Общество с ограниченной ответственностью
«Прософт-Системы»

Утвержден
ПБКМ.424359.020 ИС.01 - ЛУ
ОКПД2 26.51.45.190

КОНТРОЛЛЕРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ARIS-42XX

Инструкция эксплуатационная специальная
ПБКМ.424359.020 ИС.01

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп и дата
А 2366	23.08.2021			

Екатеринбург

Содержание

1 Назначение и условия применения.....11

2 Настройка ARIS-42xx.....12
2.1 Web-конфигуратор. Вход и список главного меню.....12
2.2 Трансляция.....18
2.3 Трансляция: «Прием данных».....18
2.3.1 Подключение источников данных по протоколу МЭК 60870–5–101.....21
2.3.2 Подключение источников данных по протоколу МЭК 60870–5–103.....24
2.3.3 Подключение источников данных по протоколу МЭК 60870–5–104.....34
2.3.4 Подключение источников данных по протоколу МЭК 61850–8–1.....38
2.3.5 Добавление внутренних сигналов.....46
2.3.6 Добавление каналов модуля информационной безопасности (ИБ).....49
2.3.7 Добавление сигналов встроенных модулей ARIS-42xx.....49
2.3.8 Подключение источников данных по протоколу MODBUS.....50
2.3.9 Подключение клиента SPA.....57
2.3.10 Подключение клиента ASCII-req.....60
2.3.11 Подключение клиента Датаграммы.....62
2.3.12 Подключение клиента проверки доступности устройств (icmp-req).....64
2.3.13 Подключение клиента SNMP.....65
2.3.14 Подключение клиента DNP3.....68
2.3.15 Подключение клиента TM8000A.....71
2.3.16 Подключение клиента виртуальных команд.....74
2.3.17 Настройка и получение данных в качестве клиента скачивания файлов.....76
2.4 Трансляция: «Передача данных».....78
2.4.1 Конфигурирование сервера МЭК 60870–5–101.....79
2.4.2 Конфигурирование сервера МЭК 60870–5–104.....82
2.4.3 Конфигурирование сервера МЭК 61850–8–1.....86
2.4.4 Конфигурирование сервера ретроархива.....98
2.4.5 Конфигурирование сервера автоматического ТУ.....102
2.4.6 Конфигурирование сервера SNMP.....106
2.4.7 Конфигурирование сервера ПКЭ.....113
2.4.8 Конфигурирование сервера отправки файлов.....116
2.4.9 Конфигурирование сервера DLMS/COSEM.....118
2.4.10 Конфигурирование сервера DNP3.....120
2.5 Трансляция: «Уровни управления и ключ ДУ».....122
2.6 Трансляция: «Туннели COM–Ethernet».....127
2.7 Трансляция: «Виртуальные COM-порты».....128
2.8 Трансляция: «Измерения».....130
2.8.1 Работа со списком каналов измерений.....130

2.8.2 Добавление сигналов измерений..... 131
2.8.3 Настраиваемые параметры сигналов измерений.....132
2.8.4 Использование дорасчета.....133
2.8.5 Подключение обработки реального сигнала.....135
2.8.6 Создание виртуального канала и выполнение дорасчета..... 136
2.8.7 Параметры группы, операция «Дорасчитать»..... 137
2.8.8 Подключение канала ТИ по протоколу МЭК 60870–5–101.....137
2.8.9 Подключение канала ТИ в сервере МЭК 60870-5-101..... 139
2.8.10 Подключение канала ТИ по протоколу МЭК 60870–5–103.....141
2.8.11 Подключение канала ТИ по протоколу МЭК 60870–5–104.....142
2.8.12 Подключение канала ТИ в сервере МЭК 60870-5-104..... 142
2.8.13 Подключение канала ТИ по протоколу MODBUS..... 144
2.8.14 Подключение канала ТИ клиента DNP3..... 146
2.8.15 Подключение канала ТИ клиента SPA..... 148
2.8.16 Подключение канала ТИ клиента SNMP..... 148
2.8.17 Подключение канала ТИ в сервере SNMP.....149
2.8.18 Подключение канала ТИ клиента ASCII-req..... 156
2.8.19 Подключение канала ТИ клиента TM800A..... 157
2.8.20 Групповые операции на каналах данных..... 159
2.9 Трансляция: «Состояние КА»..... 161
2.9.1 Работа со списком сигналов КА..... 161
2.9.2 Настраиваемые параметры сигналов ТС.....162
2.9.3 Особенности настройки двухпозиционных сигналов ТС.....163
2.9.4 Подключение канала ТС по протоколу МЭК 60870–5–101.....163
2.9.5 Подключение канала ТС в сервере МЭК 60870-5-101.....165
2.9.6 Подключение канала ТС по протоколу МЭК 60870–5–103.....166
2.9.7 Подключение канала ТС по протоколу МЭК 60870–5–104.....167
2.9.8 Подключение канала ТС в сервере МЭК 60870-5-104.....168
2.9.9 Подключение канала ТС по протоколу MODBUS..... 169
2.9.10 Подключение канала ТС клиента DNP3..... 171
2.9.11 Подключение канала ТС в сервере DNP3.....172
2.9.12 Подключение канала ТС клиента SPA..... 173
2.9.13 Подключение канала ТС в сервере SNMP.....175
2.9.14 Подключение канала ТС клиента ASCII-req.....175
2.9.15 Подключение канала ТС клиента TM800A.....176
2.10 Трансляция: «Команды управления».....177
2.10.1 Режим работы команд ТУ.....178
2.10.2 Подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства МЭК 60870-5-101/МЭК 60870-5-104..... 179
2.10.3 Подключение канала ТУ в сервере МЭК 60870-5-101 / МЭК 60870-5-104.....180
2.10.4 Подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства МЭК 60870-5-103.....181
2.10.5 Подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства Modbus-RTU/TCP.....182
2.10.6 Подключение канала ТУ для клиента датаграммы..... 184
2.10.7 Подключение канала ТУ клиента DNP3..... 186
2.10.8 Подключение канала ТУ клиента SPA..... 187
2.10.9 Подключение канала ТУ клиента ASCII-req..... 189
2.10.10 Использование ключа ТУ..... 191
2.11 Трансляция: «Шаблоны источников данных»..... 195
2.12 Трансляция: «Трассировка и отладка»..... 196

2.13 Учет ... 198
2.13.1 Конфигурирование COM-портов ... 203
2.13.2 Конфигурирование модулей УСО ... 206
2.13.3 Конфигурирование каналов ... 222
2.14 Система ... 231
2.15 Система: «Параметры системы» ... 232
2.16 Система: «Параметры сети» ... 235
2.16.1 Общее описание параметров сети ... 235
2.16.2 Резервирование Ethernet-интерфейсов процессорных модулей ... 237
2.16.3 Настройка модемов мобильной связи ... 256
2.16.4 VLAN-интерфейсы ... 258
2.16.5 Статические маршруты ... 259
2.16.6 Маршрутизация ... 259
2.16.7 Алиасы ... 263
2.16.8 Динамические алиасы ... 264
2.17 Система: «Шторм–контроль» ... 265
2.18 Система: «Сервисный интерфейс» ... 268
2.19 Система: «Дата и время» ... 271
2.20 Система: «Резервирование» ... 275
2.20.1 Назначение резервирования ... 275
2.20.2 Технические требования и условия применения ... 275
2.20.3 Алгоритм работы резервирования ... 276
2.20.4 Схема подключения ... 277
2.20.5 Настройка резервирования ... 278
2.21 Система: «Настройка модулей» для ARIS-4203/4205/4208/4214 ... 280
2.21.1 Общие параметры модуля. Добавление модуля в состав контроллера ... 280
2.21.2 Модуль процессорный (Bx.4) ... 285
2.21.3 Модуль ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.4) ... 286
2.21.4 Модуль дискретных входов (Dx.4) ... 287
2.21.5 Модуль дискретных выходов (C1.4) ... 289
2.21.6 Модуль управления высоковольтным выключателем (C3.4) ... 291
2.21.7 Модуль дискретных входов/выходов (Fx.4) ... 295
2.21.8 Модуль ИЧМ встраиваемый (H0), выносной (H1.x.y) ... 298
2.21.9 Модуль релейной защиты и автоматики (Px.4) ... 298
2.21.10 Модуль сетевого шлюза (E4.4) ... 300
2.21.11 Модуль оптических последовательных интерфейсов (E5.4, E6.4) ... 303
2.21.12 Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ (M1.4, M3.4, M4.4) ... 304
2.21.13 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией СУМТО (M5.4) ... 308
2.21.14 Модуль приема цифровых потоков (S1.4, S2.4) ... 309
2.21.15 Настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов (4U) ... 314
2.22 Система: «Настройка модулей» для ARIS-4212 ... 316
2.22.1 Модуль ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.6, K1.6) ... 320
2.22.2 Модуль дискретных входов (Dx.6) ... 320
2.22.3 Модуль дискретных выходов (C1.6) ... 320
2.22.4 Модуль управления высоковольтным выключателем (C3.6) ... 320
2.22.5 Модуль дискретных входов/выходов (Fx.6) ... 320
2.22.6 Модуль релейной защиты и автоматики (Px.6) ... 320

2.22.7 Модуль Ethernet-интерфейсов/шлюза (E3.6, E4.6)..... 320
2.22.8 Модуль оптических последовательных интерфейсов (E5.6, E6.6)..... 320
2.22.9 Модуль измерений (M1.6, M2.6)..... 320
2.22.10 Модуль приема цифровых потоков (Sx.6)..... 320
2.22.11 Настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов (6U)..... 320
2.22.12 Замена модулей..... 321
2.23 Система: «Метрология»..... 323
2.24 Система: «Мнемосхемы»..... 323
2.25 Система: «Цифровые ключи»..... 323
2.26 Система: «Обновление ПО»..... 323
2.26.1 Создание бэкапа конфигурации..... 326
2.26.2 Создание отчета..... 326
2.27 Система: «VPN»..... 328
2.28 Система: «Пакетный фильтр»..... 333
2.28.1 Определение пакетного фильтра..... 333
2.28.2 Порядок обработки пакетов..... 333
2.28.3 Включение пакетного фильтра..... 335
2.28.4 Уровни безопасности пакетного фильтра..... 338
2.28.5 Антиспуфинг..... 339
2.28.6 Применение правил пакетного фильтра при использовании VPN-туннеля..... 340
2.28.7 Определение NAT..... 340
2.28.8 Настройка NAT..... 341
2.28.9 Валидация правил NAT..... 344
2.28.10 Использование NAT с SIM-интерфейсами..... 345
2.28.11 Общие требования грамматики правил NAT..... 345
2.28.12 Настройка двунаправленного NAT..... 348
2.28.13 Настройка входящего NAT..... 350
2.28.14 Настройка исходящего NAT..... 353
2.28.15 Использование NAT для IPSEC-соединений..... 355
2.28.16 Взаимодействие NAT и пакетного фильтра..... 355
2.28.17 Маршрутизация и NAT..... 356
2.28.18 Примеры NAT..... 356
2.29 Система: «Информация»..... 360
2.29.1 Информация..... 360
2.29.2 Описание..... 361
2.29.3 Активность..... 363
2.29.4 Лицензия..... 363
2.29.5 Статистика..... 364
2.29.6 Логи..... 365
2.29.7 Осциллограммы..... 366
2.29.8 Программное обеспечение..... 366
2.29.9 Первичное оборудование..... 368
2.29.10 Дополнительная информация в режиме «Наладка»..... 371
2.30 Система: «Конфликты»..... 373
2.31 Система: «Учетные записи»..... 374
2.32 Система: «Парольные политики»..... 378
2.33 Система: «Настройки пользователя»..... 381
2.34 Функция АСЭ СДПМ..... 382
2.35 РЗА (Релейная защита и автоматика)..... 390
2.35.1 Таблица ранжирования..... 390

2.35.2 Таблица уставок....394
2.35.3 Изменение уставок....395
2.35.4 Алгоритмы РЗА....396
2.36 События....396
2.36.1 События: «Последние события»....397
2.36.2 События: «Все события»....401
2.36.3 События: «Журнал самодиагностики»....403
2.36.4 Журнал событий РЗА....404
2.36.5 Журнал аварий РЗА....407
2.36.6 Отчеты ОМП....410
2.36.7 События: «Ретроархив»....413
2.36.8 События: «Журнал безопасности»....417
2.37 АСМД (Автоматизированная система мониторинга и диагностики трансформаторного оборудования)....420
2.37.1 Модели....421
2.37.2 Уставки....421
2.37.3 Таблица ранжирования....423
2.37.4 Текущее состояние....424
2.37.5 Добавить модуль....424
2.37.6 Удалить модуль....426
2.38 Измерения....427
2.38.1 Просмотр показаний с внутренних измерительных модулей....427
2.38.2 Модуль аналогового ввода (G1.4)....428
2.38.3 Модуль приема цифровых потоков (S1.4, S2.4)....428
2.38.4 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией измерений, учета, ПКЭ класс S (M1.4)....433
2.38.5 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией измерений, учета, ПКЭ класс A (M3.4/M4.4)....440
2.38.6 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией СУМТО (M5.4)....447
2.38.7 Модуль релейной защиты (Px.4)....448
2.39 Осциллограммы....450
2.39.1 Список осциллограмм....450
2.39.2 Параметры осциллографирования....451
2.40 Алгоритмы....455
2.40.1 Создание алгоритмов....455
2.40.2 Принцип работы алгоритмов....456
2.40.3 Алгоритмы РЗА....456
2.40.4 Алгоритмы АСУ....457
2.40.5 Работа со списком алгоритмов....458
2.40.6 Редактирование настроек алгоритма и привязка сигналов....459
2.40.7 Алгоритм контроля состояния КА....461
2.41 Сервис....461
2.41.1 Перезагрузить....462
2.41.2 Наладка....463
2.41.3 Диагностика....465
2.41.4 Бэкап....465
2.41.5 Отчет....466
2.41.6 Сменить пользователя....467
2.41.7 Безопасный режим....467
2.42 Сообщения системы....468

3 Представление результатов измерений информации о состоянии средств и объектов измерения в АИИС КУЭ.....474
3.1 Команды CRQ..... 474

Приложение А (справочное) Структура ПО.....475

Приложение Б (справочное) Обработка и сопоставление атрибутов качества данных по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 60870-5-101/104, OPC DA.....476

Приложение В (обязательное) Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.....477

Приложение Г (обязательное) Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-103.....487

Приложение Д (обязательное) Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.....492

Приложение Е (обязательное) Совместимость по протоколам обмена. Дополнительная информация для тестирования совместимости реализации протокола МЭК 61850-8-1:2011.....502

Приложение Ж (справочное) Терминалы, проверенные на совместимость с контроллерами ARIS-xxxx по протоколу SPA..... 509

Приложение И (справочное) Статусы значений и коды событий для протоколов ЭКОМ-Modbus и CRQ.....510

Приложение К (справочное) Комбинации настроек замеров токов и напряжения.....518

Версия ИС:	0626
Версия ПО ARIS-42xx с функцией КСЗ и АУВ:	1.9.165.187511852/M1.10
Версия ПО ARIS-42xx:	1.10.9
Версия библиотеки МЭК 61850:	1.0.1.4

Настоящая инструкция эксплуатационная специальная (далее – ИС) распространяется на Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx (далее – ARIS-42xx) и предназначена для изучения правил составления конфигурации ARIS-42xx с помощью встроенного Web-сервера (далее – Web-конфигуратор) и изучения его функционала.

Назначение, параметры и характеристики ARIS-42xx приведены в его руководстве ПБКМ.424359.020 РЭ.

Любые работы с ARIS-42xx запрещены до изучения настоящей ИС и следующей документации:

– ПБКМ.424359.020 РЭ «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx. Руководство по эксплуатации»;

– ПБКМ.424359.020 РЭ1 «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx. Руководство по эксплуатации. Функция ступенчатых защит и автоматики управления выключателем 110 – 220 кВ» – для ARIS-42xx с опцией КСЗЛ;

– ПБКМ.424359.020 ИС.03 «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx Устройство человеко-машинного взаимодействия (ИЧМ). Инструкция эксплуатационная специальная.»;

– ПБКМ.424359.020 ИМ «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx. Инструкция по монтажу, наладке и вводу в эксплуатацию»;

– ПБКМ.424359.020 ФО «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx. Формуляр».

Персонал, проводящий работы с ARIS-42xx должен быть ознакомлен с настоящим руководством, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и иметь группу допуска по электробезопасности не ниже III".

ООО «Прософт-Системы» принимает на себя обязательства по устранению выявленного(ых) в процессе эксплуатации недостатков СПО на протяжении всего жизненного цикла ARIS-42xx.

Процедура устранения недостатков предусматривает доработку, в том числе разработку обновлений СПО или разработку мер по защите информации, нейтрализующих недостатки СПО.

Прием сообщений о выявленных недостатках от потребителей и обновление СПО ARIS осуществляется через службу технической поддержки при обращении:

– портал http://support.prosyst.ru;

– телефонный звонок *+7 343 310 11 10*;

– электронную почту mailto:support@prosyst.ru.

Срок устранения выявленных недостатков СПО ARIS не более 30 календарных дней с момента уведомления о выявленном в процессе эксплуатации недостатке. В зависимости от сложности реализации мер по устранению недостатка срок его устранения может быть увеличен с информированием заинтересованных сторон.

Условные обозначения и сокращения

АИИС КУЭ	автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии;
ИБ	информационная безопасность;
КА	коммутационный аппарат;
КС	коммуникационный сервер;
НД	набор данных;
НИ	накопительные итоги;
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство (оперативная память ПК);
ПЗУ	постоянное запоминающее устройство (энергонезависимая память ПК);
ПК	персональный компьютер для тестирования, под управлением ОС Windows;
ПКЭ	показатели качества электроэнергии;
ПО	программное обеспечение;
СПО	специальное программное обеспечение;
ТИ	телеизмерение;
ТМ	телемеханика;
ТП	трансформаторная подстанция;
ТС	телесигнализация, телесигнал;
ТУ	телеуправление;
УСО	устройство связи с объектом;
УСПД	устройство сбора и передачи данных;
ЭКОМ-Modbus	расширенная версия Modbus-протокола;
ASDU	Application ServiceData Unit – блок данных прикладного уровня;
BRCB	Buffered Report Control Block – блок управления буферизованным отчетом,класс управления отчетами в протоколе стандарта МЭК 61850;
CRC	Cyclic Redundancy Check – циклический избыточный код, алгоритм нахождения контрольной суммы, предназначенный для проверки целостности данных;
CRQ	коммуникационный протокол, работающий как поверх HTTP, так и поверх защищенного протокола HTTPS;
IED	интеллектуальное электронное устройство;
IOA	Information Object Address – адрес объекта информации
GOOSE	Generic Object Oriented Substation Event – общее объектно-ориентированное событие на подстанции, протокол стандарта МЭК 61850;
GPS	Global Positioning System – система глобального позиционирования;
FBD	Function Block Diagram – графический язык диаграмм функциональных блоков;
MAC-адрес	Media Access Control – управление доступом к среде, уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования или некоторым их интерфейсам в компьютерных сетях;

NTP	Network Time Protocol – сетевой протокол для синхронизации внутренних часов ПК и устройств;
PPS	Pulse-per-second signal – общий радиосигнал с длительностью импульса, равной 1 секунде;
URCB	Unbuffered Report Control Block – блок управления небуферизованным отчетом, класс управления отчетами в протоколе стандарта МЭК 61850.

1 Назначение и условия применения

1.1 Web-конфигуратор предназначен для настройки параметров ARIS-42xx. Web-конфигуратор выполняет следующие функции:

– настройка параметров и отображение состояний источников данных;
– настройка параметров и отображение состояний серверов протоколов передачи данных, функционирующих на ARIS-42xx;
– настройка параметров туннелей для трансляции данных;
– настройка параметров и отображение состояний каналов дискретных сигналов;
– настройка параметров и отображение состояний каналов телеизмерений;
– настройка параметров и отображение состояний каналов телеуправления;
– формирования групп каналов и редактирования их свойств;
– настройка интерфейса и COM-портов ARIS-42xx;
– настройка параметров устройств учета электроэнергии;
– настройка параметров сбора данных с устройств учета электроэнергии;
– настройка параметров архивов собранных учетных данных;
– настройка общих параметров системы, построенной на ARIS-42xx;
– настройка типов и параметров встроенных модулей ARIS-42xx при их наличии;
– выполнение поверки встроенных модулей и компонентов ARIS-42xx;
– формирование и редактирование мнемосхем контролируемых присоединений;
– обновление ПО;
– создание резервной копии конфигурации ARIS-42xx;
– создание отчетов о режиме работы ARIS-42xx;
– управление правами доступа пользователей к функционалу Web-конфигуратора;
– отображение информации о конфигурации и лицензиях ARIS-42xx;
– отображение информации о имеющихся конфликтах конфигурации ARIS-42xx;
– формирование журнала и отображение информации о событиях, возникших при работе ARIS-42xx;
– отображение показаний и осциллограмм с внутренних измерительных модулей ARIS-42xx при их наличии;
– настройка алгоритмов для выполнения вычислительных функций произвольного назначения;
– изменение параметров самоописания устройства;
– перезагрузку (перезапуск) устройства;
– включение/отключение тестового режима.

1.2 Схема, отображающая структуру ПО ARIS-42xx приведена в Приложении А.

1.3 Для работы с Web-конфигуратором необходим интернет-браузер. Рекомендуется использовать следующие интернет-браузеры: «Google Chrome», «Firefox» и «Safari». Использование интернет-браузера «Internet Explorer» не рекомендуется.

1.4 С целью обеспечения информационной безопасности, ARIS-42xx должен быть включен в специализированную локальную сеть (сегмент управления АСТУ), либо в изолированный сегмент локальной сети подстанции.

2 Настройка ARIS-42xx

2.1 Web-конфигуратор. Вход и список главного меню

2.1.1 Настройка установленного ARIS-42xx выполняется с использованием собственного Web–конфигуратора. Для доступа к Web–конфигуратору необходимо в адресной строке штатного web-браузера ввести: *http://<IP–адрес ARIS-42xx>*. В качестве IP–адреса следует указать одно из следующих значений:

– 10.1.1.1 – IP-адрес по умолчанию;

– 10.1.1.2 – IP-адрес для резервного ARIS-42xx (подробнее о резервировании описано в разделе 2.20).

После ввода IP-адреса ARIS-42xx на вкладке web-браузера появится окно аутентификации пользователя (рисунок 1).

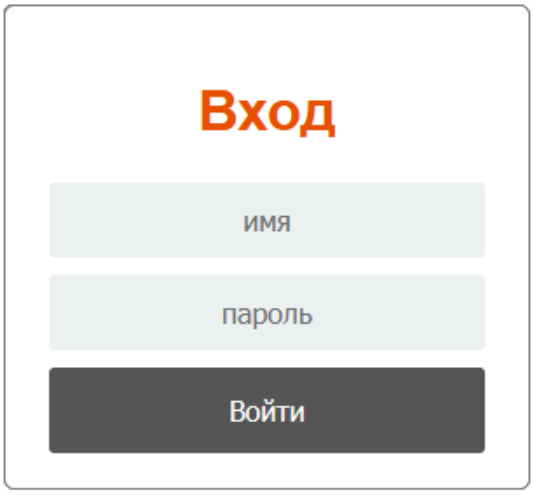


Рисунок 1 – Окно аутентификации пользователя

2.1.2 Доступ к функциям Web-конфигуратора осуществляется после идентификации и аутентификации по логину и паролю условно-постоянного действия.

Вводимая аутентификационная информация защищена от просмотра.

Для защиты аутентификационной информации при передаче необходимо включить https в соответствии с пунктом Настройка основных параметров системы.

2.1.3 Настройка учетных записей осуществляется в соответствии с пунктом 2.31.

Функции безопасности контролируют, чтобы каждый пользователь был успешно аутентифицирован до разрешения любого действия, выполняемого в рамках функционала назначенной роли.

Конфигурирование встроенного программного обеспечения устройства осуществляется после успешного прохождения процедуры аутентификации.

В полях для ввода имени пользователя и пароля следует указать значения (значения по умолчанию) из таблицы 1.

Таблица 1

№ п/п	Роль пользователя	Логин	Пароль
1	Администратор ИБ	security	passWord1

№ п/п	Роль пользователя	Логин	Пароль
2	Администратор	admin	passWord1

Для предотвращения несанкционированного доступа пароли пользователей по умолчанию необходимо изменить на пароли, отвечающие требованиям безопасности.

2.1.4 При утере пароля пользователя с ролью Администратор ИБ требуется обратиться в службу технической поддержки. Кнопка «Восстановить доступ» (рисунок 2) в окне аутентификации пользователя доступна при установленном чекбоксе для параметра «Восстановление доступа» в соответствии с пунктом Настройка основных параметров системы.

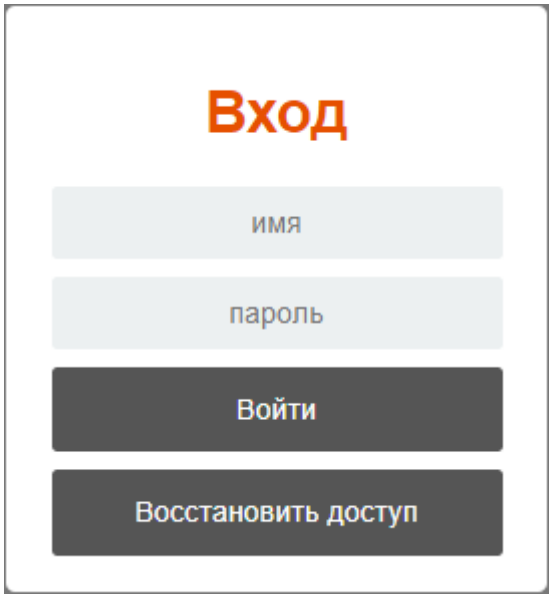


Рисунок 2 – Кнопка «Восстановить доступ»

В службу технической поддержки необходимо направить код восстановления (рисунок 3) и в ответ дождаться сформированный файл ключа. Код восстановления действителен только в течение 24 часов с момента перезагрузки контроллера. После перезагрузки ранее сформированные код восстановления и файл ключа становятся недействительными. Убедитесь, что осталось достаточное количество времени для получения файла ключа.

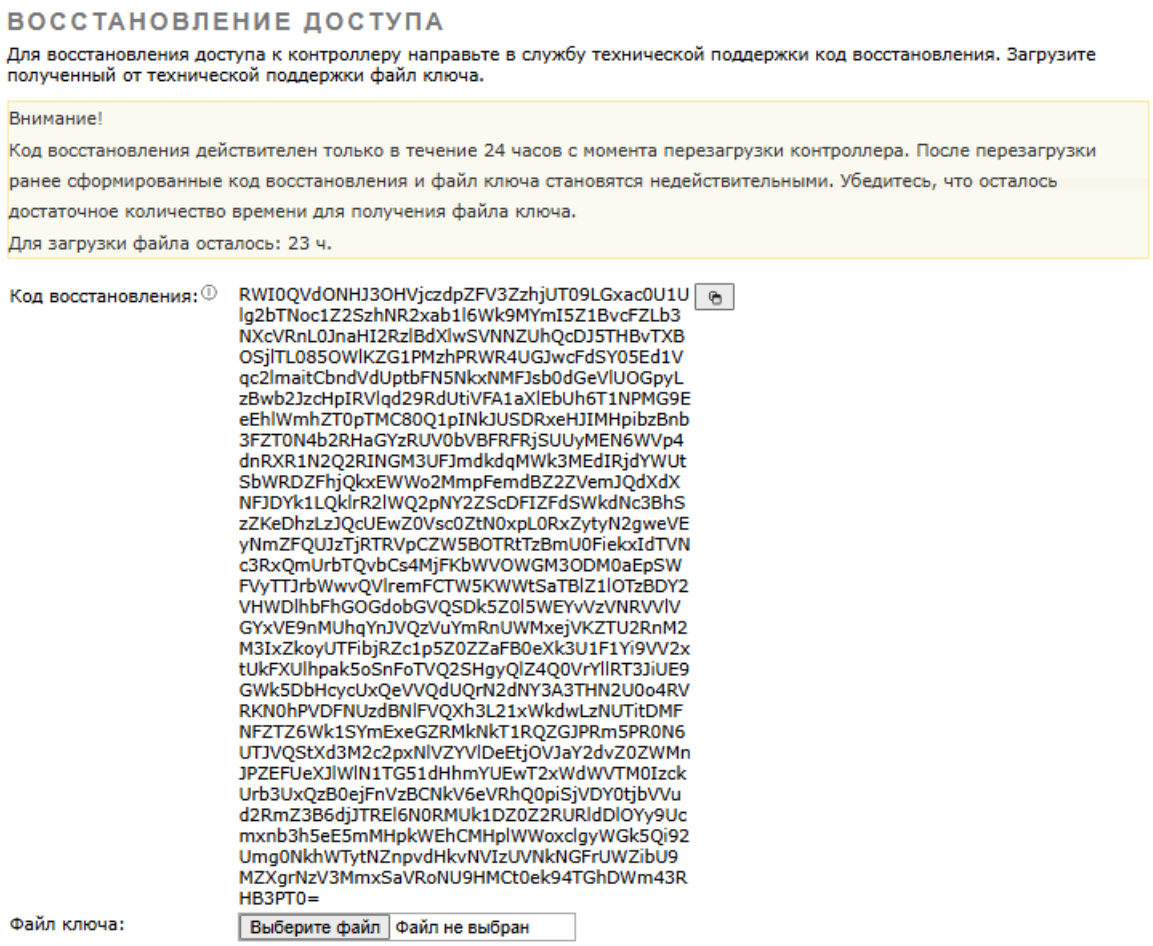


Рисунок 3 – Страница «Восстановление доступа»

На странице «Восстановление доступа» выводится следующий доступный функционал:

– **Код восстановления.** Формируется автоматически при переходе в режим «Восстановления доступа». Код восстановления действителен до перезагрузки контроллера, после перезагрузки формируется новое значение.

– **Загрузить файл ключа.** Кнопка «Загрузить файл ключа» позволяет загрузить файл ключа, полученный от технической поддержки, для активации функционала добавления новой учетной записи администратора ИБ.

– **Кнопка «Применить».** При нажатии кнопки «Применить» осуществляются необходимые проверки системы.

При успешных проверках начинается процесс конфигурирования модуля ИБ. При наличии ошибок будет выведено соответствующее сообщение. В данном случае необходимо обратиться в техническую поддержку.

2.1.5 Завершение сеанса пользователя проводится самим пользователем или автоматически в случае превышения допустимого интервала времени бездействия авторизованного пользователя, выключения, перезагрузки устройства.

Устройство имеет встроенную защиту, ограничивающую доступ к функциям:

– назначения, изменения и чтения паролей;

– чтения, изменения и удаления информации в журнале событий безопасности;

– установки и обновления системного программного обеспечения;

– внесения и изменения параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования.

2.1.6 После ввода имени пользователя и пароля на текущей вкладке отобразится страница приветствия конфигуратора (рисунок 4).

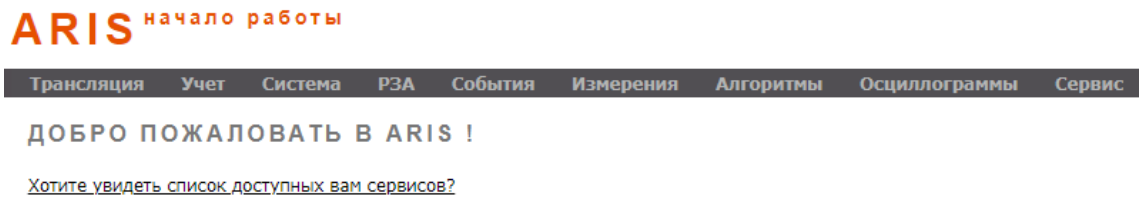


Рисунок 4 – Страница приветствия

2.1.7 Для просмотра полного списка доступных сервисов на странице приветствия, необходимо нажать на ссылку «Хотите увидеть список доступных вам сервисов?». Список будет показан на текущей вкладке для пользователя с ролью «Администратор ИБ» на рисунке 5, для пользователя с ролью «Администратор» - на рисунке 6.

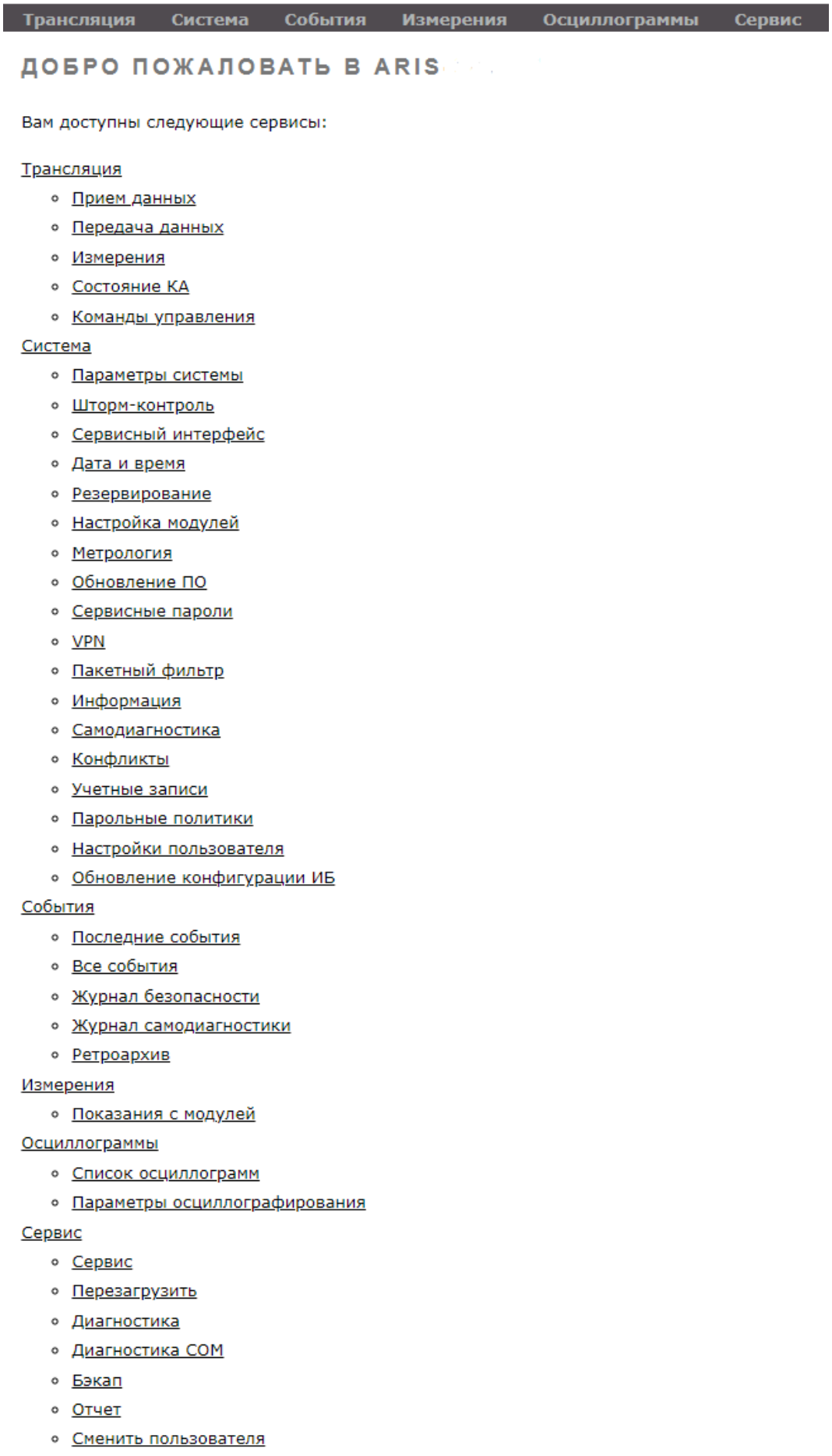


Рисунок 5 – Страница приветствия (список доступных сервисов) для пользователя с ролью «Администратор ИБ»



Рисунок 6 – Страница приветствия (список доступных сервисов) для пользователя с ролью «Администратор»

ВНИМАНИЕ!

В зависимости от выбранного контроллера список доступных сервисов может меняться.

2.1.8 Содержимое страниц зависит от полномочий пользователя. Страницы для пользователя с максимально полными правами описываются далее. Для пользователей с меньшими правами отдельные пункты меню и сервисы в списке отображаться не будут.

2.1.9 Взаимодействие пользователя с Web-конфигуратором заключается в перемещении по страницам при помощи гиперссылок и вводе или просмотре необходимых данных. Каждая такая страница включает следующие элементы интерфейса пользователя:

– Главное меню (сверху);
– Локальное меню с краткой справкой (справа);
– Рабочая область с элементами интерфейса согласно выбранной диалоговой процедуре (в центре).

Назначение и работа с каждым из пунктов «Главного меню» рассмотрены далее.

2.2 Трансляция

2.2.1 При выборе пункта Главного меню «Трансляция» или одноименного элемента в списке доступных сервисов, изменяется содержимое локального меню. В локальном меню могут размещаться следующие пункты:

– «Прием данных»;
– «Передача данных»;
– «SCD»;
– «Туннели COM-Ethernet»;
– «Виртуальные COM порты»;
– «Измерения»;
– «Состояние КА»;
– «Команды управления»;
– «Шаблоны источников данных»;
– «Трассировка и отладка»;
– «Сохранить».

2.3 Трансляция: «Прием данных»

При выборе пункта главного меню «Трансляция» рабочая область формируется для пункта локального меню «Прием данных» (рисунок 7).

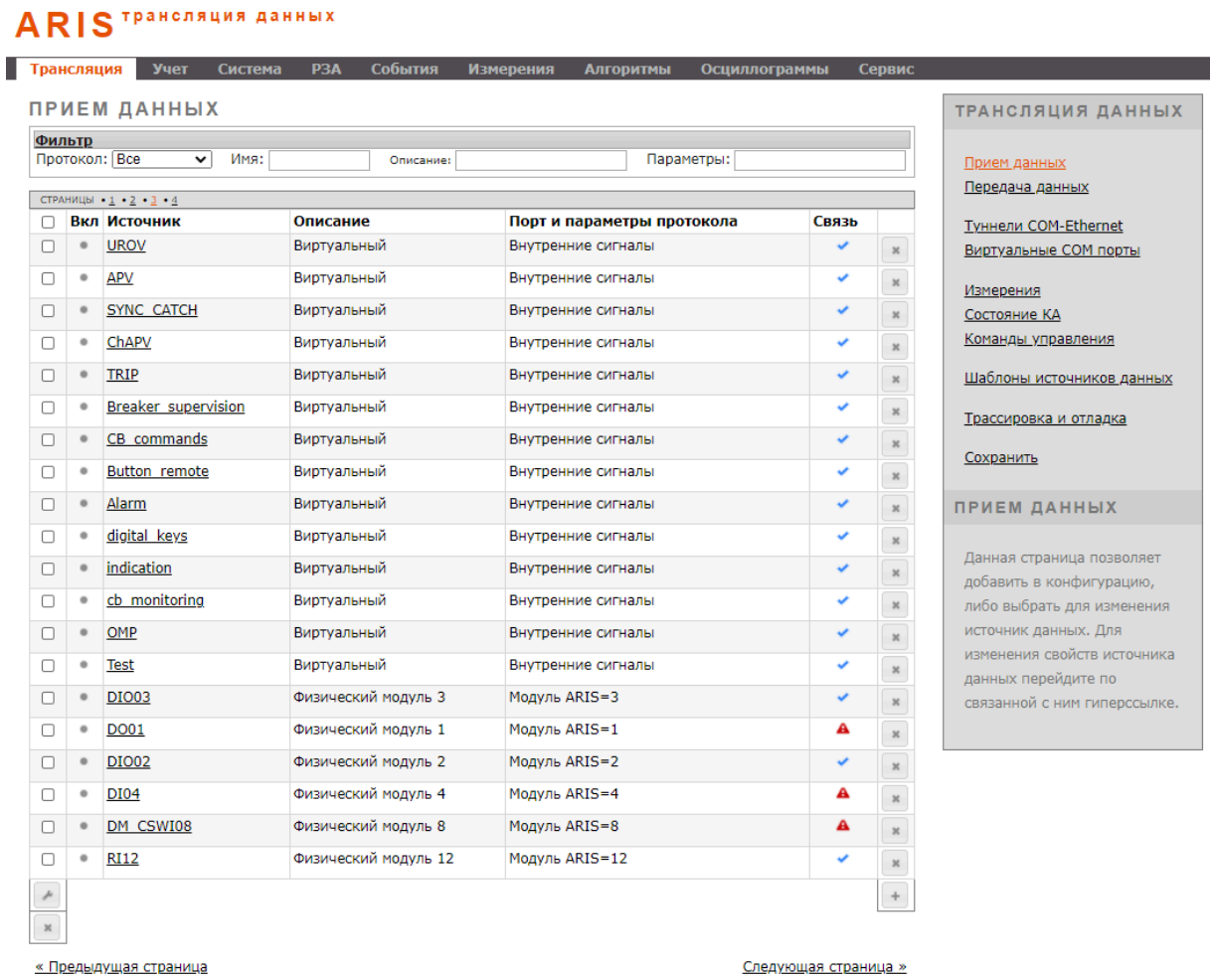


Рисунок 7 – Прием данных. Список подключенных источников

В верхней части рабочей области располагается «Фильтр». «Фильтр» позволяет отфильтровать источники данных по следующим критериям:

– протоколу обмена – «Протокол»;
– имени источника данных – «Имя»;
– описанию источника данных – «Описание»;
– параметрам данных – «Параметры».

«Прием данных» включает список подключенных источников данных. Для каждого клиента указываются:

– столбец с чекбоксами для отметки выбора источника данных. Для выполнения групповых операций выставить чекбоксы напротив соответствующего источника;
– текущее состояние источника данных (Подключен/Отключен) – столбец «Вкл»;
– наименование источника данных – столбец «Источник»;
– описание источника данных – столбец «Описание»;
– краткая сводка, включающая используемый порт и параметры коммуникационного протокола – столбец «Порт и параметры протокола»;
– индикатор состояния связи – столбец «Связь»;
– кнопка «Удалить» – удаляет источник данных из списка и соответствующее подключение, также удаляет все сигналы и настройки этого источника из конфигурации ARIS-42xx.

Для ускорения перемещения по списку подключенных источников данных внизу рабочей области предусмотрены ссылки – «<<Предыдущая страница» и «Следующая страница>>».

Наименования источника данных формируются автоматически по следующим шаблонам:

– «RInn, DInn, DOnn, AInn, TCnn» – физический модуль ARIS-42xx, где nn – номер модуля в крейте (RI – diRect Input, DI – Discrete Input, DO – Discrete Output, AI – Analog Input, TC – TeleControl);

– «Клиент 101» – источник данных, подключенный к одному из последовательных портов по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870–5–101;

– «Клиент 103» – источник данных, подключенный к одному из последовательных портов по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870–5–103;

– «Клиент 104» – источник данных, подключенный к одному из портов Ethernet по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870–5–104;

– «Клиент MODBUS–RTU/ASCII/TCP» – источник данных, подключенный к одному из последовательных портов по протоколам Modbus–RTU,Modbus–ASCII, Modbus–TCP;

– «Клиент ASCII–req» – источник данных, подключенный к одному из последовательных портов по Modbus–ASCII подобному протоколу;

– «Клиент 61850» – источник данных, подключенный к одному из портов Ethernet по протоколу МЭК 61850–8–1;

– «Клиент 61850–GOOSE» – источник данных, подключенный к одному из портов Ethernet по протоколу МЭК 61850–8–1 без использования протокола MMS;

– <произвольное имя> – «Служебные сигналы» (источник служебных сигналов, например – ядро КС «Kernel»;

– <произвольное имя> – «Внутренние сигналы» (источник внутренних сигналов, например – папка для виртуальных каналов).

В колонке «Порт и параметры протокола» приводятся наименования портов или модулей ARIS-42xx, краткая сводка параметров обмена данными или же указывается термин «Внутренние сигналы» для источников внутренних сигналов.

В колонке «Связь» специальными значками отображается состояние связи с источником:

– – хорошая связь;

– – плохая связь;

– – источник не подключен.

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения – «Редактировать параметры группы» ( ) и «Удалить выбранные источники» ( ). Кнопка «Редактировать параметры группы» позволяет «Отключить» или «Вернуть в работу» выбранную группу источников данных, предварительно активировав ( ) выбранный источник. Кнопка «Удалить выбранные источники» работает аналогично индивидуальной кнопке «Удалить» только для тех источников данных, которые предварительно выбраны из списка ( ) .

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения – «Добавить источник данных» ( ). При нажатии на кнопку появляется всплывающее меню с перечнем допустимых типов протоколов для подключения источников данных (данный функционал может быть ограничен лицензией):

– «МЭК 60870–5–101»;
– «МЭК 60870–5–103»;
– «МЭК 60870–5–104»;
– «МЭК–61850–8–1»;
– «МЭК–61850–GOOSE»;
– «Внутренние сигналы»;
– «Модуль ИБ»;
– «Модуль ARIS-42xx»;
– «Скачивание файлов»;
– «MODBUS–RTU/ASCII/TCP»;

– «SPA»;
– «ASCII–req»;
– «УП23 (РПН)»;
– «Датаграммы»;
– «icmp-req»;
– «snmp-req»;
– «Виртуальные команды»;
– «DNP3 - Master».

Выбор какого-либо пункта данного всплывающего меню запускает соответствующую процедуру конфигурации.

Обработка и сопоставление атрибутов качества данных по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 60870-5-101/104, OPC DA приведена в Приложении Б.

2.3.1 Подключение источников данных по протоколу МЭК 60870–5–101

2.3.1.1 В правом нижнем углу рабочей области «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 60870–5–101». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 8).

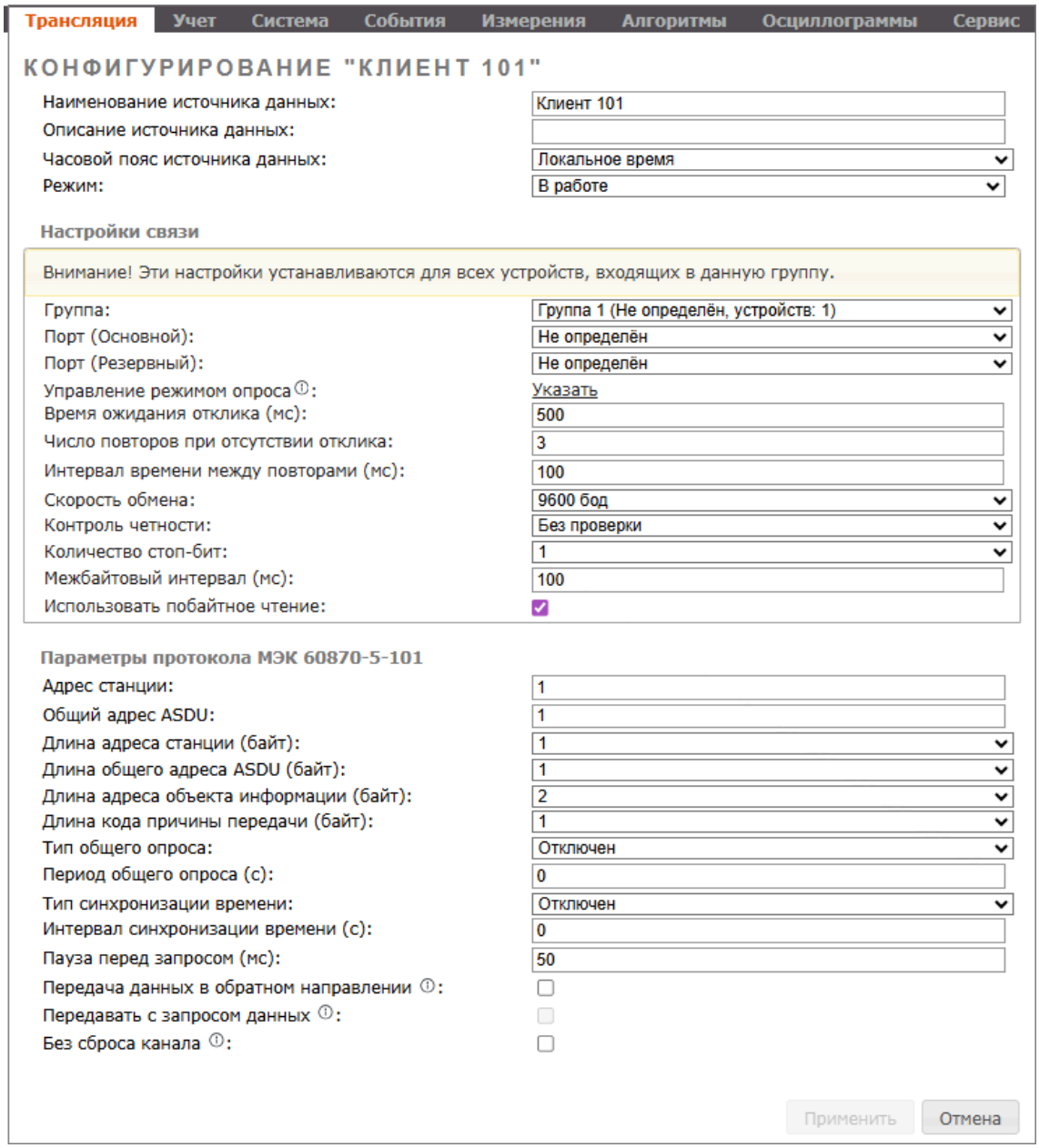


Рисунок 8 – Конфигурирование нового источника данных по протоколу МЭК 60870–5–101

В поле «Наименование источника данных» задается произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входить в полное имя тега сигнала.

В поле «Описание источника данных» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

В поле «Часовой пояс источника данных» по умолчанию устанавливается локальное (местное) время источника данных. С помощью выпадающего списка можно задать пересчет меток времени сигналов передаваемых от источника данных относительно часового пояса приемника данных.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В блоке «Настройки связи» задаются настройки в соответствующих полях:

1) «Группа» – имя группы источников данных протокола МЭК 60870–5–101 (выбирается из выпадающего списка);

2) «Порт (Основной)» – имя (номер) последовательного порта (выбирается из выпадающего списка);

3) «Порт (Резервный)» – имя (номер) последовательного порта (выбирается из выпадающего списка);

4) «Управление режимом опроса» – указывается канал при нажатии кнопки «Указать». Значение указанного канала задает режим опроса группы устройств МЭК-101:

а) значение 0 – отключен;

б) значение 3 – активный без передачи партнеру. Контроллер самостоятельно получает данные от устройств, являясь мастером в линии связи;

в) значение 4 – пассивный без передачи партнеру. Контроллер самостоятельно получает данные от устройств без активной линии. Мастером в линии должен являться партнер.

5) «Время ожидания отклика (мс)» – интервал времени в миллисекундах, по истечении которого принимается решение либо о повторной отправке посылки, либо о разрыве соединения и его повторной инициализации;

6) «Число повторов при отсутствии отклика» – число повторов посылки, при исчерпании которого выполняется разрыв и повторная инициализация соединения;

7) «Интервал времени между повторами (мс)» – интервал времени в миллисекундах между повторами посылки;

8) «Скорость обмена» – скорость обмена данными в бодах через выбранный порт. Значение выбирается из выпадающего списка: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 38400, 56000, 57600, 115200 (значения скорости, не отмеченные в Приложении В могут использоваться для обеспечения взаимодействия с устройствами сторонних производителей);

9) «Контроль четности» – вид контроля четности при обмене данными через порт (выбирается из выпадающего списка), возможны следующие значения: «Без проверки», «Четность» и «Нечетность»;

10) «Количество стоп-бит» – минимальная пауза между передаваемыми символами (в интервалах времени на передачу одного бита информации), возможны два значения – «1» или «2»;

11) «Межбайтовый интервал (мс)» – интервал времени в миллисекундах между байтами, при обмене информацией в режиме приема данных через выбранный порт;

12) «Использовать побайтовое чтение» – чекбокс устанавливается в следующих случаях:

а) источник данных подключен через сервер последовательных портов;

б) источник данных не может корректно отдавать блоки данных.

В блоке «Параметры протокола МЭК 60870–5–101» указываются параметры НД на линии последовательной связи:

1) «Адрес станции» – значение физического адреса станции на линии связи;

2) «Общий адрес ASDU» – значение общего адреса ASDU;

3) «Длина адреса станции (байт)»;

4) «Длина общего адреса ASDU (байт)»;

5) «Длина адреса объекта информации (байт)»;

6) «Длина кода причины передачи (байт)»;

7) «Тип общего опроса» – выпадающий список со значениями адреса ASDU по которому выполняется GI (общий опрос):

а) «Отключен» – GI не выполняется (устанавливается, если значение в поле «Период общего опроса» равно нулю);

б) «Широковещательный» – GI выполняется с широковещательным адресом;

в) «В каждый адрес ASDU» – GI выполняется последовательно по всем адресам с ASDU настроенных в каналах клиента;

г) «Только в дефолтный» – GI выполнятся для с ASDU настроенном в параметрах клиента.

8) «Период общего опроса (с)» – длительность в секундах периода времени, по истечении которого ARIS-42xx выдает источнику данных команду «Общий опрос» (идентификатор типа

ASDU = 100). Команда «Общий опрос» выдается непосредственно после выполнения команды синхронизации времени. Последующая выдача таких команд выполняется с заданным интервалом. Если значение «Периода общего опроса» равно нулю, то команда «Общий опрос» не выдается;

9) «Тип синхронизации времени» – выпадающий список со значениями адреса ASDU по которому выполняется clockSync (синхронизация времени):

а) «Отключен» – clockSync не выполняется (устанавливается, если значение в поле «Интервал синхронизации времени (с)» равно нулю);

б) «Широковещательный» – clockSync выполняется с широковещательным адресом;

в) «В каждый адрес ASDU» – clockSync выполняется последовательно по всем адресам с ASDU настроенных в каналах клиента;

г) «Только в дефолтный» – clockSync выполнятся для с ASDU настроенном в параметрах клиента.

10) «Интервал синхронизации времени, с» – длительность в секундах интервала времени, по истечении которого ARIS-42xx выдает источнику данных команду «Синхронизация времени» (ASDU 103). Первая команда «Синхронизация времени» выдается в момент установки связи с источником данных. Последующая выдача таких команд выполняется с заданным интервалом. Если значение «Интервал синхронизации времени» равно нулю, то команда «Синхронизация времени» не выдается;

11) «Пауза перед запросом (мс)»;

12) чекбокс «Передача данных в обратном направлении» – при активированном чекбоксе клиент сможет передать данные в обратном направлении. Разрешается передача поддерживаемых типов ASDU относящихся к информации о процессе в направлении контроля «M_** _**_1»;

13) чекбокс «Передавать с запросом данных» – становится активном для выбора после активации чекбокса «Передача данных в обратном направлении». При установке чекбокса данные в обратном направлении будут переданы в посылке запроса сервиса ЗАПРОС/ОТВЕТ. Иначе данные в обратном направлении будут передаваться в посылке сервиса ПОСЫЛКА/ПОДТВЕРЖДЕНИЕ. Для сокращения количества попыток рекомендуется устанавливать параметр, но такой режим может не поддерживаться оборудование на обратной стороне.

14) чекбокс «Без сброса канала» – при установке чекбокса клиент после запуска или после истечения времени ожидания отклика будет находиться в состоянии «Первичный и вторичный канальные уровни доступны». Клиент будет сразу отправлять запрос данных.

Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870–5–101 приведена в Приложении В.

В правом нижнем углу диалоговой формы располагаются две кнопки – «Применить» и «Отмена». При нажатии «Применить» выполняется сохранение введенных значений в файлах конфигурации (необходимо перезагрузить ARIS-42xx). При нажатии «Отмена» выполняется возврат к предыдущим значениям.

2.3.2 Подключение источников данных по протоколу МЭК 60870–5–103

В правом нижнем углу рабочей области «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 60870–5–103». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 9).

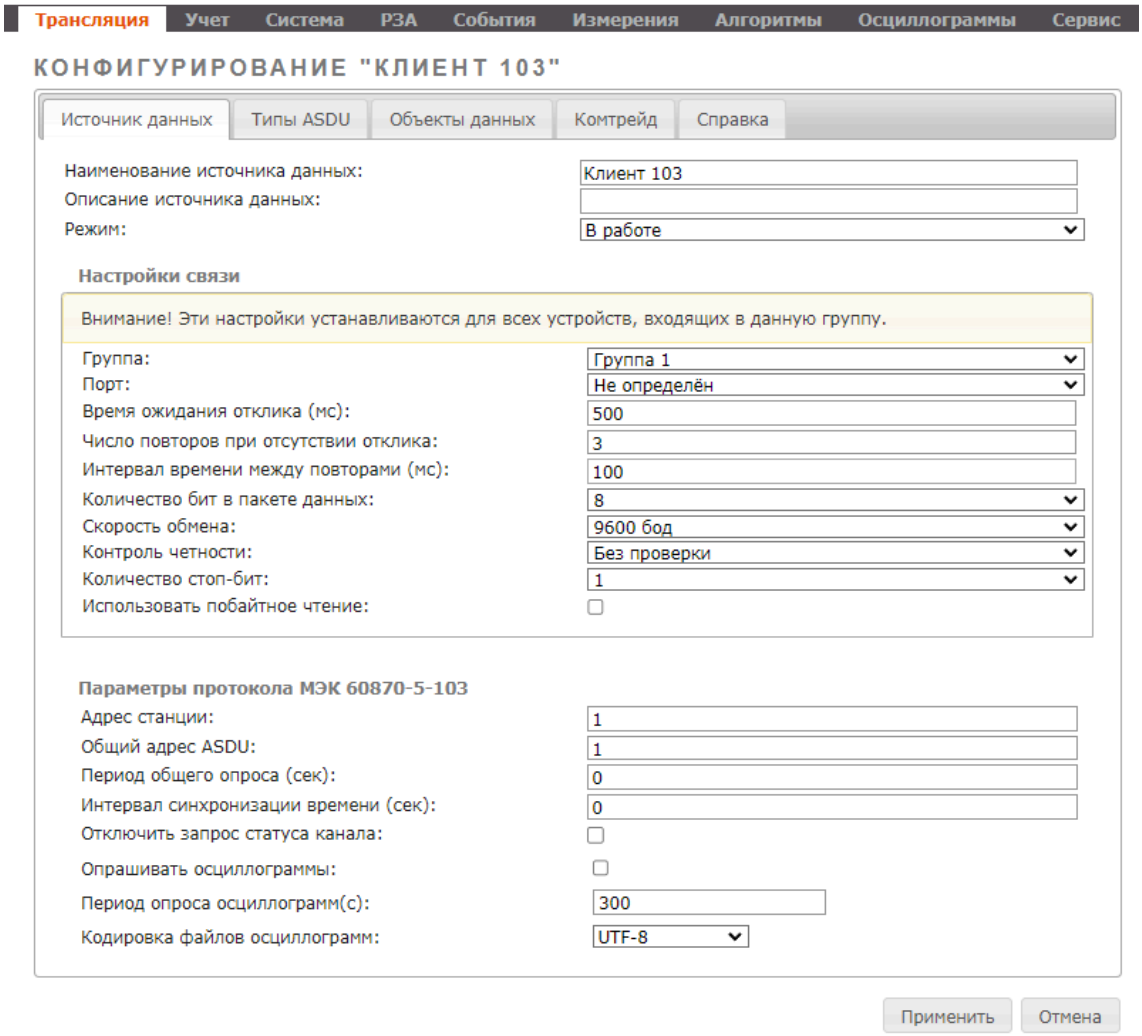


Рисунок 9 – Конфигурирование нового источника данных по протоколу МЭК 60870-5-103, вкладка «Источник данных»

Диалоговая форма содержит вкладки:
– «Источник данных»;
– «Типы ASDU»;
– «Объекты данных»;
– «Комтрейд»;
– «Справка».

Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870–5–103 приведена в Приложении Г.

В правом нижнем углу диалоговой формы располагаются две кнопки – «Применить» и «Отмена». При нажатии «Применить» выполняется сохранение введенных значений в файлах конфигурации (необходимо перезагрузить ARIS-42xx). При нажатии «Отмена» выполняется возврат к предыдущим значениям.

2.3.2.1 Вкладка «Источник данных»

2.3.2.1.1 Вкладка «Источник данных» (рисунок 9) предназначена для задания параметров источника данных.

В поле «Наименование источника данных» задается произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входить в полное имя тега сигнала.

В поле «Описание источника данных» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В блоке «Настройки связи» задаются:

1) «Группа» – имя группы источников данных протокола МЭК 60870–5–103 (выбирается из выпадающего списка. Для каждого протокола обмена номера групп формируются независимо);
2) «Порт» – имя (номер) последовательного порта (выбирается из выпадающего списка);
3) «Время ожидания отклика (мс)» – интервал времени в миллисекундах, по истечении которого принимается решение либо о повторной отправке посылки, либо о разрыве соединения и его повторной инициализации;
4) «Число повторов при отсутствии отклика» – число повторов посылки, при исчерпании которого выполняется разрыв и повторная инициализация соединения;
5) «Интервал времени между повторами (мс)» – интервал времени в миллисекундах между повторами посылки;
6) «Скорость обмена» – скорость обмена данными в бодах через выбранный порт. Значение выбирается из выпадающего списка: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 38400, 56000, 57600, 115200 (значения скорости, не отмеченные в Приложении Г, могут использоваться для обеспечения взаимодействия с устройствами сторонних производителей);
7) «Контроль четности» – вид контроля четности при обмене данными через порт (выбирается из выпадающего списка), возможны следующие значения: «Без проверки», «Четность» и «Нечетность»;
8) «Количество стоп-бит» – минимальная пауза между передаваемыми байтами (в интервалах времени на передачу одного бита информации), возможны два значения – «1» или «2»;
9) «Использовать побайтовое чтение» - чекбокс устанавливается в следующих случаях:
   а) источник данных подключен через сервер последовательных портов;
   б) источник данных не может корректно отдавать блоки данных.

В блоке «Параметры протокола МЭК 60870–5–103» указываются параметры настройки данных на линии последовательной связи:

1) «Адрес станции» – значение физического адреса станции на линии связи;
2) «Общий адрес ASDU» – значение общего адреса ASDU;
3) «Период общего опроса (сек)» – длительность в секундах периода времени, по истечении которого ARIS-42xx выдает источнику данных команду «Общий опрос» (идентификатор типа ASDU = 100). Команда «Общий опрос» выдается непосредственно после выполнения команды синхронизации времени. Последующая выдача таких команд выполняется с заданным интервалом. Если значение «Периода общего опроса» равно нулю, то команда «Общий опрос» не выдается;
4) «Интервал синхронизации времени (сек)» – длительность в секундах интервала времени, по истечении которого ARIS-42xx выдает источнику данных команду «Синхронизация времени» (ASDU 103). Первая команда «Синхронизация времени» выдается в момент установки связи с источником данных. Последующая выдача таких команд выполняется с заданным интервалом. Если значение «Интервал синхронизации времени« равно нулю, то команда «Синхронизация времени» не выдается;
5) «Отключить запрос статуса канала» – чекбокс устанавливается при необходимости отключения запроса статуса канала;
6) «Опрашивать осциллограммы» – чекбокс устанавливается при необходимости опроса данных осциллограмм;

7) «Период опроса осциллограмм (с)» – длительность в секундах периода времени, по истечении которого источнику будет выдан новый запрос на передачу списка имеющихся осциллограмм;

8) «Кодировка данных осциллограмм» – кодировка передаваемых данных:
   а) «UTF-8»;
   б) «CP-866»;
   в) «Windows-1251».

В блоке «Параметры протокола МЭК 60870–5–103» по умолчанию устанавливаются следующие значения:

– «Адрес станции» – 1;
– «Общий адрес ASDU» – 1;
– «Период общего опроса (с)» – 0;
– «Интервал синхронизации времени (с)» – 0;
– «Отключить запрос статуса канала» – «пусто»;
– «Опрашивать осциллограммы» – «пусто»;
– «Период опроса осциллограмм (с)» – 300;
– «Кодировка файлов осциллограмм» – UTF-8.

2.3.2.2 Вкладка «Типы ASDU»

2.3.2.2.1 Вкладка «Типы ASDU» предназначена для отображения типов ASDU и редактирования измеряемых величин ASDU с типом 3 и 9 (рисунок 10).

Для каждого ASDU отображаются:
– его номер (идентификатор по ГОСТ Р МЭК 60870-5-103) с описанием;
– список передаваемых величин с их описанием и параметрами.

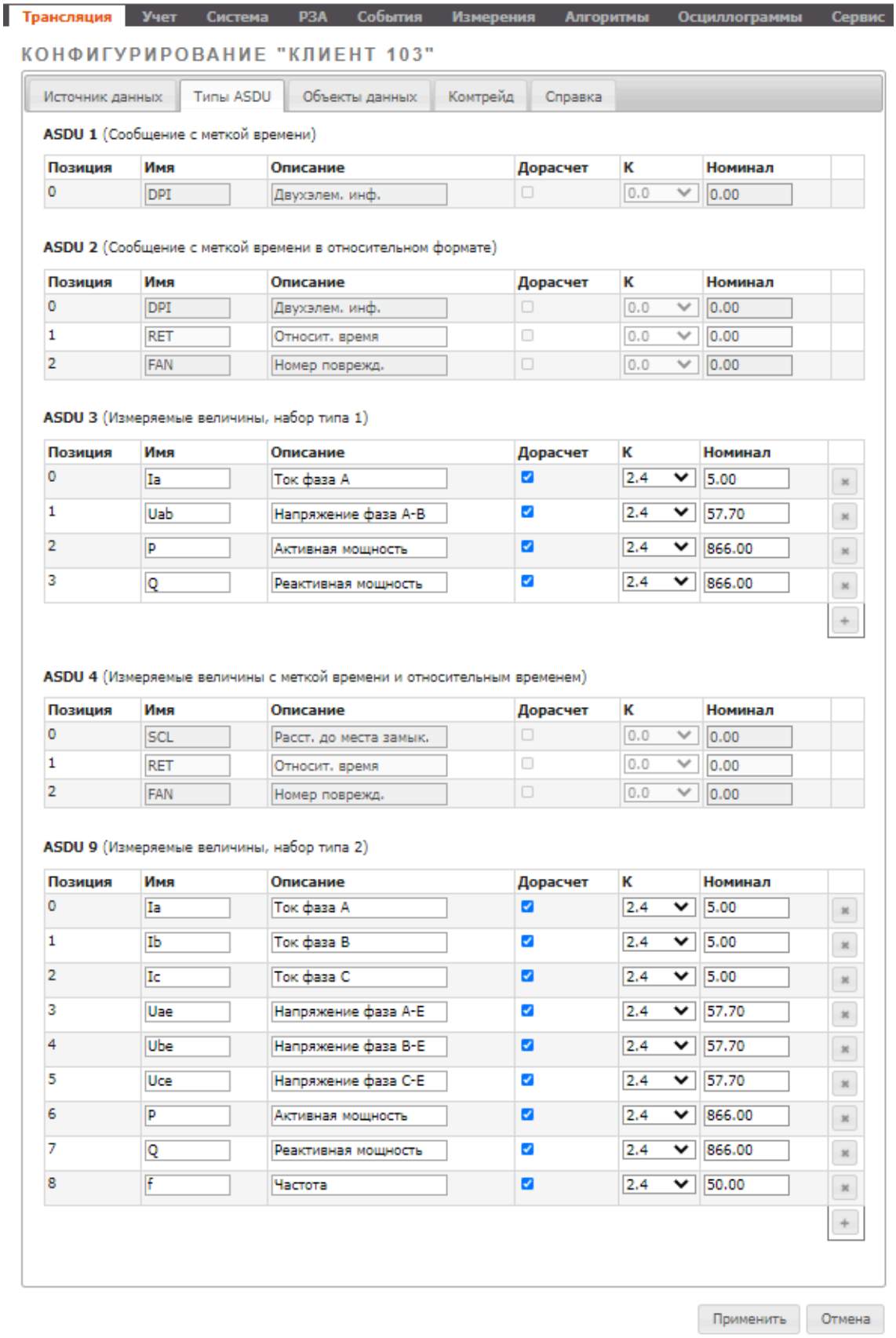


Рисунок 10 – Конфигурирование нового источника данных
по протоколу МЭК 60870-5-103, вкладка «Типы ASDU»

Для ASDU 3 и ASDU 9 активно поле «Дорасчет», отметка о применении к передаваемой величине дорасчета. Полученное нормализованное значение величины будет приведено к реальной величине с помощью умножения на коэффициент, указанный в поле «К» (1,2 или 2,4), и на значение номинала, указанное в поле «Номинал», заполняется автоматически. При

добавлении дополнительных измеряемых величин ASDU, поле «Номинал» заполняется вручную (номинальные значения величин приводятся в эксплуатационной документации опрашиваемого прибора). Подробнее о дорасчете величин описано п. 7.2.6.8 ГОСТ Р МЭК 60870-5-103.

ASDU 3 и ASDU 9 имеют кнопки удаления (×) и добавления (+) измеряемых величин ASDU.

Редактирование измеряемых величин ASDU типа 3 или 9 следует использовать только в том случае, когда назначение полей данных в этих ASDU не соответствуют ГОСТ Р МЭК 60870-5-103.

Для добавления измеряемых величины ASDU в список каналов ТИ (меню «Трансляция» → «Измерения»), а сообщений ASDU в список каналов ТС (меню «Трансляция» → «Состояние КА») следует добавить соответствующие ASDU на вкладке «Объекты данных», установить для них отметку о создании канала и нажать кнопку «Применить».

2.3.2.3 Вкладка «Объекты данных»

2.3.2.3.1 Вкладка «Объекты данных» предназначена для составления списка обрабатываемых ASDU.

В правом нижнем углу списка расположена кнопка «Добавление ASDU» (+). При нажатии кнопки появляется диалоговое окно «Параметры ASDU» (рисунок 11).

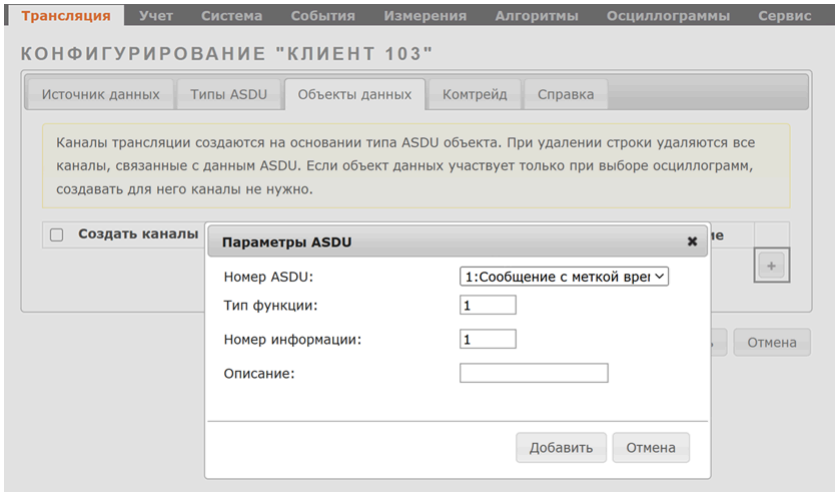


Рисунок 11 – Вкладка «Объекты данных», окно «Параметры ASDU»

Окно «Параметры ASDU» содержит следующие поля:

– «Номер ASDU» – выпадающий список для выбора идентификатора типа по ГОСТ Р МЭК 60870-5-103;
– «Тип функции» – номер типа функции (стандартные и из резервного диапазона);
– «Номер информации» – номер информации (стандартные и из резервного диапазона);
– «Описание» – произвольное описание добавляемого ASDU.

Справочник со стандартными номерами типов функции информации согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 представлен во вкладке «Справка».

При установке отметки «Создать каналы» напротив канала в списке и при нажатии кнопки «Применить»:

– измеряемые величины ASDU автоматически добавляются в список каналов ТИ (меню «Трансляция» → «Измерения»);
– сообщения ASDU автоматически добавляются в список каналов ТС (меню «Трансляция» → «Состояние КА»).

Если объект данных участвует только в передаче данных для осциллограмм, создавать для него каналы (устанавливать отметку «Создать каналы») не нужно.

Откорректировать передачу полей данных ASDU в трансляцию можно на следующих страницах Web-конфигуратора:

– измеряемые величины ASDU – на странице списка каналов ТИ (раздел 2.8.1 и пример списка стандартных каналов ASDU 9 на рисунке 12);

– сообщения ASDU – на странице списка каналов ТС (раздел 2.9.1).

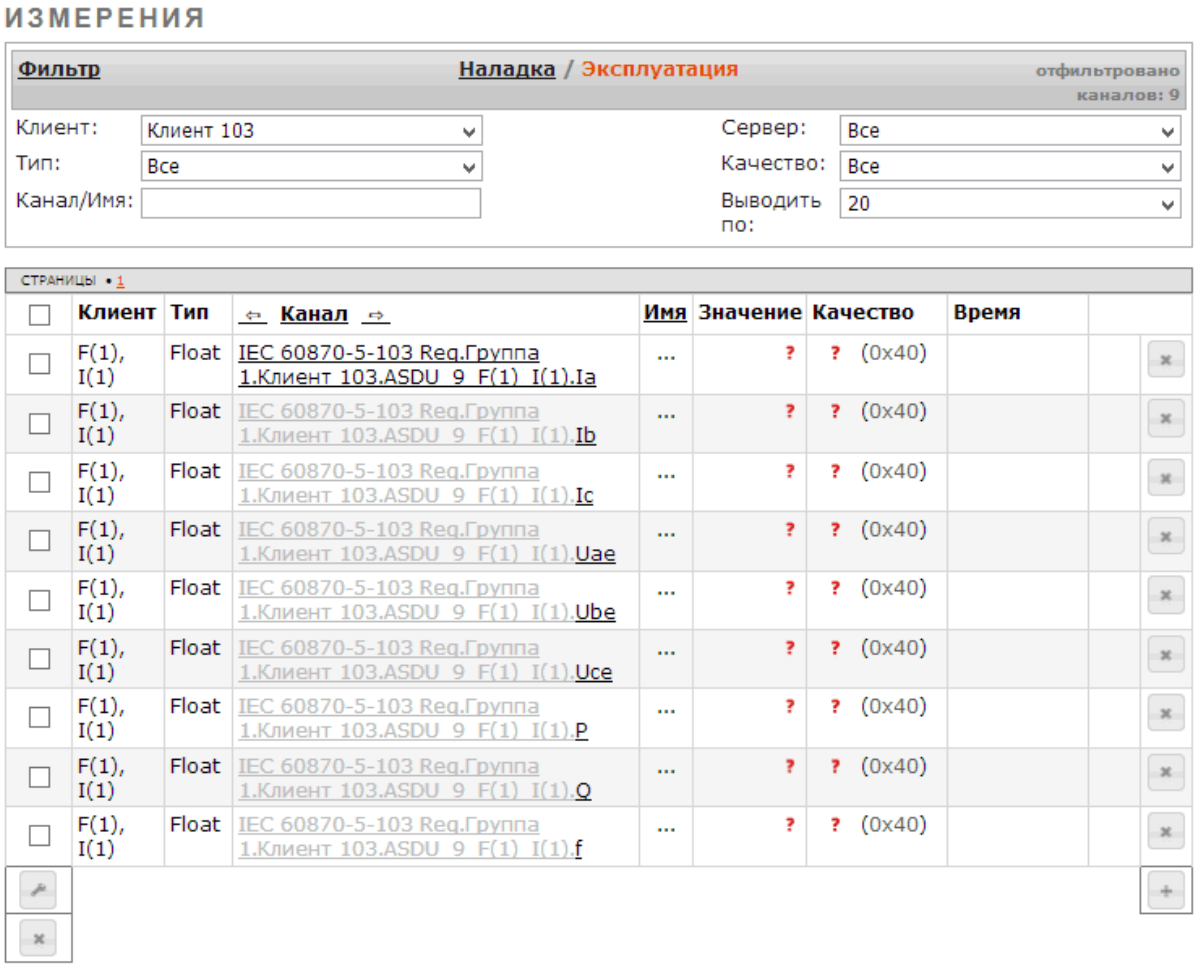


Рисунок 12 – Список стандартных полей ASDU 9 в разделе «Трансляция»

2.3.2.4 Вкладка «Комтрейд»

2.3.2.4.1 Вкладка «Комтрейд» (рисунок 13) предназначена для задания параметров, которые будут отражены в файлах, сформированных ARIS-42xx на основе полученных данных осциллограмм (в comtrade-cfg файлах).

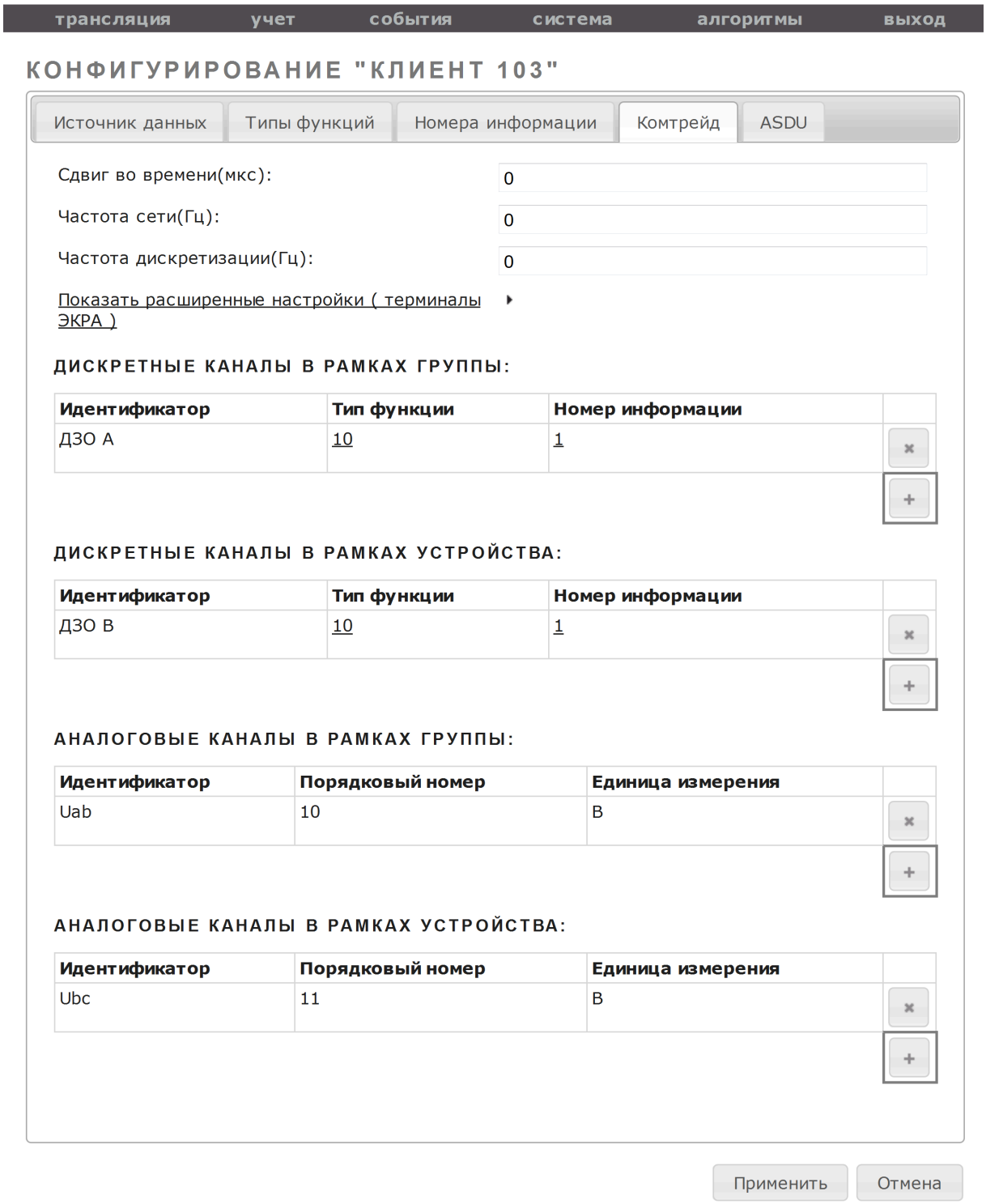


Рисунок 13 – Подключение нового источника данных
по протоколу МЭК 60870-5-103, вкладка «Комтрейд»

На вкладке «Комтрейд» расположены следующие поля:

1) «Сдвиг во времени (мкс)» – сдвиг по времени в канале с начала отчета;
2) «Частота сети (Гц)»;
3) «Частота дискретизации (Гц)»;

4) «Показать расширенные настройки (терминалы ЭКРА)» – подменю с параметрами для работы с данными осциллограмм, полученных от терминалов ЭКРА. При нажатии откроется подменю с полями (рисунок 14):

а) «Поправка времени (мс)» – промежуток времени от начала записи осциллограмм до наступления аварийного режима (данный параметр указывается в эксплуатационной документации на терминалы ЭКРА);

б) «Погрешность вычисления времени (мс)» – погрешность определяемая опытным путем при сличении временных параметров в файлах осциллограмм терминала ЭКРА и ARIS-42xx.

5) «Дискретные каналы» – список дискретных каналов (из списка на вкладке «Объекты данных»), данные которых с описанием будут включены в файл осциллограмм (comtrade-cfg файл);

6) «Аналоговые каналы» – список аналоговых каналов, данные которых с описанием будут включены в файл осциллограмм (comtrade-cfg файл).

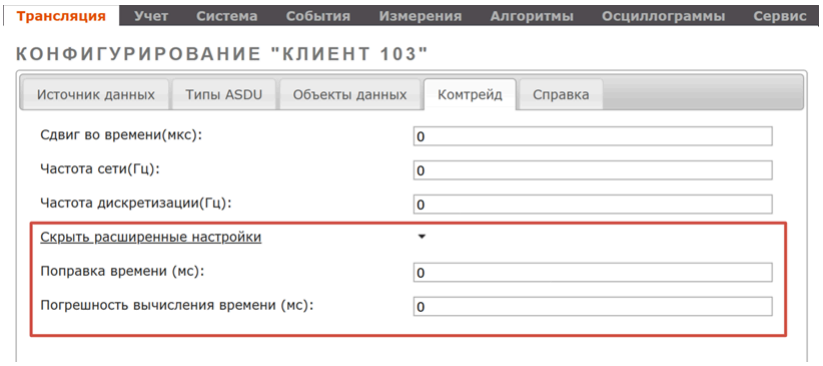


Рисунок 14 – Подменю «Расширенные настройки (терминалы ЭКРА)»

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 в comtrade-cfg файлах находятся записи о времени наступления следующих событий:

– время начала записи осциллограммы (время до наступления аварийного режима);
– время начала аварийного режима.

При работе с терминалами ЭКРА, чтобы привести значения данных временных параметров в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870–5–103, используются значения параметров «Поправка времени» (указывается в эксплуатационной документации на терминалы ЭКРА) и «Погрешность вычисления времени», значения которого определяется опытным путем при сличении временных параметров в файлах осциллограмм терминала ЭКРА и ARIS-42xx. «Погрешность вычисления времени» может отсутствовать.

В общем случае при работе с терминалами ЭКРА данные временные параметры вычисляются следующим образом:

$$X1_{GOST} = X2_{EKRA} \quad (1)$$

$$X2_{GOST} = X2_{EKRA} + TIME_{SHIFT} + TIME_{ERROR} \quad (2)$$

где $X1$, $X2$ – время начала записи осциллограммы и начала аварийного режима соответственно по ГОСТ Р МЭК 60870–5–103 и в терминалах ЭКРА;

$TIME_{SHIFT}$ – поправка времени терминалов ЭКРА;

$TIME_{ERROR}$ – погрешность вычисления времени терминалов ЭКРА.

Кроме того, для корректной передачи данных по протоколу МЭК 60870–5–103 при работе с терминалом ЭКРА в его настройках следует отключить:

– выдачу списка осциллограмм по общему опросу;
– выдачу списка осциллограмм с причиной передачи – спорадически (по мере возникновения необходимости в их передачи).

Добавление описания дискретного канала осциллограммы в список выполняется с помощью кнопки (+), расположенной в правом нижнем углу списка дискретных каналов: при нажатии кнопки появляется диалоговое окно «Дискретный канал» (рисунок 15).

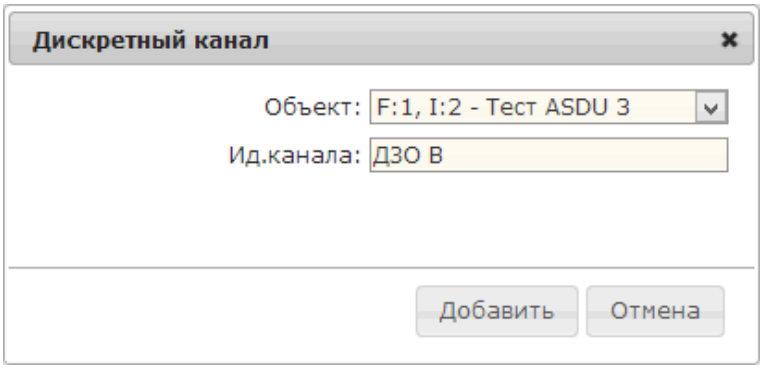


Рисунок 15 – Вкладка «Комтрейд», диалоговое окно «Дискретный канал»

Окно содержит следующие поля:
– «Объект» – выпадающий список для выбора объекта из списка объектов данных на вкладке «Объекты данных»;
– «Ид.канала» – символьный идентификатор канала. Обязательное поле, без его сохранения добавление канала не произойдет.

Если в выпадающем списке объектов отсутствует объект с требуемым типом функции и номером информации, то его следует добавить на вкладке «Объекты данных» (рисунок 11).

Добавление описания аналогового канала осциллограммы в список выполняется с помощью кнопки (+), расположенной в правом нижнем углу списка аналоговых каналов: при нажатии кнопки появляется диалоговое окно «Аналоговый канал» (рисунок 16).

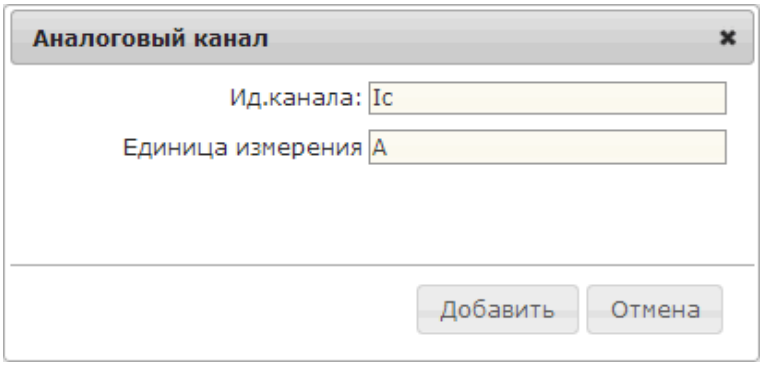


Рисунок 16 – Вкладка «Комтрейд», диалоговое окно «Аналоговый канал»

Окно содержит следующие поля:
– «Ид.канала» – символьный идентификатор канала;
– «Единица измерения» – подставляемая единица измерения (В, А, кВ и т.п.).

В сформированном списке аналоговых каналов порядковые номера присваиваются автоматически. Аналоговые каналы в списке можно перемещать с изменением их порядкового номера с помощью кнопки ↑, расположенной напротив канала в отдельном столбце (рисунок 17).

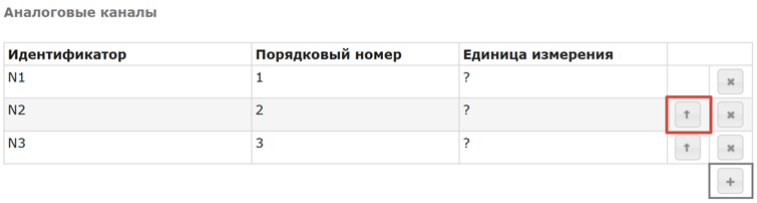


Рисунок 17 – Аналоговые каналы, кнопка перемещения канала

2.3.2.5 Вкладка «Справка»

2.3.2.5.1 Вкладка «Справка» предназначена для отображения стандартных номеров типов функций и номеров информации согласно ГОСТ Р МЭК 60870–5–103.

2.3.3 Подключение источников данных по протоколу МЭК 60870–5–104

2.3.3.1 В правом нижнем углу рабочей области «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 60870–5–104». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 18).

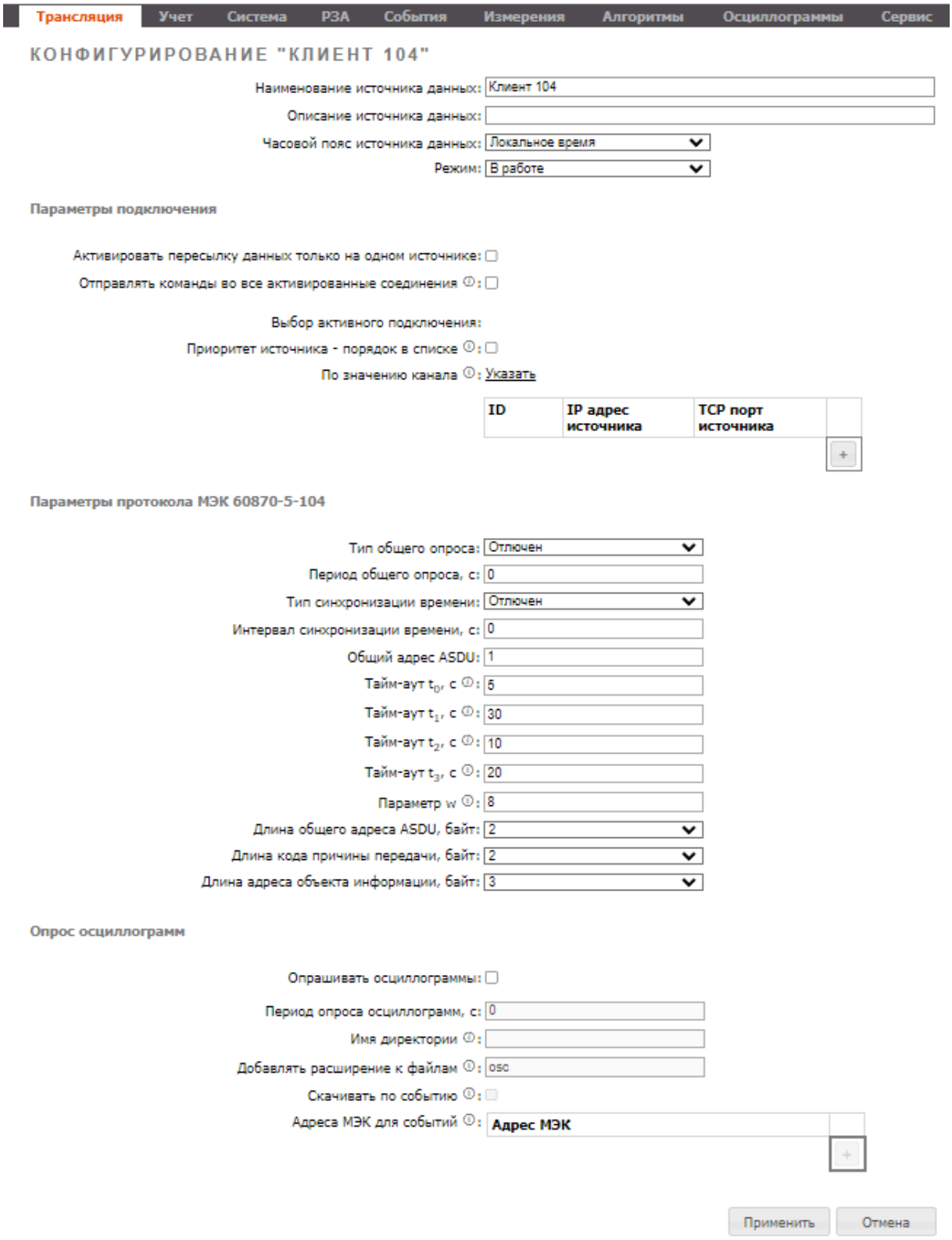


Рисунок 18 – Конфигурирование источника данных по протоколу МЭК 60870–5–104

В поле «Наименование источника данных» задается произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входить в полное имя тега сигнала.

В поле «Описание источника данных» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

В поле «Часовой пояс источника данных» по умолчанию устанавливается локальное (местное) время источника данных. С помощью выпадающего списка можно задать пересчет

меток времени сигналов передаваемых от источника данных относительно часового пояса приемника данных.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В блоке «Параметры подключения» выставляются настройки в соответствующих полях:

1) «Активировать пересылку данных только на одном источнике» – чекбокс при выставлении которого данные будут пересылаться на одном источнике;
2) «Отправлять команды во все активированные соединения» – чекбокс при выставлении которого будет выполняться трансляция команд управления во все соединения, по которым активирована передача данных с помощью STANDART Act. Клиент будет считать, что команда прошла успешно, при получении положительного подтверждения хотя-бы по одному из соединений;
3) «Выбор активного подключения» – выбрать подключение:
   а) «Приоритет источника – порядок в списке» – чекбокс при выборе которого активное подключение будет определяться порядком источников в списке. Чем выше в списке, тем выше приоритет. Например если доступны TCP соединения до источников в первой и во второй строке, то в качестве активного будет выбран источник , который указан в первой строке. При выборе чекбокса поле «По значению канала: указать» становится не доступным;
   б) «По значению канала: указать» – кнопка при нажатии которой открывается окно выбора канала активного подключения.
4) Таблица с столбцами:
   а) «ID»;
   б) «IP-адрес источника»;
   в) «TCP порт источника».

В блоке «Параметры протокола МЭК 60870–5–104» указываются параметры настройки данных:

1) «Тип общего опроса» – выпадающий список со значениями адреса ASDU по которому выполняется GI (общий опрос):
   а) «Отключен» – GI не выполняется (устанавливается, если значение в поле «Период общего опроса» равно нулю);
   б) «Широковещательный» – GI выполняется с широковещательным адресом;
   в) «В каждый адрес ASDU» – GI выполняется последовательно по всем адресам с ASDU настроенных в каналах клиента;
   г) «Только в дефолтный» – GI выполнятся для с ASDU настроенном в параметрах клиента.
2) «Период общего опроса (с)» – длительность в секундах периода времени, по истечении которого ARIS-42xx выдает источнику данных команду «Общий опрос» (идентификатор типа ASDU = 100). Команда «Общий опрос» выдается непосредственно после выполнения команды синхронизации времени. Последующая выдача таких команд выполняется с заданным интервалом. Если значение «Периода общего опроса» равно нулю, то команда «Общий опрос» не выдается;

3) «Тип синхронизации времени» – выпадающий список со значениями адреса ASDU по которому выполняется clockSync (синхронизация времени):

а) «Отключен» – clockSync не выполняется (устанавливается, если значение в поле «Интервал синхронизации времени (с)» равно нулю);

б) «Широковещательный» – clockSync выполняется с широковещательным адресом;

в) «В каждый адрес ASDU» – clockSync выполняется последовательно по всем адресам с ASDU настроенных в каналах клиента;

г) «Только в дефолтный» – clockSync выполнятся для с ASDU настроенном в параметрах клиента.

4) «Интервал синхронизации времени, с» – длительность в секундах интервала времени, по истечении которого ARIS-42xx выдает источнику данных команду «Синхронизация времени» (ASDU 103). Первая команда «Синхронизация времени» выдается в момент установки связи с источником данных. Последующая выдача таких команд выполняется с заданным интервалом. Если значение «Интервал синхронизации времени» равно нулю, то команда «Синхронизация времени» не выдается;

5) «Общий адрес ASDU» – значение общего адреса ASDU;

6) «Тайм-аут t0, с» – тайм-аут установки соединения;

7) «Тайм-аут t1, с» – тайм–аут посылки информационных или тестовых APDU;

8) «Тайм-аут t2, с» – тайм–аут для подтверждений в случае отсутствия информационных сообщений (t2 < t1);

9) «Тайм-аут t3, с» – тайм–аут для посылки тест–фреймов в случае длительного бездействия системы;

10) «Параметр w» – количество APDU, по получении которых ARIS-42xx отправляет источнику данных подтверждение (APDU формата–S);

11) «Длина общего адреса ASDU, байт» – длина в байтах пол «Общий адрес ASDU» в посылках переменной длины;

12) «Длина кода причины передачи, байт» – длина в байтах «Код причины передачи» в посылках переменной длины;

13) «Длина адреса объекта информации, байт» – длина в байтах поля «Адрес объекта информации» в посылках переменной длины.

В блоке «Параметры протокола МЭК 60870–5–104» по умолчанию устанавливаются следующие значения:

- «Тип общего опроса» – отключен;
- «Период общего опроса, с » – 0;
- «Тип синхронизации времени» – отключен;
- «Интервал синхронизации времени, с» – 0;
- «Общий адрес ASDU» – 1;
- «Тайм-аут t0, с» – 5;
- «Тайм-аут t1, с» – 30;
- «Тайм-аут t2, с» – 10;
- «Тайм-аут t3, с» – 20;
- «Параметр w» – 8;
- «Длина общего адреса ASDU, байт» – 2;
- «Длина кода причины передачи, байт» – 2;
- «Длина адреса объекта информации, байт» – 3.

Блок «Опрос осциллограмм» содержит следующие параметры:

– «Опрашивать осциллограммы» – при установке чекбокса будет выполнен опрос данных осциллограмм;

– «Период опроса осциллограмм, с» – длительность в секундах периода времени, по истечении которого, источнику будет выдан новый запрос на передачу данных осциллограмм;

– «Имя директории» – имя директории на опрашиваемом устройстве, используется при периодической отправке запроса директории для получения списков файлов с устройства;

– «Добавлять расширение к файлам» – при сохранении файлов на контроллере к имени файлов будет добавлено указанное расширение, по умолчанию расширение файлов «.osc»;

– «Скачивать по событию» – при установке флажка будет инициирована процедура скачивания файла при получении события в новом файле (F_DR_TA_1 с причиной 3);

– «Адреса МЭК для событий» – выполняется обработка событий о новых файлах только с указанными Адресами МЭК, если не указано, то со всеми (поле активно при установке чекбокса «Скачивать по событию»).

Работа с резервными источниками данных строится по следующему алгоритму:

– если имеется установленное соединение по протоколу МЭК 60870–5–104 с основного IP–адреса, данные принимаются оттуда;

– если связь с основным источником пропала или не установилась сразу с началом соединения, производится попытка установления связи по резервному IP–адресу.

Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870–5–104 приведен в Приложении Д.

В правом нижнем углу диалоговой формы располагаются две кнопки – «Применить» и «Отмена». При нажатии «Применить» выполняется сохранение введенных значений в файлах конфигурации (необходимо перезагрузить ARIS-42xx). При нажатии «Отмена» выполняется возврат к предыдущим значениям.

2.3.4 Подключение источников данных по протоколу МЭК 61850–8–1

В ARIS-42xx процедура конфигурации подключений источников данных по протоколу МЭК 61850-8-1 состоит из трех этапов:

– конфигурация подключения (добавление источника данных);

– конфигурация параметров интеллектуального электронного устройства (IED);

– конфигурация сигналов для приема от IED.

Совместимость по протоколам обмена. Дополнительная информация для тестирования совместимости реализации протокола МЭК 61850-8-1 приведена в Приложении Е.

2.3.4.1 Добавление источника данных

2.3.4.1.1 В правом нижнем углу рабочей области «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 61850-8-1». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 19).

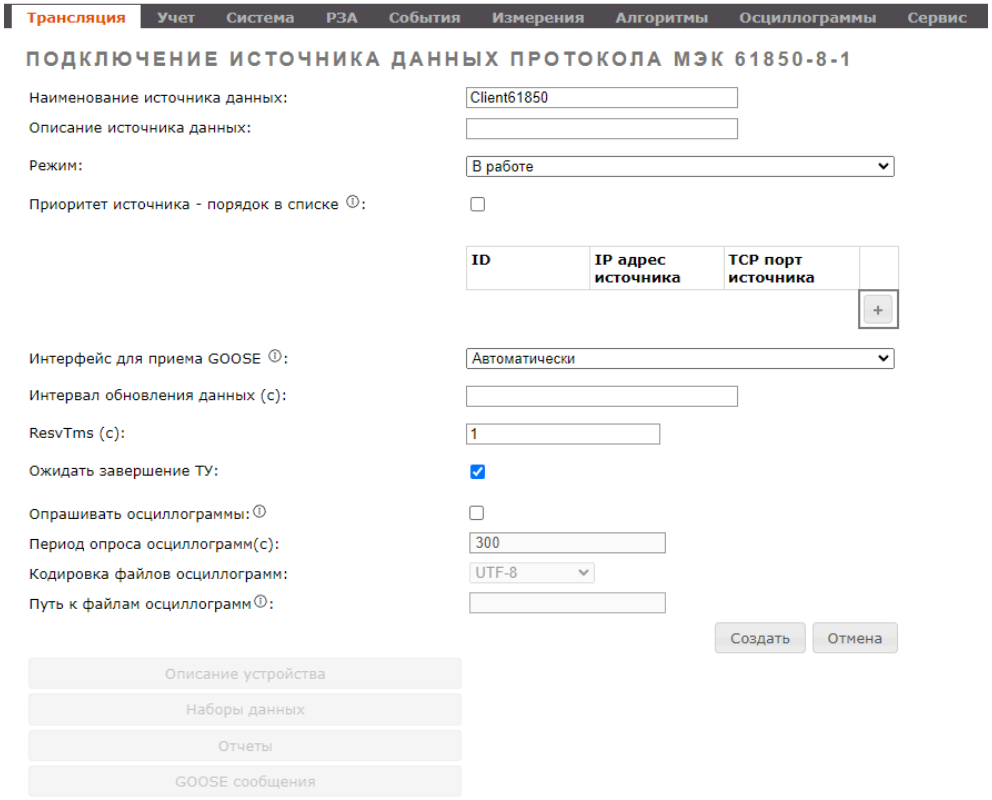


Рисунок 19 – Подключение источника данных по протоколу МЭК 61850–8–1

В поле «Наименование источника данных» задается произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входить в полное имя тега сигнала.

В поле «Описание источника данных» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

Чекбокс «Приоритет источника - порядок в списке» при установке чекбокса в качестве активного источника будет выбираться источник, указанный выше по списку.

Таблица источника данных имеет колонки:
– «ID» – прописывается ID источника данных;
– «IP-адрес источника»;
– «TCP порт источника».

В выпадающем списке «Интерфейс для приема GOOSE» выбирается один из вариантов:
– «Автоматически»;
– «Внутренний Ethernet»;
– «ETH1»;
– «ETH2».

В поле «ResvTms (с)» указывается время в секундах (от 1 до 60), в течение которого после потери соединения между клиентом и сервером управляющий блок передачи отчетов будет оставаться зарезервированным за клиентом.

При установке чекбокса «Ожидать завершение ТУ» ARIS-42xx будет ожидать квитанцию на ТУ.

При установке чекбоккса «Опрашивать осциллограммы» ARIS-42xx будет выполнять опрос осциллограмм.

В поле «Период опроса осциллограмм (с)» указывается длительность периода времени (в секундах), по истечении которого, источнику будет выдан новый запрос на передачу данных осциллограмм.

В поле «Кодировка осциллограмм» из выпадающего списка задается кодировка данных.

Поле «Путь к файлам осциллограмм» предназначено для изменения пути к файлам осциллограмм, если поле пустое, то используется путь/папка по умолчанию.

Предоставляется возможность выполнять настройки логической модели IED для приема данных с помощью кнопок:

– «Описание устройства» – загрузка, просмотр и обновление модели IED в конфигурации ARIS;
– «Наборы данных» – просмотр набора данных (НД) IED;
– «Отчеты» – просмотр и подписка на отчеты от IED;
– «GOOSE сообщения» – просмотр и подписка на GOOSE сообщения от IED.

Кнопка «Описание устройства» становится активной после нажатия кнопки «Создать». Источник данных по протоколу МЭК 61850–8–1 появляется в списке на странице «Прием данных» (рисунок 20).

Кнопки «Наборы данных», «Отчеты», «GOOSE сообщения», «Группы уставок SGCB» становятся активными после загрузки модели IED, которая содержит соответствующие элементы.

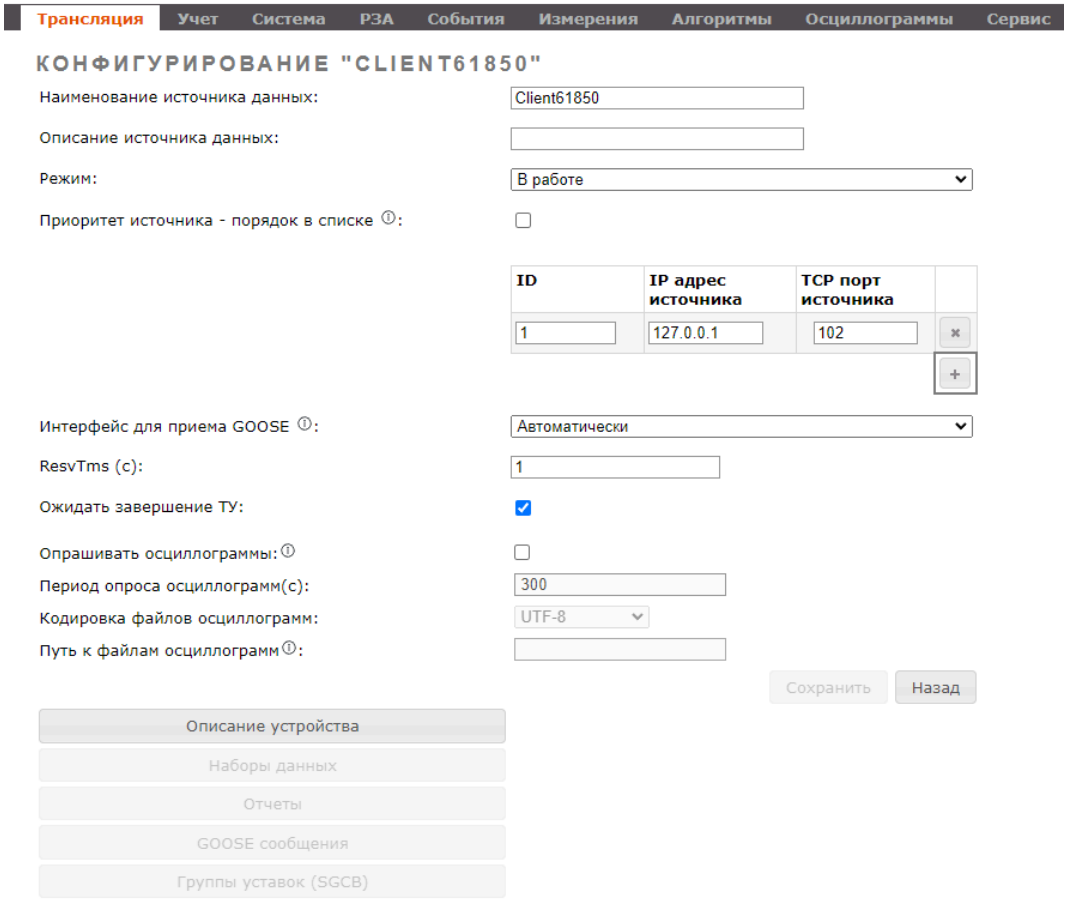


Рисунок 20 – Конфигурирование источника данных по протоколу МЭК 61850–8–1

2.3.4.2 Конфигурирование параметров IED

2.3.4.2.1 Для загрузки модели опрашиваемого устройства (*.CID,*.IID) или файла описания системы (*.SCD) на форме конфигурации клиента (рисунок 19) нажать кнопку «Описание устройства». В результате будет отображена пустая страница описания устройства,

куда следует загрузить SCL-файлы с помощью кнопки «Загрузить из CID файла» (рисунок 21). Указанные SCL-файлы возможно получить из следующих источников:

– конфигуратор опрашиваемого устройства;
– внешний носитель поставляемый в комплекте с устройством;
– цифровой проект подстанции.

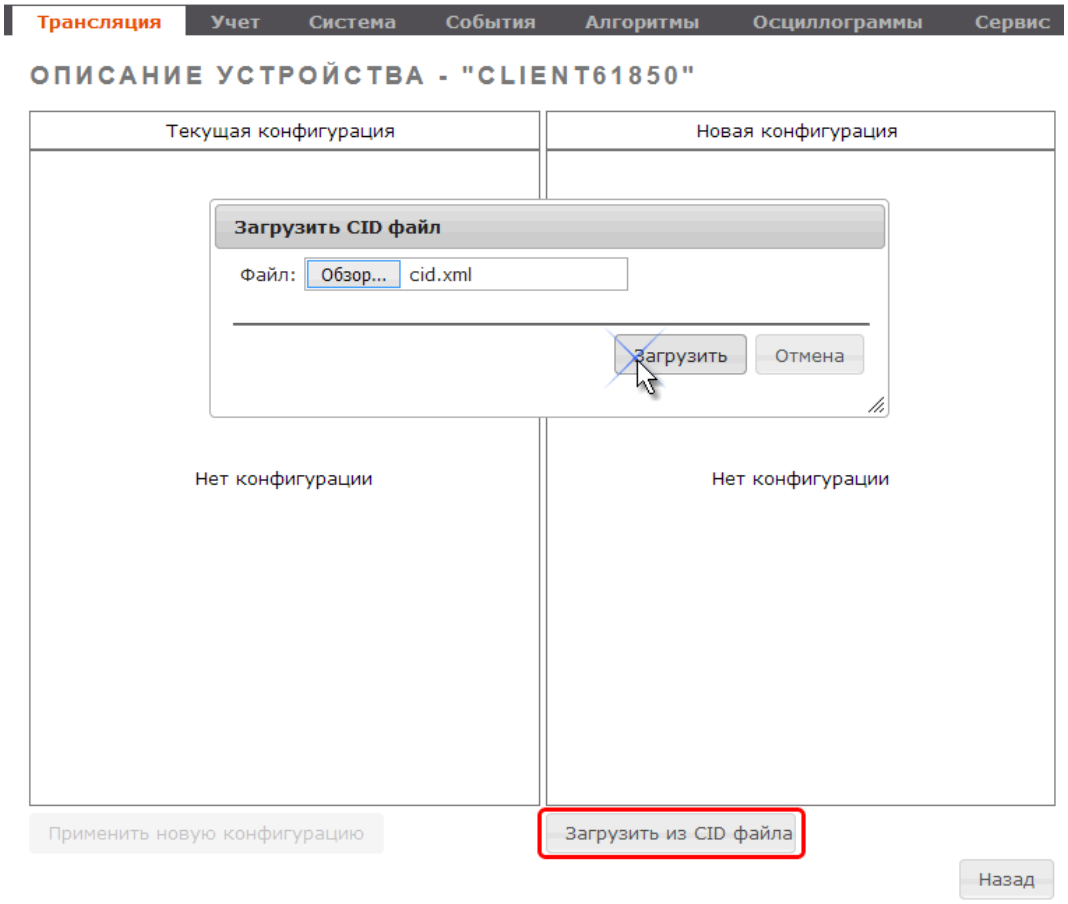


Рисунок 21 – Загрузка логической модели IED сервера

Для загрузки логической модели IED сервера под окном «Новая конфигурация» следует нажать кнопку «Загрузить из CID фала», в результате появится окно «Загрузить CID файл», где прописывается путь к CID файлу.

Для отображения структуры логической модели в окне «Текущая конфигурация» нажать кнопку «Применить новую конфигурацию». Произойдет перенос дерева модели из правого окна в поле «Текущая конфигурация» (рисунок 22).

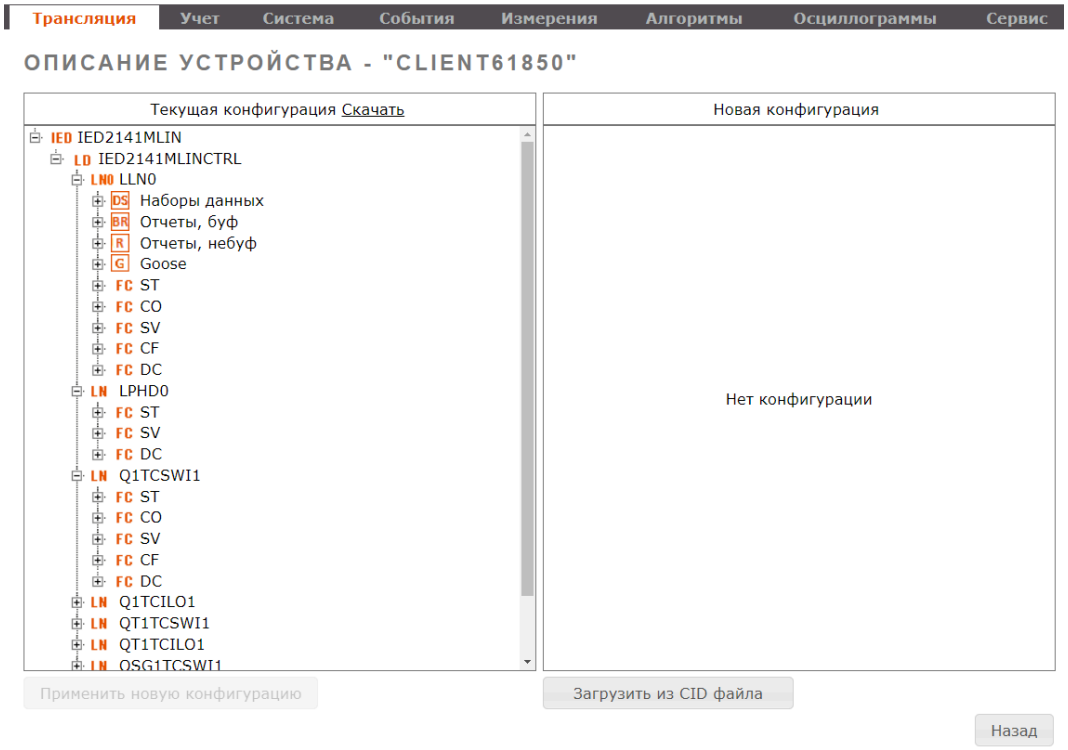


Рисунок 22 – Пример конфигурации клиента после применения логической модели IED

В структуре логической модели IED используются следующие обозначения:
– «LN»– логический узел (Logical Node);
– «FC» – функциональное назначение (Functional Constraint);
– «DS» – наборы данных (Data Set);
– «R» – блоки управления небуферизированными отчетами;
– «BR» – блоки управления буферизированными отчетами;
– «G» – блоки управления GOOSE;
– «FC» – функциональное назначение;
– «DO» – объекты данных;
– «DA» – параметры объекта данных.

Все символьные имена узлов дерева даны согласно ГОСТ Р МЭК 61850–7–2, ГОСТ Р МЭК 61850-7-3 и ГОСТ Р МЭК 61850-7-4. Модели классов отчетов и GOOSE используются согласно IEC 61850-8-1.

Для приема данных от IED следует перейти на форму конфигурации клиента (рисунок 19) и использовать кнопки «Отчеты», «GOOSE сообщения» для подписки. Переход на форму конфигурации клиента со страницы описания устройства (рисунок 22) выполняется с помощью кнопки «Назад».

2.3.4.3 Конфигурирование параметров отчета

2.3.4.3.1 Переход на страницу редактирования параметров отчета (рисунок 23) выполняется со страницы списка отчетов: выберите курсором полное наименование отчета, отмеченного в списке флажком (переход на страницу списка отчетов выполняется с формы конфигурации клиента – рисунок 19).

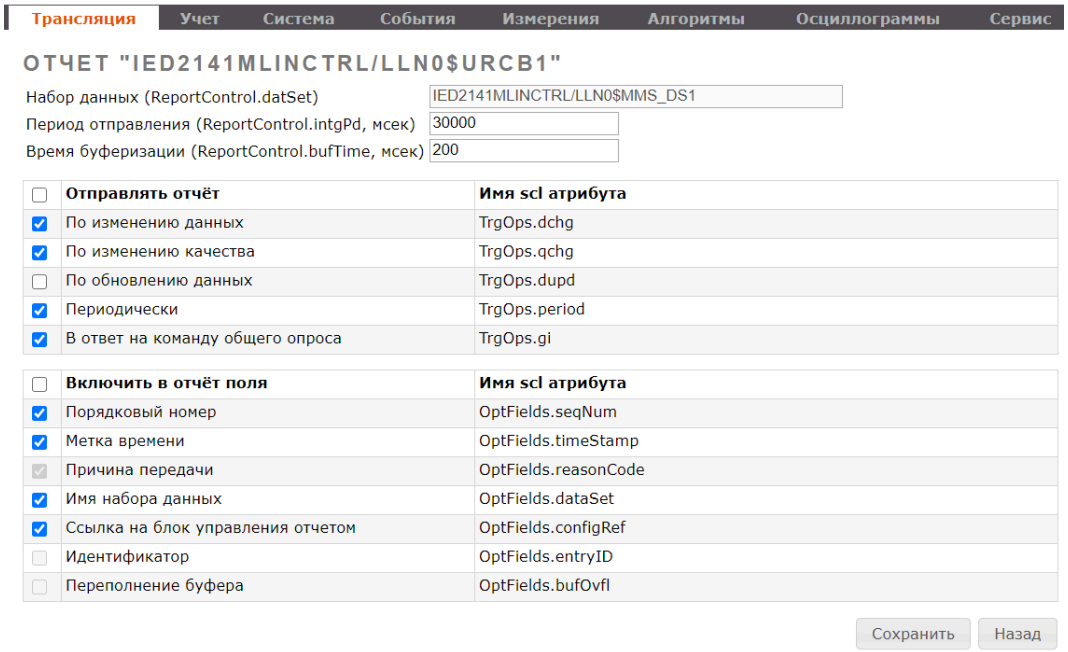


Рисунок 23 – Страница параметров отчета

Поле «Набор данных (ResportControl.datSet)» содержит имя отчета.

В поле «Период отправления (ResportControl.IntgPd, мс)» прописывается интервал времени, по истечении которого источник данных должен обновлять состояние выбранного отчета, если установлен чекбокс «Отправлять отчет: периодически».

В поле «Время буферизации (ResportControl.bufTime, мс)» указывается буферное время.

Блок «Отправлять отчет» включает группу чекбоксов, определяющих условия отправки отчета:

– «По изменению данных» – передается состояние элемента, если изменилось его значение;

– «По изменению качества» – передается состояние элемента, если изменилось его качество;

– «По обновлению данных» – передается состояние всего набора данных отчета, если изменилась метка времени хотя бы одного из его элементов;

– «Периодически» – состояние всего набора данных отчета передается периодически по истечении интервала времени, заданного в поле «Период обновления»;

– «В ответ на команду общего опроса» – состояние всего набора данных отчета передается в ответ на команду «Общий опрос».

Блок «Включать в отчет поля» содержит группу отметок, определяющих перечень параметров, включаемых в отчет для каждого элемента НД (если отметка установлена, то данное поле включается в отчет):

– порядковый номер;
– метка времени;
– причина передачи;
– имя набора данных;
– ссылка на блок управления отчетом;
– идентификатор;
– переполнение буфера.

Установка чекбокса слева от имени параметра означает, что данный параметр будет приниматься ARIS-42xx. По нажатию кнопки «Сохранить» новые параметры отчета заносятся в файл конфигурации.

2.3.4.4 Конфигурирование параметров GOOSE-сообщения

2.3.4.4.1 Переход на страницу редактирования параметров GOOSE-сообщения (рисунок 24) выполняется со страницы списка GOOSE-сообщений: выберите курсором полное наименование GOOSE-сообщения, отмеченного в списке флажком (переход на страницу списка GOOSE-сообщений выполняется с формы конфигурации клиента – рисунок 19).



Рисунок 24 – Страница параметров GOOSE-сообщения

На появившейся странице будет отображены параметры, доступные для редактирования:

– «Набор данных (GSEControl.datSet)» – выпадающий список для выбора НД, который будет приниматься в данном GOOSE-сообщении;

– «Приоритет (Prosoft-GSE-priority)» – приоритет приема GOOSE-сообщения в протоколе;

– «MAC» – MAC-адрес в диапазоне 01-0C-CD-01-00-00 — 01-0C-CD-01-01-FF;

– «APPID (hex)» – Application identifier dataLabel – идентификатор приложения (ГОСТ Р МЭК 61850-8-1), в шестнадцатеричной форме в диапазоне 0x8000- 0xBFFF;

– VLAN-PRIORITY (0-7) – диапазон значений от 0 до 7;

– VLAN-ID (hex) – диапазон значений от 0x000 до 0xFFE в шестнадцатеричной форме;

– Минимальный период следования (мс) – минимальный период следования GOOSE-сообщения;

– Максимальный период следования (мс) – максимальный период следования GOOSE-сообщения.

Блок «Создать служебные каналы» содержит группу отметок, определяющих перечень параметров, включаемых в отчет (если отметка установлена, то данное поле включается в отчет):

– «Подсчет пропущенных GOOSE»;

– «Время доставки GOOSE с измененными данными»;

– «Номер состояния»;

– «Номер последовательности»;

– «Время изменения».

Установка чекбокса слева от имени параметра означает, что данный параметр будет приниматься ARIS-42xx. По нажатию кнопки «Сохранить» новые параметры отчета заносятся в файл конфигурации.

2.3.4.5 Просмотр «Набора данных», связанных с отчетом или GOOSE-сообщением

2.3.4.5.1 Все НД, определенные для подключенного IED, сгруппированы на странице «Наборы данных <наименование источника данных>» (рисунок 25), переход на которую выполняется с формы конфигурации клиента (рисунок 19) с помощью кнопки «Наборы данных». Состав конкретного набора данных отображается при выборе курсором набора данных в списке (рисунок 26).

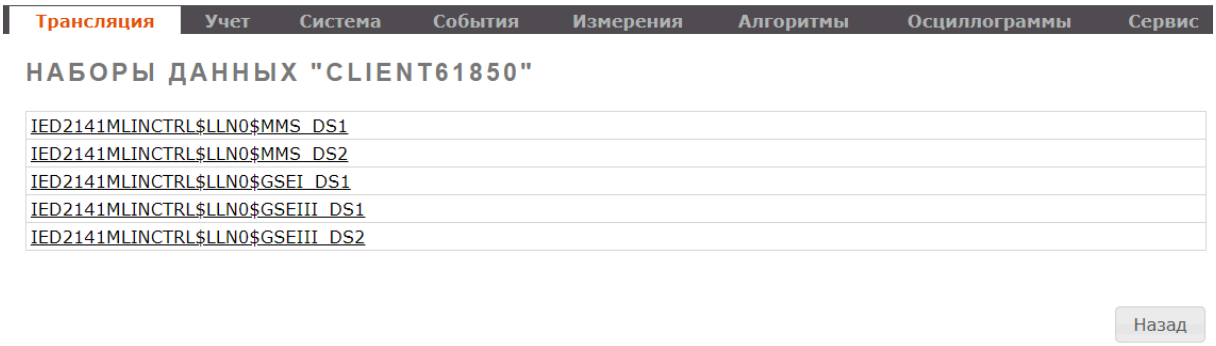


Рисунок 25 – Просмотр элементов НД



Рисунок 26 – Состав НД

2.3.4.6 Конфигурация сигналов, принимаемых от IED

2.3.4.6.1 Добавление сигналов, принимаемых от IED в список каналов ТИ, каналов ТС и команд ТУ, выполняется вручную, выбрав пункты локального меню «Трансляция» → «Измерения», «Трансляция» → «Состояния КА» и «Трансляция» → «Команды управления» соответственно:

– выбрать в поле «Фильтр» из выпадающего списка «Клиент» вновь сконфигурированный по протоколу МЭК 61850–8–1 источник данных;

– нажать кнопку добавления сигнала (+) и на появившейся странице в дереве структуры логической модели IED источника выбрать чекбоксами сигналы для приема (рисунок 27);

– после завершения выбора сигналов нажать кнопку «Создать каналы».

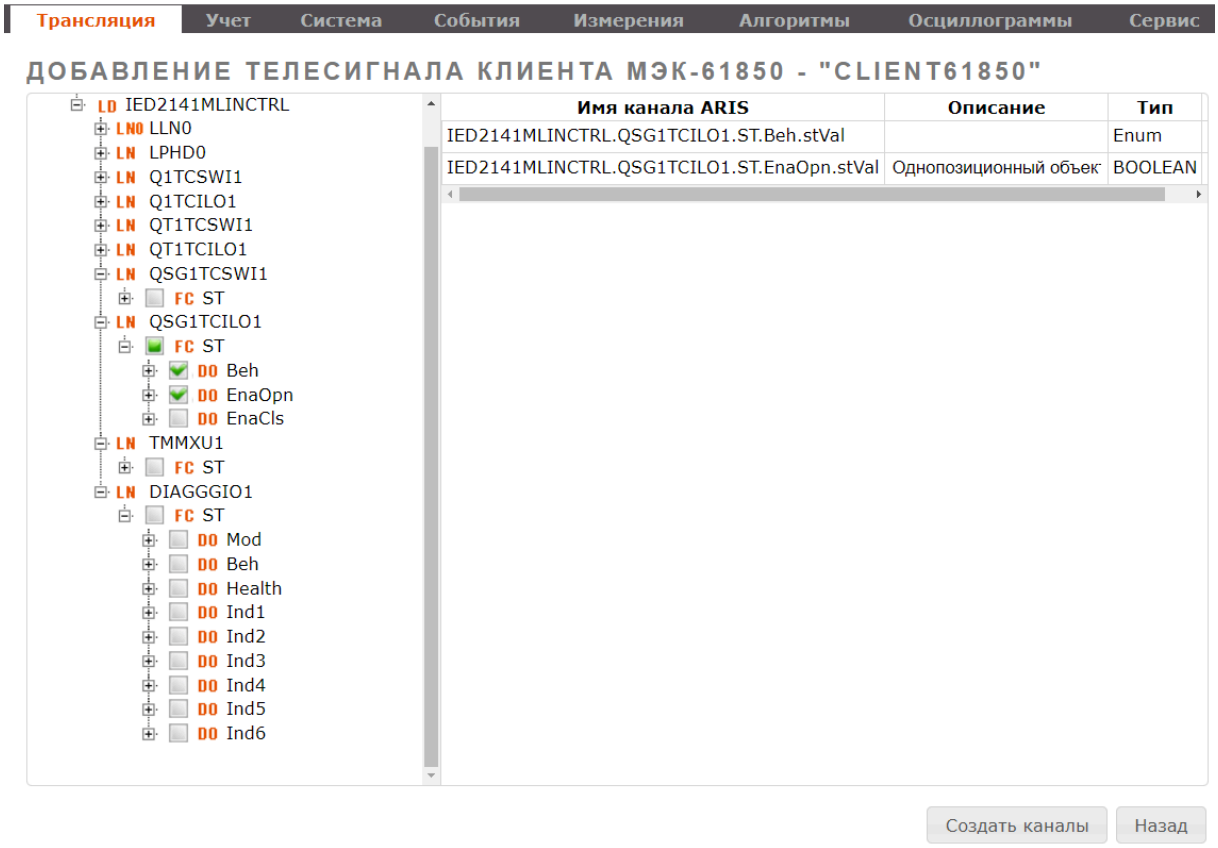


Рисунок 27 – Пример выбора сигналов

В структуре логической модели IED объекты данных, относящиеся к отчетам помечаются как «**Report**», а к GOOSE-сообщениям – «**Goose**».

После добавления сигналы появятся в списке сигналов ARIS-42xx. После завершения добавления сигналов следует перезагрузить ARIS-42xx.

2.3.5 Добавление внутренних сигналов

К источникам внутренних сигналов относятся служебные и пользовательские.

2.3.5.1 Служебные источники внутренних сигналов

2.3.5.1.1 В конфигурации контроллера всегда присутствуют следующие служебные источники внутренних сигналов:

– «Control» – сигналы индикации режима работы контроллера и режима работы команд ТУ;
– «Kernel» – сигналы ядра КС;
– «Servers» – сигналы наличия связи серверов контроллера с устройствами верхнего уровня;
– «System» – служебные системные сигналы;
– «Time» – сигналы службы синхронизации времени контроллера;
– «USPD» – присутствует в составе служебных источников, если сконфигурирован функционал учета.

В состав клиента «**Control**» входят следующие каналы ТС (рисунок 28):

– местное ТУ «Local»;
– дистанционное ТУ «Remote»;
– запрет прохождения ТУ «Disabled»;
– светодиод Авария «Alarm»;
– светодиод Работа «Work».

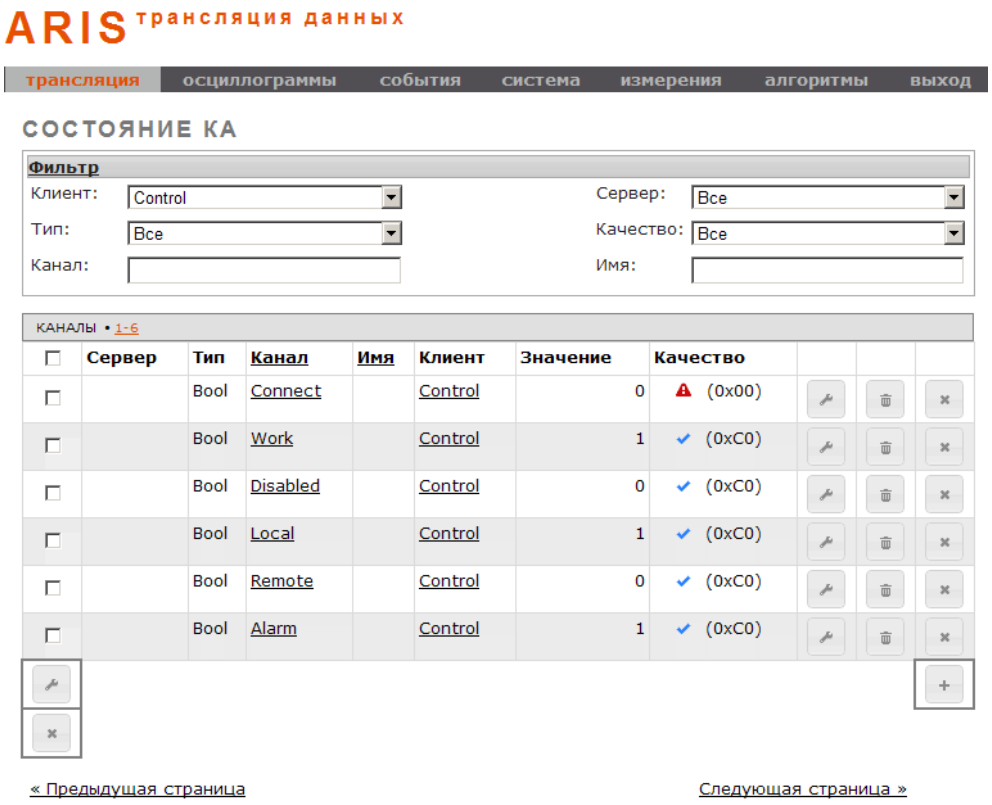


Рисунок 28 – Внутренние сигналы – Control

В состав клиента «**Kernel**» входят следующие информационные каналы:

– ТС служба запущена «Connect»;

– наличие сигналов ТИ зависит от выполненной настройки клиента: в случае наличия отметки в чекбоксе «Вести статистику», в списке ТИ появляются переменные, соответствующие типам и количеству сигналов, проходящих через ядро КС.

В состав клиента «**Servers**», в случае наличия настроенных серверов на ARIS-42xx, входят сигналы наличия связи серверов контроллера с устройствами верхнего уровня.

В состав клиента «**System**» входят служебные системные информационные каналы:

– ТС Служба запущена «Connect»;
– ТИ Свободно ОЗУ «FreeRAM»;
– ТИ Свободно ПЗУ «FreeROM»;
– ТИ Загрузка процессора «CpuUsage»;
– ТИ Режим работы ARIS-42xx «WorkMode»;
– ТИ количество дампов памяти «Cores»;
– ТИ Версия ПО «SwVer»;
– ТИ Версия Bsp «BspVer»;
– ТИ Серийный номер «SerNum».

Состояние службы времени «**Time**» характеризуется следующими каналами ТС (рисунок 28):

– служба запущена «Connect»;

– наличие точного времени «Sync»;

– сигналы, зависящие от настроек службы: доступность (IP-адрес NTP-сервера, одного или нескольких).

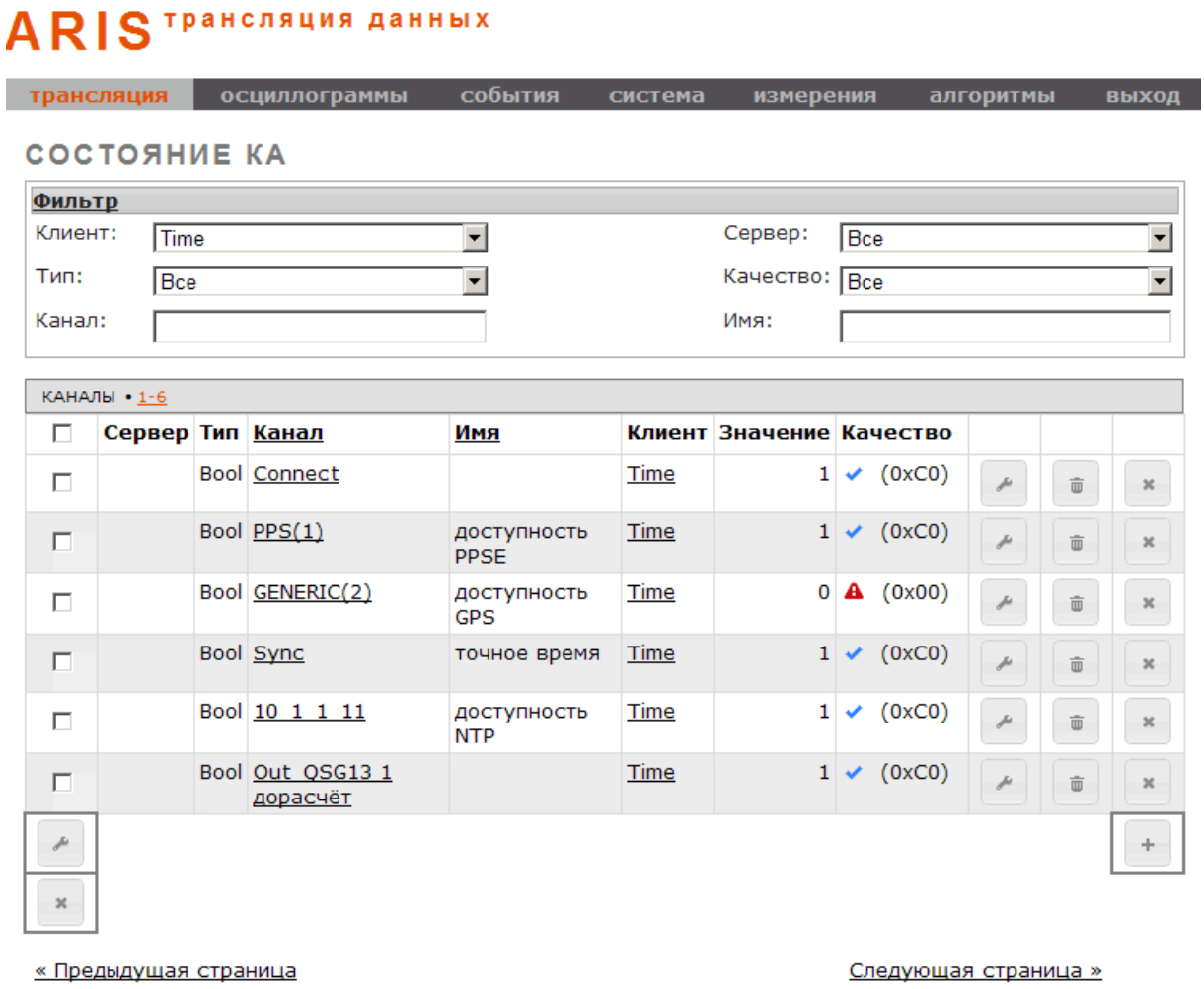


Рисунок 29 – Внутренние сигналы – «Time»

Служба времени «Time» формирует следующие каналы ТИ:
- метка времени (используется при проведении процедуры поверки устройства) «Stamp»;
- год «Year»;
- месяц «Month»;
- день «Day»;
- час «Hour»;
- минута «Minute»;
- секунда «Second».

Наличие и состав сигналов службы учета УСПД «**USPD**» полностью определяется выполненной конфигурацией, см. раздел 2.13.

2.3.5.2 Пользовательские источники внутренних сигналов

2.3.5.2.1 Пользовательский клиент внутренних сигналов служит для организации и систематизации сигналов пользователя, или «виртуальных сигналов». Данные сигналы необходимы для хранения значений, вычисленных с помощью пользовательских алгоритмов, см. раздел #unique_37, с помощью «дорасчета» (раздел 2.8.6) или для задания значений с помощью подстановки.

Для добавления **пользовательского клиента** внутренних сигналов, на странице «Прием данных», необходимо нажать кнопку (+), и выбрать соответствующий пункт.

При выборе пункта всплывающего меню «Внутренние сигналы» в рабочей области формируется диалоговая форма (рисунок 30), включающая единственное поле для ввода

наименования клиента внутренних сигналов ARIS-42xx, которое, в дальнейшем, войдет в полное наименование тега сигналов.

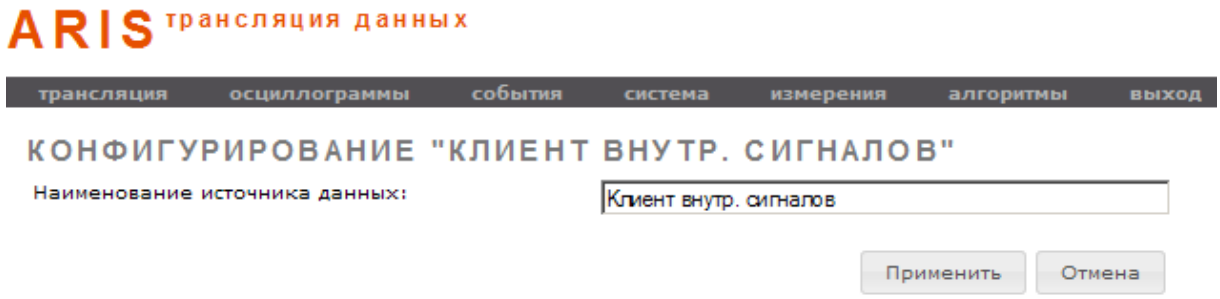


Рисунок 30 – Конфигурирование внутренних сигналов ARIS-42xx

Виртуальные сигналы доступны для трансляции на верхний уровень управления. Для конфигурации таких каналов необходимо:

– создать новый клиент внутренних сигналов (рисунок 30);

– на странице редактирования параметров канала, в нижней части, следует установить отметку «Дорасчёт». После этого станет доступной панель с калькулятором и списком каналов, которые можно использовать в вычислениях.

2.3.6 Добавление каналов модуля информационной безопасности (ИБ)

2.3.6.1 Web–конфигуратор ARIS-42xx добавляет и следит за наличием каналов в конфигурации контроллера на версиях с модулем ИБ.

2.3.6.2 ***Допускается сброс значений при перезагрузке контроллера.***

2.3.7 Добавление сигналов встроенных модулей ARIS-42xx

2.3.7.1 Перевести ARIS-42xx в режим «Сервис» или в режим «Наладка (М)», при этом в меню «Система» → «Настройка модулей» становятся доступны кнопки «Обновить трансляцию» и «Сканировать» (рисунок 31).

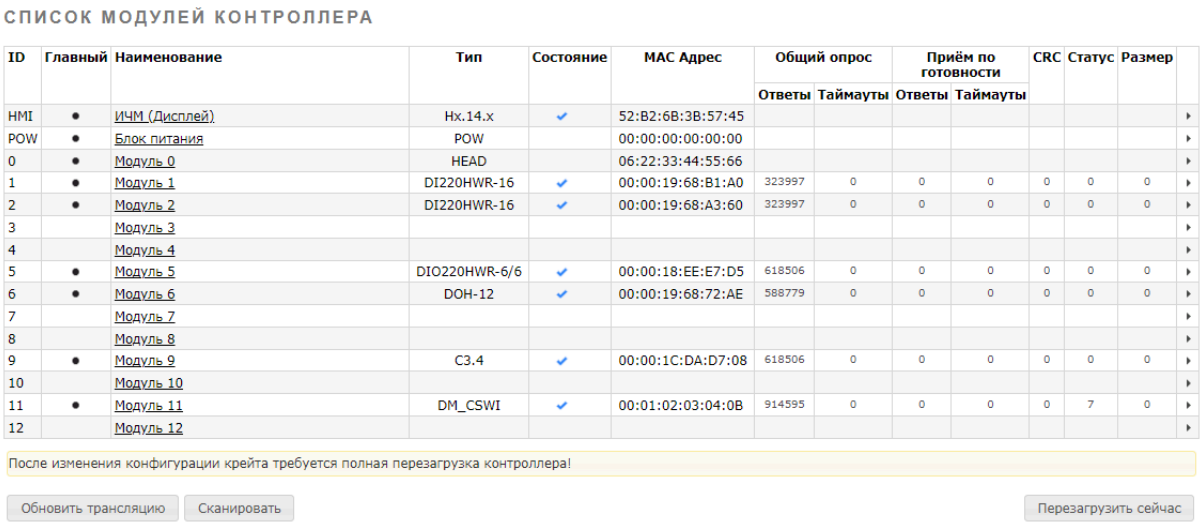


Рисунок 31 – Ставшие доступными служебные кнопки для выполнения сканирования установленных в ARIS-42xx модулей и обновления списка трансляции

После нажатия кнопки «Обновить трансляцию» ARIS-42xx выполняет проверку:

– списка источников данных на вкладке «Трансляция» → «Прием данных»;

– списка сигналов встроенных модулей на соответствие с перечнем сигналов, которые должны иметь модули, описанные в перечне «Настройка модулей» устройства.

В результате сверки, перечень источников данных и сигналов модулей либо пополняется до необходимого, либо сокращается, если источники информации удалены. После завершения процедуры, появляется информационное окно с изложением произведенных изменений (рисунок 32).

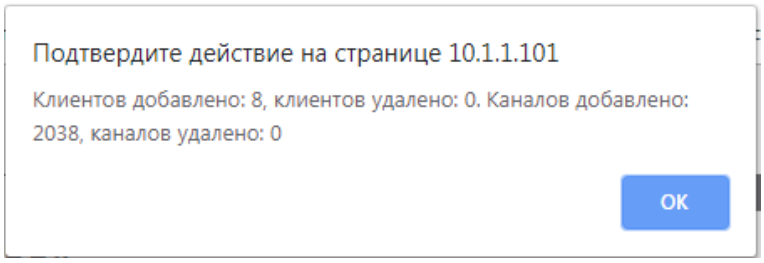


Рисунок 32 – Пример сообщения по результатам обновления трансляции ARIS-42xx

После нажатия кнопки «Обновить трансляцию» автоматически добавляется дискретный сигнал наличия связи с данным модулем, кроме этого, для всех модулей, кроме модуля типа DO в режиме использования DO-TC, автоматически добавляется полный список сигналов, формируемых добавленным модулем.

2.3.8 Подключение источников данных по протоколу MODBUS

2.3.8.1 В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «MODBUS-RTU/ASII/TCP» (рисунок 33).

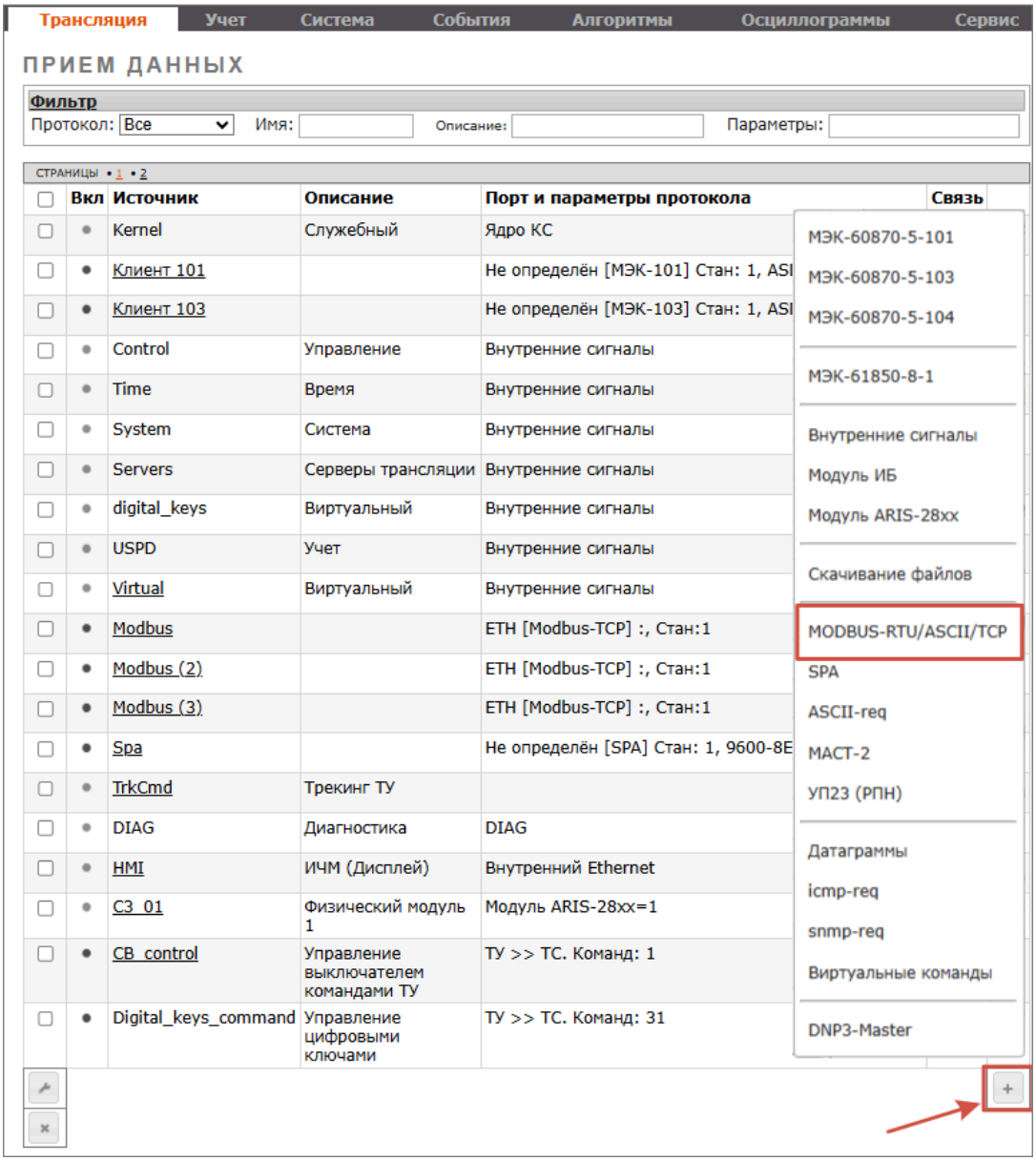


Рисунок 33 – Добавление источника данных по протоколу «MODBUS»

В рабочей области сформируется страница «Конфигурирование MODBUS» (рисунок 34).

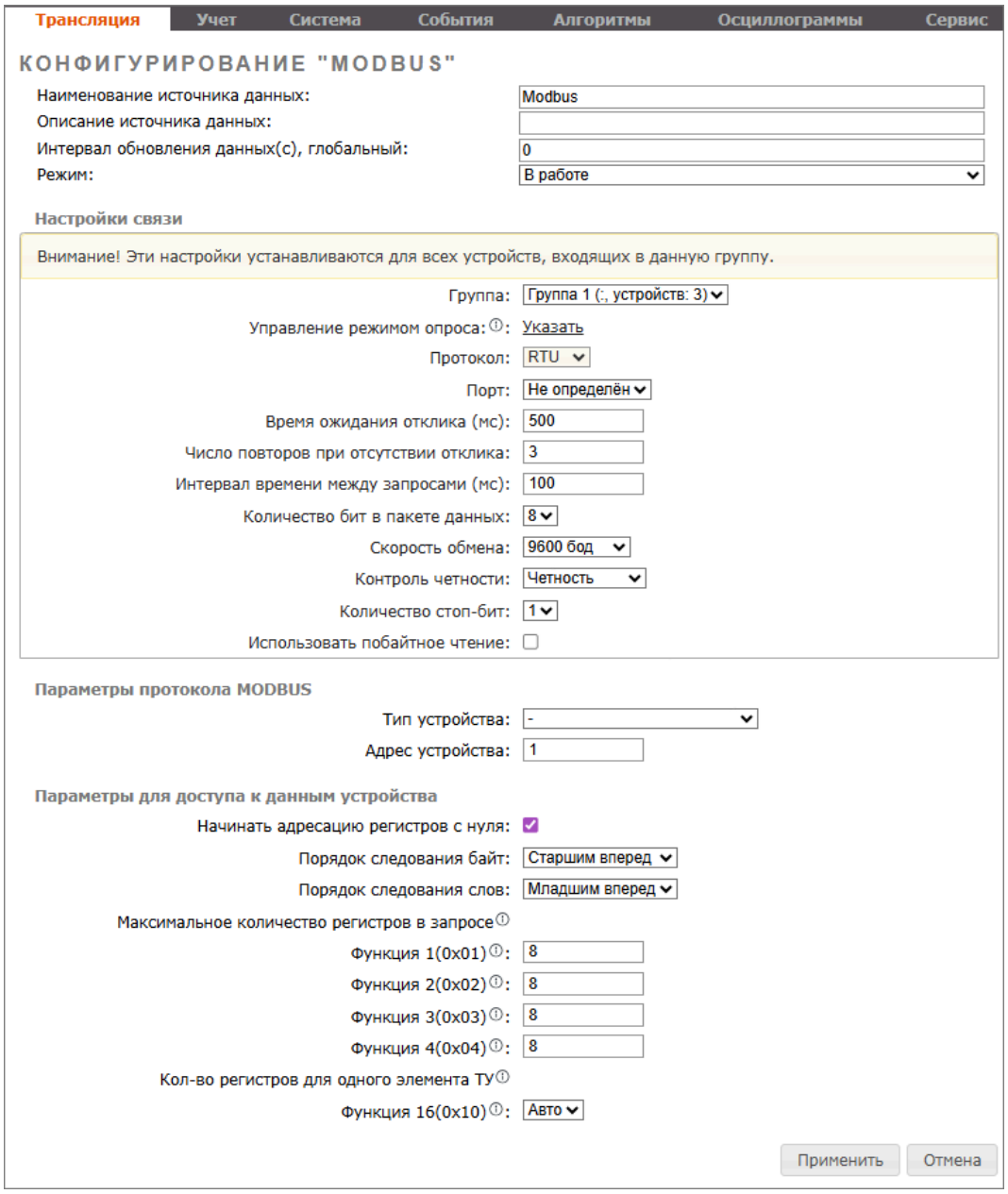


Рисунок 34 – Страница «Конфигурирование MODBUS»

На странице помимо основных настроек конфигурирования MODBUS дополнительно формируются блоки:

– «Настройки связи»;
– «Параметры протокола MODBUS»;
– «Параметры для доступа к данным устройства».

2.3.8.2 В блоке основных настроек задаются следующие параметры:

1) «Наименование источник данных» – задается произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входить в полное имя тега сигнала;

2) «Описание источника данных» – задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер;

3) «Интервал обновления данных (с), глобальный» – указывается интервал времени в секундах, по истечении которого все данные, полученные на текущий момент времени от источника, обновляются;

4) «Режим» – из выпадающего списка выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

2.3.8.3 В блоке «Настройки связи» задаются:

1) «Группа» – имя группы источников данных протокола MODBUS (выбирается из выпадающего списка). Для всех устройств, входящих в одну группу, устанавливаются одинаковые настройки связи;

2) «Управление режимом опроса» – «Указать» при нажатии появляется окно со списком каналов для привязки. Значение данного канала будет определять режим опроса устройств. Принимаемые значения (подробно описано в таблице 2):

а) «0» – отключен;

б) «1» – активный (ARIS-42xx самостоятельно получает данные от устройств);

в) «2» – пассивный (получение данных осуществляется через партнера в резервированной паре без активности в линии связи).

3) «Протокол» – выпадающий список с вариантами используемого протокола:

а) «RTU»;

б) «ASCII»;

в) «TCP» – при выборе данного протокола блок «Настройки связи» изменяется, подробное описание ниже по тексту.

4) «Порт» – имя порта (выбирается из выпадающего списка):

а) «Не определен»;

б) «COM1»;

в) «COM2»;

г) «COM 1001».

5) «Время ожидания отклика (мс)» – интервал времени в миллисекундах, по истечении которого принимается решение либо о повторной отправке посылки, либо о разрыве соединения и его повторной инициализации;

6) «Число повторов при отсутствии отклика» – число повторов посылки, при исчерпании которого выполняется разрыв и повторная инициализация соединения;

7) «Интервал времени между запросами (мс)» – интервал времени в миллисекундах между запросами посылки;

8) «Количество бит в пакете данных» – задается из выпадающего списка, возможны значения – «5», «6», «7», «8»;

9) «Скорость обмена» – скорость обмена данными в бодах через выбранный порт. Значение выбирается из выпадающего списка: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 38400, 56000, 57600, 115200;

10) «Контроль четности» – вид контроля четности при обмене данными через порт (выбирается из выпадающего списка), возможны следующие значения:

а) «Без проверки»;

б) «Четность»;

в) «Нечетность».

11) «Количество стоп-бит» – минимальная пауза между передаваемыми символами (в интервалах времени на передачу одного бита информации), возможны два значения – «1» или «2»;

12) «Использовать побайтовое чтение» – чекбокс устанавливается в следующих случаях:

а) источник данных подключен через сервер последовательных портов;

б) источник данных не может корректно отдавать блоки данных.

2.3.8.4 При выборе протокола «TCP» блок настройки связи выглядит следующим образом (рисунок 35):

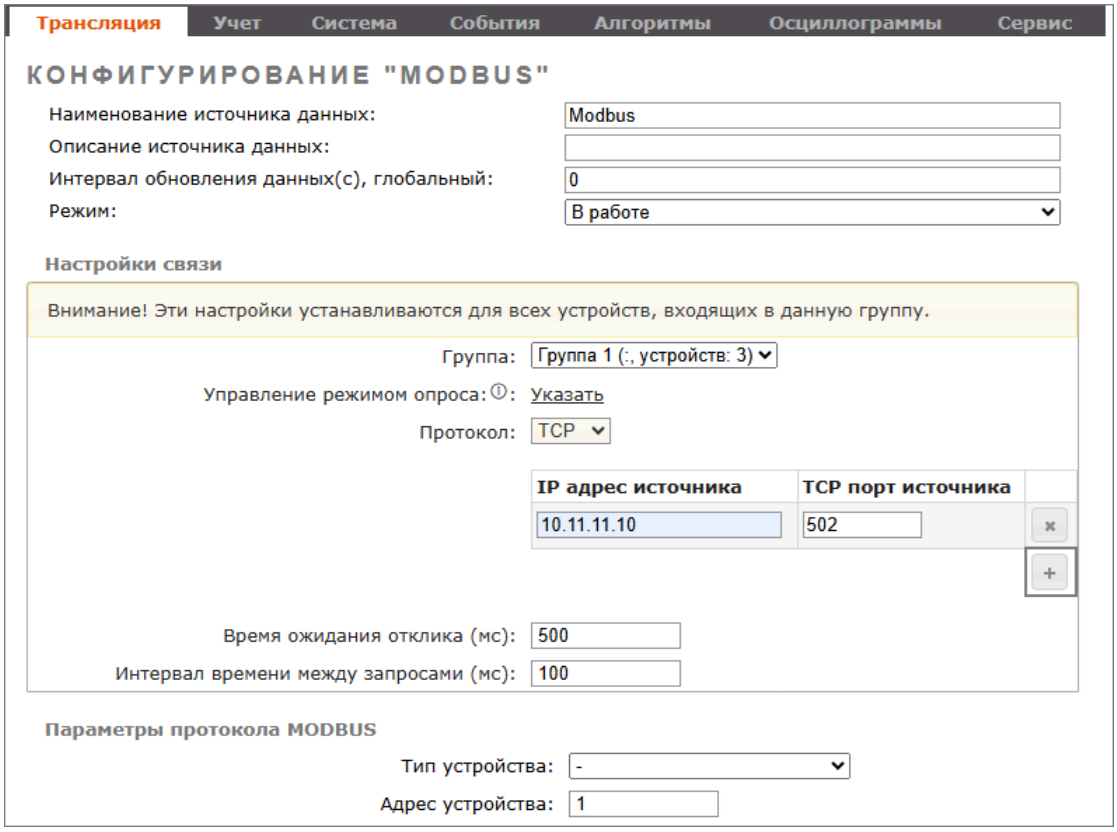


Рисунок 35 – Блок «Настройка связи» при выборе протокола TCP

В блоке необходимо задать:

1) «IP адрес источника»;
2) «TCP порт источника»;
3) «Время ожидания отклика (мс)»;
4) «Интервал времени между запросами (мс)».

В правом нижнем углу диалоговой формы располагаются две кнопки – «Применить» и «Отмена». При нажатии «Применить» выполняется сохранение введенных значений в файлах конфигурации (необходимо перезагрузить ARIS-42xx). При нажатии «Отмена» выполняется возврат к предыдущим значениям.

2.3.8.5 В блоке «Параметры для доступа к данным устройства» задаются:

1) «Начинать адресацию регистров с нуля» – чекбокс устанавливается при необходимости адресации регистров с нуля;
2) «Порядок следования байт» – задает порядок следования байт данных:
   а) старшим вперед;
   б) младшим вперед.
3) «Максимальное количество регистров в запросе» – при увеличении числа одновременно запрашиваемых регистров можно сократить время сбора данных с устройств. Увеличение допустимо, если адреса считываемых регистров в памяти устройства расположены по порядку или не содержат недопустимых для чтения регистров внутри запрашиваемого диапазона:
   а) «Функция 1 (0×01)» – чтение значений из нескольких регистров флагов (Read Coil Status);
   б) «Функция 2 (0×02)» – чтение значений из нескольких дискретных входов (Read Discrete Inputs);
   в) «Функция 3 (0×03)» – чтение значений из нескольких регистров хранения (Read Holding Registers);

г) «Функция 4 (0×04)» – чтение значений из нескольких регистров ввода (Read Input Registers).

4) «Количество регистров для одного элемента ТУ» – задание количества регистров для записи при выполнении одного шага команды ТУ:

а) «Функция 16 (0×10)» – выпадающий список, возможно задать значение:

– «авто» – количество регистров будет зависеть от типа данных в транслируемой команде, если длина типа данных меньше или равна 16 бит, то будет записан один регистр, иначе - два;

– 2 – при выдаче команды ТУ будет выполнена запись в два регистра 32 бита.

2.3.8.6 В блоке «Параметры протокола MODBUS» задаются:

– «Тип устройства» – готовые шаблоны MODBUS–устройств, для которых реализованы настройки специфических (персональных) особенностей функционала;

– «Адрес устройства» – физический адрес MODBUS–устройства на линии.

2.3.8.7 В случае, если ведется опрос Modbus-RTU/TCP/ASCI устройств, которые могут передавать данные только одному получателю, резервированной парой (режим «Два Основных») контроллеров ARIS, необходимо произвести следующие шаги:

1) Настроить опрос Modbus клиента, как описано в настоящей инструкции.

2) Настроить резервирование контроллеров в режиме «Два Основных». В режиме «Один Основной» данный функционал не работает. Конфигурации Modbus клиентов должны быть одинаковы на основном и резервном контроллерах.

3) В настройках связи Modbus клиента указать тэг для переключения режимов в поле «Управление режимом опроса», рисунок 36. При этом тэг указывается на **группу** устройств. Без указания тэга опрос ведется как обычно.

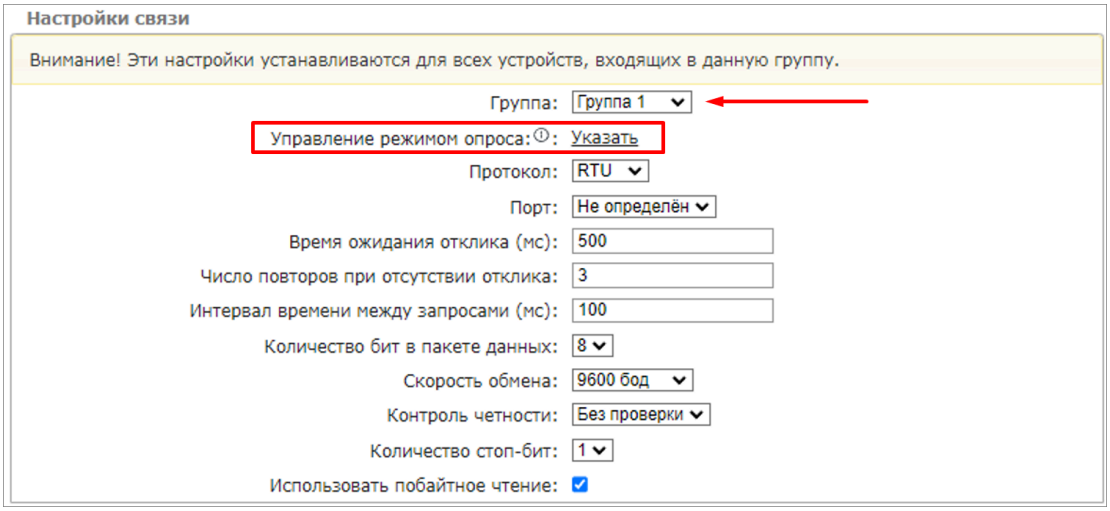


Рисунок 36 – Управление режимом опроса группы устройств

Так как тэг имеет три состояния, указывать можно либо ТИ, либо 2бит ТС (uint8).

Режим опроса отображается в каждом клиенте Modbus в каналах ТС (рисунок 37):

– в служебном канале **Beh** «Режим опроса»;

– режим опроса партнера отображается в служебном канале **RedBeh** «Режим опроса партнера».

Не следует делать подстановку в эти каналы, так как при снятии подстановки значение изменится только после перезагрузки.

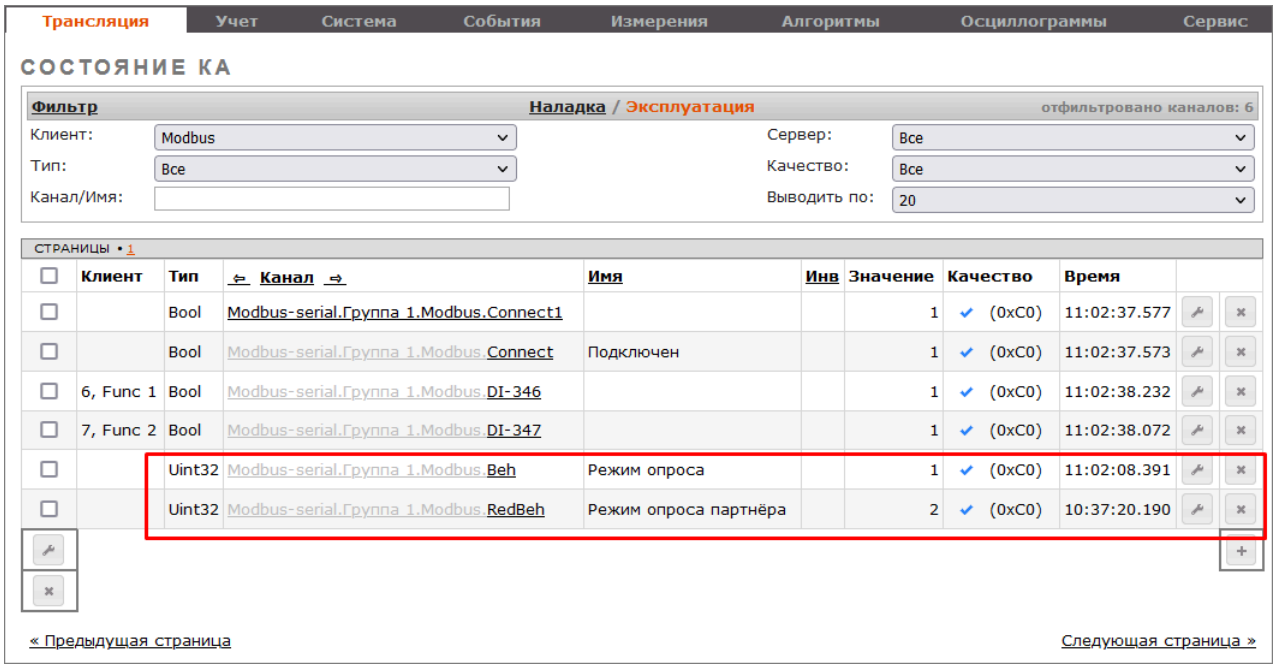


Рисунок 37 – Отображение режимов опроса Modbus в каналах ТС

Таблица 2 – Описание режимов

Режим	**Канал клиента Connect**	**Канал клиента Beh**	**Значение и качество принимаемых данных**
0 - опрос отключен	0	0	Последнее полученное (или 0 при старте системы). 0x44
1 - Активный Ведется опрос клиентов	1	1	Поступающие по протоколу значения. 0xC0
2 - Пассивный Опрос клиентов по портам не ведется, данные поступают от партнера	при связи с партнером - 1 без связи - 0	2	Поступающие по протоколу значения с аналогичными качеством и метками времени, что и на активном партнере. Без связи с партнером: – последнее полученное (или 0 при старте системы); – 0x44.

При переводе одного из партнеров в режим 1, а второго в режим 2, данные во второй начинают поступать автоматически по каналам Ethernet резервирования. Дополнительной настройки не требуется.

Для индикации текущего состояния опроса на партнере (втором контроллере) используется канал RedBeh. При отсутствии связи с партнером его качество становится 0x44.

Каналы ТУ не резервируются. ТУ необходимо отправлять только в контроллер со статусом опроса 1 - Активный.

2.3.9 Подключение клиента SPA

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «SPA» (рисунок 38).

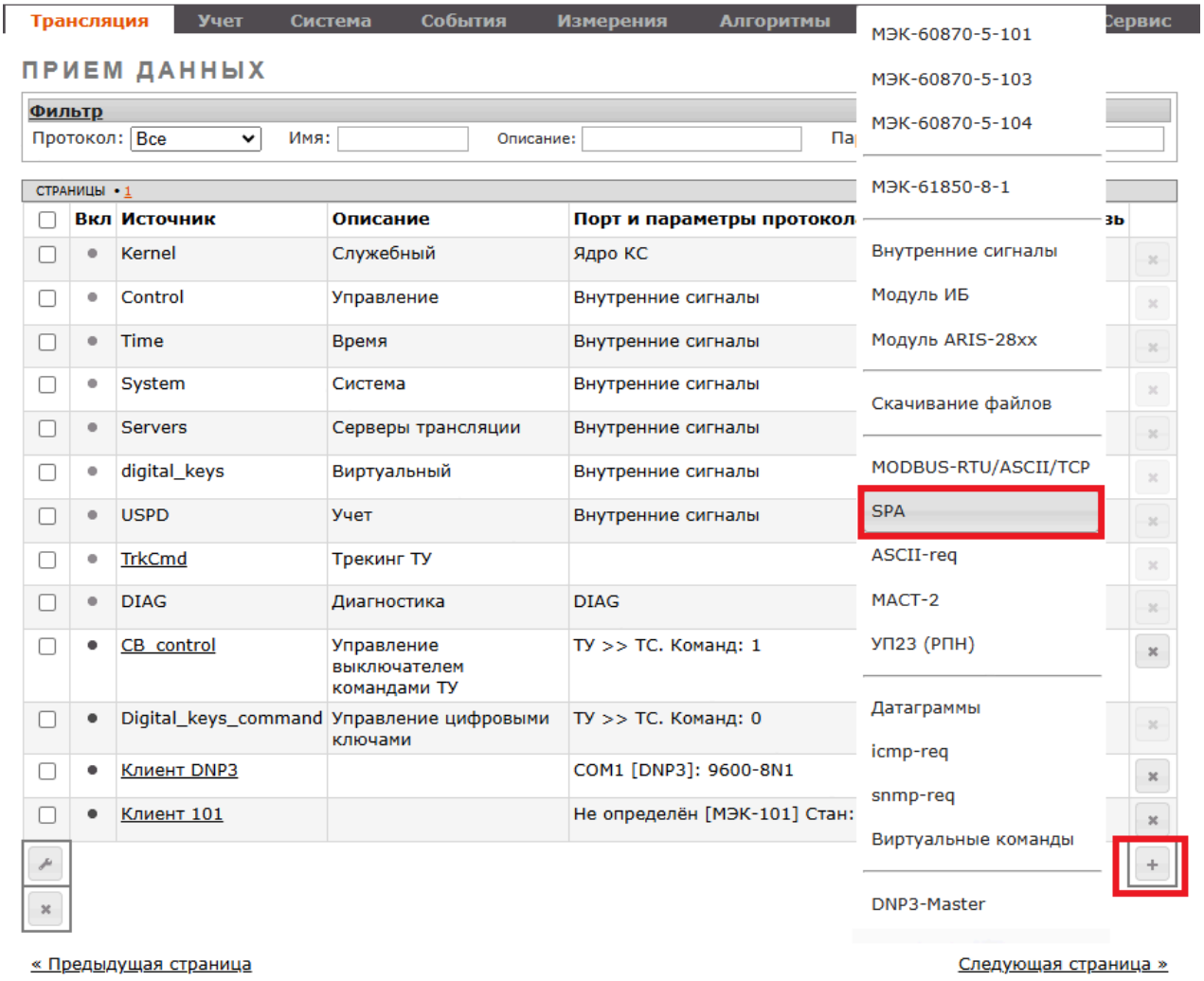


Рисунок 38 – Добавление клиента «SPA»

В рабочей области сформируется страница «Конфигурирование «SPA» (рисунок 39).

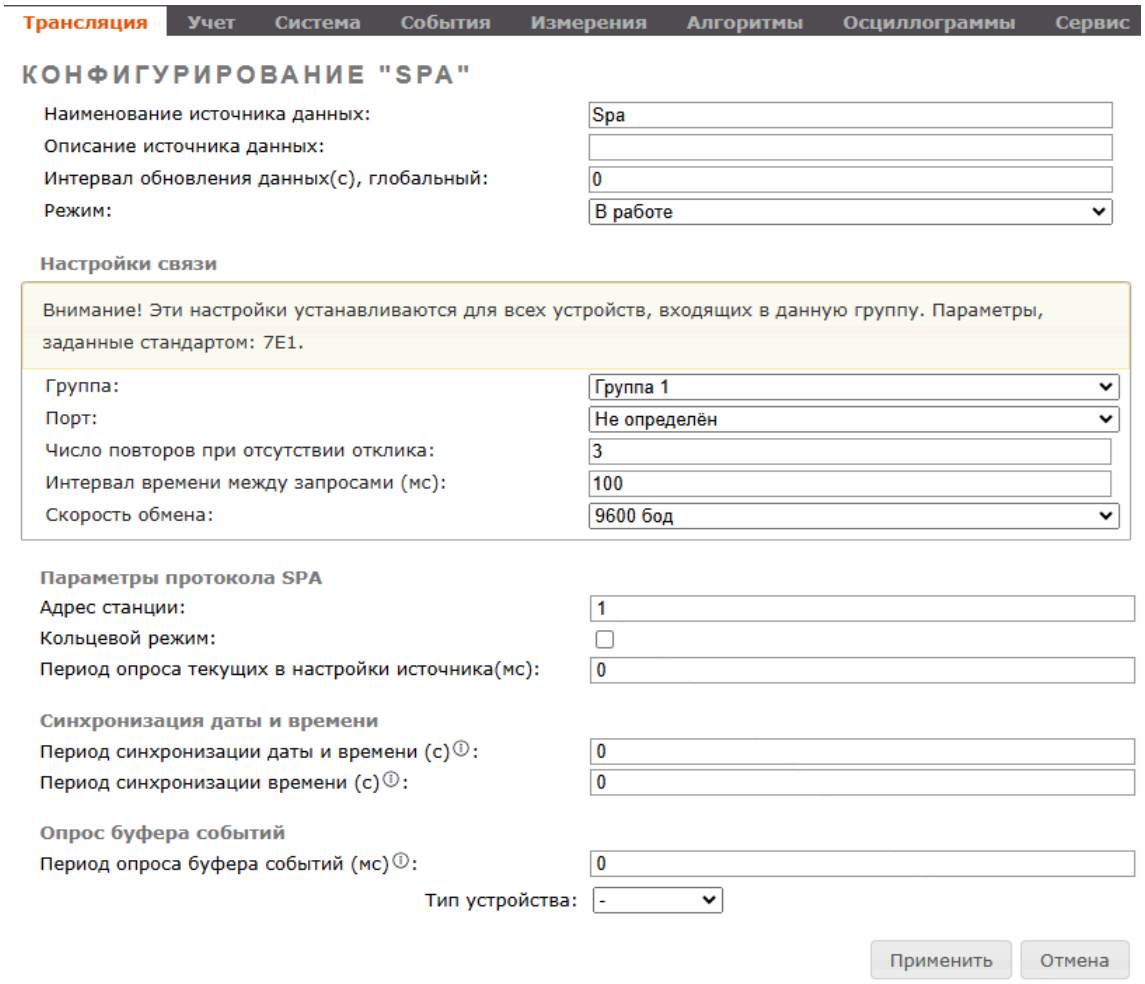


Рисунок 39 – Страница «Конфигурирование «SPA»

Для настройки клиента «SPA» выполнить следующие действия:

1) Указать общие настройки для клиента в соответствующих полях:

а) «Наименование источника данных» – указать имя источника данных. Автоматический формируется имя «Spa»;

б) «Описание источника данных» – дать описание источнику данных;

в) «Интервал обновления данных (с), глобальный» – указать интервал обновления данных в секундах. Каждые N секунд все текущие состояния передаются в ядро с причиной общего опроса. Не влияет на протокол обмена и частоту запросов к устройству;

г) «Режим» – в выпадающем списке выставить режим работы «В работе/Отключен».

2) Выставить настройки связи в соответствующих полях:

а) «Группа» - в выпадающем списке выбрать группу устройств «Группа 1 – Группа 20». Все последующие настройки установятся для всех устройств входящих в выбранную группу;

б) «Порт» – выбрать через какой порт будет выполняться передача;

в) «Число повторов при отсутствии отклика» – выставить число повторов. Автоматически формируется значение 3;

г) «Интервал времени между запросами (мс)» – указать интервал времени между запросами указанными в поле «Число повторов при отсутствии отклика». Автоматически формируется значение 100 мс;

д) «Скорость обмена» – указать скорость обмена. Автоматически выставляется 9600 бод.

3) Указать параметры протокола SPA в соответствующих полях:

а) «Адрес станции» – указать адрес станции;

б) «Кольцевой режим» – выставить чекбокс для обработки эхо-сообщений в SPA протоколе;

в) «Период опроса текущих в настройки источника (мс)» – указать период опроса для текущих событий; Запрос на чтение текущего значения выполняется только после отсутствия событий на запрос событий.

4) Выставить настройки синхронизации даты и времени в соответствующих полях:

а) «Период синхронизации даты и времени (с)» – указать период синхронизации даты и времени. Период синхронизации полной даты и времени широковещательным сообщением категории «D». Если период равен «0», то синхронизации не будет;

б) «Период синхронизации времени (с)» – указать период синхронизации времени. Период синхронизации полной времени широковещательным сообщением категории «T». Если период равен «0», то синхронизации не будет.

5) Выставить настройки опроса буфера событий:

а) «Период опроса буфера событий (мс)» – указать период опроса буфера событий. Если период равен «0», то опроса не будет.

б) «Тип устройства» – выбрать тип устройства в выпадающем окне :

– «TOP200»;
– «SPCJ4D28»;
– «REJ527»;
– «SPCD3D53»;
– «REL/REB».

6) При выборе типа устройств дополнительно формируется поле «Опрос осциллограмм» (рисунок 40). Выставить настройки в соответствующих полях:

а) «Опрашивать осциллограммы» – выставить чекбокс для опроса осциллограмм;

б) «Период опроса осциллограмм(с)» – указать период опроса осциллограмм. Если период равен «0», то опроса не будет;

в) «Кодировка файлов осциллограмм» – выбрать тип кодировки файлов:

– «UTF-8»;
– «CP866»;
– «Windows-1251».

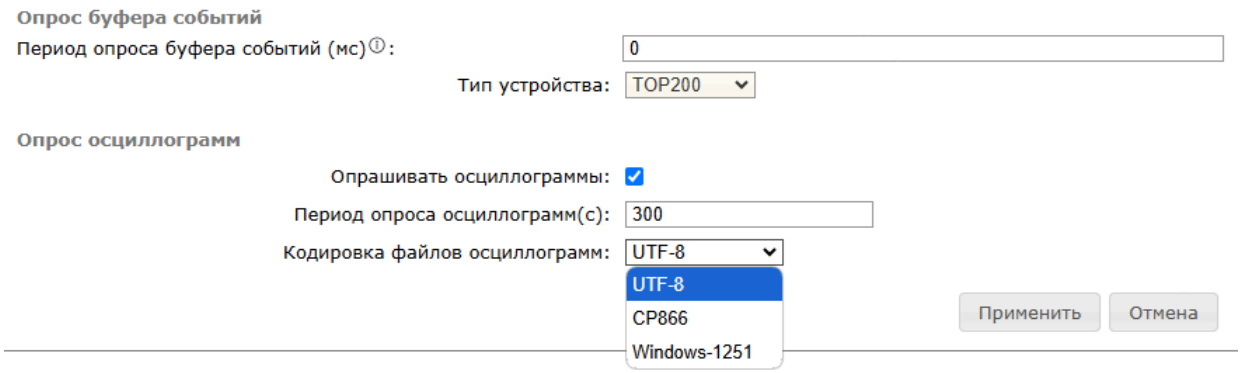


Рисунок 40 – Опрос осциллограмм

Для добавления клиента SPA и сохранения настроек, нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

Терминалы, проверенные на совместимость по протоколу SPA, приведены в Приложении Ж.

2.3.10 Подключение клиента ASCII-req

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «ASCII-req» (рисунок 41).

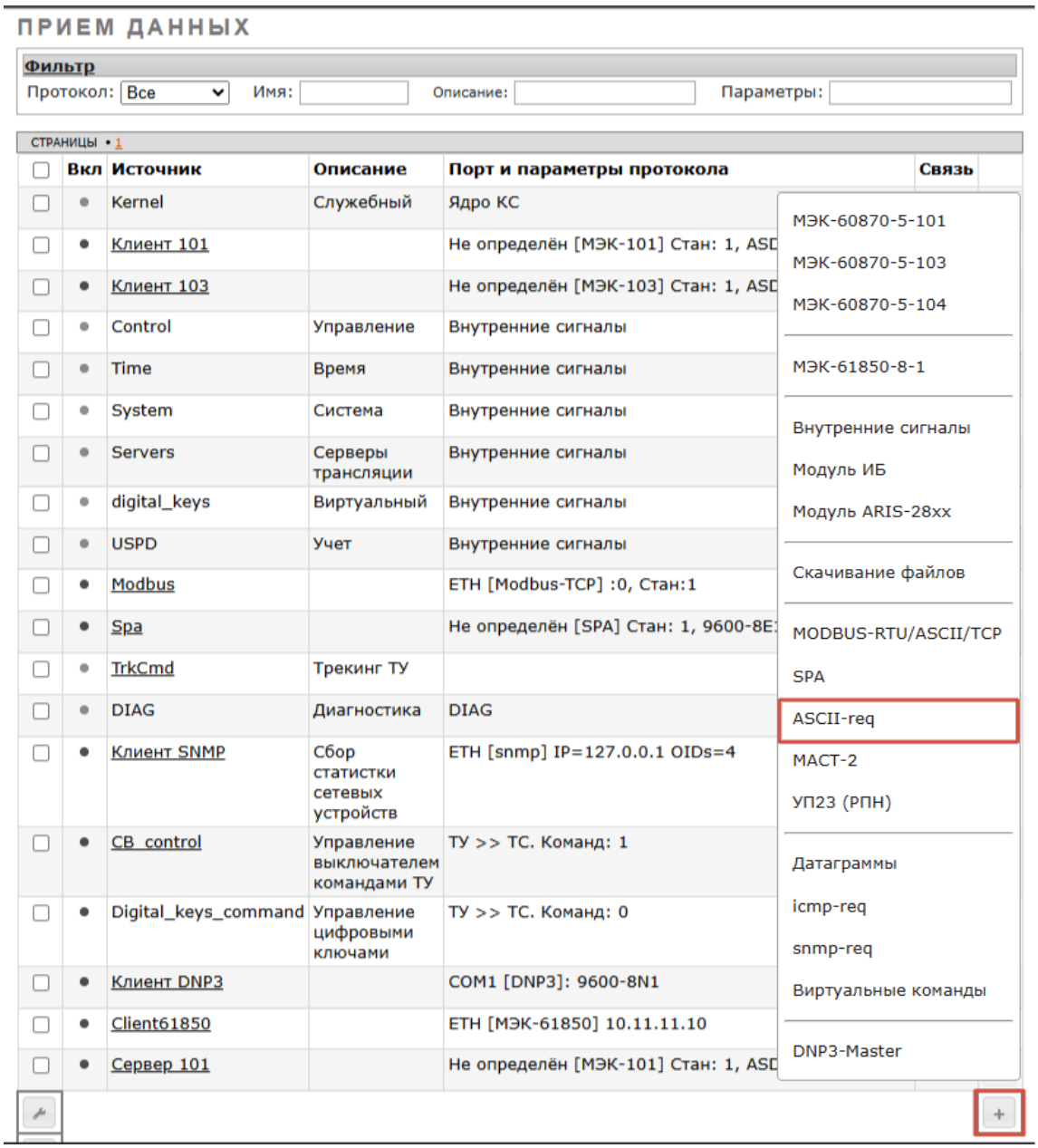


Рисунок 41 – Добавление клиента ASCII-req

В рабочей области сформируется страница «Конфигурирование – Клиент ASCII-REQ» (рисунок 42).

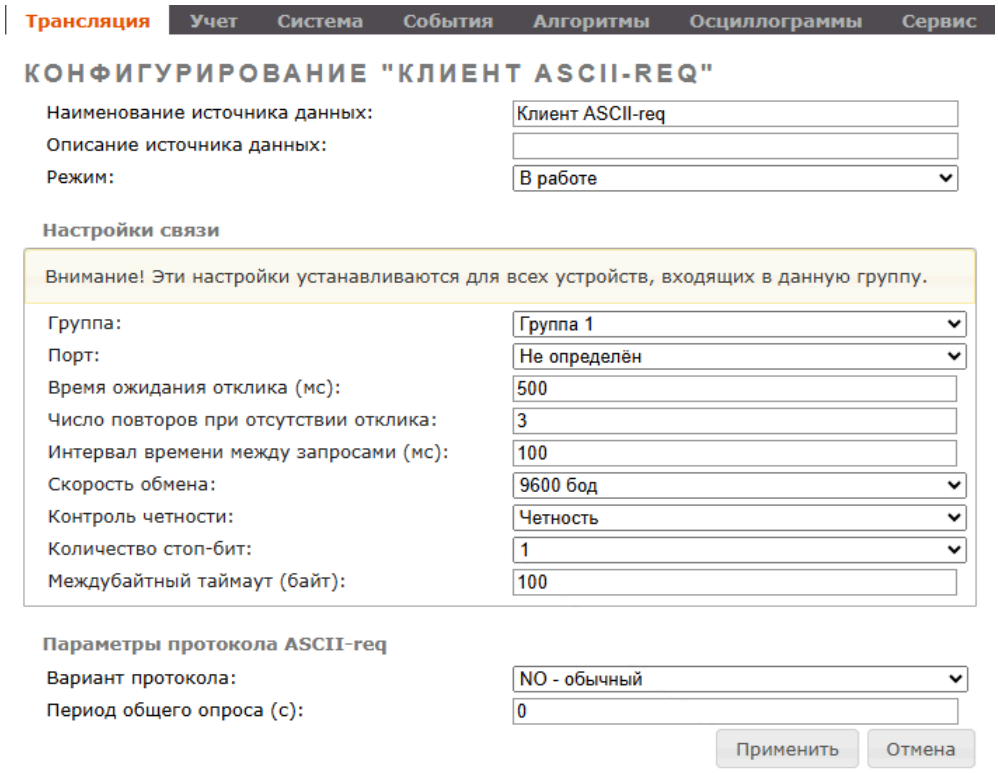


Рисунок 42 – Страница «Конфигурирование – Клиент ASCII-REQ»

Для настройки клиента ASCII-req выполнить следующие действия:

1) Ввести наименование источника, его описание и выбрать режим работы в соответствующих полях:

а) «Наименование источника данных» – задать произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входит в полное имя тега сигнала.

б) «Описание источника данных» – указать краткое описание источника данных;

в) «Режим» – в выпадающем списке выбрать режим работы: «В работе», «Отключен».

2) Выполнить настройки связи в соответствующих полях:

а) «Группа» – выбираем группу устройств. Все последующие настройки установятся для всех устройств входящих в выбранную группу;

б) «Порт» – выбрать последовательный порт;

в) «Время ожидания отклика (мс)» – указать интервал времени в миллисекундах, по истечении которого принимается решение либо о повторной отправке посылки, либо о разрыве соединения и его повторной инициализации;

г) «Число повторов при отсутствии отклика» – выставить число повторов посылки, при исчерпании которого выполняется разрыв и повторная инициализация соединения;

д) «Интервал времени между повторами (мс)» – выставить интервал времени в миллисекундах между повторами посылки;

е) «Скорость обмена» – выбрать скорость обмена данными через выбранный порт. Значение выбирается из выпадающего списка: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 38400, 56000, 57600, 115200;

ж) «Контроль четности» – в выпадающем списке выбрать вид контроля четности при обмене данными через порт:

- «Без проверки»;
- «Четность»;
- «Нечетность»

з) «Количество стоп-бит» – выбрать значение минимальной паузы между передаваемыми символами (в интервалах времени на передачу одного бита информации). Значение выбирается из выпадающего списка: 1 или 2;

и) «Междубайтный таймаут (байт)» – выставить таймер, который запускается после получения каждого байта данных. Если в течение этого времени не пришел следующий байт, система решает, что передача текущего пакета данных завершена (или произошла ошибка).

3) Выставить настройки параметров протокола ASCII-req в соответствующих полях:

а) «Вариант протокола» – выбрать вариант протокола в выпадающем списке:

- «NO – обычный»;
- «DCON – с контрольной суммой»;
- «APC – Smart UPS»;
- «CRC – с кодом CRC»;
- «POWERNICS – устройство»;
- «VAISALA – устройство»;
- «HMBK – устройство».

б) «Период общего опроса (с)» – выставить период опроса в секундах.

Для добавление клиента ASCII-req и сохранения настроек, нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.3.11 Подключение клиента Датаграммы

2.3.11.1 Клиент «Датаграммы» позволяет выполнять передачу пользовательских датаграмм по протоколу UDP.

В датаграмме передаются следующие данные:

- символы, заданные в форматах HEX, CHAR согласно ISO/IEC 646;
- значение ТИ и ТС.

Передача данных датаграмм выполняется в двух режимах:

– Unicast (однонаправленное сообщение) – сообщение направляется из одного узла только в другой узел;

– Broadcast (широковещательная передача) – сообщение направляется сразу всем узлам сети.

В правом нижнем углу рабочей области «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «Датаграммы». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунки 43, 44).

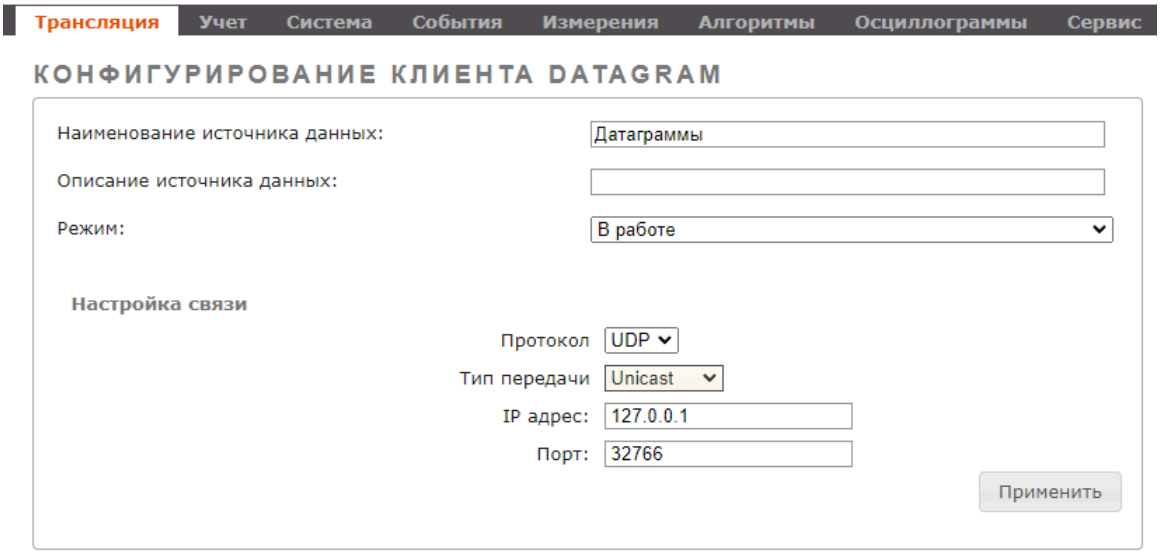


Рисунок 43 – Конфигурирование клиента «Датаграммы» в режиме передачи данных Broadcast

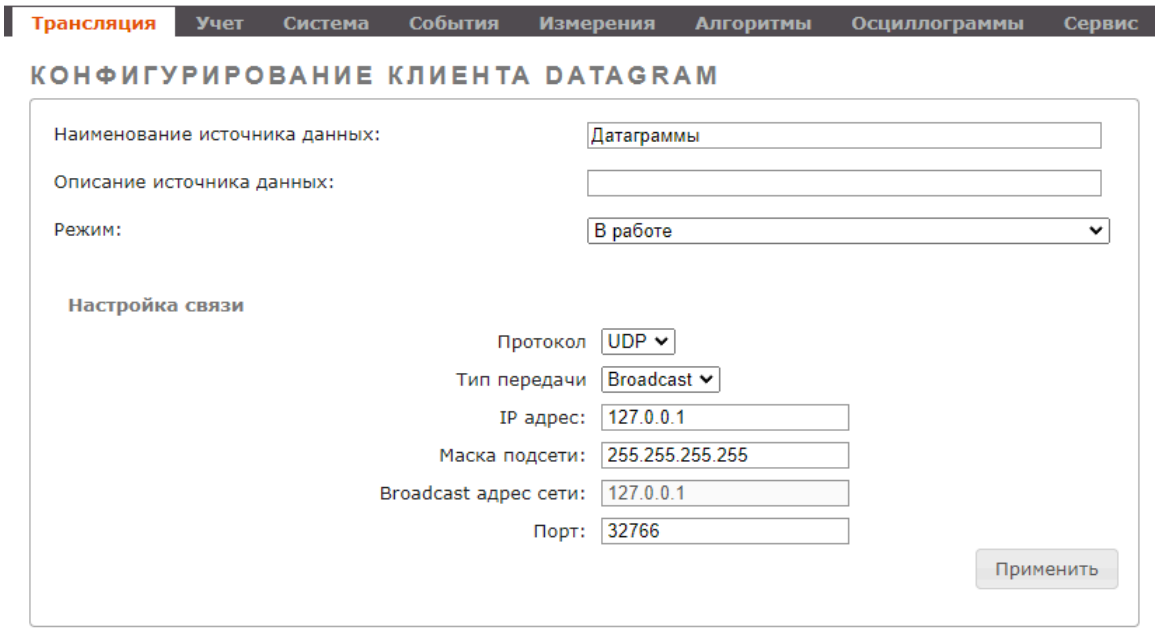


Рисунок 44 – Конфигурирование клиента «Датаграммы» в режиме передачи данных Broadcast

В поле «Наименование источника данных» задается произвольное символьное имя, которое, в дальнейшем, будет входить в полное имя тега сигнала.

В поле «Описание источника данных» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В блоке «Настройки связи»:

1) «Протокол» – протокол обмена данными - UDP;

2) «Тип передачи» – задается из выпадающего списка:

а) «Unicast» – ARIS-42xx отправляет датаграммы на указанный в настройках IP-адрес и порт удаленного устройства;

б) «Broadcast» – отправляет датаграммы на адрес сети, который рассчитывается автоматически из IP-адреса, маски подсети.

2.3.12 Подключение клиента проверки доступности устройств (icmp-req)

2.3.12.1 Клиент проверки доступности устройств предназначен для определения доступности устройств в локальной сети по их ip-адресу. Проверка доступности устройств выполняется с помощью команды «ping». Результат проверки доступности устройства записывается в канал ТС, который создается автоматически для каждого проверяемого устройства.

Клиент проверки доступности устройств возможно добавить только один раз, поэтому, после его добавления, он исчезает из списка добавляемых.

В правом нижнем углу рабочей области нажмите кнопку «Добавить источник данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «icmp-req». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 45).

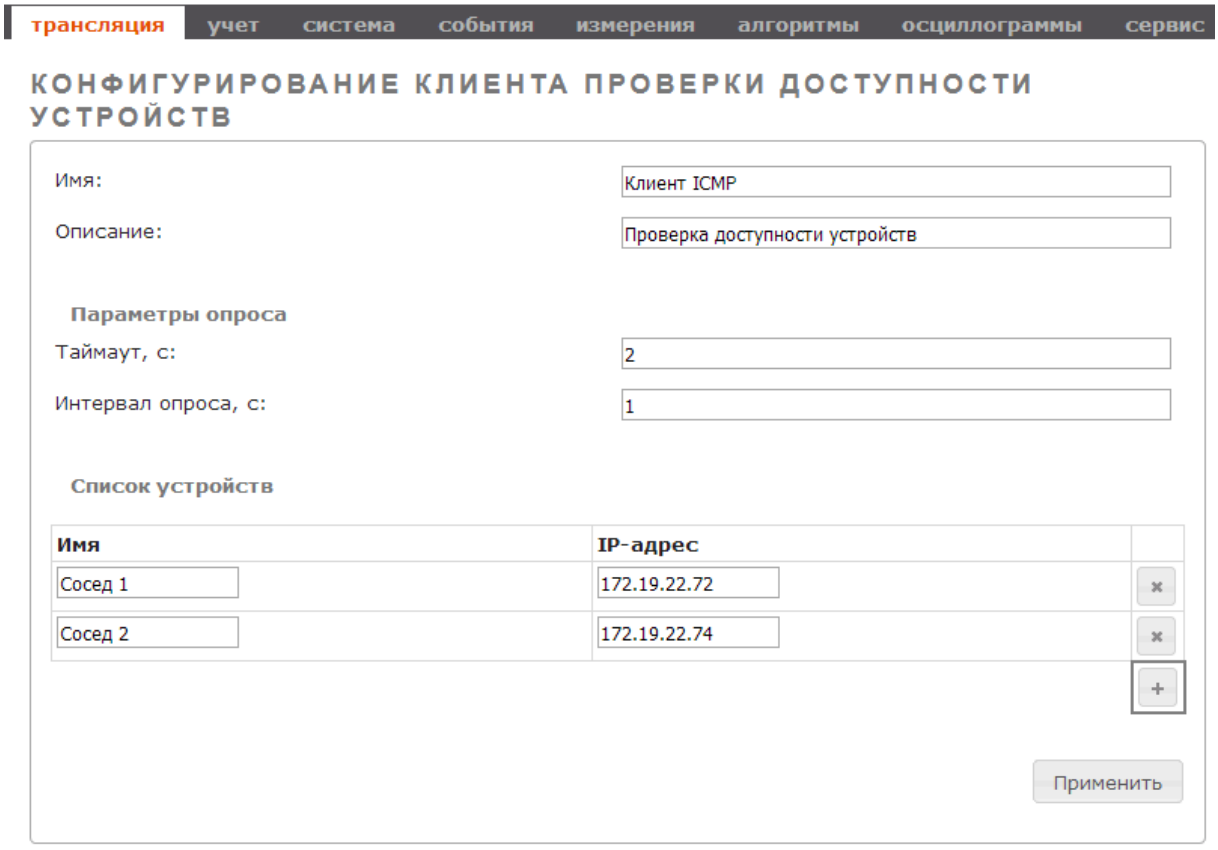


Рисунок 45 – Конфигурирование клиента проверки доступности устройств

В поле «Имя» задается произвольное символьное наименование источника данных.

В поле «Описание» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

В блоке «Параметры опроса» задаются:

– «Таймаут, с» – время ожидания ответа от устройства на запрос его доступности;
– «Интервал опроса, с» – период с которым опрашиваются ip-адреса устройств в списке.

В блоке «Список устройств» задаются (добавление нового устройства осуществляется с помощью кнопки +):

– «Имя» – поле, содержащее произвольное символьное наименование устройства, проверка доступности которого будет выполняться;

– «IP-адрес» – ip-адрес устройства.

2.3.13 Подключение клиента SNMP

2.3.13.1 На ARIS-42xx для приема данных поддержана версия протокола SNMPv2 (обеспечивает обратную совместимость SNMPv1) и SNMPv3.

Для получения статистических параметров с сетевых устройств в ARIS-42xx может быть сконфигурирован и использован клиент SNMP.

В правом нижнем углу рабочей области нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «snmp-req» (рисунок 46).

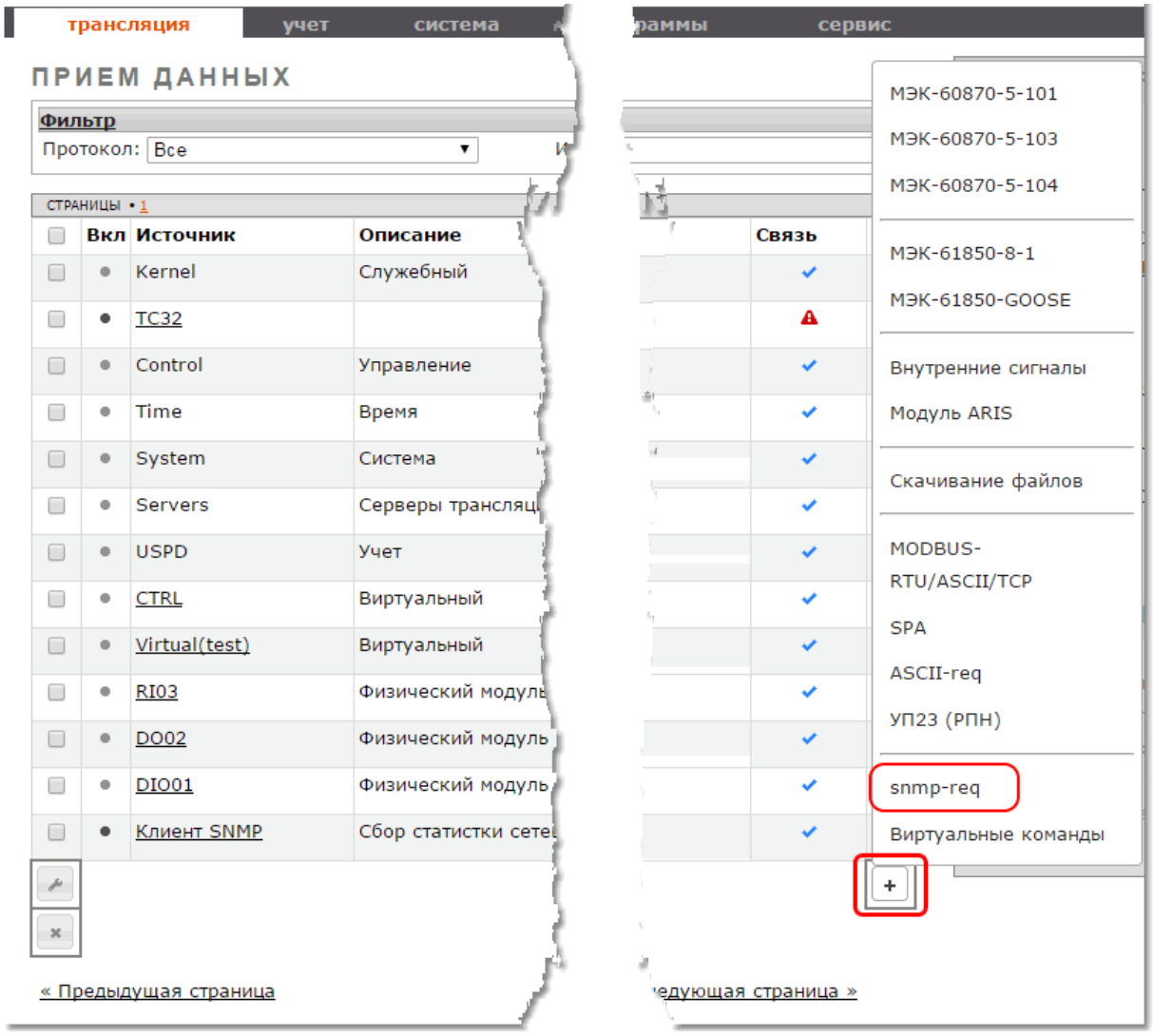


Рисунок 46 – Добавление клиента SNMP

В рабочей области откроется страница «Конфигурирование клиента SNMP» (рисунок 47).

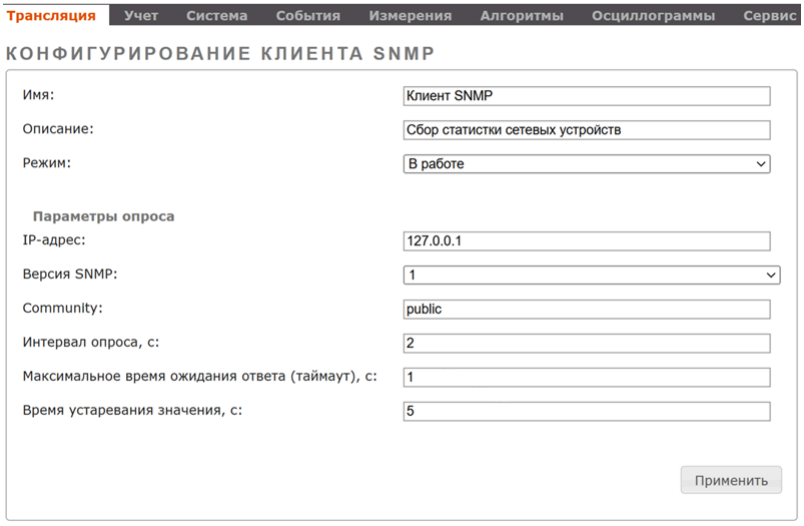


Рисунок 47 – Конфигурирование клиента «SNMP»

Для настройки клиента SNMP заполнить:

1) Общие настройки клиента SNMP – поля «Имя», «Описание», «Режим работы»;
2) Указать параметры опроса в соответствующих полях:

а) «IP–адрес» – указать адрес опроса;

б) «Версия SNMP» – выпадающие список версий:

– 1;

– 2;

– 3 – При выборе данной версии дополнительно формируются поля «Контекстное имя», «Имя пользователя», «Алгоритм аутентификации» (рисунок 48). См. описание ниже по тексту.

в) «Контекстное имя» – имя для идентификации данных внутри SNMP–сообщений. Заполнение данного поля необязательно. Применяется при использовании прокси-сервера SNMP. Доступно в версии SNMP 3;

г) «Имя пользователя» – текстовое поле для указания имени пользователя. Доступно в версии SNMP 3;

д) «Алгоритм аутентификации» – выпадающий список алгоритмов. Доступно в версии SNMP 3:

– «None» – выставляется по умолчанию;

– «MD5», «SHA» – при выборе данных алгоритмов дополнительно формируются поля «Пароль аутентификации», «Алгоритм шифрования» (рисунок 49). См. описание далее по тексту;

е) «Пароль аутентификации» – текстовое поле для ввода пароля, не менее 8 символов. Доступно в версии SNMP 3;

ж) «Алгоритм шифрования» – выпадающий список алгоритмов. Доступно в версии SNMP 3:

– «None» – выставляется по умолчанию;

– «DES», «AES» – при выборе данных алгоритмов дополнительно формируются поле «Пароль шифрования» (рисунок 50). См. описание далее по тексту;

з) «Пароль шифрования» – текстовое поле для ввода пароля, не менее 8 символов. Доступно в версии SNMP 3;

и) «Интервал опроса» – выставить время между последовательными запросами к SNMP–агенту в секундах. По умолчанию устанавливается значение 2 с;

к) «Максимальное время ожидания ответа (таймаут)» – выставить значение в секундах для определения сколько времени клиент будет ждать ответа от SNMP-агента на

отправленный запрос, прежде чем считать, что ответа нет. По умолчанию устанавливается значение 1 с;

л) «Время устаревания значения» – выставить значение параметра определяющего, как долго собранные данные считаются актуальными и могут храниться в памяти или кэше клиента перед следующим обновлением. По умолчанию устанавливается 5 с.

3) Добавить канал ТИ по протоколу SNMP. Данная настройка описывается в п. 2.8.16.

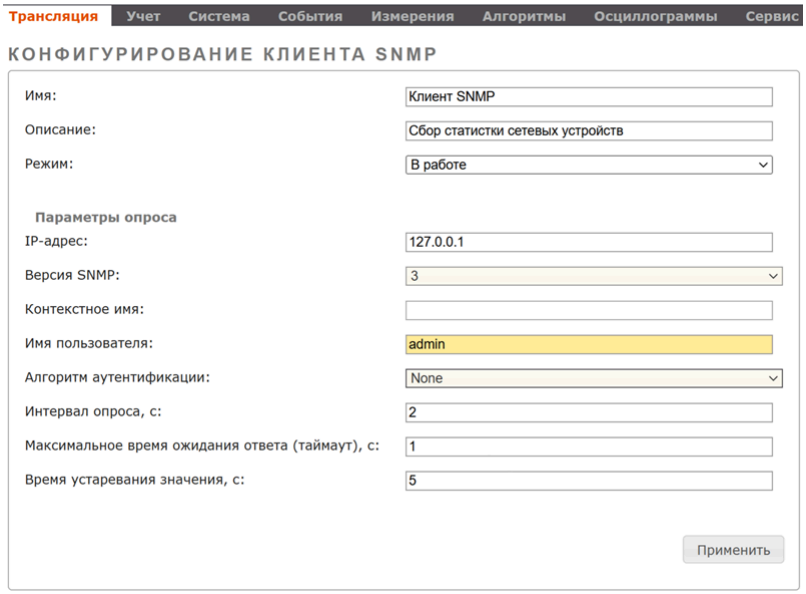


Рисунок 48 – Конфигурирование клиента SNMP при выборе версии 3 и алгоритма аутентификации «None»

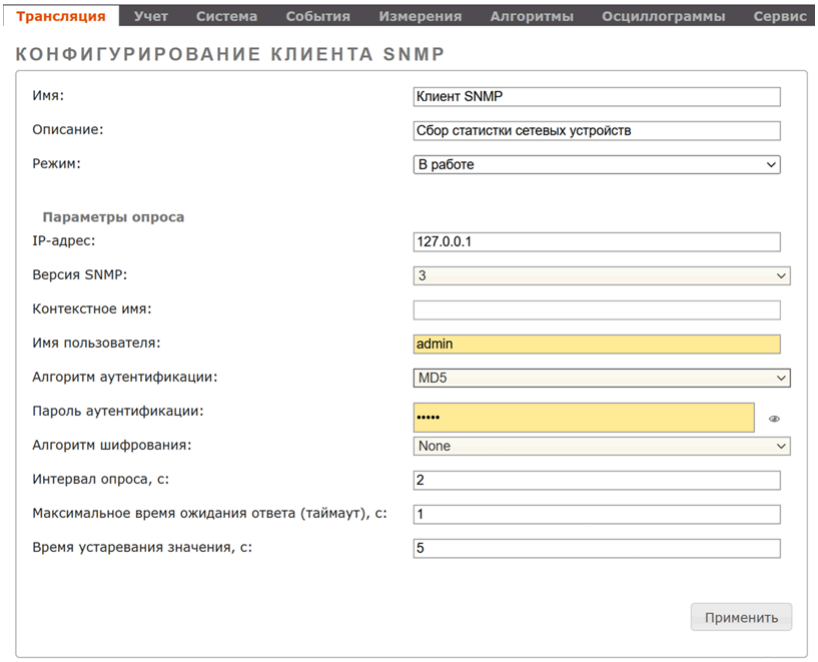


Рисунок 49 – Конфигурирование клиента SNMP при выборе алгоритма аутентификации

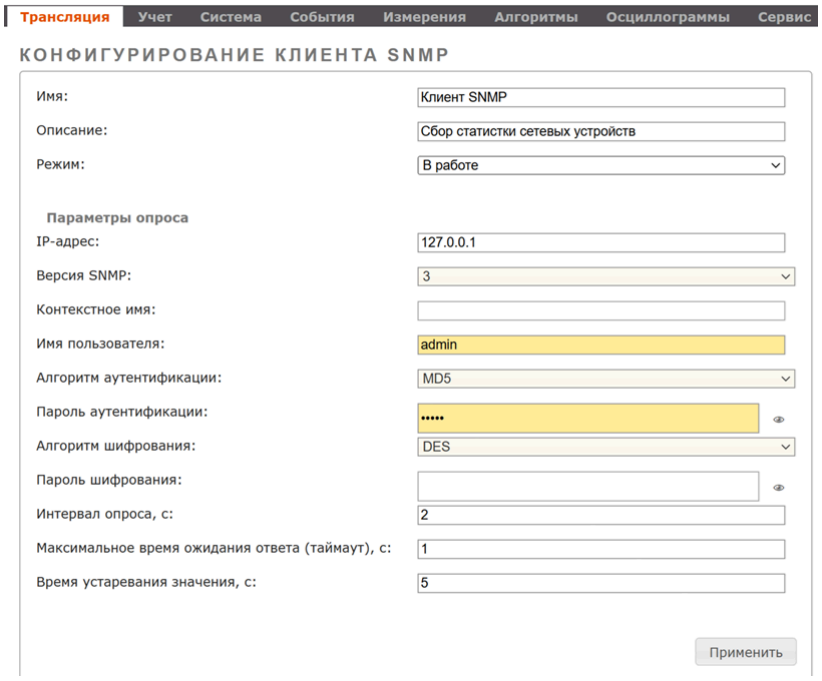


Рисунок 50 – Конфигурирование клиента SNMP при выборе алгоритма шифрования

Для добавление клиента SNMP и сохранения настроек, нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.3.14 Подключение клиента DNP3

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Прием данных» нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «DNP3-Master» (рисунок 51).

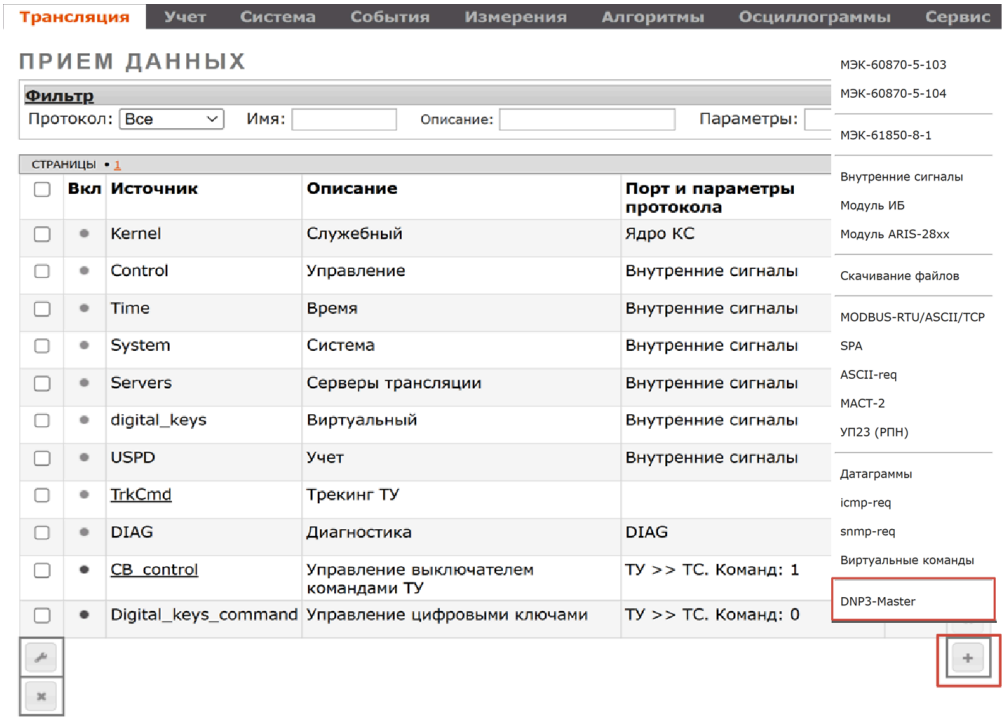


Рисунок 51 – Добавление клиента DNP3

В рабочей области сформируется страница «Конфигурирование – Клиент DNP3» (рисунок 52).

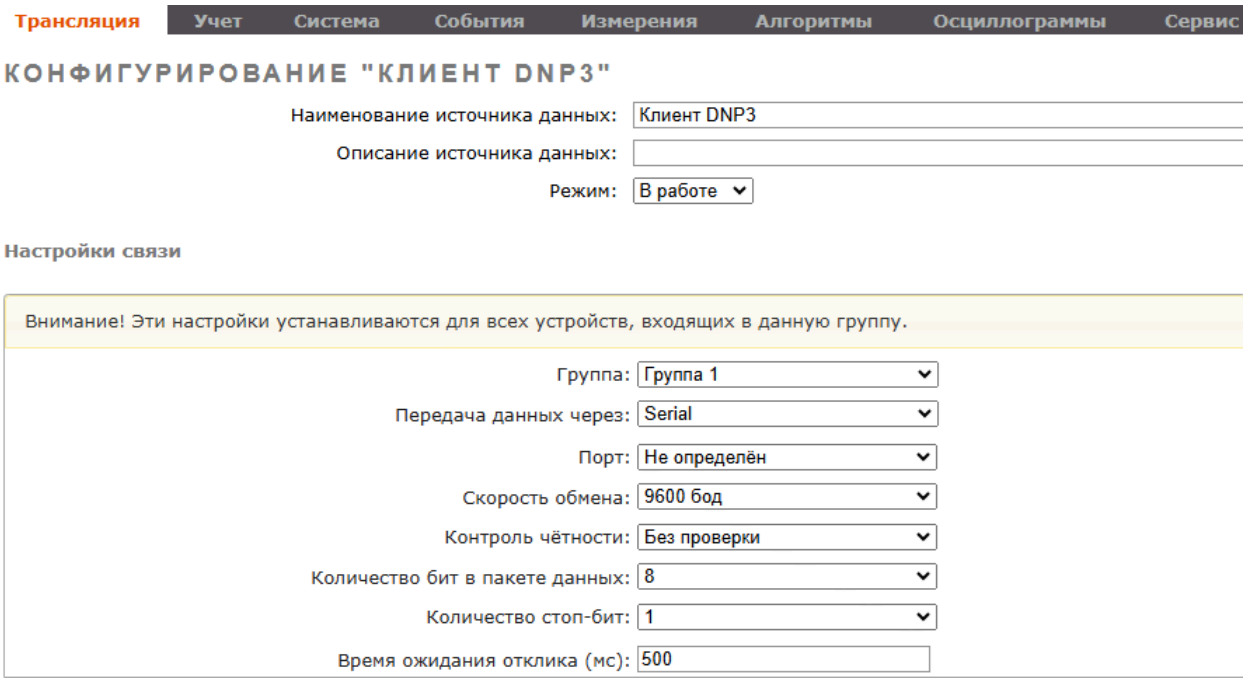


Рисунок 52 – Страница «Конфигурирование – Клиент DNP3», настройки связи.

На странице дополнительно формируются поля:
– «Настройки связи» (рисунок 52);
– «Параметры протокола» (рисунок 53);
– «Логирование» (рисунок 53).

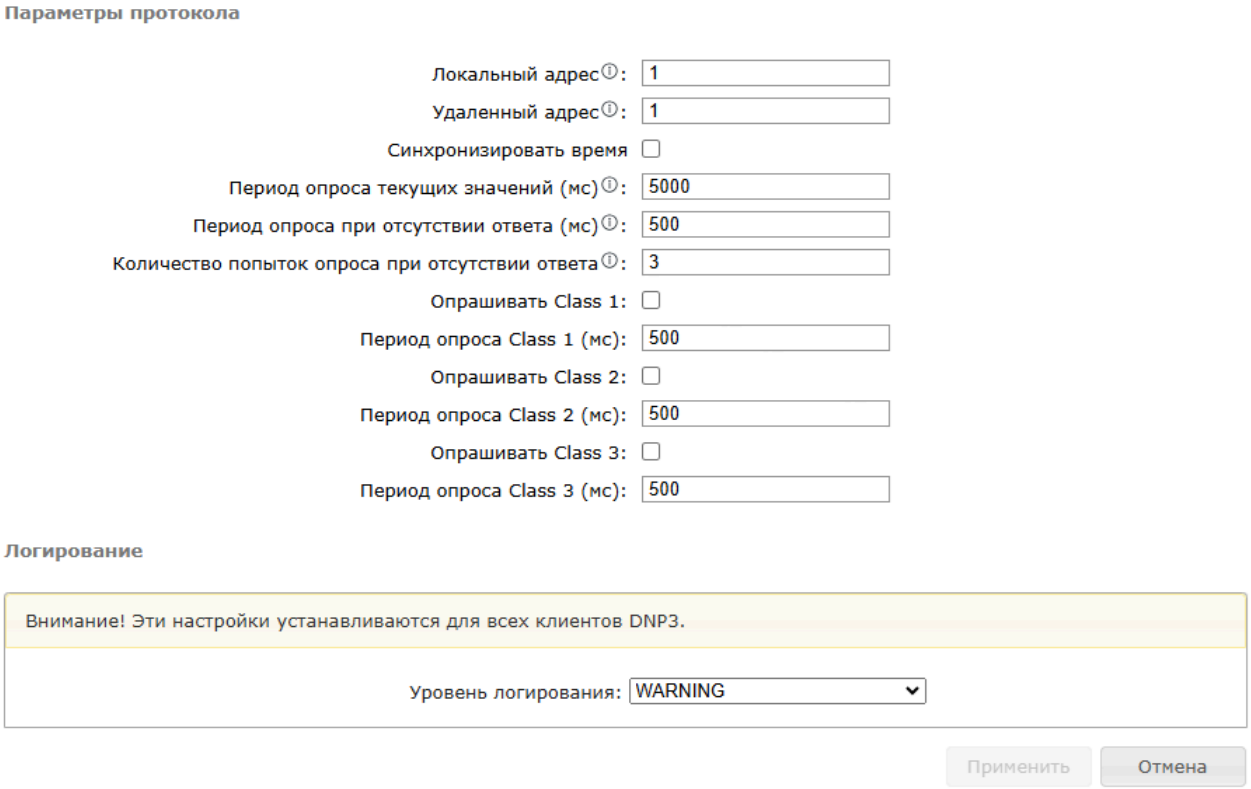


Рисунок 53 – Параметры протокола и логирование

Для настройки клиента DNP3 выполнить следующие действия:
1) Ввести наименование источника и его описание в соответствующих полях;

2) Выполнить настройки связи в соответствующих полях:

а) «Группа» - выбираем группу устройств. Все последующие настройки установятся для всех устройств входящих в выбранную группу;

б) «Передача данных через» - выбрать тип передачи:

– «Serial» - выполняется настройка связи по свободному COM порту включая виртуальные;

– «TCP/IP» - при выборе этого способа передачи данных поля для настройки связи будут заменены (рисунок 54). Заполнить новые поля:

– «IP адрес источника» - указать IP адрес;

– «TCP порт источника» - указать TCP порт.

в) «Порт» - выбрать COM-порт;

г) «Скорость обмена» - указать скорость обмена данных. Автоматически выставляется значение 9600 бод;

д) «Контроль четности» - выбрать контроль четности:

– «Без проверки»;

– «Нечетность»;

– «Четность».

е) «Количество бит в пакете данных» - выбрать значение бит (5-8);

ж) «Количество стоп-бит» - выбрать значение стоп-бит (1-2);

з) «Время ожидание отклика (мс)» - указать время отклика. Автоматически выставляется 500 мс.

3) Установить параметры протокола в соответствующих полях:

а) «Локальный адрес» - указать адрес локального устройства. Адрес ARIS в протоколе DNP3;

б) «Удаленный адрес» - указать адрес удаленного устройства. Адрес устройства с которым устанавливается связь;

в) Чекбокс «Синхронизировать время» - для отправки пакета синхронизации при получении запроса точного времени удаленного устройства, установить чекбокс. Если чекбокс не установлен, то ответ на запрос не будет выполнен. Протокол DNP3 предполагает что обмен ведется по времени UTC-0, а настройки часовых поясов должна выполняться на стороне устройства. Синхронизация времени производится с UTC-0, но некоторые устройства не поддерживают настройку часового пояса (например Satec), соответственно необходимо учитывать это при наладке;

г) «Период опроса текущих значений (мс)» - указать значение периода опроса. Если задать значение 1, то запрос будет выполнен 1 раз. Относится к статическим данным «Class 0», аналог общего опроса из протокола МЭК;

д) «Период опроса при отсутствии ответа (мс)» - указать интервал времени, который отводится на получении ответа от удаленного устройства;

е) «Количество попыток опроса при отсутствии ответа» - указать количество попыток. Каждая попытка будет предпринята через время установленного в графе «Период опроса при отсутствии ответа (мс)»;

ж) Чекбоксы «Опрашивать Class 1-Class 3» - если выставить чекбоксы, то будет выполняться запрос событий Class 1-Class 3 с периодом «Период опроса Class 1-Class 3 (мс)». Опросы Class 1, 2 и 3 являются аналогом спорадики в протоколах МЭК. Если данные не менялись, ответ на запрос содержит только регистр «Internal Indications» со значением 0 (новых данных для передачи в этом классе нет). Теги на сервере помечаются одним из классов и при изменении данных отправляются на соответствующий запрос класса.

4) Указать уровень логирования в соответствующем поле. Данная настройка устанавливается для всех клиентов DNP3.

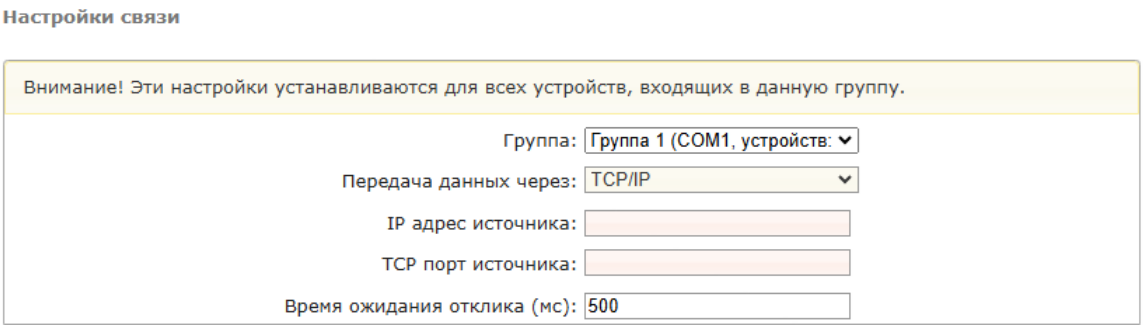


Рисунок 54 – Настройки связи при выборе передачи данных через «TCP/IP»

Для добавление клиента DNP3 и сохранения настроек, нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.3.15 Подключение клиента TM8000A

2.3.15.1 Протокол TM800A предназначен для приема и передачи данных через модуль E2.4 и обеспечивает передачу телесигнализации (ТС) и телеизмерений (ТИ) в циклическом режиме.

Передача данных осуществляется дуплексно, при этом потоки принимаемых и передаваемых данных не связаны между собой. Данные передаются пакетами (циклами), состоящими из непрерывного потока 9-битовых байтов.

Структура цикла:
– Стартовые биты (заголовок цикла) – 2 байта, каждый из которых равен 101011010;
– Подциклы – от 1 до 16 подцикла, каждый состоит из 11 байт.

Каждый подцикл содержит:
– 8 информационных байтов (ТС или ТИ);
– 1 контрольный байт состояния аппаратуры;
– 2 байта контрольной суммы.

В одном подцикле передаются данные только одного типа – ТС или ТИ.

Идентификация сигналов выполняется по позиции данных в пакете, поэтому структура и порядок следования подциклов должны совпадать на передающей и принимающей стороне.

Общая структура пакета и структура подцикла представлена на рисунке 55.

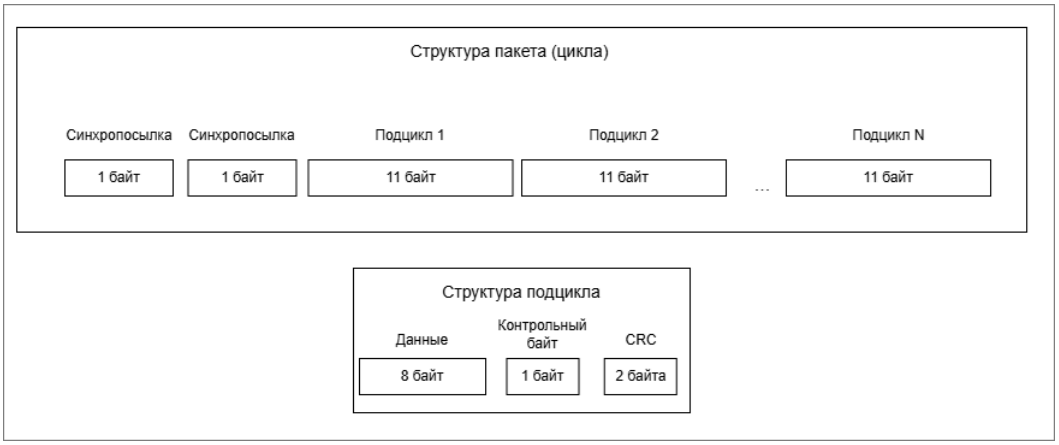


Рисунок 55 – Структура пакета и структура подцикла

2.3.15.2 Обмен данными по протоколу TM800A осуществляется через последовательный интерфейс RS-232 Sync.

Подключение выполняется с помощью разъемов DB-9. На стороне модуля E2 используется разъем DB-9S (гнездо), в который подключается разъем DB-9P (штекер). Схема подключения интерфейса показа на рисунке 56.

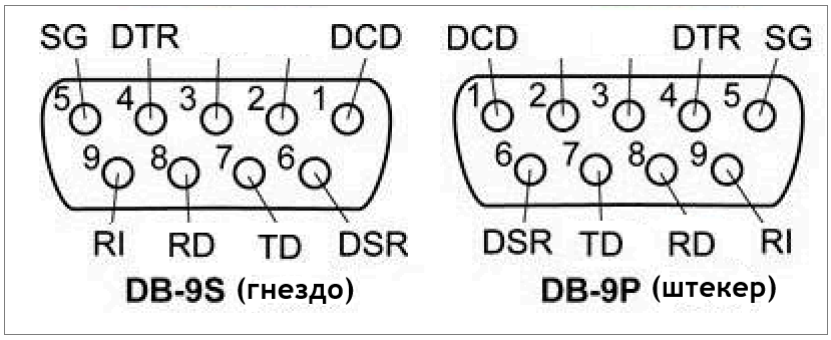


Рисунок 56 – Схема подключение RS-232 Sync

2.3.15.3 Добавление клиента TM800A выполняется на странице «Трансляция» → «Прием данных». Конфигурирование протокола возможно только при наличии на контроллере лицензии «TM800A.enable». Проверить наличие лицензии можно в меню «Система» → «Информация».

В правом нижнем углу рабочей области нажмите кнопку «Добавить источник данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «TM800A» (рисунок 57).

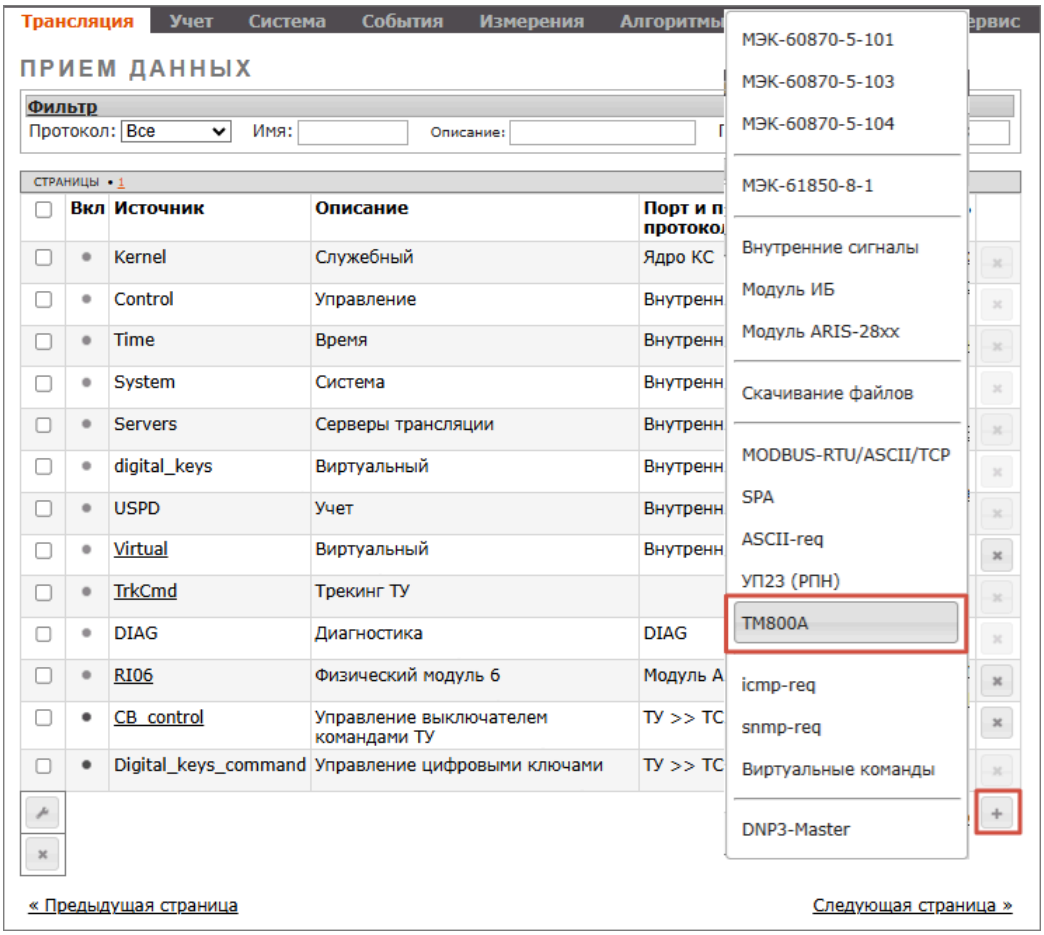


Рисунок 57 – Добавление клиента TM800A

В рабочей области сформируется страница «Конфигурирование TM800A» (рисунок 58).

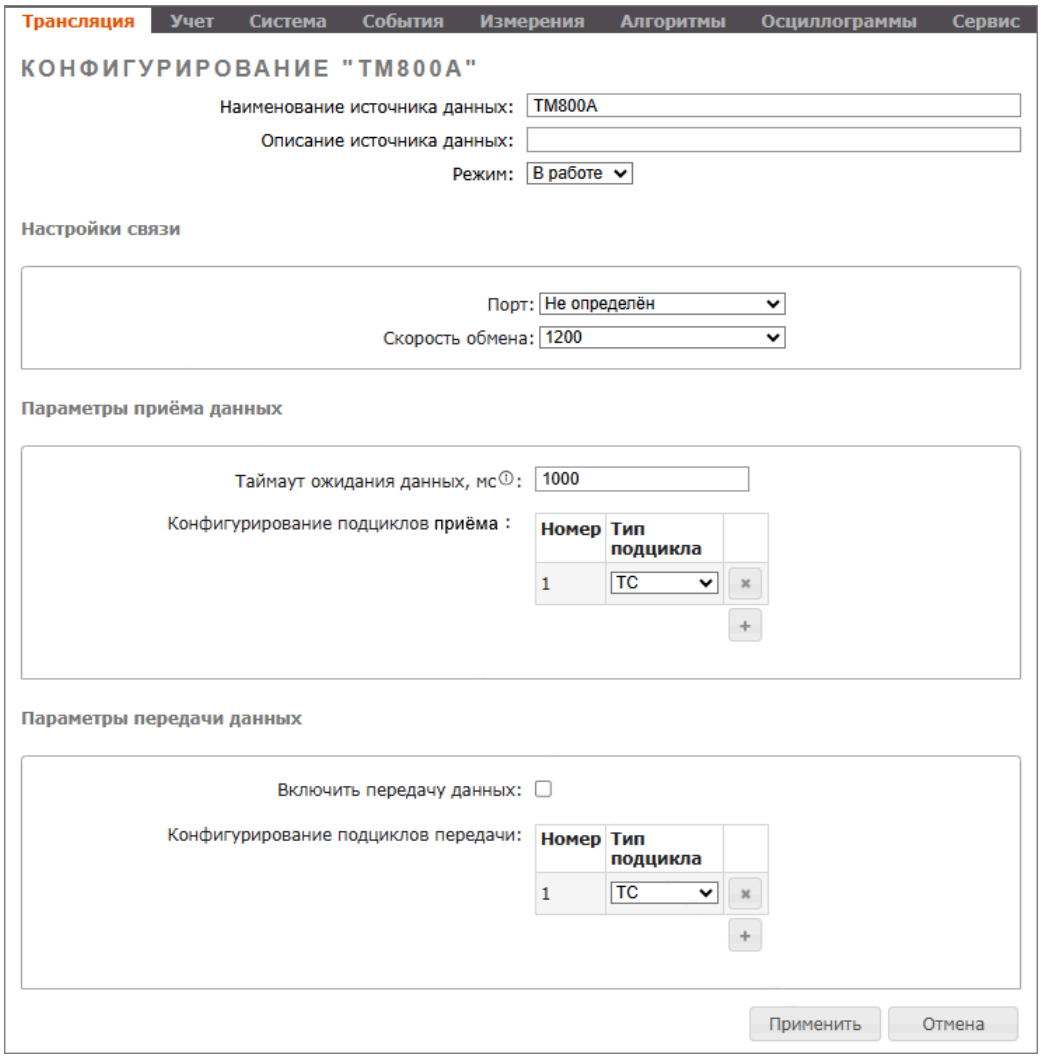


Рисунок 58 – Страница «Конфигурирование TM800A»

На данной странице задаются параметры обмена по протоколу TM800A.

В разделе общих параметров задаются следующие параметры:

– «Наименование источника данных» – уникальное имя источника данных в системе;

– «Описание источника данных» – произвольное текстовое описание;

– «Режим» – определяет состояние источника данных. При выборе «В работе» обмен данными активируется.

В разделе «Настройки связи» задаются параметры последовательного интерфейса:

– «Порт» – последовательный интерфейс модуля E2.4, через который осуществляется обмен по протоколу;

– «Скорость обмена» – скорость передачи данных по последовательному интерфейсу. Выпадающий список со значениями от 50 до 2400.

Скорость обмена должна соответствовать настройкам удаленного устройства.

В разделе «Параметры приема данных» задаются настройки параметров приема пакетов данных протокола:

– «Таймаут ожидания, мс» – максимальное время ожидания очередного пакета данных. По истечению времени будет зафиксирован обрыв соединения, а качество каналов приема будет установлено «invalid»;

– «Конфигурирование подциклов приема» – таблица с настройками структуры принимаемых подциклов. При настройке задается «Тип подцикла» ТС или ТИ. Добавление нового подцикла выполняется кнопкой +. Удаление подцикла выполняется кнопкой ×.

Раздел параметры передачи данных используется при необходимости передачи данных по протоколу. В разделе задаются следующие параметры:

– чекбокс «Включить передачу данных» – разрешает передачу данных по протоколу;

– «Конфигурирование подциклов передачи» – таблица с настройками структуры передваемых подциклов. Выполняется аналогично настройке приема данных.

Для добавления клиента TM800A и сохранения настроек, нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.3.15.4 Сценарий использования протокола TM800A следующий:

1) добавить клиент TM800A;
2) задать подциклы на прием и передачу и сохранить конфигурацию клиента TM800A;
3) создать каналы приема, указать номер подцикла и адрес объекта. Подробно описано в п.2.8.19 и п.2.9.15.
4) сконфигурировать каналы на передачу, указать номер подцикла и адрес объекта. Подробно описано в п. 2.8.19 и п.2.9.15.

2.3.16 Подключение клиента виртуальных команд

2.3.16.1 Для управления телесигналами с помощью команд ТУ может быть сконфигурирован и использован клиент виртуальных команд. В правом нижнем углу рабочей области нажмите кнопку «Добавить источник данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «Виртуальные команды» (рисунок 59). В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками.

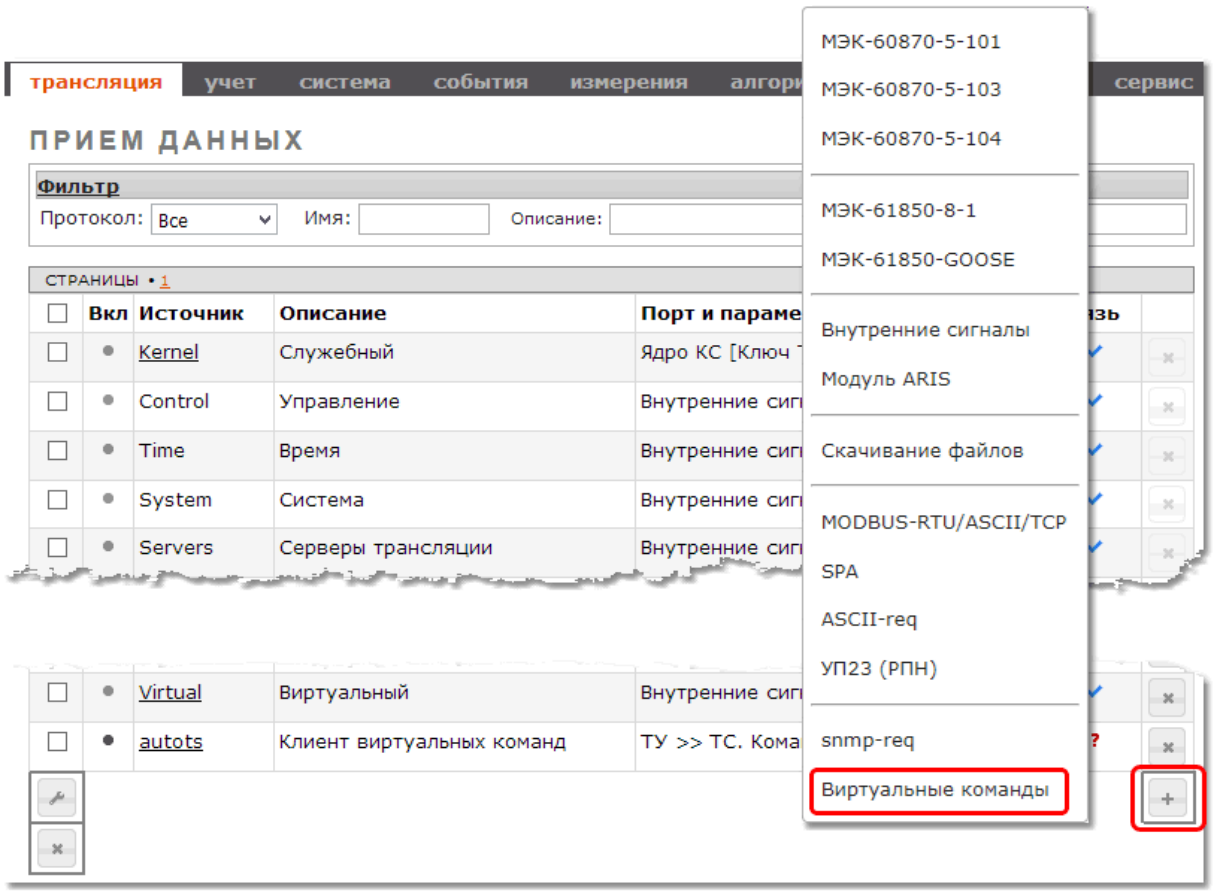


Рисунок 59 – Добавление клиента виртуальных команд

Для настройки клиента виртуальных команд необходимо выполнить последовательность действий:

1) В появившейся форме конфигурирования клиента виртуальных команд введите и сохраните информацию о клиенте: имя, описание. Форма для конфигурирования клиента виртуальных команд показана на рисунке 60;

2) Добавьте канал ТУ (подробнее о добавлении канала ТУ см. п. 2.10), указав в качестве источника данных имя клиента виртуальных команд, которое было задано на предыдущем шаге, рисунок 61.

В результате описанных выше действий в списке каналов ТС появится новый ТС, управляемый командой ТУ, рисунок 62.

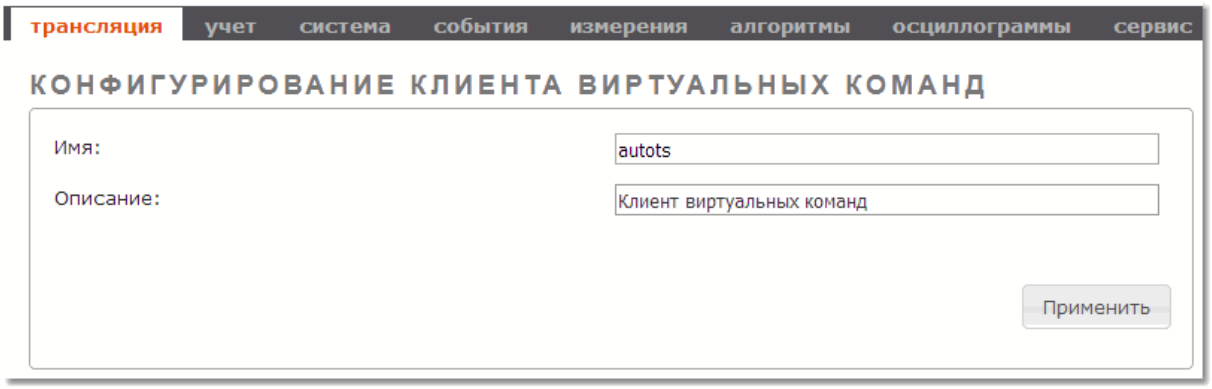


Рисунок 60 – Форма для конфигурирования клиента виртуальных команд

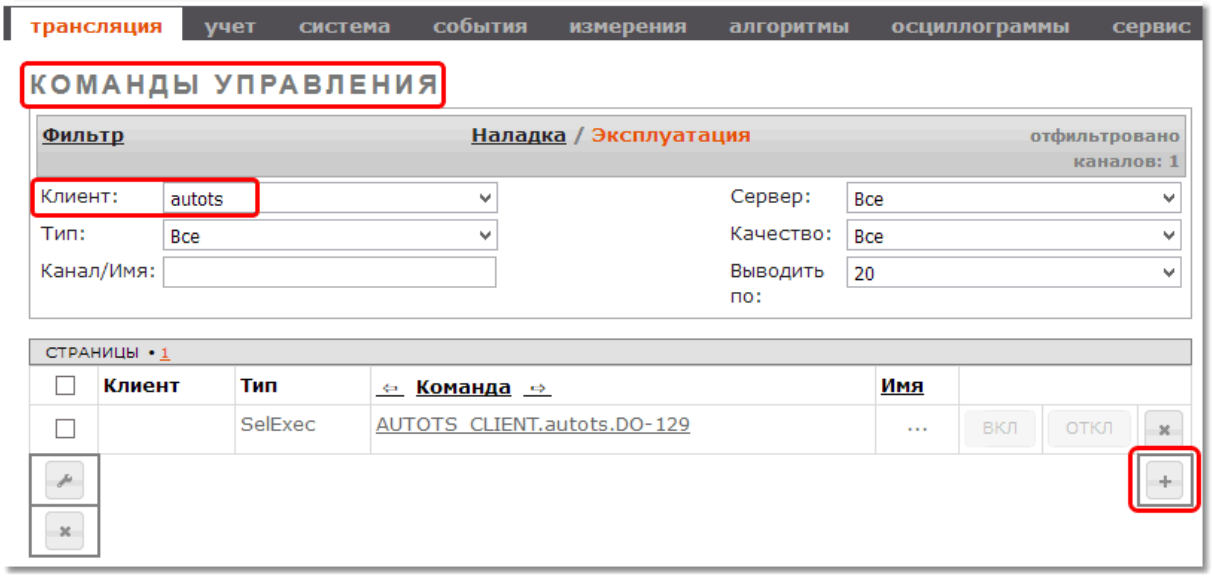


Рисунок 61 – Добавление канала ТУ

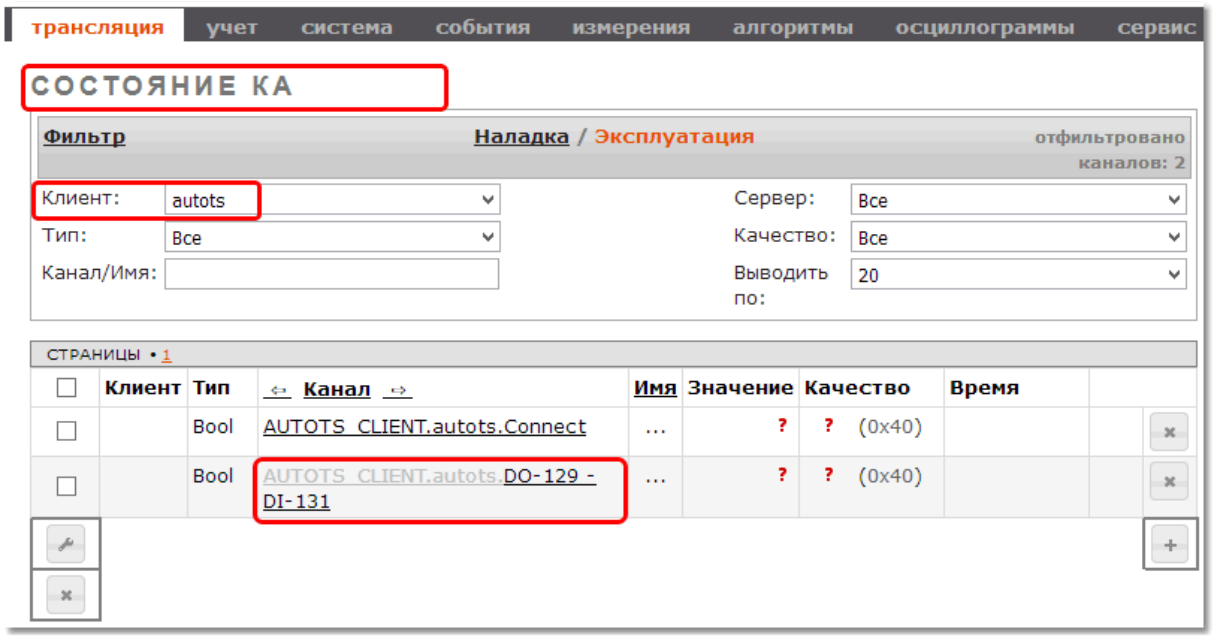


Рисунок 62 – Список каналов ТС

2.3.17 Настройка и получение данных в качестве клиента скачивания файлов

2.3.17.1 Клиент скачивания файлов предназначен для сбора файлов (осциллограмм) с внешнего ftp/sftp-сервера в локальную папку ARIS-42xx (синхронизации).

В правом нижнем углу рабочей области нажмите кнопку «Добавить источник данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «Скачивание файлов». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 63).

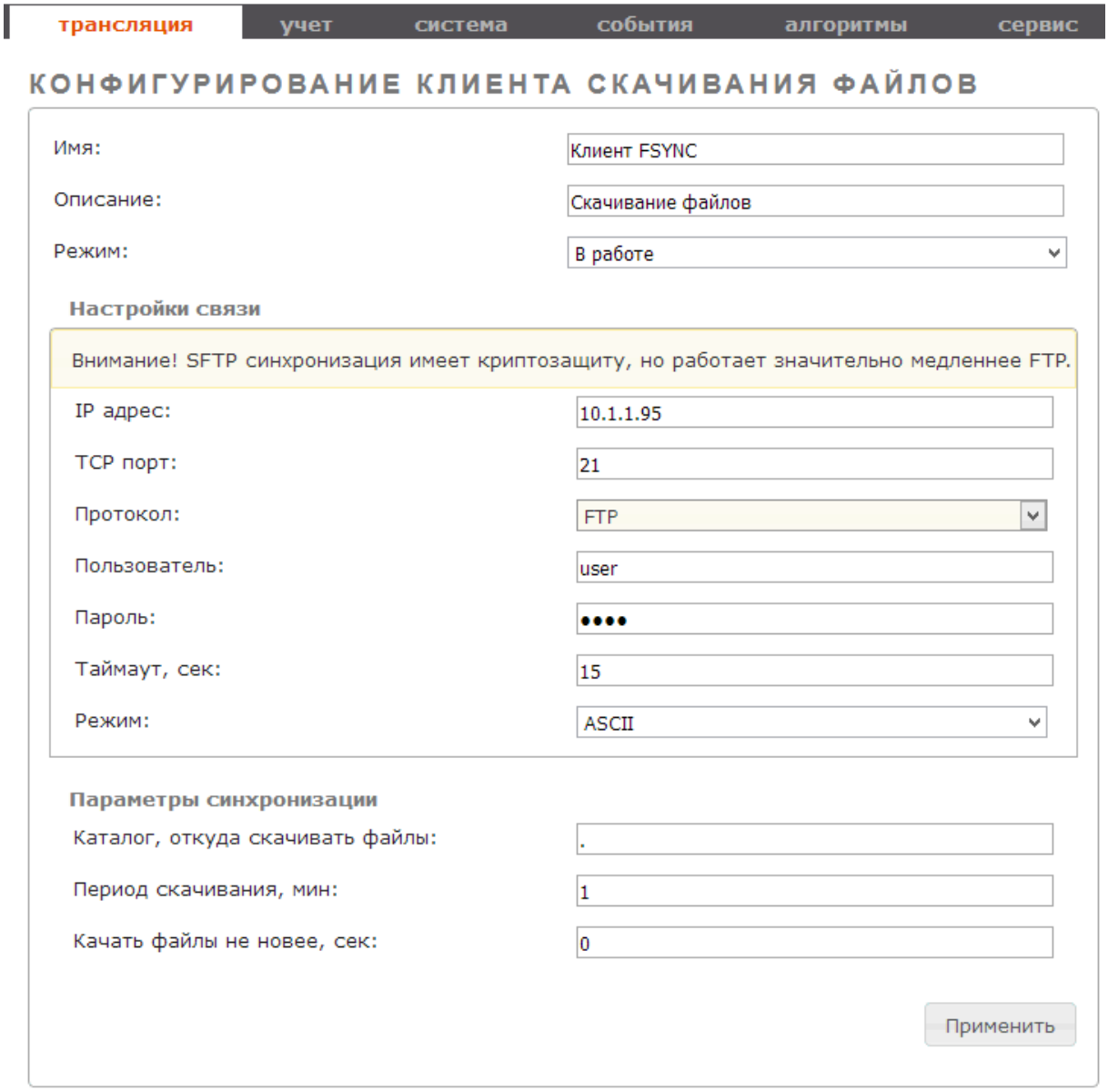


Рисунок 63 – Конфигурирование клиента скачивания файлов

В поле «Имя» задается произвольное символьное наименование источника данных.

В поле «Описание» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

В поле «Режим» из выпадающего списка выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В блоке «Настройки связи» задаются:

– «IP адрес» – ip-адрес внешнего ftp/sftp-сервера;
– «TCP порт» – номер tcp-порта: обычно для ftp-серверов используется 21-й порт, для sftp-серверов –22-й;
– «Протокол» – выбор протокола работы ftp/sftp-сервера;
– «Пользователь» – имя пользователя учетной записи внешнего ftp/sftp-сервера;
– «Пароль» – пароль учетной записи внешнего ftp/sftp-сервера;
– «Таймаут, сек» – время ожидания ответа от внешнего ftp/sftp-сервера при установке связи;
– «Режим» – выбор кодировка передачи файлов.

В блоке «Параметры синхронизации» указывают:

– «Каталог откуда скачивать файлы» – каталог внешнего FTP/SFTP-сервера, из которого будет копироваться содержимое в локальную папку;

– «Период скачивания, мин» – период, с которым будет выполняться скачивание файлов с внешнего FTP/SFTP-сервера в локальную папку;

– «Качать файлы не новее, сек» – будут скачаны только те файлы, «возраст» которых превышает данное значение (для отключения параметра следует ввести значение «0»).

2.4 Трансляция: «Передача данных»

При выборе пункта меню «Трансляция» → «Передача данных» в рабочей области появится список серверов, функционирующих на настраиваемом ARIS-42xx (рисунок 64).

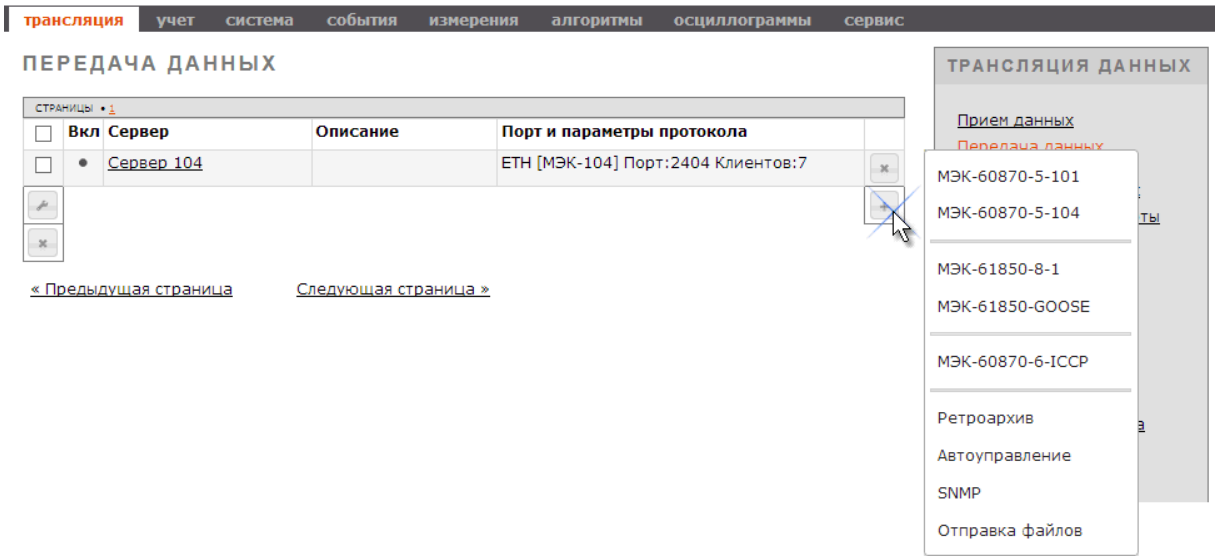


Рисунок 64 – Список серверов

Общее количество таких серверов (направлений) для передачи данных, определяется количеством последовательных и Ethernet портов в составе ARIS-42xx: последовательный порт может быть использован в конфигурации одного сервера, Ethernet порт – в конфигурации нескольких серверов.

Каждый сервер передает значения только тех каналов, которые настроены на передачу по этому серверу. Такой доступ настраивается в диалоговой форме конфигурации соответствующего канала (группа элементов «Серверные параметры доступа к каналу»).

Для каждого сервера в списке отображается следующая информация и элементы:

– столбец с окошками для отметки выбора сервера передачи данных для выполнения групповых операций;

– текущее состояние источника данных (Подключен/Отключен) – колонка «Вкл»;

– наименование сервера – колонка «Сервер»;

– описание источника данных – колонка «Описание»;

– краткая сводка, включающая используемый порт и параметры коммуникационного протокола – колонка «Порт и параметры протокола»;

– кнопка «Удалить» – удаление сервера из списка, а также его настроек из конфигурации ARIS-42xx.

Для ускорения перемещения по списку подключенных источников данных внизу рабочей области предусмотрены ссылки – «<<Предыдущая страница» и «Следующая страница>>».

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения – «Редактировать параметры группы» ( ) и «Удалить выбранные серверы» ( ). Кнопка «Редактировать параметры

группы» ( ) позволяет «Отключить» или «Вернуть в работу» выбранную группу серверов, предварительно активировав ( ) выбранный сервер. Кнопка «Удалить выбранные серверы» ( ) работает аналогично индивидуальной кнопке «Удалить» только для тех серверов передачи данных, которые предварительно выбраны из списка ( ) .

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения – «Добавить сервер передачи данных» ( ). При нажатии на кнопку появляется всплывающее меню с перечнем допустимых типов протоколов для конфигурирования сервера:

– «МЭК 60870–5–101»;
– «МЭК 60870–5–104»;
– «МЭК–61850–8–1»;
– «МЭК–61850–GOOSE»;
– «МЭК 60870–6–ICCP»;
– «Ретроархив»;
– «Автоуправление»;
– «SNMP»;
– «Отправка файлов»;
– «DNP3 - Outstation».

Выбор какого-либо пункта данного всплывающего меню запускает соответствующую процедуру конфигурации.

Серверы «Ретроархив» и Сервер «МЭК–61850» возможно добавить только один раз, поэтому, после их добавления, они исчезают из списка добавляемых серверов.

В случае потери связи с вышестоящими уровнями управления, для того направления, с которым потеряна связь, создается так называемый оперативный архив. Информация для передачи хранится во временном буфере, при восстановлении связи она будет отправлена наверх. Глубина этого буфера позволяет произвести 1000 записей состояний для дискретных сигналов и 1000 записей для сигналов измерений. При выключении питания ARIS-42xx информация из буфера теряется. При переполнении емкости буфера, начинают заменяться наиболее старые данные.

Сервера, базирующиеся на протоколах обмена, где определены показатели качества, формируют пакеты передаваемой информации с обязательным включением атрибутов качества сигналов.

Обработка и сопоставление атрибутов качества данных по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 60870-5-101/104, OPC DA приведена в Приложении Б.

2.4.1 Конфигурирование сервера МЭК 60870–5–101

2.4.1.1 Концепция передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101 состоит в следующем:
– каждый приемник данных обслуживается собственным сервером;
– каждый сервер может иметь собственный набор значений параметров конфигурации.

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 60870-5-101». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 65).

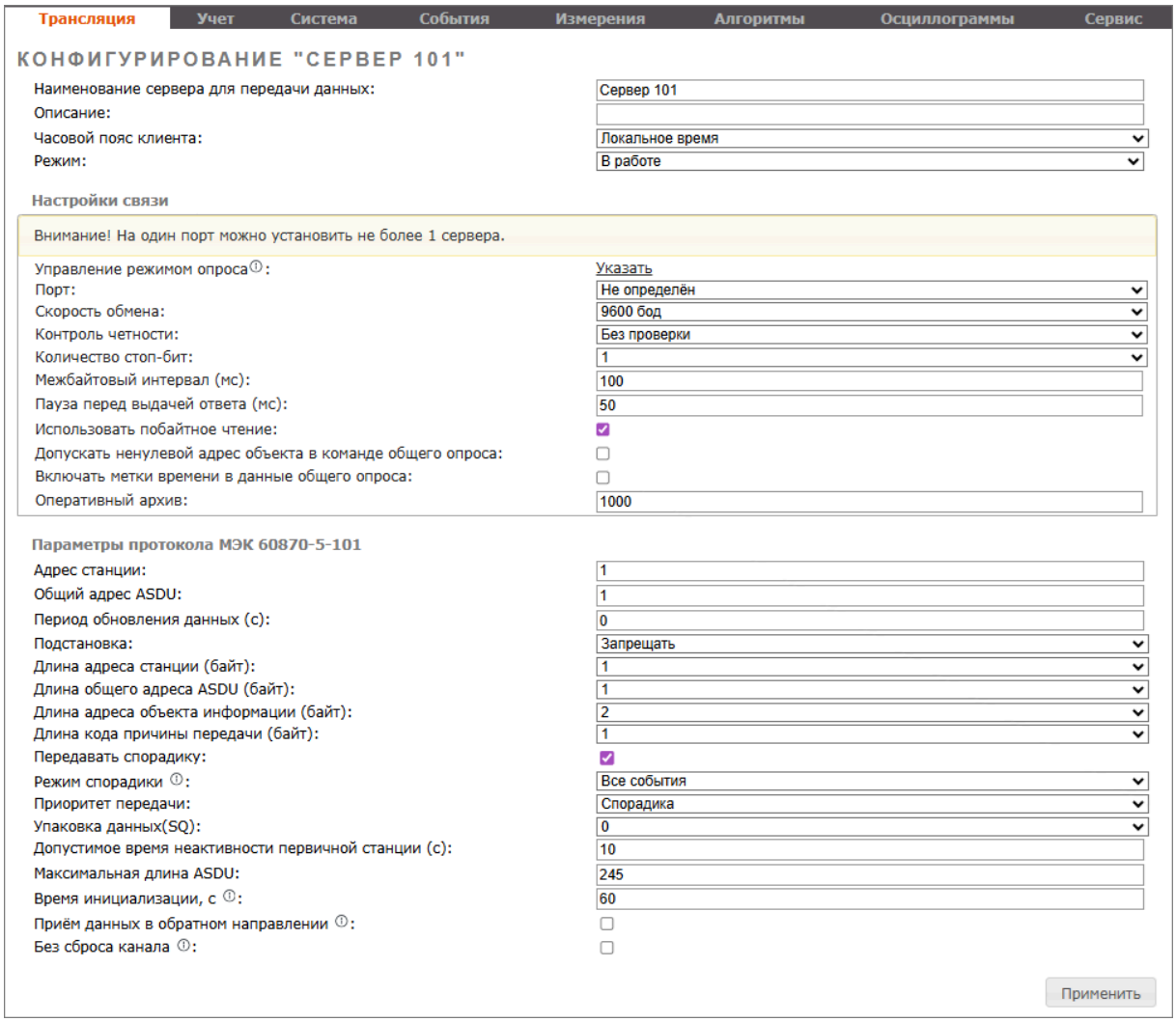


Рисунок 65 – Конфигурация сервера МЭК 60870–5–101

В поле «Наименование сервера для передачи данных» задается произвольное символьное имя.

В поле «Описание» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

В поле «Часовой пояс клиента» выбирается часовой пояс клиента. Используется для приведения меток времени передаваемых сигналов к часовому поясу клиента. При значении «Локальное время» используется часовой пояс ARIS-42xx.

В поле «Режим» из выпадающего списка выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В блоке «Настройки связи» задаются:

1) «Управление режимом опроса» – указывается канал при нажатии кнопки «Указать». Значение указанного канала задает режим опроса группы устройств МЭК-101:

а) значение 0 – отключен;

б) значение 3 – активный без передачи партнеру. Контроллер обрабатывает запросы, выполняет команды и передает данные. Контроллер обрабатывает данные в обратном направлении;

в) значение 4 – пассивный без передачи партнеру. Контроллер не выполняет команды и не отправляет данные. Контроллер обрабатывает данные в обратном направлении без проявления активности в канале. Активным в линии должен являться партнер.

2) «Порт» – имя (номер) последовательного порта (выбирается из выпадающего списка);

3) «Скорость обмена» – скорость обмена данными в бодах через выбранный порт. Значение выбирается из выпадающего списка: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 38400, 56000, 57600, 115200. Значения скорости, не отмеченные в Приложении В, могут использоваться для обеспечения взаимодействия с устройствами сторонних производителей;

4) «Контроль четности» – вид контроля четности при обмене данными через порт (выбирается из выпадающего списка), возможны следующие значения: «Без проверки«, »Четность« и »Нечетность»;

5) «Количество стоп-бит» – минимальная пауза между передаваемыми символами (в интервалах времени на передачу одного бита информации), возможны два значения – «1» или «2»;

6) «Межбайтовый интервал (мс)» – интервал времени в миллисекундах между байтами, при обмене информацией в режиме приема данных через выбранный порт;

7) «Использовать побайтовое чтение» – чекбокс устанавливается в следующих случаях:

а) источник данных подключен через сервер последовательных портов;

б) источник данных не может корректно отдавать блоки данных.

8) «Допускать ненулевой адрес объекта в команде общего опроса» – чекбокс. Нестандартная опция. При установленной опции «Сервер МЭК 60870-5-101» отвечает на команду общего опроса, даже если IOA в команде не равен нулю. В соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101–2006 в команде общего опроса станции IOA равен нулю;

9) чекбокс «Включать метки времени в данные общего опроса» – нестандартная опция. При установленной опции «Сервер МЭК 60870-5-101» в ответ на команду общего опроса передает данные, используя заданные типы ASDU с метками времени. Например, в серверных параметрах доступа к каналу установлен идентификатор типа ASDU M_SP_TB_1 (30: одноэлементная информация с меткой времени CP56Time2a):

а) Опция «Включать метки времени в данные общего опроса» – не установлена. Сервер при спонтанной передачи события будет использовать тип M_SP_TB_1. При отправке данных в ответ на команду общего опроса будет использован M_SP_NA_1 (1: одноэлементная информация);

б) Опция «Включать метки времени в данные общего опроса» – установлена. Сервер при спонтанной передачи и при отправке данных в ответ на команду общего опроса будет использовать M_SP_TB_1.

10) «Оперативный архив» – механизм временного хранения данных на стороне сервера в момент отсутствия связи, который необходим для передачи накопленной информации на верхний уровень после восстановления связи.

В блоке «Параметры протокола МЭК 60870-5-101» указываются параметры НД на линии последовательной связи:

1) «Адрес станции» – значение физического адреса станции на линии связи;

2) «Общий адрес ASDU» – значение общего адреса ASDU;

3) «Период обновления данных (с)» – интервал времени, по истечении которого ARIS-42xx отправляет приемнику данных текущее состояние всех объектов информации с кодом причины передачи «1» (циклическая/периодическая передача). В штатном режиме возможность отключена, при этом значение параметра равно нулю. Минимальный шаг 0.001 сек.;

4) «Подстановка» – описание возможности и вида подстановки значения параметра с верхнего уровня, возможные значения: «Запрещать», «Флаги SB|BL», «Aris SCADA»;

5) «Длина адреса станции (байт)» – возможные значения 1, 2 байт;

6) «Длина общего адреса ASDU (байт)» – возможные значения 1, 2 байт;

7) «Длина адреса объекта информации (байт)» – возможные значения 1, 2, 3 байт;

8) «Длина кода причины передачи (байт)» – возможные значения 1, 2 байт;

9) чекбокс «Передавать спорадику» – параметр, определяющий необходимость спорадических событий. При отключении параметра передача спорадичеких сообщений

не выполняется. При наличии на контроллере нескольких серверов МЭК-60870-5-101, выставленный чекбокс на одном сервере не оказывает влияния на передачу спорадических событий других серверов;

10) «Режим спорадики» – параметр, определяющий способ передачи спорадики. Выбор доступен только при включенном параметре «Передавать спорадику». Возможные режимы:

а) «Все события» – сервер передает все спорадические события по всем объектам;

б) «Актуальные данные измерений» – для объектов с ASDU: 7, 8, 9,10,11,12,13,14,15,16,17,21,32,33,34,35,36,37 сервер передает только последнюю актуальную спорадику на момент запроса. При поступлении нового события по объекту предыдущее значение заменяется в буфере выдачи. Отсутствует накопление устаревших значений.

11) «Приоритет передачи» – приоритет передачи данных:

а) «Спорадика» – изменения данных,которые произошли во время общего опроса, будут отправлены немедленно, после чего общий опрос будет продолжен;

б) «Общий опрос» – изменения данных, которые произошли во время общего опроса, будут отправлены после завершения общего опроса в произвольный момент времени.

12) «Упаковка данных (SQ)» – возможности использования формата посылки с «упаковкой данных, бит (SQ)=1»;

13) «Допустимое время неактивности первичной станции (с)» – по прошествии этого времени при отсутствии запросов клиента/мастера сигнал «Connect» будет сброшен;

14) «Максимальная длина ASDU» – возможные значения от 1 до 245;

15) «Время инициализации, с» – интервал времени в секундах после старта сервера, в течении которого сервер в ответ на общий опрос не будет передавать данные, которые не были получены от источника (неинициализированные данные). Значение 0 означает, что данные не будут инициализированы, пока они не приняты от источника. Данный параметр действует на все серверы МЭК 60870-5-101 в конфигурации ARIS-42xx;

16) чекбокс «Прием данных в обратном направлении» – при установке чекбокса сервер сможет являться источником данных для контроллера. Разрешается прием поддерживаемых типов ASDU относящихся к информации о процессе в направления контроля «M_** _**_1»;

17) чекбокс «Без сброса канала» – при выставлении чекбокса сервер после запуска или истечения времени неактивности первичной станции не будет переходить в состояние «Вторичный канальный уровень не сброшен». Сервер сразу будет готов отвечать на посылки запроса данных.

Совместимость по протоколам обмена. Формуляр согласования приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870–5–101 приведен в Приложении В.

2.4.2 Конфигурирование сервера МЭК 60870–5–104

2.4.2.1 В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 60870-5-104». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 66).

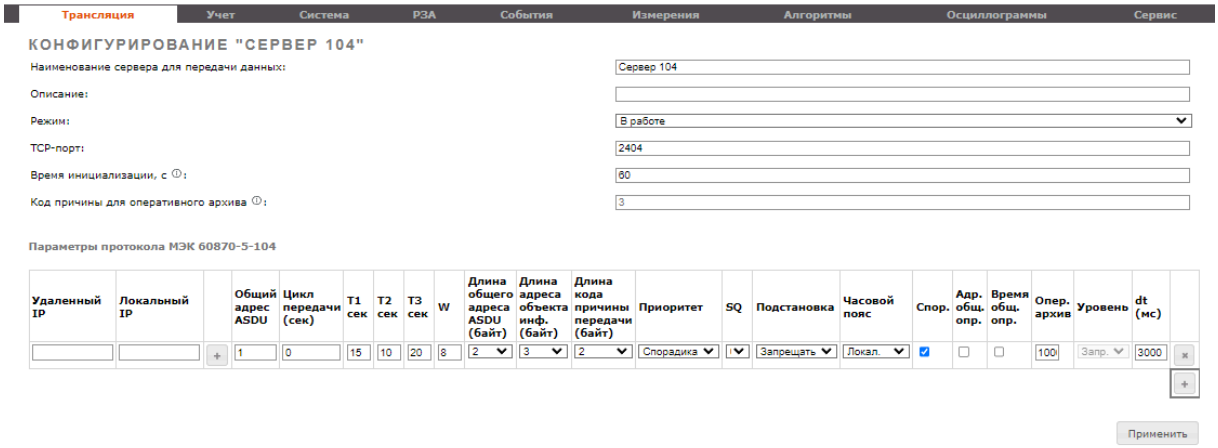


Рисунок 66 – Конфигурация сервера МЭК 60870-5-104

В поле «Наименование сервера для передачи данных» задается произвольное символьное имя.

В поле «Описание» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В поле «TCP-порт» прописывается TCP-порт (по умолчанию 2404, значение можно изменять).

В поле «Время инициализации, с» задается интервал времени после старта сервера, в течении которого сервер в ответ на общий вопрос не будет передавать данные, которые не были получены от источника (неинициализированные данные). При значении 0 данные не будут инициализированы, пока они не приняты от источника. Данный параметр действует на все Серверы МЭК 60870-5-104 в конфигурации ARIS-42xx.

В поле «Код причины для оперативного архива» указывается код для передачи событий из оперативного архива, которые были накоплены во время отсутствия соединения с приемником данных. События, которые были зафиксированы ARIS-42xx или получены от источников после установки соединения с приемником данных, будут переданы с кодом причины передачи 3.

2.4.2.2 Таблица «Параметры протокола МЭК 60870-5-104» включает список TCP/IP-соединений с указанием параметров протокола для каждого из них. Передача данных выполняется по соединениям, указанным в таблице «Параметры протокола МЭК 60870-5-104». Добавление соединения для передачи данных в список выполняется нажатием кнопки **+**, которая расположена в правом нижнем углу таблицы.

2.4.2.3 Предоставляется возможность резервирования логических соединений с контролирующей станцией, параметры таких логических соединений (кроме IP-адресов) идентичны. Такой набор логических соединений называется группой резервирования.

Основные условия функционирования и правила работы группы резервирования ARIS-42xx, которые следует учитывать при настройке сервера, следующие:

– обе стороны приема-передачи данных должны быть в состоянии поддерживать несколько логических соединений;

– одна группа резервирования может содержать до 16 логических соединений;

– только одно логическое соединение из группы может быть в состоянии пересылки данных;

– выбор логического соединения, которое будет использовано для пересылки данных, выполняется стороной, выполняющей установку соединения (приемником данных);

– все логические соединения группы резервирования периодически проверяются в обоих направлениях тестовыми фреймами для подтверждения наличия соединения;

– параметры логических соединений в группе, в том числе набор данных для пересылки, идентичны;

– одновременный доступ нескольких приемников данных к серверу обеспечивается с помощью разных групп резервирования.

2.4.2.4 Добавление резервных логических соединений в группу выполняется нажатием кнопки **+**, которая расположена в третьей колонке блока «Параметры протокола МЭК 60870-5-104».

Список TCP/IP-соединений (блок «Параметры протокола МЭК 60870-5-104») представляет собой таблицу с названиями колонок:

– «Удаленный IP» – IP-адрес контролирующей станции;

– «Локальный IP» – локальный IP-адрес, если ячейка пустая, то соединение устанавливается на любом Ethernet-порту;

– «Кнопка» – кнопка «Добавить в группу»;

– «Общий адрес ASDU» – значение общего адреса ASDU;

– «Цикл передачи (сек)» – интервал времени, по истечении которого отправляет контролирующей станции текущие значения всех объектов информации с кодом причины передачи «2» (циклическая/периодическая передача). Минимальный шаг 0,1 сек;

– «T1 сек» – тайм-аут при посылке или тестировании APDU;

– «T2 сек» – тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными (T2 < T1);

– «T3 сек» – тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя;

– «W» – количество APDU, после отправки которых следует подтверждение формата-S от контролирующей станции (подробное описание приведено далее);

– «Длина общего адреса ASDU (байт)» – длина в байтах поля «Общий адрес ASDU» в посылках переменной длины;

– «Длина адреса объекта информации (байт)» – длина в байтах поля «Адрес объекта информации» в посылках переменной длины;

– «Длина кода причины передачи (байт)» – длина в байтах поля «Код причины передачи» в посылках переменной длины;

– «Приоритет» – приоритет передачи данных: «Спорадика» – изменения данных, которые произошли во время общего опроса, будут отправлены немедленно, после чего общий опрос будет продолжен, «Общий опрос» – изменения данных, которые произошли во время общего опроса, будут отправлены после завершения общего опроса в произвольный момент времени;

– «SQ» – бит SQ определяет метод адресации объекта или элементов информации в блоке ASDU: «0» – каждый элемент информации имеет собственный адрес, «1» – один начальный адрес последовательности элементов информации;

– «Подстановка» – описание возможности и вида подстановки значения параметра с верхнего уровня, возможные значения «Запрещать», «Флаги SB|BL», «Aris Scada»;

– «Часовой пояс» – часовой пояс контролирующей станции, используется для приведения меток времени к часовому поясу контролирующей станции, при значении «Локал.» используется часовой пояс;

– «Спор.» – признак, определяющий, передает ли сервер «Спорадические» изменения данных, код причины передачи «3», выбор выполняется установкой чекбокса;

– «Адр.общ.опр.» – признак, определяющий, может ли быть равен «0» адрес объекта информации в команде Общего Опроса, выбор выполняется установкой чекбокса (данная опция может понадобиться для интеграции с оборудованием других производителей);

– «Время.общ.опр.» – признак, определяющий, включить ли метку времени в Общий Опрос, выбор выполняется установкой чекбокса;

– «Опер. архив» – поле для ввода значений «Использовать оперативный архив» (подробное описание приведено далее);

– «Уровень» – уровень иерархии клиента. Поле доступно для выбора/задания в случае применения многоуровневой системы телеуправления с применением ПКУ. Таким образом настраивается соответствие логического соединения в сервере и уровня управления, куда через сервер отправляются данные и откуда принимаются команды телеуправления;

– «dt (мс)» – максимально допустимая задержка команд ТУ и команд уставки (мс), при установке значения «0» метка времени в команде не проверяется, максимальное значение 99 999 мс (подробное описание приведено далее);

– «Кнопка» – кнопка «Удалить».

Значения параметра W на сервере и клиенте должны иметь взаимно согласованные значения. Параметру k в ПО Web-конфигуратора присвоено постоянное значение 1,5·W. Параметр k определен в стандарте как количество неподтвержденных APDU, после отправки которых передача данных сервером приостанавливается до получения APDU формата – S.

Оперативный архив предназначен для временного хранения изменений значений объектов данных (ТИ, ТС) в оперативной памяти устройства во время разрыва соединения с контролирующей станцией и передачи сохраненных изменений после восстановления соединения. Оперативный архив формируется для каждой группы резервирования.

Интерпретация значения параметра dt следующая: при получении команды ТУ с меткой времени (C_SC_TA_1 – однопозиционная команда с меткой времени и C_DC_TA_1 – двухпозиционная команда с меткой времени) ARIS-42xx сравнивает метку времени в команде со своим текущим временем. Если разница меток времени больше, чем значение параметра dt, то в ответ на запрос команды ARIS-42xx отправит негативное подтверждение и команда не будет выполнена.

2.4.2.5 Значения параметров сервера по умолчанию (блок «Параметры протокола МЭК 60870-5-104»):

– «Общий адрес ASDU» – 1;
– «Цикл передачи (сек)» – 0;
– «T1 сек» – 15;
– «T2 сек» – 10;
– «T3 сек» – 20;
– «W» – 8;
– «Длина общего адреса ASDU (байт)» – 2;
– «Длина адреса объекта информации (байт)» – 3;
– «Длина кода причины передачи (байт)» – 2;
– «Приоритет» – Спорадика;
– «SQ» – 0;
– «Подстановка» – Запрещать;
– «Часовой пояс» – Локал;
– «Спор.» – чекбокс установлен;
– «Адр.общ.опр.» – чекбокс не установлен;
– «Время.общ.опр.» – чекбокс не установлен;
– «Опер.архив» – 1000;
– «Уровень» – Запр;
– «dt (мс)» – 3000.

Совместимость по протоколам обмена. Формуляр согласования приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870–5–104 приведен в Приложении Д.

2.4.3 Конфигурирование сервера МЭК 61850–8–1

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «МЭК 61850-8-1». Сервер МЭК 61850-8-1 может присутствовать в списке серверов по умолчанию, в этом случае в появившемся меню данного пункта не будет.

При добавлении сервера будет отображен запрос на выбор ревизии (редакции стандарта МЭК 61850-8-1), которая будет использована при создании конфигурации сервера (рисунок 67). В выпадающем списке «Ревизия» следует выбрать значение «2». Ревизия со значением «1» выбирается только в том случае, когда ревизия с номером 1 явно указана в вашем проекте информационного обмена с использованием протокола МЭК 61850-8-1.

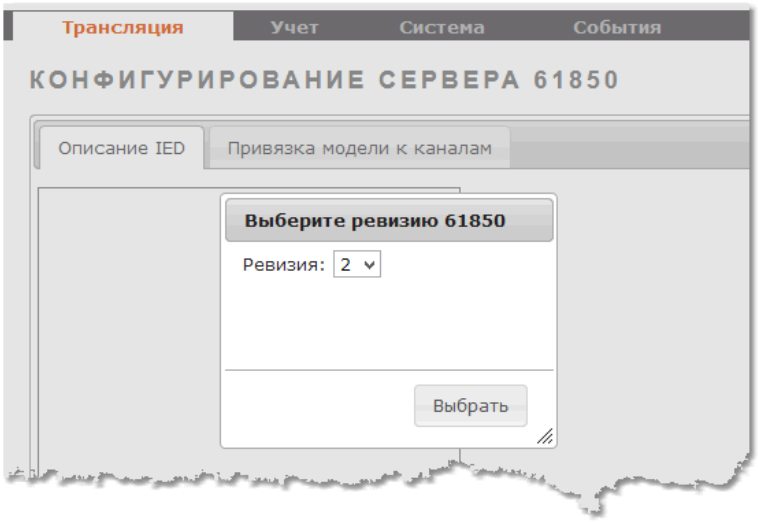


Рисунок 67 – Запрос на выбор ревизии сервера МЭК 61850-8-1

После выбора ревизии в рабочей области сформируется структура логической модели IED (рисунок 68).

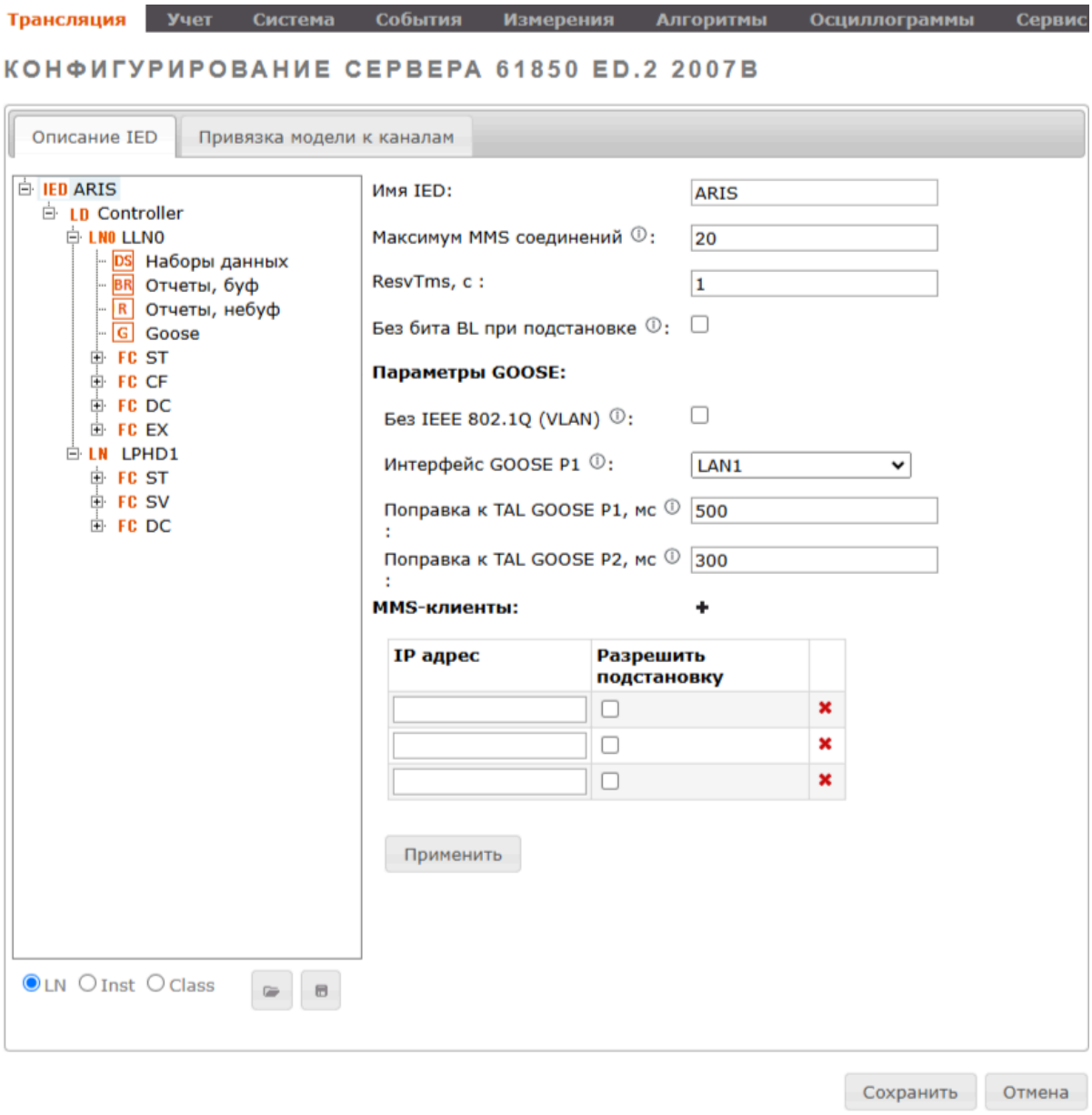


Рисунок 68 – Конфигурирование сервера МЭК 61850-8-1

В левой части вкладки «Описание IED» отображена структура логической модели IED, в правой части вкладки отображены поля и формы, необходимые для настройки компонентов логической модели IED.

В структуре логической модели IED используются следующие обозначения:
- «LN»– логический узел (Logical Node);
- «FC» – функциональное назначение (Functional Constraint);
- «DS» – наборы данных (Data Set);
- «R» – блоки управления небуферизированными отчетами;
- «BR» – блоки управления буферизированными отчетами;
- «G» – блоки управления GOOSE;
- «FC» – функциональное назначение;
- «DO» – объекты данных;
- «DA» – параметры объекта данных.

Все символьные имена узлов дерева даны согласно ГОСТ Р МЭК 61850–7–2, ГОСТ Р МЭК 61850-7-3 и ГОСТ Р МЭК 61850-7-4. Модели классов отчетов и GOOSE используются согласно IEC 61850-8-1.

Группировку узлов вструктуре логической модели IED можно изменить с помощью переключателей под структурой:

– «LN» – плоский список узлов без деления на классы устройств;
– «Inst» – группировка по экземплярам;
– «Class» – группировка по классам.

В результате в рабочей области формируется структура логической модели IED по умолчанию (рисунок 68). С помощью кнопки «Скачать CID» ( ) можно скачать CID файл для редактирования в других SCL редакторах. С помощью кнопки «Загрузить CID» ( ) можно загрузить в ARIS-42xx измененный или ранее разработанный CID файл.

Совместимость по протоколам обмена. Дополнительная информация для тестирования совместимости реализации протокола МЭК 61850-8-1 приведена в Приложении Е.

В процессе конфигурации сервера протокола МЭК 61850-8-1 для ARIS-42xx следует выполнить:

– конфигурацию основных настроек сервера;
– создание логических узлов;
– создание и конфигурирование наборов данных (НД);
– создание и конфигурирование GOOSE-сообщений;
– создание и конфигурирование небуферизированных отчетов;
– создание и конфигурирование буферизированных отчетов.

2.4.3.1 Конфигурирование основных настроек сервера

Конфигурирование основных настроек сервера выполняется в правой части вкладки «Описание IED» при выборе корневого узла в структуре логической модели IED (рисунок 68).

В поле «Имя IED» задать произвольное символьное наименование источника данных.

В поле «Максимум MMS соединений» задать максимальное количество MMS соединений с сервером IEC 61850.

В поле «ResvTime, с» указать время от 1 до 60 с, в течении которого после потери соединения между клиентом и сервером управляющий блок передачи отчетов будет оставаться зарезервированным за клиентом.

При установке чекбокса «Без бита BL при подстановке» подстановка выполняется без бита «OperatorBlocked».

Блок «Параметры GOOSE» содержит поля для настройки GOOSE – сообщений.

При установке чекбокса «Без IEEE 802.1Q (VLAN)» настройки VLAN для GOOSE – сообщений игнорируются. Все GOOSE – сообщения будут отправляться без тэга VLAN.

В поле «Интерфейс GOOSE P1» выбрать интерфейс для публикации GOOSE – сообщений с приоритетом P1:

– «Внутренний интерфейс (при наличии)» - использовать при необходимости публиковать GOOSE-сообщения через сетевые интерфейсы других модулей в составе контроллера;
– «LAN1/LAN2».

В поле «Поправка к TAL GOOSE P1, мс» указать поправку к TAL. Диапазон значений поля от 3 до 1000 мс. Автоматически формируется значение 500 мс.

В поле «Поправка к TAL GOOSE P2, мс» указать поправку к TAL. Диапазон значений поля от 3 до 1000 мс. Автоматически формируется значение 300 мс.

Значение TAL (TimeAllowedtoLive) в отправляемом GOOSE–сообщении формируется из значения времени повторной передачи GOOSE и прибавляется указанная в поле поправка к TAL. Значения времени повторной передачи задаются в настройках самого GOOSE–сообщения в параметрах «Период следования GOOSE». TAL может быть использован получателем для контроля исправности публикации GOOSE–сообщений.

Блок «MMS–клиенты» содержит список клиентов протокола МЭК 61850-8-1, которым разрешено подключение к данному серверу. Добавление нового клиента выполняется нажатием кнопки «Добавить» – +. Удаление параметров клиента выполняется нажатием кнопки «Удалить» – ×. Список клиентов, представляет собой таблицу с названиями столбцов:

– «IP адрес» – IP адрес клиента в формате i.i.i.i (i – число от 0 до 255);

– «Разрешить подстановку» – при установленном чекбоксе подстановка значения параметра с верхнего уровня разрешена.

Для сохранения внесенных изменений основных параметров на вкладке «Описание IED» нажать на кнопку «Применить».После внесения всех изменений для сохранения их в параметры сервера нажать на кнопку «Сохранить» и перезагрузить контроллер.

2.4.3.2 Создание логических узлов структуры модели IED

2.4.3.2.1 Для создания логических узлов текущей модели IED сервера следует перейти на узел «Controller» в структуре IED. Создать логические узлы можно в ручную или автоматически.

Чтобы создать логические узлы вручную в правой части окна, где поле «Логические узлы», следует нажать на кнопку «Создать» (рисунок 69).

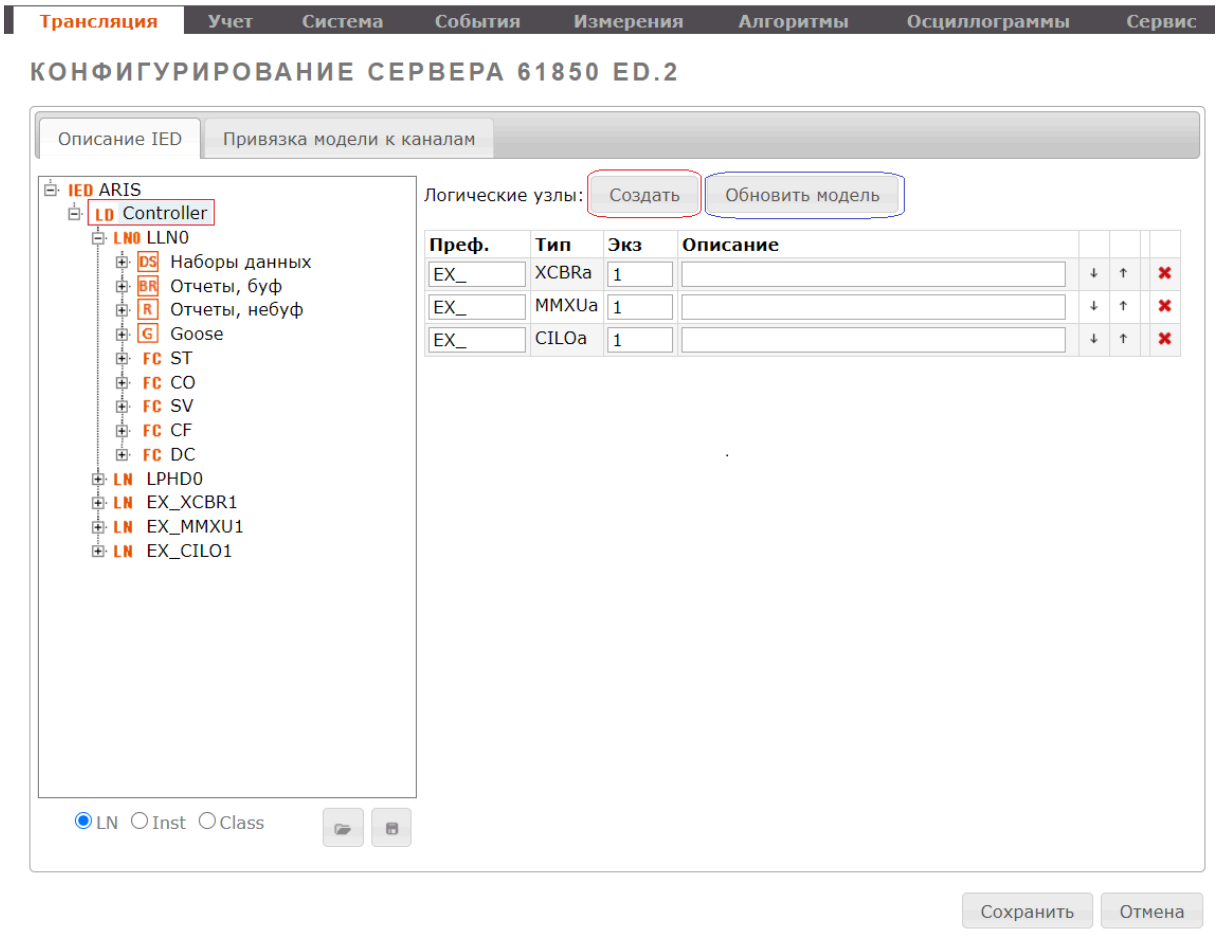


Рисунок 69 – Узел «Controller» в структуре IED

В всплывающем окне «Создание логического узла» следует поля. Окно для добавления логического узла показано на рисунке 70.

ВНИМАНИЕ!

Подробное описание процедуры создания логического узла вручную находится на стадии разработки. За дополнительной консультацией обращайтесь в службу технической поддержки ООО «Прософт-Системы».

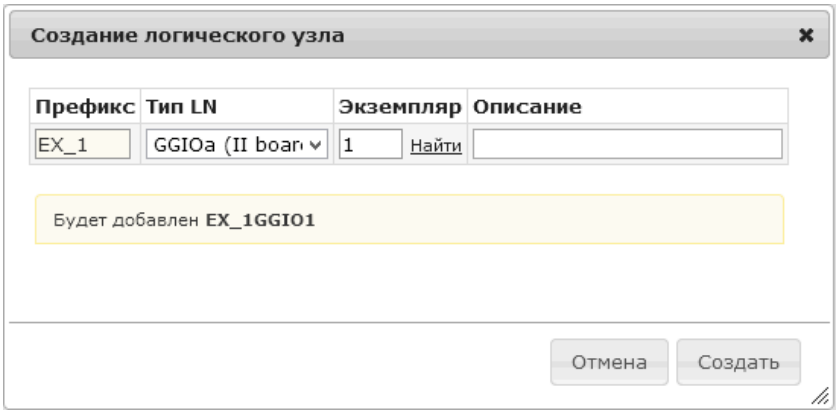


Рисунок 70 – Окно для добавления логического узла

Чтобы автоматически создать логические узлы согласно текущим настройкам трансляции ARIS-42xx, следует нажать на кнопку «Обновить модель» в правой части окна узла «Controller», рядом с полем «Логические узлы» (рисунок 69). В результате появится окно «Обновление модели сервера». Окно содержит информацию об изменениях, которые будут внесены в структуру логической модели IED. Для внесения изменений следует нажать кнопку «Обновить» (рисунок 71).

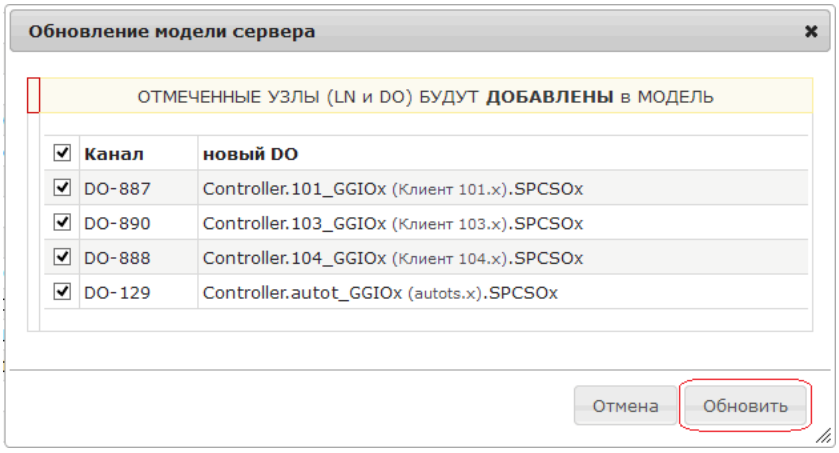


Рисунок 71 – Пример окна с данными об обновлении логической модели IED

2.4.3.3 Создание и конфигурирование наборов данных

2.4.3.3.1 Для создания и конфигурирования НД текущей модели IED сервера выполните действия:

1) перейдите на узел «LN0 (LLN0)» → «[DS] Наборы данных» в структуре IED и нажмите на кнопку «Создать» (рисунок 72);

2) в появившемся окне «Создать новый набор данных» в дереве логических узлов выберите чекбоксами объекты данных (корневые узлы «DO»), их параметры (узлы «DA»), задайте имя НД в поле «Имя набора данных» (рисунок 73) и нажмите кнопку «Применить»;

3) в появившемся окне «Создать новый набор данных» в дереве логических узлов выберите чекбоксами объекты данных (корневые узлы «DO»), их параметры (узлы «DA»), задайте имя НД в поле «Имя набора данных» (рисунок 73) и нажмите кнопку «Применить».

Состав объектов в НД можно просмотреть и отредактировать: после выделения НД в структуре IED в правой части вкладки будет отображен состав объектов НД, а также поля для редактирования (рисунок 74).

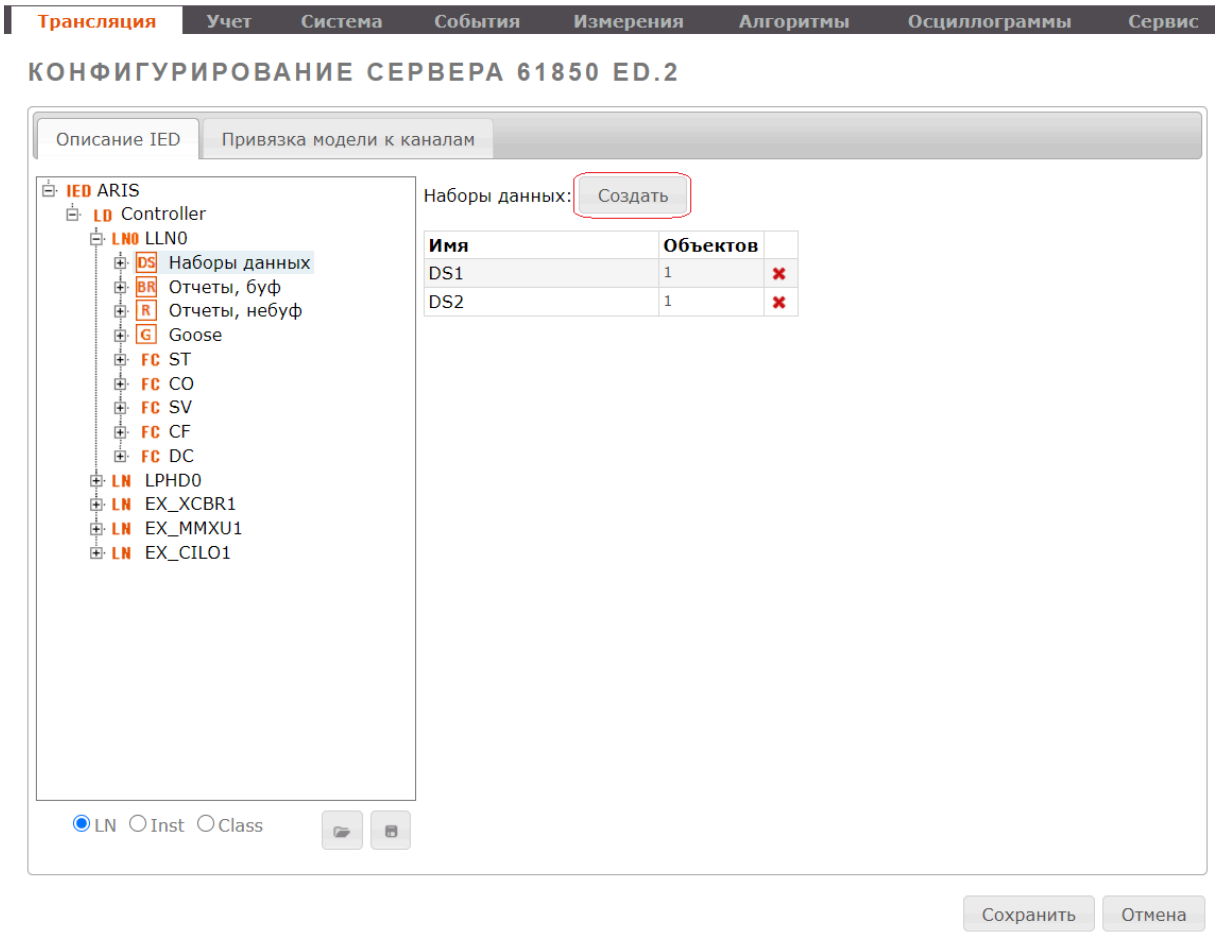


Рисунок 72 – Пример узла «Наборы данных» в структуре IED

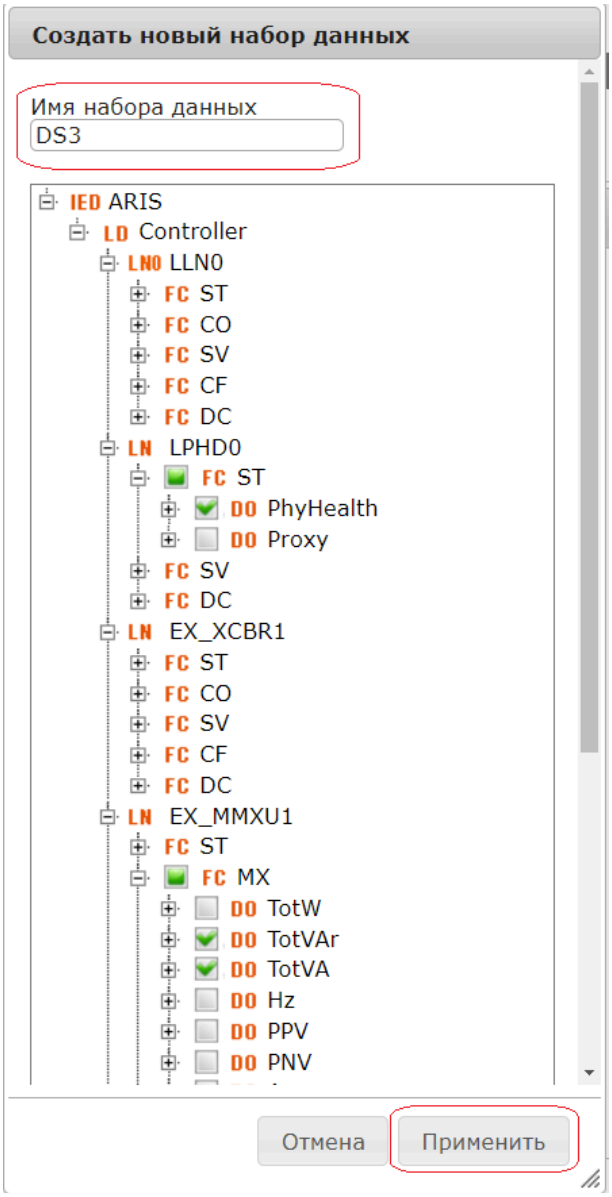


Рисунок 73 – Пример выборки данных в окне «Создать новый набор данных»

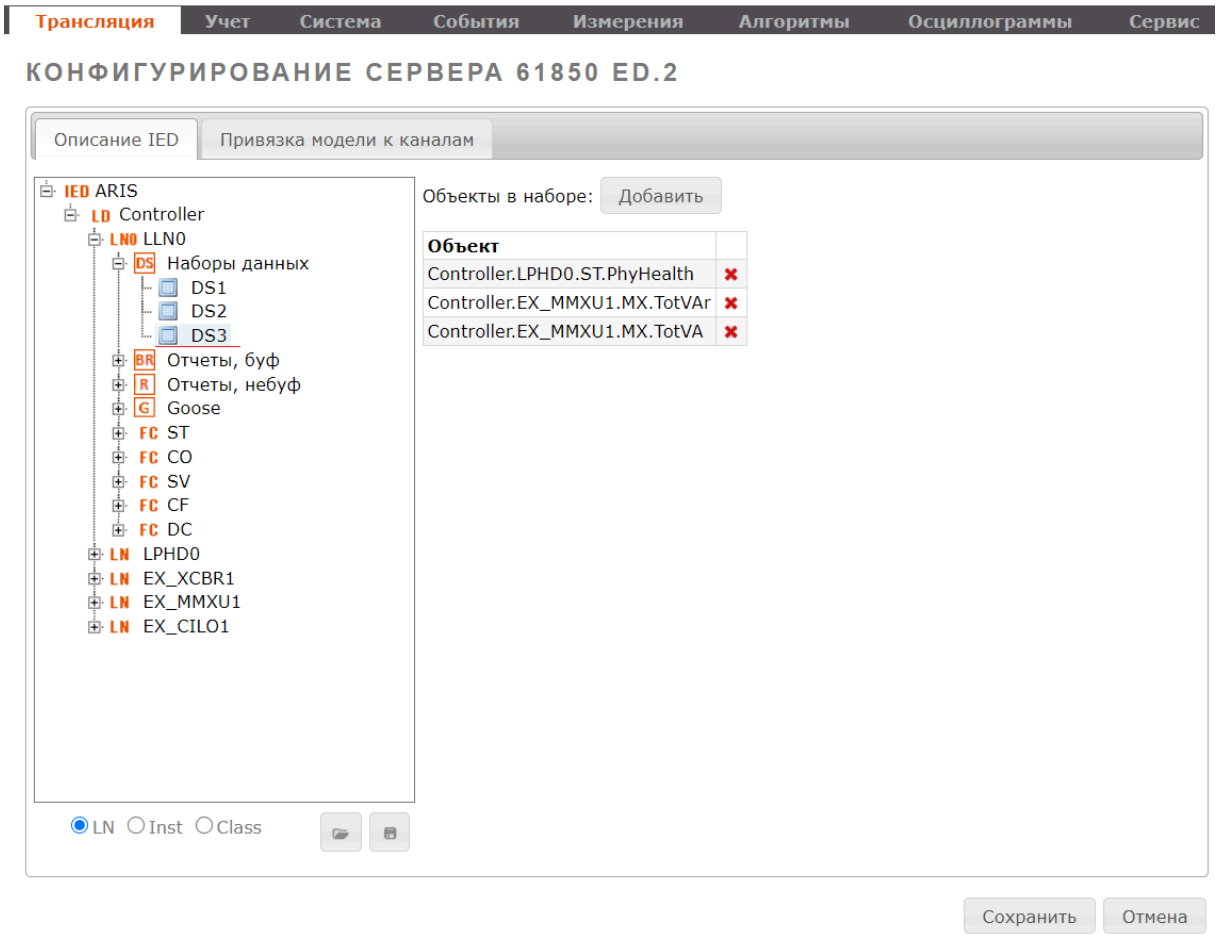


Рисунок 74 – Пример конфигурации набора данных в структуре IED

2.4.3.4 Создание и конфигурирование GOOSE–сообщений

2.4.3.4.1 Протокол GOOSE (Generic Oriented Object Substation Event) используется для быстрой передачи данных о событиях между IED, по локальной вычислительной сети, без подтверждения приема в виде многоадресной рассылки (multicast). Многоадресная группа определяется MAC–адресом получателя в пакете Ethernet. Процесс передачи в сеть GOOSE–сообщений называется публикацией, а устройство, которое публикует GOOSE сообщения – издатель. Устройство, которое получает и обрабатывает сообщения называется подписчик. Данные сообщения могут быть получены и обработаны любым подписчиком и дополнительные настройки в конфигурации издателя под каждого подписчика не требуется.

2.4.3.4.2 Опубликованное GOOSE–сообщение содержит в себе информацию со значениями всех атрибутов данных, которые добавлены в набор данных. Набор данных может содержать структурированные объекты данных и атрибуты. GOOSE–сообщения всегда публикуются при корректной настройке устройства и разрешении публикации, меняется только период публикации при изменении значений атрибутов передаваемого набора данных.

2.4.3.4.3 Любое изменение любого атрибута данных, который включен в набор данных, приводит к немедленной публикации GOOSE–сообщения в ЛВС. Если не происходит дальнейших изменений значений передаваемых атрибутов, издатель публикует последовательность GOOSE–сообщений, которая изображена на рисунке 75. Данная последовательность может быть прервана новым событием, тогда последовательность начнет публиковаться с MinTime заново. В ПО ARIS реализовано два способа публикации GOOSE–сообщений. В конфигурации они обозначаются как приоритет P1 и приоритет P2. Приоритет P2 имеет более высокий приоритет публикации, чем P1.

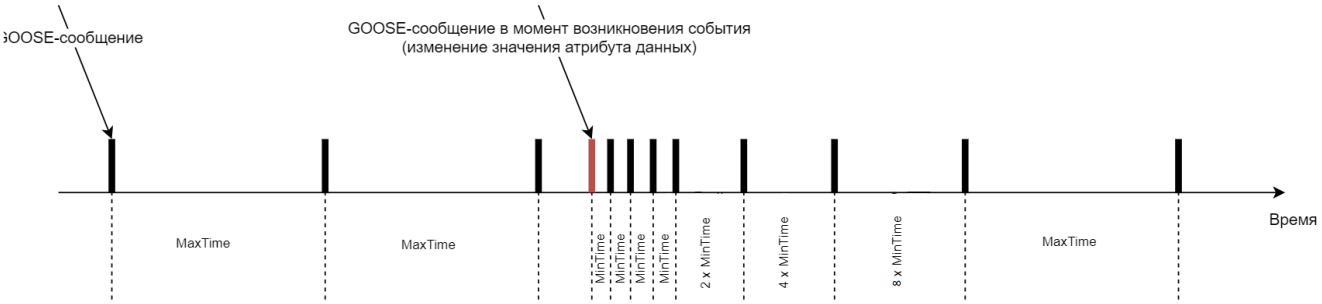


Рисунок 75 – Диаграмма публикации GOOSE–сообщения

Примеры использования GOOSE–сообщений в автоматизированных системах:
– передача положений разъединителей для расчета ОБР;
– организация связи между ПДС и КП для передачи положения КА и команд ТУ;
– и др.

2.4.3.4.4 Для создания и конфигурирования GOOSE–сообщений:

1) перейти в узел «LN0 (LLN0)»→«[G] Goose» в рабочей области нажать кнопку «Goose: Создать» (рисунок 76);

2) в появившемся окне «Создать GOOSE» указать настройки конфигурации Goose–сообщения в соответствующих полях (рисунок 77):

а) «Имя» – задать уникальное имя GOOSE – сообщения;

б) «appID(GoID)» – задать идентификатор для GOOSE- сообщения. Если поле оставить пустым, то будет задано значение по умолчанию;

в) приоритет публикации GOOSE сообщений. Приоритет P2 имеет более высокий приоритет, чем P1;

г) «Набор данных» – выбрать предварительно настроенный набор данных из выпадающего списка. Выбранный НД будет передаваться в данном GOOSE–сообщении;

д) «MAC» – задать MAC адрес в диапазоне 01-0C-CD-01-00-00 – 01-0C-CD-01-01-FF;

е) «APPID» – идентификатор приложения в шестнадцатеричном форме. Диапазоны:
– Type 1: 0x0000–0x3FFF – для стандартных сообщений;
– Type 1A (Trip): 0x8000–0xBFFF – для аварийных сигналов.

ж) «VLAN-PRIORITY» – задать приоритет VLAN. Диапазон значений от 0 до 7;

з) «VLAN-ID» – задать идентификатор виртуальной сети; Диапазон значений от 0x000 до 0xFFE в шестнадцатеричной форме;

и) Период следования GOOSE:
– минимальный – задать интервал времени в мс между первой немедленной отправкой GOOSE–сообщения с измененным состоянием и первым повторным GOOSE–сообщением с данным состоянием. Диапазон значений от 1 до 60000 мс. Для GOOSE–сообщения с приоритетом P1 по умолчанию устанавливается значение 10 мс, с приоритетом P2 – 4 мс;
– максимальный – задать максимальный интервал времени в мс между GOOSE–сообщениями при отсутствии изменения состояния. Диапазон значений от 1 до 60000 мс. По умолчанию устанавливается значение 1000 мс.

3) нажать кнопку «Создать Goose». Новое GOOSE–сообщение появится в блоке управление GOOSE – сообщениями «[G] Goose» (рисунок 78).

Параметры GOOSE–сообщения можно просмотреть и отредактировать. После выделения GOOSE–сообщения в структуре IED в правой части вкладки будет отображены поля для редактирования параметров GOOSE–сообщения, аналогичные тем, что были отображены при его создании. Для сохранения внесенных изменений в параметры GOOSE–сообщений нажать на

кнопку «Применить». После внесения всех изменений для сохранения их в параметры сервера нажать на кнопку «Сохранить».

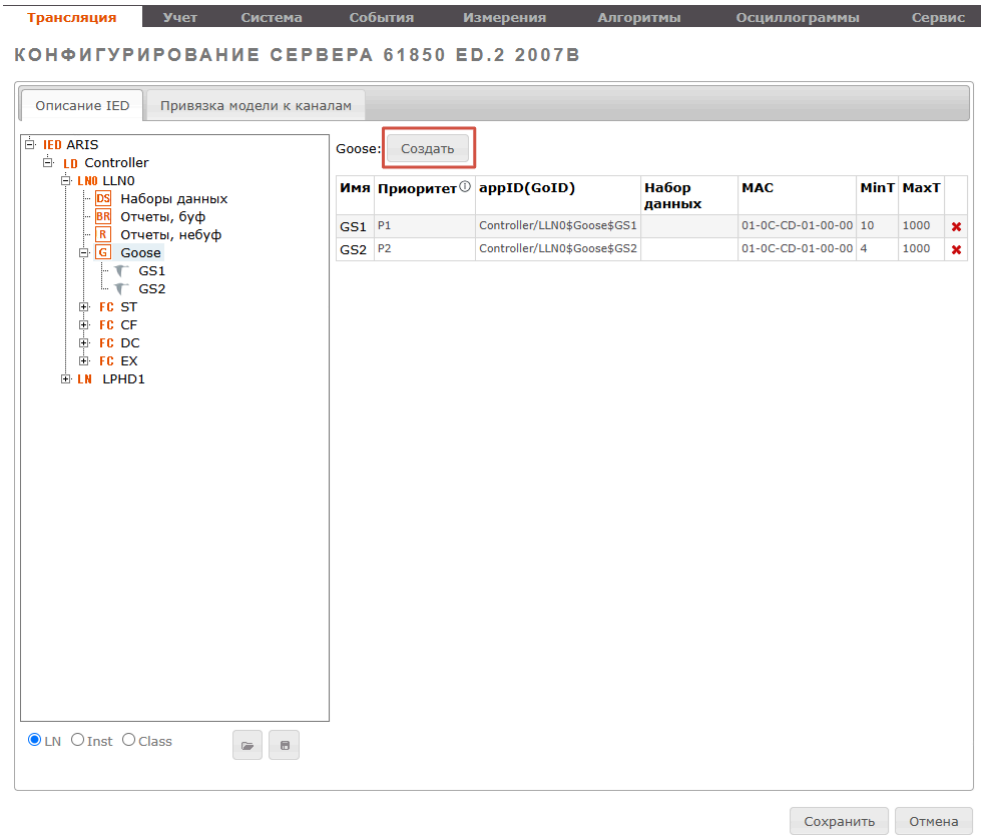


Рисунок 76 – Создание «GOOSE–сообщений»

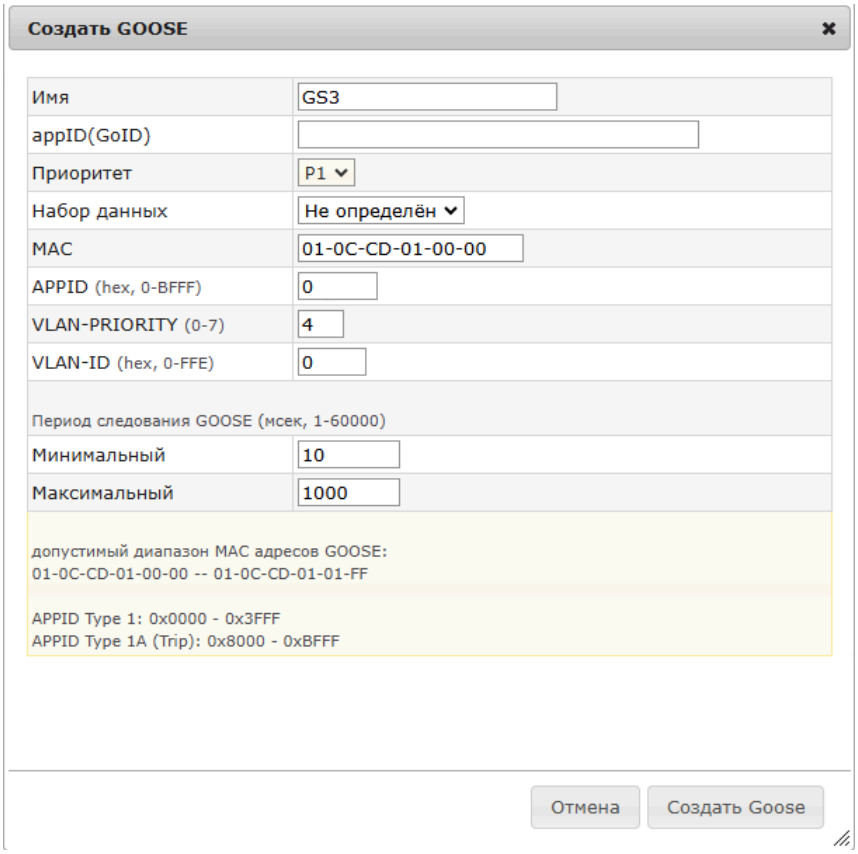


Рисунок 77 – Конфигурирование «GOOSE–сообщения»

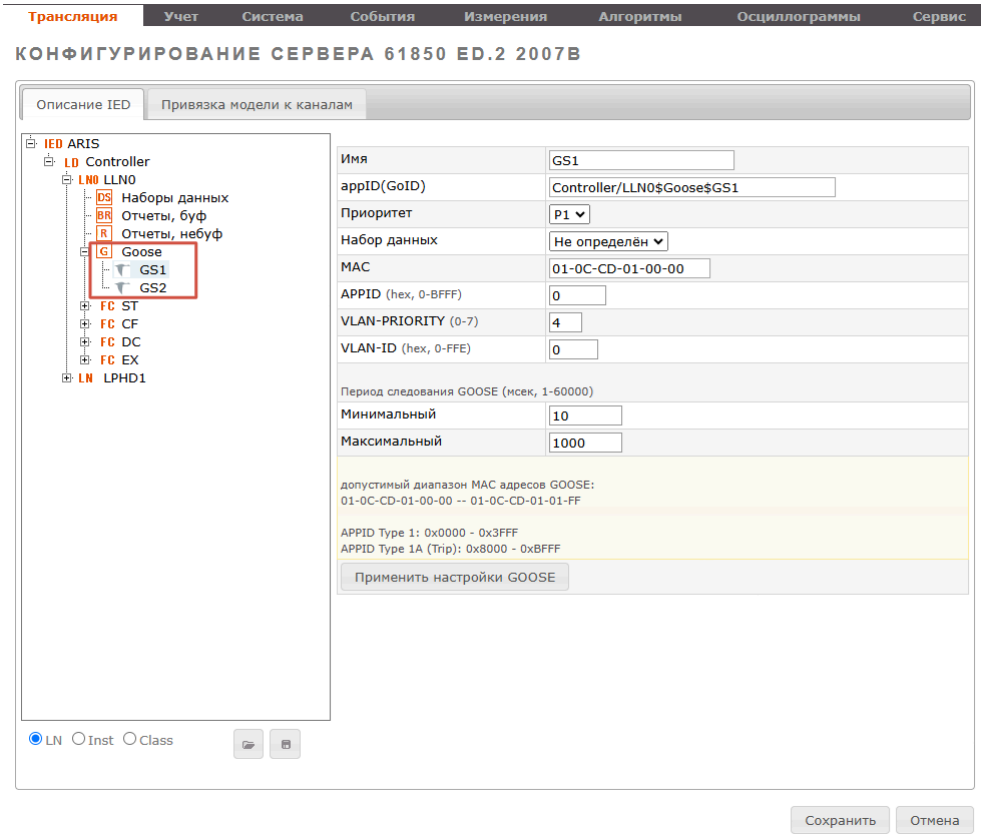


Рисунок 78 – Отображение «GOOSE–сообщения» в дереве IED

2.4.3.5 Создание и конфигурирование небуферизированных отчетов

2.4.3.5.1 Для создания и конфигурирования небуферизированного отчета выполните действия:

1) перейдите на узел «LN0 (LLN0)» → «[R] Отчеты, небуф» в структуре IED и нажмите на кнопку «Создать» в правой части окна;

2) в появившемся окне «Создание отчета» отредактируйте отчет и нажмите кнопку «Создать отчет» (рисунок 79).

Окно «Создание отчета» содержит следующие параметры:

1) «Имя отчета» – в поле прописывается произвольное наименование отчета, по умолчанию urcbN;

2) «Набор данных» – выпадающий список для выбора наименования НД, который будет передаваться в этом отчете (формирование списка НД описано выше);

3) «Время буферизации (мсек)» – в поле указывается время бufферизации небуферизированного отчета;

4) «Период отправления (мсек)» – в поле указывается период отправления всего набора данных отчета, если в разделе «TrgOps» взведен флаг в чекбоксе «period»;

5) «IP Клиента *X*» – выпадающий список для выбора IP-адреса клиента, которому разрешена передача данного отчета (подробнее о формировании данного списка IP-адресов описано выше);

6) блок «Отправлять отчет [TrgOps]» содержит условия для отправки отчета, которые активируются чекбоксами:

а) «В ответ на общий запрос»;

б) «По изменению данных» – состояние элемента передается, если изменилось его значение;

в) «По изменению качества» – состояние элемента передается, если изменилось его качество;

г) «По обновлению данных» – передается состояние всего набора данных отчета, если изменилась метка времени хотя бы одного из его элементов;

д) «Периодически» – состояние всего набора данных отчета передается периодически по истечении интервала времени, заданного в поле «Период отправления».

7) блок «Включать в отчет [OptFields]» содержит параметры, включаемые в отчет для каждого элемента НД, которые активируются чекбоксами:

а) «Порядковый номер»;

б) «Метка времени»;

в) «Причина передачи»;

г) «Имя набора данных»;

д) «Ссылка на блок уп.»;

е) «Идентификатор»;

ж) «Переполнение буф.».

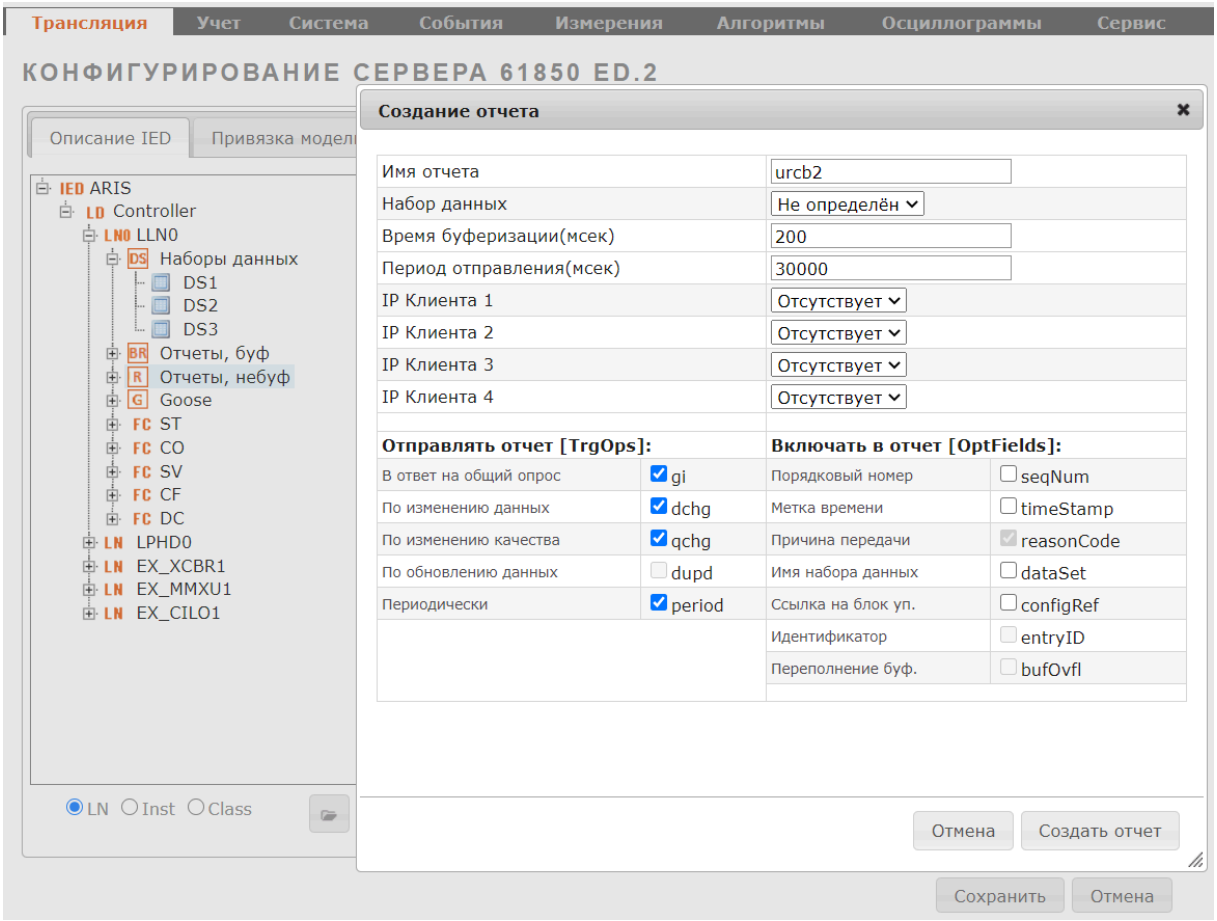


Рисунок 79 – Пример создания небуферизированного отчета в структуре IED

В результате в структуре IED модели будет добавлен новый небуферизированный отчет. Параметры небуферизированный отчета можно просмотреть и отредактировать после выделения небуферизированного отчета в структуре IED, в правой части вкладки будет отображены поля для редактирования параметров отчета, аналогичные тем, что были отображены при его создании (рисунок 79).

2.4.3.6 Создание и конфигурирование буферизированных отчетов

2.4.3.6.1 Создание, конфигурирование, параметры буферизированных отчетов текущей модели IED сервера аналогичны небуферизированным отчетам (п. 2.4.3.5).

Основное отличие отчетов в том, что буферизированый отчет хранится в буфере IED, пока неполучен отчет о его доставке. Если на момент готовности выдачи буферизированого отчета сервером связь между ним и клиентом отсутствует (например, был нарушен соответствующий канал связи), то передача отчета будет выполнена как только связь восстановится.

2.4.3.7 Редактирование привязки текущей модели IED к каналам

2.4.3.7.1 Отображение и редактирование привязки модели IED к каналам ARIS-42xx выполняется на вкладке «Привязка модели к каналам» (рисунок 80). Необходимость в редактировании привязки каналов возникает, например, после автоматического создания логических узлов модели IED. На вкладке в виде списка (таблицы) отображается соответствие объектов модели IED каналам ARIS-42xx, а также элементы для редактирования привязки.

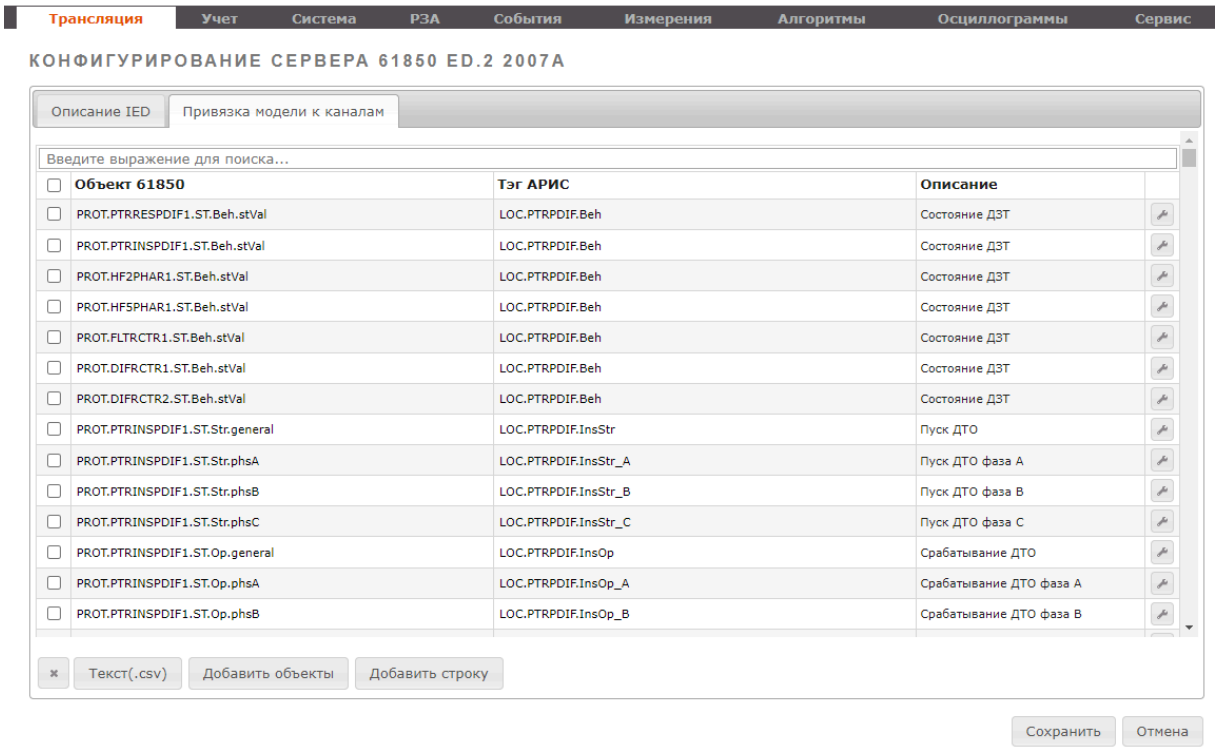


Рисунок 80 – Вкладка для редактирования привязки
текущей модели IED к каналам сервера МЭК 61850–8–1

Вкладка «Привязка модели к каналам» содержит следующие кнопки:

– ✖ – удаление выбранных флажками строк в списке привязок;

– «Текст (.csv)» – отображение привязок в виде csv-файла для редактирования вручную, возврат к первоначальному табличному значению выполняется с помощью кнопки «Таблица»;

– «Добавить объекты» – добавление новых объектов в список привязок из модели IED;

– «Добавить строку» – добавление пустой строки в список привязок;

– 🔧 – редактирование привязки данного объекта модели IED к каналу с помощью выбора канала ARIS-42xx.

2.4.4 Конфигурирование сервера ретроархива

2.4.4.1 В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (+) из всплывающего меню выберите

пункт «Ретроархив». Сервер ретроархив может присутствовать в списке серверов по умолчанию, в этом случае в появившемся меню данного пункта не будет.

В рабочей области сформируется страница «Конфигурирование ретроархива» (рисунок 81).

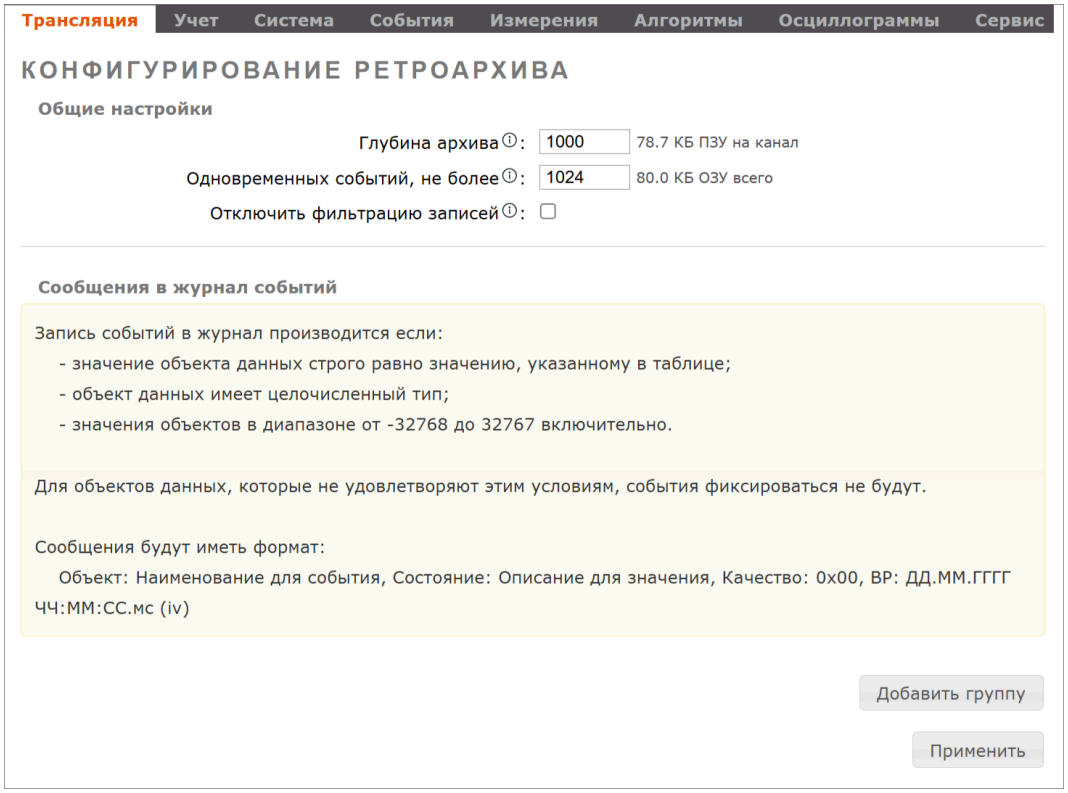


Рисунок 81 – Конфигурация сервера ретроархива

Окно «Конфигурирование ретроархива» содержит параметры, определяющие объем хранимых данных и режим фильтрации записей:

– «Глубина архива» – определяет количество записей, сохраняемых в архиве для одного канала. Значение влияет на объем используемой памяти;

– «Одновременных событий, не более» – задает размер внутреннего буфера ретроархива. При уменьшении размера буфера увеличивается частота записи данных в файлы, что может снижать общую производительность. Минимальный размер буфера определяется отсутствием пропущенных событий (количество пропущенных событий должно быть равным «0» (подробнее о статистике по ретроархиву см. п. 2.29.5). Рекомендуемое число одновременных событий: 1024;

– «Отключить фильтрацию записей» – при установке чекбокса в ретроархив записываются все поступающие значения, а не только изменившиеся. Режим применяется при диагностике передачи данных.

При нажатии кнопки «Применить» выполняется сохранение введенных значений. При добавлении ТС/ТИ в ретроархив, последующие значения сигналов автоматически сохраняются при изменении значения (на заданную величину спорадического порога для ТИ) и/или атрибутов качества.

2.4.4.2 Функционал регистратора трансляции предназначен для автоматической записи пользовательских сообщений в журнал событий при достижении объектом данных определенного значения. Данная функция реализована в виде двух частей:

1) Подготовительная – настраивается в параметрах сервера ретроархива.

2) Настройка конкретных сигналов, по значениям которых должно происходить срабатывание функционала (формирование текста сообщения и запись его в журнал событий при выполнении условия) – в папках для виртуальных и физических сигналов контроллера.

Регистрация выполнятся для объектов данных типа:
– ТИ;
– ТС.

При выполнении заданного условия в журнал событий записывается сообщение следующего вида: Объект: **Наименование для события** Состояние: **Описание состояния** Качество: **0x00** ВР: **ДД.ММ.ГГГГ ЧЧ:ММ:СС.мс(4)**.

Пример сообщения: Объект: **LOC.Virtual.AI-1** Состояние: **100** Качество: **0xC0** ВР: **01.03.2020 10:15:10.1234**.

2.4.4.3 Регистратор трансляции обеспечивает следующие возможности:
– Для каждого объекта данных можно задать наименование события, которое будет отображаться в журнале. По умолчанию используется имя объекта данных.
– Объекты данных объединяются в группы, для которых задаются общие описания состояний. В каждом сообщении, которое относится к определенной группе, будет содержаться текст, идентичный названию этой группы. Затем к нему присоединится текст, соответствующий названию конкретного сигнала..
– В рамках группы можно отключить запись в журнал неописанных событий. В таком случае объекты данных, привязанные к данной группе, будут транслировать свое состояние в журнал только при условии, что это состояние описано в группе.
– Настроить запись в журнал событий состояния объекта данных, если изменилось его качество.
– Для формирования пользовательских сообщений могут использоваться сигналы, значения состояний которых являются целочисленными величинами из диапазона от -32768 до 32767, независимо от настроенного формата переменной, кроме 64-разрядных целых без знака для измерений (Uint64) и форматов с плавающей точкой. Для ТС и для формата Uint64 создается пользовательское сообщение.
– Если объект данных не привязан к группе, запись его значений в журнал событий не выполняется.

2.4.4.4 Настройка регистратора трансляций выполняется в следующем порядке:
1) В сервере ретроархива, в разделе «Сообщения в журнал событий» создать необходимые группы. Для этого нажать на кнопку «Добавить группу». При создании группы необходимо задать следующие параметры (рисунок 82):
а) «Наименование группы»;
б) параметр «Фиксировать события для неописанных задач» позволяет записывать в журнал событий значения, которые не описаны в группе;
в) в поле «Значение» задать значение в диапазоне от -32768 до 32767;
г) задать уровень важности сообщения в журнале и описание для значения. Если текстовое описание для конкретного приведенного значения не задано, будет выведено: «Состояние: (значение параметра)».
2) нажать кнопку «Применить»;
3) далее перейти во вкладки меню «Трансляция» → «Измерения» или «Трансляции» → «Состояние КА», выбрать необходимый объект данных и перейти в меню конфигурирования данного объекта;

4) в разделе «Серверные параметры доступа к каналу» выставить чекбокс «Ретроархив», развернуть вкладку и выставить следующие параметры (рисунок 83):

а) чекбокс «Записывать сообщения в журнал событий»;

б) в поле «Наименование группы» выбрать группу. Если канал не привязан к группе, то запись сообщений в журнал событий не происходит;

в) в поле «Наименования для события» задать наименование. Если наименование не указать, то будет подставлено наименование текущего объекта данных, а если и наименование объекта данных не указно, то будет подставлен системный идентификатор объекта данных;

г) чекбокс «Фиксировать сообщение при изменении качества» позволяет записывать в журнал событий сообщение, если качество объекта данных изменилось.

5) нажать кнопку «Применить» и перезагрузить контроллер.

После перезагрузки изменения вступят в силу.

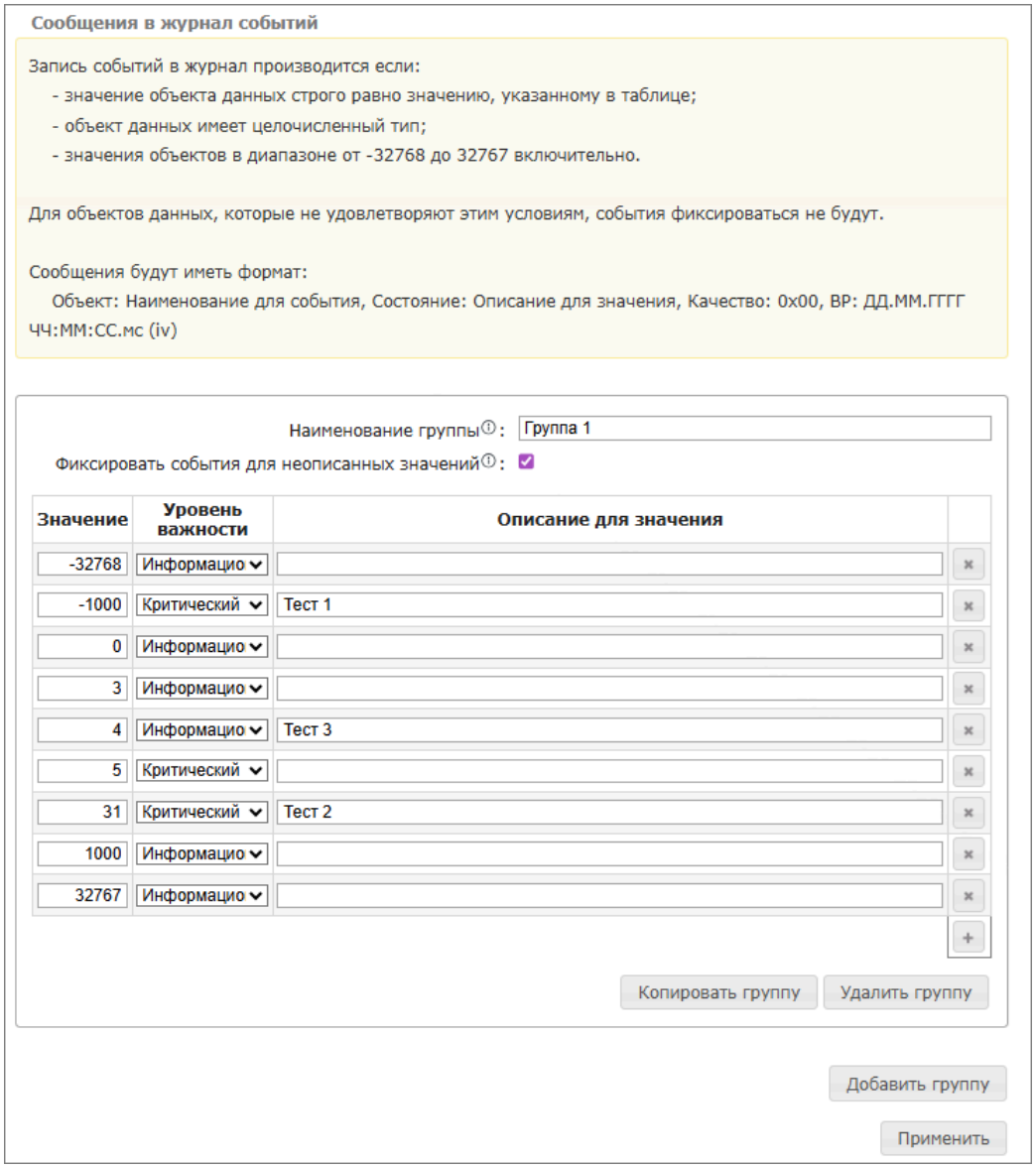


Рисунок 82 – Пример конфигурации регистратора трансляции

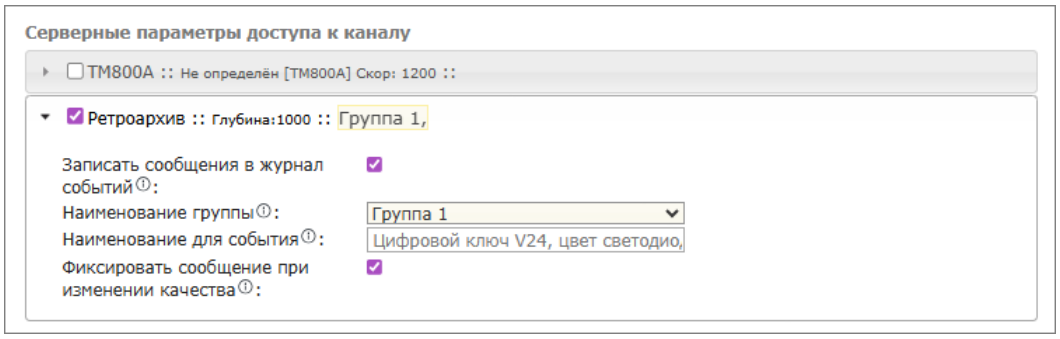


Рисунок 83 – Настройка серверных параметров объекта

Обработка и сопоставление атрибутов качества данных по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 60870-5-101/104, OPC DA приведена в Приложении Б.

2.4.5 Конфигурирование сервера автоматического ТУ

Сервер автоматического телеуправления предназначен для выполнения следующих задач:

– автоматического телеуправления с использованием телесигнализации;

– автоматического телеуправления с использованием телеизмерения – выполнение передачи значения ТИ в поле «Данные для записи» команды ТУ по протоколу Modbus.

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «Автоуправление». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 84).

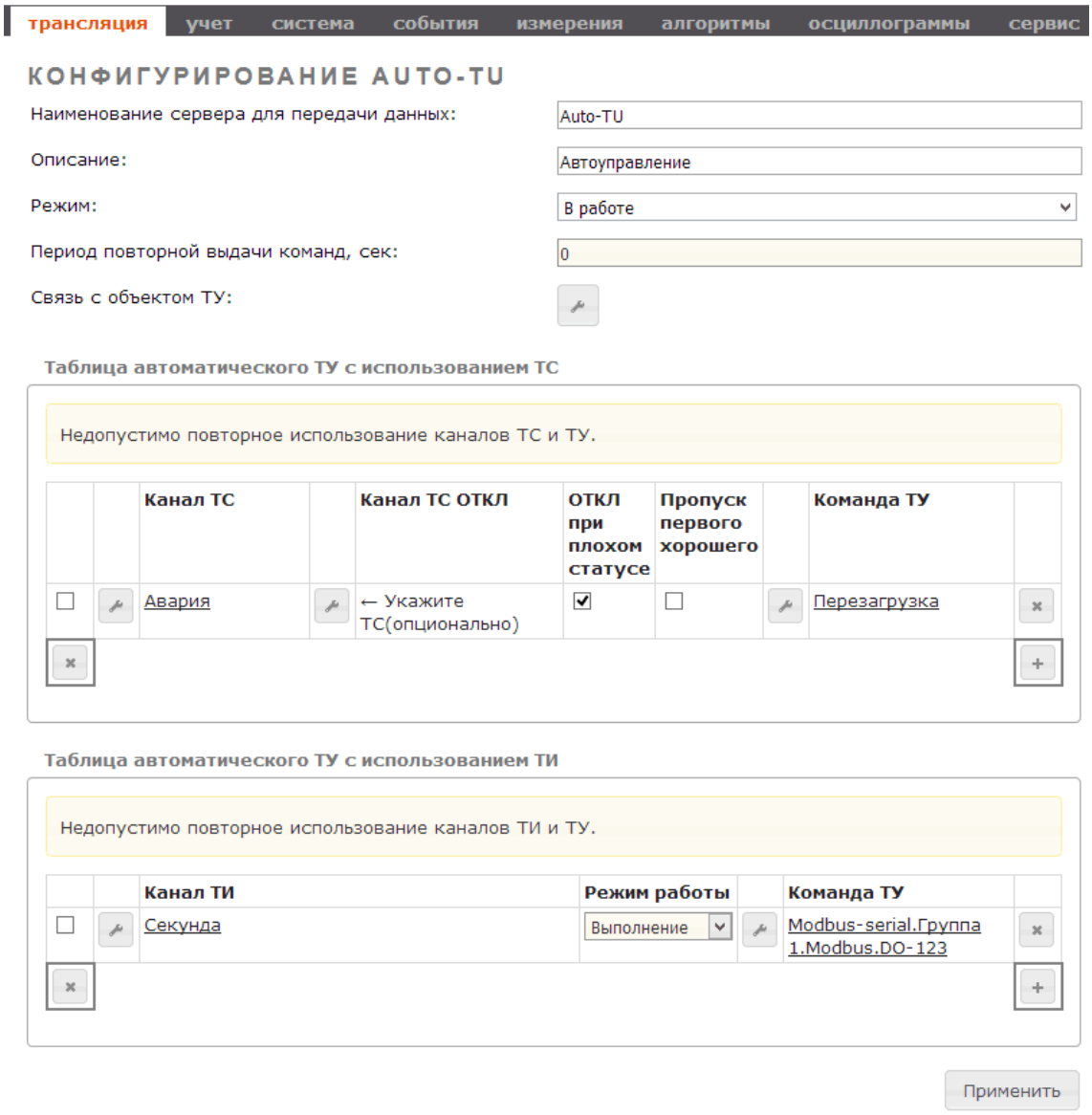


Рисунок 84 – Конфигурация сервера автоуправления

В поле «Наименование сервера для передачи данных» задается произвольное символьное имя.

В поле «Описание» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

Из выпадающего списка «Режим» выбирается один из двух вариантов: «В работе» или «Отключен».

В поле «Период повторной выдачи команд, сек» указывается период, с которым повторно будут выданы все команды ТУ («Таблица автоматического ТУ с использованием ТС» и «Таблица автоматического ТУ с использованием ТИ»). Для отключения опции следует указать период 0 с. При использовании ТИ:

– в режиме работы «Выполнение» – периодическая выдача команд ТУ с записью текущего значения ТИ в поле «Данные для записи» команды ТУ;
– в режиме работы «Обновление» – периодическая запись (обновление) значения ТИ в поле «Данные для записи» команды ТУ (без выдачи команды ТУ).

Кнопка «Связь с объектом ТУ» (🔧) вызывает диалоговую форму выбора сигнала,который будет использоваться для подтверждения наличия связи с объектом, выполняющим команды ТУ.

Для связи с объектом ТУ в системах с несколькими объектами, выполняющими команды ТУ, следует создать свой сервер автоуправления для каждого объекта. При использовании ТС – при восстановлении связи с устройством будут выданы команды ТУ, соответствующие текущим состояниям каналов ТС. При использовании ТИ – при восстановлении связи с устройством:

– в режиме «Выполнение» – если во время отсутствия связи значение ТИ изменилось, то будет выдана команда ТУ с записью текущего значения ТИ в поле «Данные для записи»;

– в режиме «Обновление» – если во время отсутствия связи значение ТИ изменилось, то вполе «Данные для записи» будет записано текущее значения ТИ (без выдачи команды ТУ).

«Таблица автоматического ТУ с использованием ТС» содержит колонки:

– «Канал ТС» – вызов диалоговой формы выбора сигнала (ТС) для выдачи команды ТУ: при переходе сигнала 0 → 1 выдается команда «ВКЛ», при переходе сигнала 1 → 0 – «ОТКЛ»;

– «Канал ТС ОТКЛ» – вызов диалоговой формы выбора сигнала для выдачи команды ТУ «ОТКЛ» при переходе данного сигнала 0 → 1, при этом для выдачи команды «ВКЛ» используется сигнал, указанный в поле «Канал ТС» (переход данного сигнала 0 → 1);

– «ОТКЛ при плохом статусе» – при установленном признаке в момент присвоения указанному ТС плохого статуса вне зависимости от значения будет выдана команда ТУ «ОТКЛ»;

– «Пропуск первого хорошего» – при установленном признаке после старта системы при присвоении указанному ТС первого хорошего статуса команда ТУ выдана не будет;

– «Команда ТУ» – вызов диалоговой формы выбора команды ТУ для выдачи при изменении ТС.

«Таблица автоматического ТУ с использованием ТВ» содержит колонки:

1) «Канал ТВ» – вызов диалоговой формы выбора измерения (ТИ), значение которого запишется в поле «Данные для записи» при выдаче команды ТУ;

2) «Режим работы» – существует два режима работы:

а) «Выполнение» – выдача команды ТУ происходит автоматически при изменении ТИ с записью его значения;

б) «Обновление» – выдача команды ТУ с записью текущего значения ТИ происходит только после получения команды от верхнего уровня (например, по протоколу МЭК 60870-5-104).

3) «Команда ТУ» – вызов диалоговой формы выбора команды ТУ для выдачи при изменении ТИ.

При нажатии кнопки «Применить» выполняется сохранение введенных значений.

2.4.5.1 Конфигурирование сервера автоматического ТУ с использованием ТС

2.4.5.1.1 Для корректного конфигурирования сервера автоматического ТУ с использованием ТС следует выполнить следующие действия:

1) добавить сервер автоматического ТУ в список серверов для передачи данных;

2) добавить набор параметров (правило) в «Таблица автоматического ТУ с использованием ТС»;

3) задать значения общих параметров сервера и набора параметров (правила) для автоматического ТУ с использованием ТС;

4) нажать кнопку «Применить» в настройках сервера автоматического ТУ.

2.4.5.2 Конфигурирование сервера автоматического ТУ с использованием ТИ только при работе с протоколом Modbus

2.4.5.2.1 Для корректного конфигурирования сервера автоматического ТУ с использованием ТИ следует выполнить следующие действия:

1) добавить сервер автоматического ТУ в список серверов для передачи данных;

2) добавить набор параметров (правило) в «Таблица автоматического ТУ с использованием ТИ»;

3) задать значения общих параметров сервера и набора параметров (правила) для автоматического ТУ с использованием ТИ;

4) если необходимая команда ТУ для выдачи не создана, добавить ее последовательно выбрав вменю «Трансляция» → «Команды управления» (в качестве источника данных следует выбрать протокол Modbus) и выполнить следующие настройки команд «ВКЛ» и «ОТКЛ» ТУ (рисунок 85):

а) указать адреса регистра для записи (поле «Адрес»);

б) выбрать функцию 6 или 16 (выпадающий список «Функция»);

в) поле «Данные для записи» оставить пустым – при выдаче команды ТУ в него будет записано значение ТИ. Поле «Данные для записи» заполняется только для команды ТУ «ВКЛ» (команда «ОТКЛ» не используется), но для работоспособности команды ТУ следует выполнить указанные настройки для каждого из состояний команды ТУ.

5) если тип данных выбранного ТИ (поле «Тип сигнала» в свойствах канала ТИ, указанного на странице конфигурации сервера автоматического ТУ) не соответствует типу данных регистра объекта, выполняющего команды ТУ, то следует создать виртуальный канал ТИ (создать канал для выполнения дорасчета – п. 2.8.6) и выполнить следующие настройки:

а) в параметрах виртуального канала указать исходный канал ТИ в поле «Дорасчет» и выбрать необходимый тип сигнала в поле «Тип сигнала» (рисунок 86);

б) указать данный виртуальный канал ТИ в настройках сервера автоматического ТУ.

6) нажать кнопку «Применить» в настройках сервера автоматического ТУ;

7) Для перевода контроллера в режим «Дистанция» воспользоваться кнопками управления на передней панели ИЧМ или установить значение канала «LOC.Control.Remote» в «1», значения каналов «LOC.Control.Local» и «LOC.Control.Disabled» в «0» (меню «Трансляция» → «Состояние КА»).



Рисунок 85 – Конфигурация команды ТУ

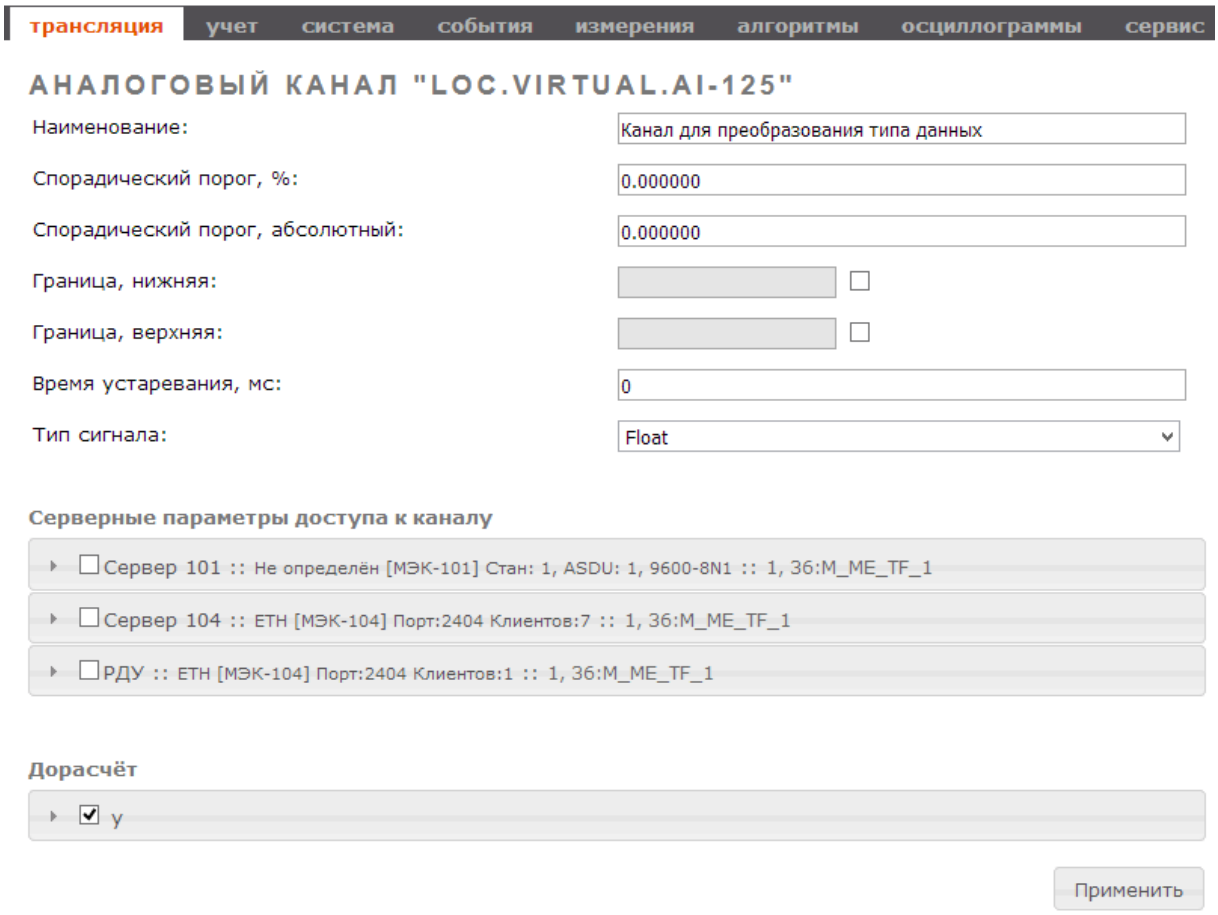


Рисунок 86 – Конфигурация виртуального канала ТИ

2.4.6 Конфигурирование сервера SNMP

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «SNMP» (рисунок 87).

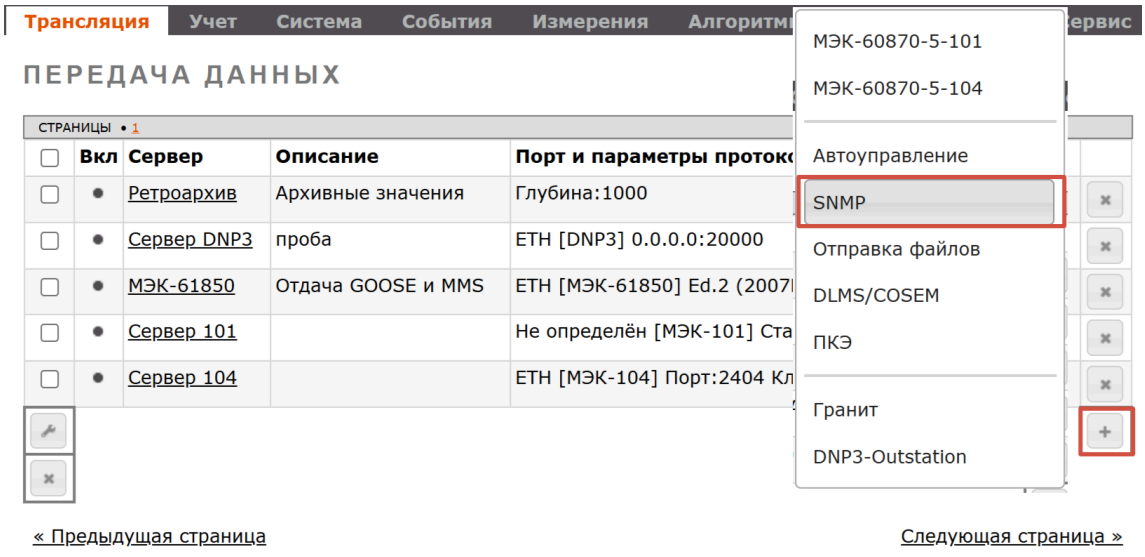


Рисунок 87 – Добавление сервера SNMP

В рабочей области откроется страница «Конфигурирование сервера SNMP» (рисунок 88).

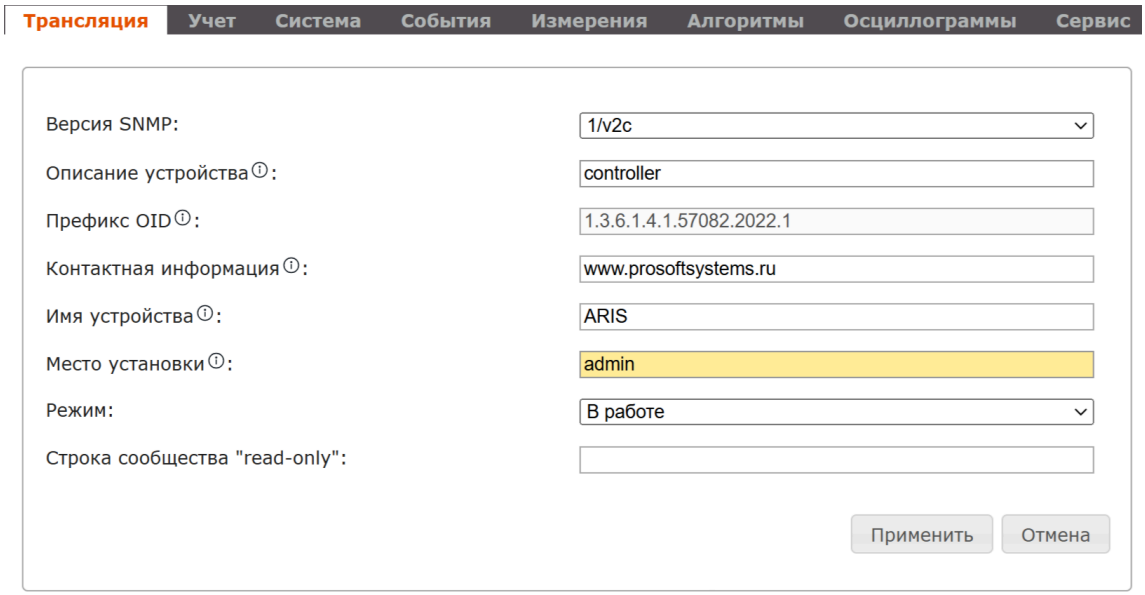


Рисунок 88 – Конфигурирование сервера SNMP

Для настройки сервера SNMP заполнить следующие поля:

1) «Версия SNMP» – выпадающий список версий:

а) «1/v2c» – версия 1, 2c. Устанавливается по умолчанию;

б) «3» – версия 3. При выборе данной версии дополнительно формируются поля «Имя пользователя», «Уровень безопасности» (рисунок 89). Описание см. ниже по тексту.

–

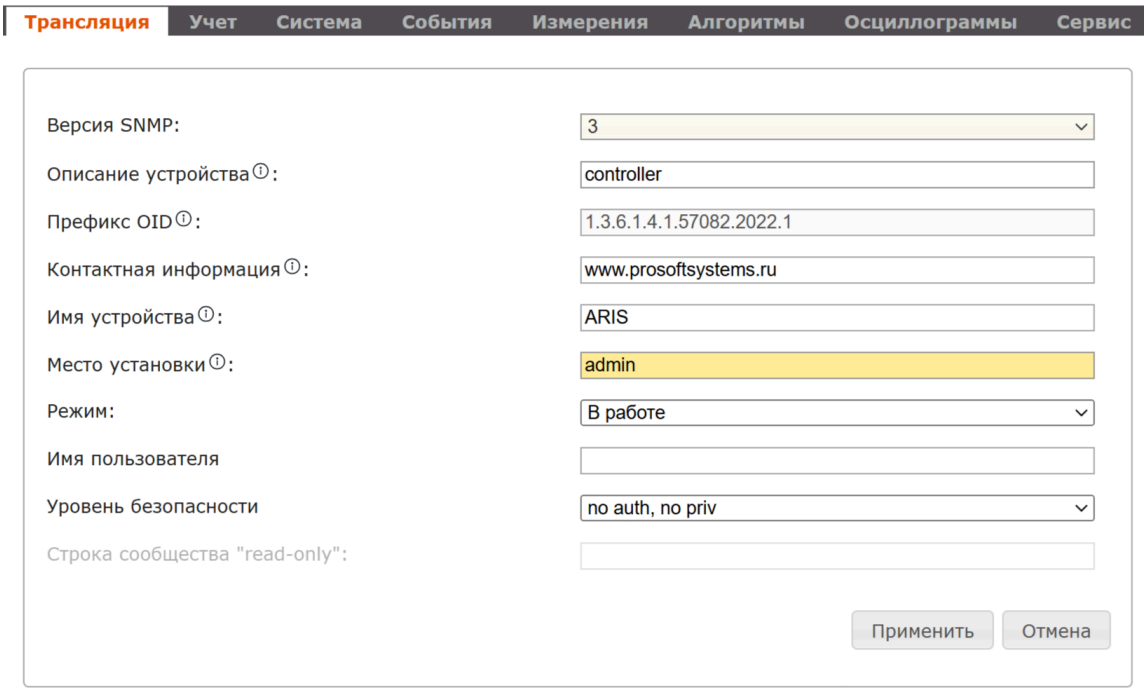


Рисунок 89 – Настройка сервера SNMP при выборе версии 3 и уровня безопасности «no auth, no priv»

2) «Описание устройства» – поле для описания типа устройства. Значение, передаваемое в OID .1.3.6.1.2.1.1.1.0. По умолчанию устанавливается «controller»;

3) «Перфикс OID» – префикс OID каналов трансляции. Неизменяемое поле. Значение, передаваемое в OID .1.3.6.1.2.1.1.2.0 (sysObjectID);

4) «Контактная информация» – поле для указания контактных данных персонала или тех. поддержки. Значение, передаваемое в OID .1.3.6.1.2.1.1.4.0 (sysContact). По умолчанию устанавливается – www.prosoftsystems.ru;

5) «Имя устройства» – поле для указания имени устройства. Значение, передаваемое в OID .1.3.6.1.2.1.1.5.0 (sysName). По умолчанию устанавливается ARIS;

6) «Место установки» – поле для указания места установки устройства. Значение, передаваемое в OID .1.3.6.1.2.1.1.6.0 (sysLocation);

7) «Режим работы» – выпадающий список режимов работы сервера:

а) «В работе» – устанавливается по умолчанию;

б) «Отключен».

8) «Имя пользователя» – текстовое поле для указания имени пользователя. Доступно в версии SNMP 3;

9) «Уровень безопасности» – выпадающий список уровней безопасности. Доступно в версии SNMP 3:

а) «no auth, no priv» – аутентификация только по имени пользователя (рисунок 89).

б) «auth, no priv» – аутентификация без конфиденциальности, используется аутентификация, но передаваемые данные не шифруются. При выборе данного уровня безопасности дополнительно формируются поля «Алгоритм аутентификации», «Пароль аутентификации» (рисунок 90). Описание см. ниже по тексту;

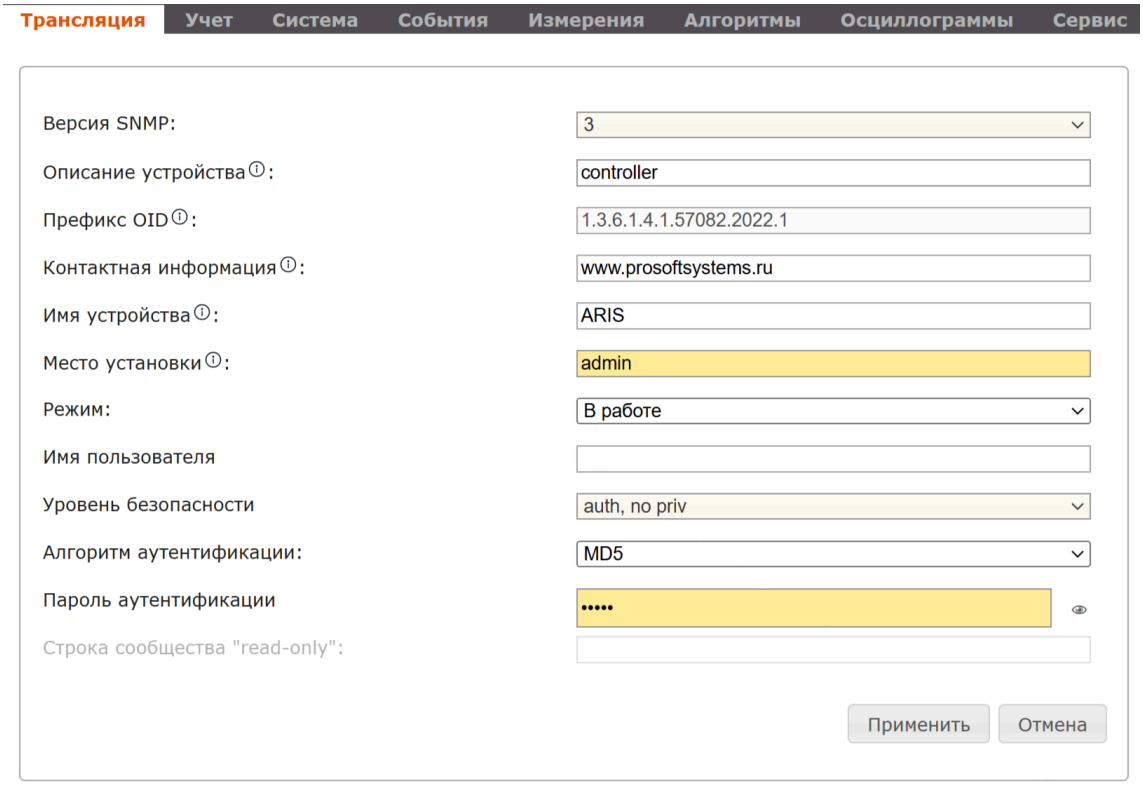


Рисунок 90 – Настройка сервера SNMP при выборе версии 3 и уровне безопасности «auth, no priv»

в) «auth, priv» – используется аутентификация и шифрование передаваемых данных, максимальный уровень защищенности. При выборе данного уровня безопасности дополнительно формируются поля «Алгоритм аутентификации», «Пароль

аутентификации»,«Алгоритм шифрования», «Пароль шифрования» (рисунок 91). Описание см. ниже по тексту.

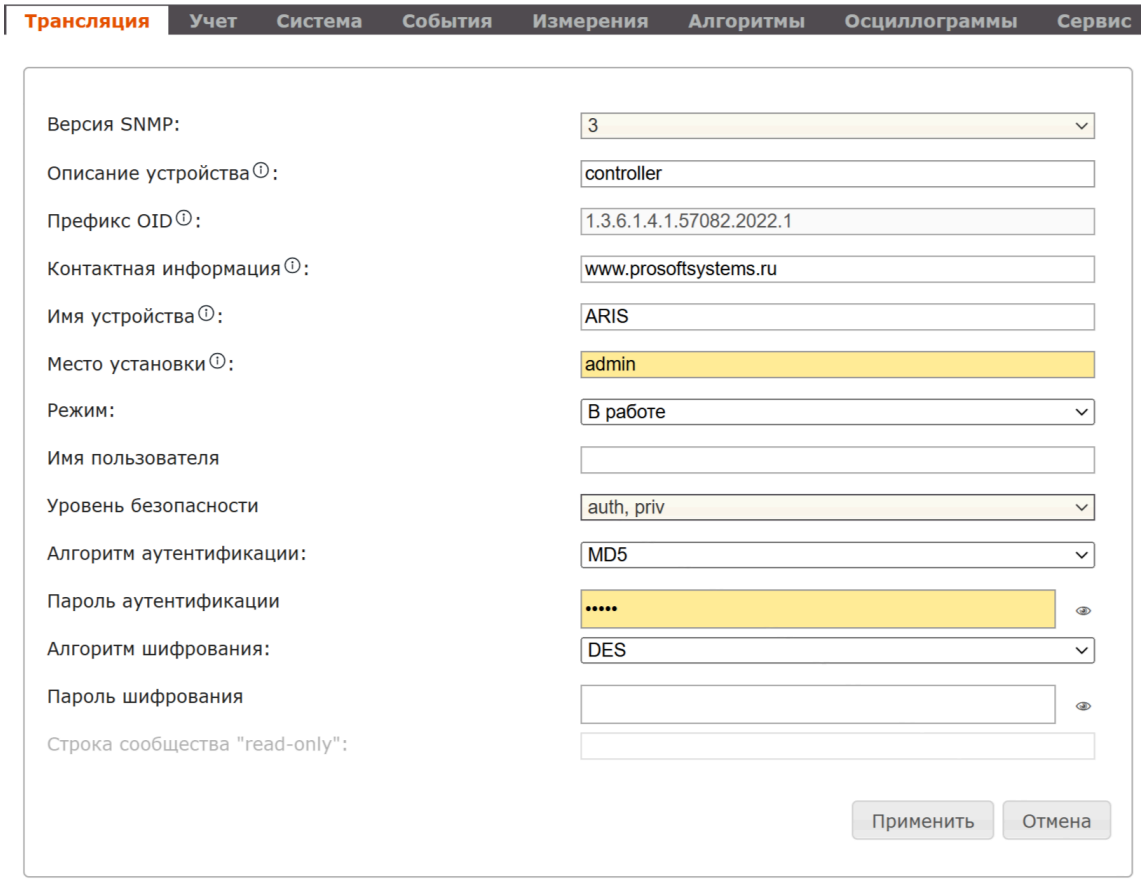


Рисунок 91 – Настройка сервера SNMP при выборе версии 3 и уровне безопасности «auth, priv»

10) «Алгоритм аутентификации» – выпадающий список алгоритмов. Доступно в версии SNMP 3, для уровней безопасности «auth, no priv» и «auth, priv»:
   а) «MD5»;
   б) «SHA»;
   в) «SHA224»;
   г) «SHA256»;
   д) «SHA384»;
   е) «SHA512».
11) «Пароль аутентификации» – текстовое поле для ввода пароля, не менее 8 символов. Доступно в версии SNMP 3, для уровней безопасности «auth, no priv» и «auth, priv»;
12) «Алгоритм шифрования» – выпадающий список алгоритмов. Доступно в версии SNMP 3, для уровня безопасности «auth, priv»:
   а) «DES»;
   б) «AES128»;
   в) «AES192»;
   г) «AES256».
13) «Пароль шифрования» – текстовое поле для ввода пароля, не менее 8 символов. Доступно в версии SNMP 3, для уровня безопасности «auth, priv»;
14) «Строка сообщества «read-only»» – текстовое поле для ввода строки сообщества. Доступно в версии SNMP 1/2c.

При использовании версии SNMP 3 заданные пароли аутентификации и шифрования не отображаются при последующих входах в меню настройки сервера. Любые изменения параметров сервера требуют ввода паролей заново.

По умолчанию в сервере отсутствуют каналы трансляции.

В таблице 3 приведены параметры ARIS, доступные по умолчанию на сервере и наименования стандартных общедоступных MIB-файлов для опроса.

Таблица 3 – Параметры ARIS, доступные по умолчанию

Перфикс OID	**MIB-файл для опроса**	**Назначение параметров**
.1.3.6.1.2.1.1 - .1.3.6.1.2.1.7	RFC1213-MIB.mib	Системные параметры (RFC 1213)
.1.3.6.1.2.1.8 - .1.3.6.1.2.1.9	SNMPv2-MIB.mib	Системные параметры (RFC 1213)
.1.3.6.1.2.1.88	DISMAN-EVENT-MIB.mib	Триггеры событий и действий в целях управления сетью (RFC 2981)
.1.3.6.1.2.1.92	NOTIFICATION-LOG-MIB.mib	Параметры регистрации SNMP-уведомлений, Traps и Informs. (RFC 3014)
.1.3.6.1.6.3.10	SNMP-FRAMEWORK-MIB.mib	Параметры архитектуры управления SNMP (RFC 3411)
.1.3.6.1.6.3.11	SNMP-MPD-MIB.mib	Параметры обработки и отправки сообщений (RFC 3412)
.1.3.6.1.6.3.12	SNMP-TARGET-MIB.mib	Параметры, предоставляющие механизмы удаленной настройки параметров, используемых для генерации сообщений SNMP. (RFC 3413)
.1.3.6.1.6.3.13	SNMP-NOTIFICATION-MIB.mib	Параметры, предоставляющие механизмы удаленной настройки параметров, используемых для генерации для генерации уведомлений. (RFC 3413)
.1.3.6.1.6.3.15	SNMP-USER-BASED-SM-MIB.mib	Параметры управляющей информации для модели безопасности SNMP на основе пользователей. (RFC 3414)
.1.3.6.1.6.3.16	SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB.mib	Параметры управляющей информации для модели управления доступом на основе представлений для SNMP. (RFC 3415)

2.4.6.1 Ретроперспектива версий SNMP

Таблица 4 – Сравнительная характеристика релизов SNMP-сервера ARIS

Основной функционал	**Release 1**	**Release 2**	**Release 3**
Поддерживаемые версии протокола SNMP	1	1/2c/3	1/2c/3
Доступные системные параметры устройства	см. таблицу 5	Дополнительно доступны данные по префиксам OID: – 1.3.6.1.4.1.2021 (UCD-SNMP-MIB; – 1.3.6.1.4.1.8072 (NET-SNMP-MIB).	см. таблицу 3
Префикс OID каналов ТИ/ТС	1.3.6.1.2.1.1	1.3.6.1.4.1.8088.2.255	1.3.6.1.4.1.57082.2022.1.
Правила присвоения OID каналам ТИ/ТС	Фиксированные OID, приведены в таблице 6	<префикс OID>. <индекс канала>. <индекс атрибута>.0 Индекс канала присваивается автоматически в порядке следования каналов в базе данных	<Префикс OID>. <индекс типа данных>.1. <индекс атрибута>. <индекс канала> Индекс типа данных и индекс канала выбираются пользователем.
Добавление/удаление каналов ТИ/ТС в сервер	нет	Автоматически при создании / удалении канала трансляции	Осуществляется пользователем
Атрибуты каналов ТИ/ТС, доступные для опроса	значение	– значение – качество – системное имя	– индекс – значение – качество – пользовательское имя
Тип данных атрибута «значение»	фиксировано см. таблицу 6	Назначается автоматически Opaque или Int32	Назначается пользователем. см. таблицу 8
Фильтрация по серверу SNMP в таблице состояний каналов	да	нет	да
Использование MIB-файла для сбора данных каналов ТИ/ТС	нет	нет	да

Предоставляемые сервером SNMP данные приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5 – Системные параметры, предоставляемые сервером SNMP

Переменная	Тип	SNMP OID
sysDescr	OctetString	1.3.6.1.2.1.1.1.0
sysUpTime	TimeTicks	1.3.6.1.2.1.1.3.0
sysName	OctetString	1.3.6.1.2.1.1.5.0

Таблица 6 – Пользовательские параметры, предоставляемые сервером SNMP

Канал	Тип	SNMP OID
LOC.System.FreeRam	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.1.0
LOC.System.FreeRom	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.2.0
LOC.System.CpuUsage	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.3.0
LOC.System.WorkMode	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.4.0
LOC.System.Cores	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.5.0
LOC.System.SwVer	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.6.0
LOC.System.BspVer	Int32	1.3.6.1.2.1.1.10.7.0
LOC.System.SerNum	Counter64	1.3.6.1.2.1.1.10.8.0
LOC.System.SmartHealth	Uint32	1.3.6.1.2.1.1.10.9.0
LOC.System.CpuTemp	OctetString	1.3.6.1.2.1.1.10.10.0
LOC.System.MaxCpuTemp	OctetString	1.3.6.1.2.1.1.10.11.0
LOC.System.MinCpuTemp	OctetString	1.3.6.1.2.1.1.10.12.0
LOC.System.Connect	Int32	1.3.6.1.2.1.1.11.1.0
LOC.System.Smart	Int32	1.3.6.1.2.1.1.11.2.0
LOC.System.SmartTest	Int32	1.3.6.1.2.1.1.11.3.0
LOC.System.LowBat	Int32	1.3.6.1.2.1.1.11.4.0
LOC.System.Master	Int32	1.3.6.1.2.1.1.11.5.0
LOC.System.RedReady	Int32	1.3.6.1.2.1.1.11.6.0
LOC.System.Pwr1OK	Int32	1.3.6.1.2.1.1.12.1.0
LOC.System.Pwr1InOK	Int32	1.3.6.1.2.1.1.12.2.0
LOC.System.Pwr1OutOK	Int32	1.3.6.1.2.1.1.12.3.0
LOC.System.Pwr2OK	Int32	1.3.6.1.2.1.1.13.1.0
LOC.System.Pwr2InOK	Int32	1.3.6.1.2.1.1.13.2.0
LOC.System.Pwr2OutOK	Int32	1.3.6.1.2.1.1.13.3.0
LOC.System.LAN1.Link, LOC.System.ET1.Link	Int32	1.3.6.1.2.1.1.14.1.0
LOC.System.LAN2.Link, LOC.System.ET2.Link	Int32	1.3.6.1.2.1.1.14.2.0
LOC.System.LAN3.Link	Int32	1.3.6.1.2.1.1.14.3.0
LOC.System.LAN4.Link	Int32	1.3.6.1.2.1.1.14.4.0
LOC.System.LAN5.Link	Int32	1.3.6.1.2.1.1.14.5.0

Канал	Тип	SNMP OID
LOC.System.LAN6.Link	Int32	1.3.6.1.2.1.1.14.6.0
LOC.System.Gprs1Connect	Int32	1.3.6.1.2.1.1.15.1.0
LOC.System.Gprs1Level	Int32	1.3.6.1.2.1.1.15.2.0
LOC.System.Gprs2Connect	Int32	1.3.6.1.2.1.1.16.1.0
LOC.System.Gprs2Level	Int32	1.3.6.1.2.1.1.16.2.0
LOC.System.GprsModemSpeed	Int32	1.3.6.1.2.1.1.17.1.0
Примечание – Набор каналов зависит от архитектуры и конфигурации ARIS-42xx.		

Для добавления и сохранения настроек сервера SNMP нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.4.7 Конфигурирование сервера ПКЭ

Сервер ПКЭ предназначен для записи файлов-отчетов в формате CSV текущих нарушений и суточной статистики ПКЭ.

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «ПКЭ». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 92).

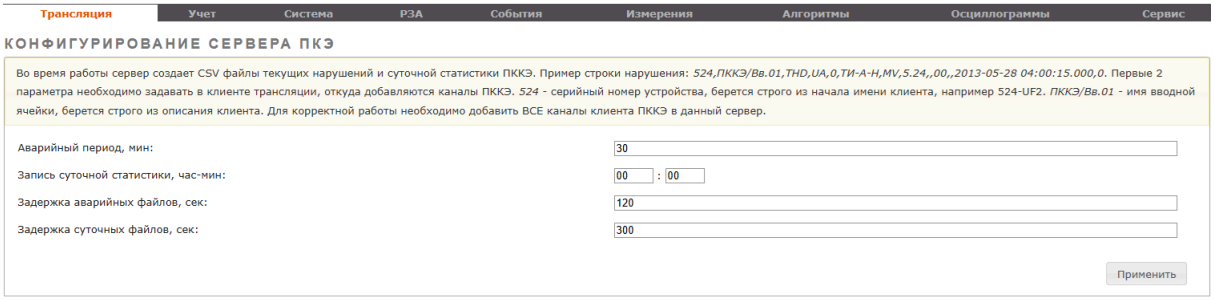


Рисунок 92 – Конфигурация сервера ПКЭ

Рабочая область содержит следующие активные группы (рисунок 92):

– «Аварийный период, мин» – период создания файла-отчета ПКЭ, привязанный к астрономическому времени (рекомендуемое значение от 30 до 60 минут в зависимости от требований);

– «Запись суточной статистики, час-мин» – период формирования статистики за прошедшие сутки (рекомендуемое значение 00:00);

– «Задержка аварийных файлов, сек» – задержка для ожидания спорадических данных за предыдущий аварийный интервал (рекомендуемое значение 120 с);

– «Задержка суточных файлов, сек» – задержка для ожидания спорадических данных за предыдущие сутки (рекомендуемое значение 300 с).

Для корректного конфигурирования формирования файлов-отчетов ПКЭ следует выполнить следующие действия (приведен пример с использованием измерителя ПКЭ Ресурс-UF2):

1) добавить источник данных ПКЭ с помощью шаблона «Resurs-UF2», последовательно выбрав в меню «Трансляция» → «Шаблоны источников данных» → шаблон «Resurs-UF2» (п. 2.11) и выполнить следующие настройки (рисунок 93):

а) в поле «Наименование источника данных» указать заводской номер измерителя ПКЭ (Ресурс-UF2) в виде <заводской номер>-UF2, например, 1234-UF2 – значение заводского номера будет отображено в файле-отчета ПКЭ;

б) в поле «Описание источника данных» указать наименование вводной ячейки в том виде, в котором оно должно быть в файле-отчете ПКЭ, например, ПКЭ/Вв.01;

в) в поле «Период общего опроса» указать значение «0» – измеритель ПКЭ Ресурс-UF2 не поддерживает данную команду по протоколу МЭК 60870–5–101;

г) нажать кнопку «Применить» в настройках источника данных; после добавления источника данных автоматически созданные каналы ТИ и ТС оставить без изменений.

2) добавить сервер ПКЭ и задать необходимые значения параметров;

3) с помощью групповой операции (п. 2.8.20.2 для каналов ТИ и ТС измерителя ПКЭ Ресурс-UF2 (кроме десяти групповых ТС: адреса *610, имена *GroupTs, – Connect TimeDiff и прочих диагностических каналов, не имеющих отношение к ПКЭ) указать сервер ПКЭ, для которого будут транслироваться значения данных каналов – в группе элементов «Серверные параметры доступа к каналу» установить чекбокс напротив сервера ПКЭ (рисунок 94);

4) нажать кнопку «Применить» в групповой настройке каналов;

5) перезагрузить ARIS-42xx;

6) установить связь с измерителем ПКЭ Ресурс-UF2 по протоколу МЭК 60870–5–101: большинство каналов ТИ и ТС будут иметь плохое качество сигналов, т.к. Ресурс-UF2 передает только изменившиеся данные и только они будут иметь хорошее качество. После возникновения каких-либо отклонений измеритель ПКЭ будет отправлять спонтанные данные, а ARIS-42xx будет копить эти события и формировать файлы-отчеты по заданным временным интервалам. Если аварийных ситуаций не будет зафиксировано, то и файлы-отчеты будут пустые. Файлы-отчеты доступны для скачивания с контроллера ARIS-42xx по протоколам FTP, МЭК 61850-8-1 MMS;

7) Для передачи файлов-отчетов на внешний ftp-сервер добавить в передачу данных сервер отправки файлов FSYNC (п.2.4.8).

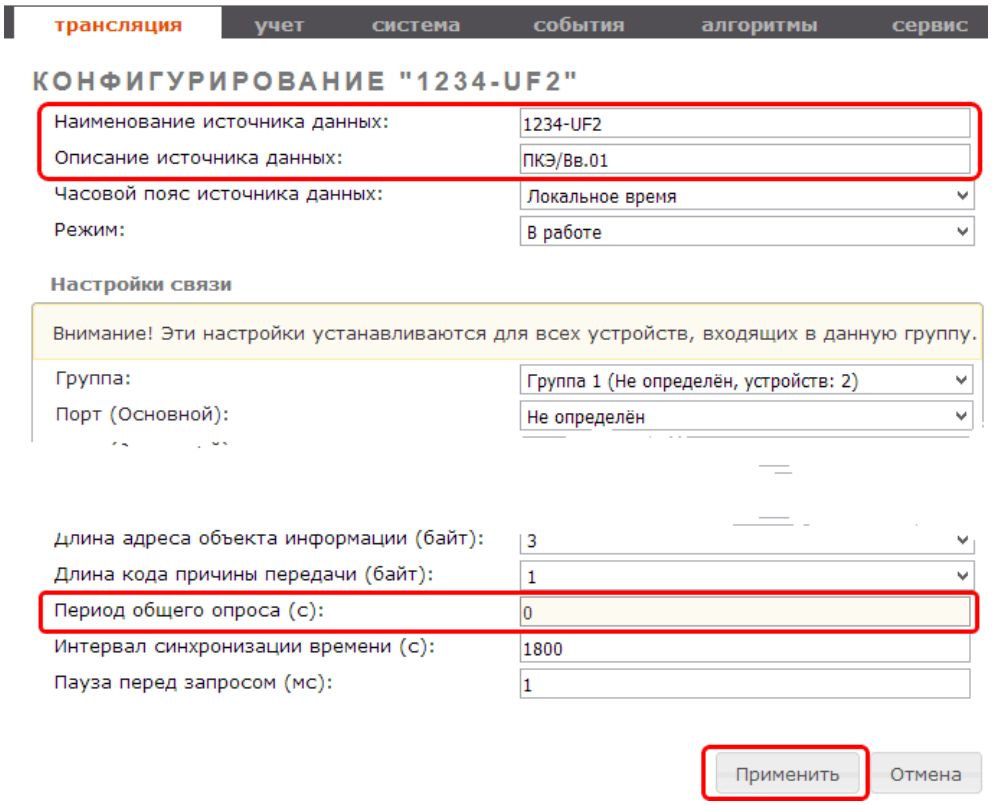


Рисунок 93 – Настройки источника данных по шаблону

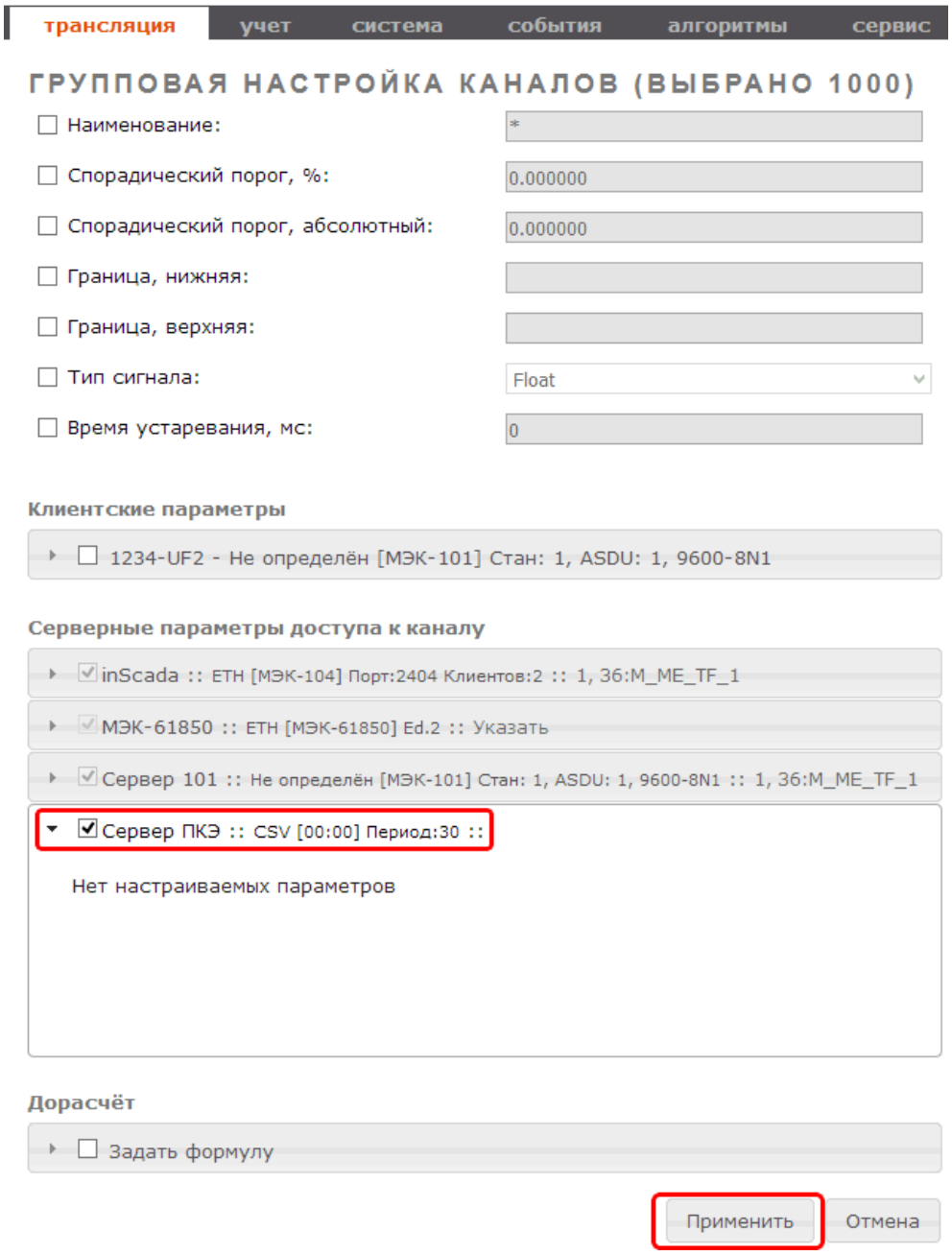


Рисунок 94 – Групповая настройка каналов ТИ и ТС

2.4.8 Конфигурирование сервера отправки файлов

2.4.8.1 Сервер предназначен для отправки файлов: осциллограмм, файлов-отчетов – на внешний ftp/sftp-сервер с внутреннего сервера ARIS-42xx (синхронизации).

2.4.8.2 В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (+) из всплывающего меню выберите пункт «Отправка файлов». В рабочей области сформируется диалоговая форма с настройками (рисунок 95).

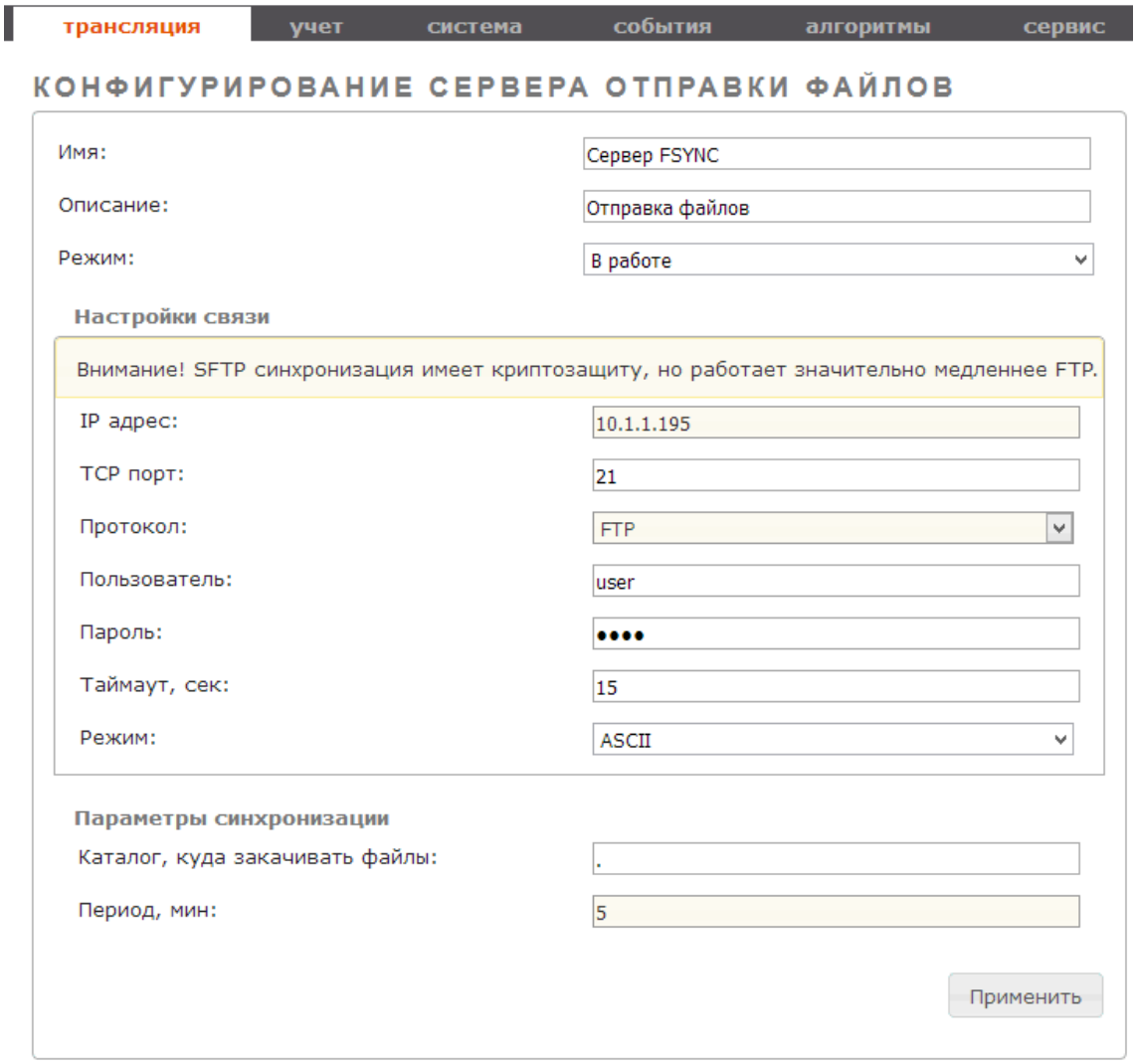


Рисунок 95 – Конфигурация сервера отправки файлов

В поле «Имя» задается произвольное символьное имя.

В поле «Описание» задается произвольное символьное описание, имеющее поясняющий характер.

В поле «Режим» из выпадающего списка выбирается один из двух вариантов: «В работе« или »Отключен».

В блоке «Настройки связи» задаются:

– «IP адрес» – IP-адрес внешнего FTP/SFTP-сервера;
– «TCP порт» – номер TCP-порта: обычно для FTP-серверов используется 21-й порт, для SFTP-серверов – 22-й;
– «Протокол» – выбор протокола работы FTP/SFTP-сервера;
– «Пользователь» – имя пользователя учетной записи внешнего FTP/SFTP-сервера;
– «Пароль» – пароль учетной записи внешнего FTP/SFTP-сервера.
– «Таймаут, сек» – время ожидания ответа от внешнего FTP/SFTP-сервера при установке связи;
– «Режим» – выбор кодировки передачи файлов.

В блоке «Параметры синхронизации» задаются:

– «Каталог, куда учитывать файлы» – каталог внешнего FTP/SFTP-сервера, в который будет копироваться содержимое FTP-сервера. В случае наличия точки в этой строке, файлы будут создаваться в корне расшаренной папки на внешнем сервере FTP;
– «Период, мин» – период, с которым будет выполняться отправка файлов на внешний FTP/SFTP-сервер со внутреннего FTP-сервера.

2.4.9 Конфигурирование сервера DLMS/COSEM

DLMS-сервер предназначен для передачи данных с контроллеров ARIS, оснащённых измерительными модулями, на контроллеры ARIS, выполняющие функции УСПД.

На стороне УСПД используется модуль УСО (счетчик) типа «DLMS COSEM».

Передача данных выполняется с использованием протокола информационного взаимодействия DLMS/COSEM с элементами информационной модели СПОДЭС.

2.4.9.1 Информационная модель сервера описывается в файле dlms_cosem_server.xml, который можно выгрузить и загрузить через меню «Трансляция» → «Передача данных» → «DLMS/COSEM».

Xml-файл создается автоматически при сохранении учетной конфигурации, содержащей измерительные модули контроллера ARIS-42xx (кнопка «Сохранить» в разделе «Учет» веб-интерфейса).

К работе предлагаются настройки связи по умолчанию:
– тип связи - TCP/IP, порт TCP - 48999;
– адрес физического устройства - 20;
– адрес логического устройства - 16.

Если необходимо, эти настройки можно изменить, отредактировав xml-файл в текстовом редакторе и загрузив его на контроллер с применением и перезагрузкой.

Пример информационной модели для модуля Sx-2H (с комментариями):

```
<?xml version=«1.0» encoding=«utf-8»?>
<servers>
  <server>
    <lines>
      <line type=«« port=»« address=»»/>
    </lines>
    <logical_devices>
      <logical_device address=«1»/>
    </logical_devices>
  </server>
  <server>
    <lines>
      <line type=«TCP/IP» port=«48999» address=«20»/
> // параметры связи с сервером: тип связи, TCP-порт, адрес физического устройства
                                                                    (термин DLMS)
    </lines>
    <logical_devices>
      <logical_device address=«16»>      // адрес логического устройства (термин DLMS) - в рамках логического устройства описываются
                                                 публикуемые объекты информации:

        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.1.8.0» data_source=«C1»/> // активная энергия прямого направления
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.2.8.0» data_source=«C2»/> // активная энергия обратного направления
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.3.8.0» data_source=«C3»/> // реактивная энергия прямого направления
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.4.8.0» data_source=«C4»/> // реактивная энергия обратного направления
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.14.7.0» data_source=«G1»/> // частота
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.21.7.0» data_source=«G2»/>  // активная мощность по фазе A
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.41.7.0» data_source=«G3»/> // активная мощность по фазе B
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.61.7.0» data_source=«G4»/> // активная мощность по фазе C
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.23.7.0» data_source=«G5»/> // реактивная мощность по фазе A
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.43.7.0» data_source=«G6»/> // реактивная мощность по фазе B
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.63.7.0» data_source=«G7»/> // реактивная мощность по фазе C
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.29.7.0» data_source=«G8»/> // полная мощность по фазе A
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.49.7.0» data_source=«G9»/> // полная мощность по фазе B
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.69.7.0» data_source=«G10»/> // полная мощность по фазе C
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.1.7.0» data_source=«G11»/> // активная мощность по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.3.7.0» data_source=«G12»/> // реактивная мощность по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.9.7.0» data_source=«G13»/> // полная мощность по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.32.7.0» data_source=«G14»/> // напряжение по фазе A
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.52.7.0» data_source=«G15»/> // напряжение по фазе B
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.72.7.0» data_source=«G16»/> // напряжение по фазе C
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.12.4.0» data_source=«G17»/> // напряжение среднее
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.31.7.0» data_source=«G18»/> // ток по фазе A
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.51.7.0» data_source=«G19»/> // ток по фазе B
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.71.7.0» data_source=«G20»/> // ток по фазе C
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.11.4.0» data_source=«G21»/> // ток средний
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.33.7.0» data_source=«G22»/> // коэффициент мощности (косинус фи) по фазе A
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.53.7.0» data_source=«G23»/> // коэффициент мощности (косинус фи) по фазе B
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.73.7.0» data_source=«G24»/> // коэффициент мощности (косинус фи) по фазе C
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.13.7.0» data_source=«G25»/> // коэффициент мощности (косинус фи) по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.124.7.0» data_source=«G26»/> // линейное напряжение между фазами AB
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.125.7.0» data_source=«G27»/> // линейное напряжение между фазами BC
```

```
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.126.7.0» data_source=«G28»/> // линейное напряжение между фазами CA
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.1.16.0» data_source=«G29»/>
  // текущий максимум активной мощности прямого направления по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.2.16.0» data_source=«G30»/>
  // текущий максимум активной мощности обратного направления по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.3.16.0» data_source=«G31»/>
  // текущий максимум реактивной мощности прямого направления по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.4.16.0» data_source=«G32»/>
  // текущий максимум реактивной мощности обратного направления по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.5.16.0» data_source=«G33»/>  // текущий максимум реактивной мощности в квадранте
 1 по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.6.16.0» data_source=«G34»/>  // текущий максимум реактивной мощности в квадранте
 2 по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.7.16.0» data_source=«G35»/>  // текущий максимум реактивной мощности в квадранте
 3 по сумме фаз
        <object class_id=«4» logical_name=«1.0.8.16.0» data_source=«G36»/>  // текущий максимум реактивной мощности в квадранте
 4 по сумме фаз

           // ниже следуют профили приращений энергий - основной и дополнительный:
        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.99.1.0»
 data_source=«C1,1.0.1.29.0,S1;C2,1.0.2.29.0,S2;C3,1.0.3.29.0,S3;C4,1.0.4.29.0,S4»/>
        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.99.2.0»
 data_source=«C1,1.0.1.29.0,S1;C2,1.0.2.29.0,S2;C3,1.0.3.29.0,S3;C4,1.0.4.29.0,S4»/>

           // ниже следуют профили (журналы) зафиксированных тарифных показаний - суточных, месячных, годовых
        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.98.1.1»
 data_source=«C1,1.0.1.8.0;C1,1.0.1.8.1;C1,1.0.1.8.2;C2,1.0.2.8.0;C2,1.0.2.8.1;C2,1.0.2.8.2;

 C3,1.0.3.8.0;C3,1.0.3.8.1;C3,1.0.3.8.2;C4,1.0.4.8.0;C4,1.0.4.8.1;C4,1.0.4.8.2»/>
        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.98.1.2»
 data_source=«C1,1.0.1.9.0;C1,1.0.1.9.1;C1,1.0.1.9.2;C2,1.0.2.9.0;C2,1.0.2.9.1;C2,1.0.2.9.2;

 C3,1.0.3.9.0;C3,1.0.3.9.1;C3,1.0.3.9.2;C4,1.0.4.9.0;C4,1.0.4.9.1;C4,1.0.4.9.2»/>
        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.98.2.1»
 data_source=«C1,1.0.1.8.0;C1,1.0.1.8.1;C1,1.0.1.8.2;C2,1.0.2.8.0;C2,1.0.2.8.1;C2,1.0.2.8.2;

 C3,1.0.3.8.0;C3,1.0.3.8.1;C3,1.0.3.8.2;C4,1.0.4.8.0;C4,1.0.4.8.1;C4,1.0.4.8.2»/>
        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.98.2.2»
 data_source=«C1,1.0.1.9.0;C1,1.0.1.9.1;C1,1.0.1.9.2;C2,1.0.2.9.0;C2,1.0.2.9.1;C2,1.0.2.9.2;

 C3,1.0.3.9.0;C3,1.0.3.9.1;C3,1.0.3.9.2;C4,1.0.4.9.0;C4,1.0.4.9.1;C4,1.0.4.9.2»/>

        <object class_id=«7» logical_name=«1.0.99.98.0» data_source=«J0»/> // журнал событий
      </logical_device>
    </logical_devices>
  </server>
</servers>
```

Сервер DLMS/COSEM описывается секцией «<server> .. </server>».

Данный сервер может быть только один, не считая заглавного сервера с logical_device_address=1.

Секции «<server> .. </server>» множить нельзя.

Однако, в рамках одного сервера можно множить секции логических устройств, соотносящихся с измерительными модулями, если их в конфигурации контроллера больше одного.

Пример:

```
<server>
        <lines>
            <line type=«TCP/IP» port=«48999» address=«20»/>
        </lines>
        <logical_devices>
            <!--
            Для каждого модуля будет создан свой logical_device с уникальным адресом
            -->
            <logical_device address=«16»>
                <!--
                Здесь будут добавлены все нужные каналы (объекты данных).
                Ниже приведен пример объекта
                -->
                <object class_id=«4» logical_name=«1.0.1.8.0» data_source=«C1»/>
            </logical_device>
            <logical_device address=«17»>
                <object class_id=«4» logical_name=«1.0.1.8.0» data_source=«C5»/>
            </logical_device>
        </logical_devices>
    </server>
```

2.4.9.2 Для конфигурирования сервера DLMS/COSEM в Web-конфигураторе в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» (**+**).

Из всплывающего меню выберите пункт «DLMS/COSEM».

Сервер DLMS/COSEM может присутствовать в списке серверов по умолчанию, в этом случае в появившемся меню данного пункта не будет.

При добавлении сервера будет отображено окно выбора файла конфигурации, рисунок 96.

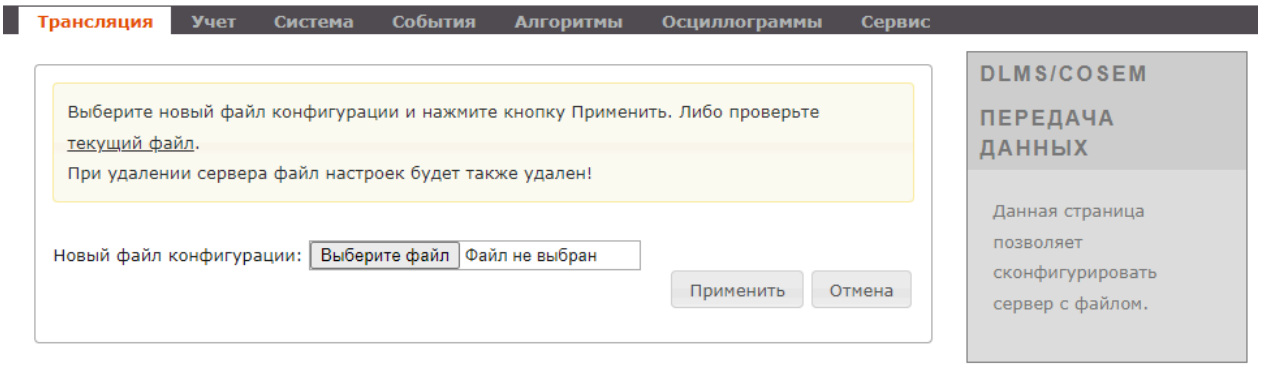


Рисунок 96 – Выбор файла конфигурации

В данном окне доступны следующие опции:

– Проверить текущий файл (создается автоматически при сохранении учетной конфигурации, содержащей измерительные модули);

ВНИМАНИЕ!

Браузер может кешировать страницу с отображением xml-файла и показать неактуальный вариант (состояние файла в кеше). При проверке файла следует либо явно очищать кеш браузера, либо проверять файл в режиме приватного просмотра страницы.

– Выбрать файл (создается при редактировании и сохранении созданного ранее файла).

После выбора/проверки файла необходимо нажать кнопку «Применить» и перезагрузить контроллер. Сервер и файл конфигурации отобразятся в списке, рисунок 97.

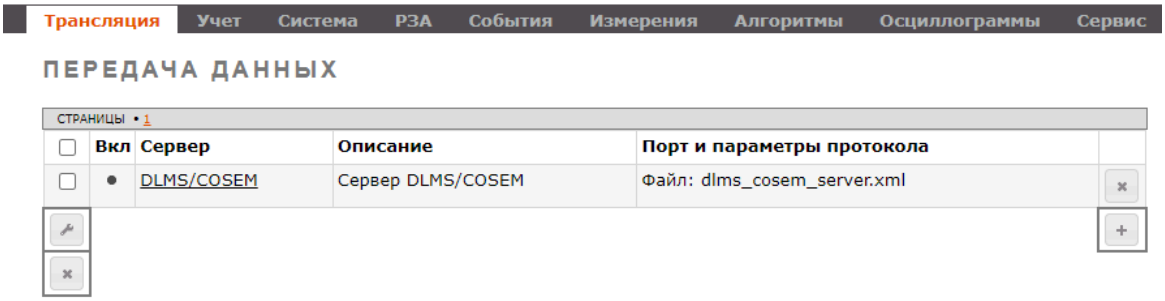


Рисунок 97 – Добавление сервера DLMS_COSEM

2.4.10 Конфигурирование сервера DNP3

В правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Передача данных» нажмите кнопку «Добавить сервер для передачи данных» ( ) из всплывающего меню выберите пункт «DNP3-Outastation» (рисунок 98).

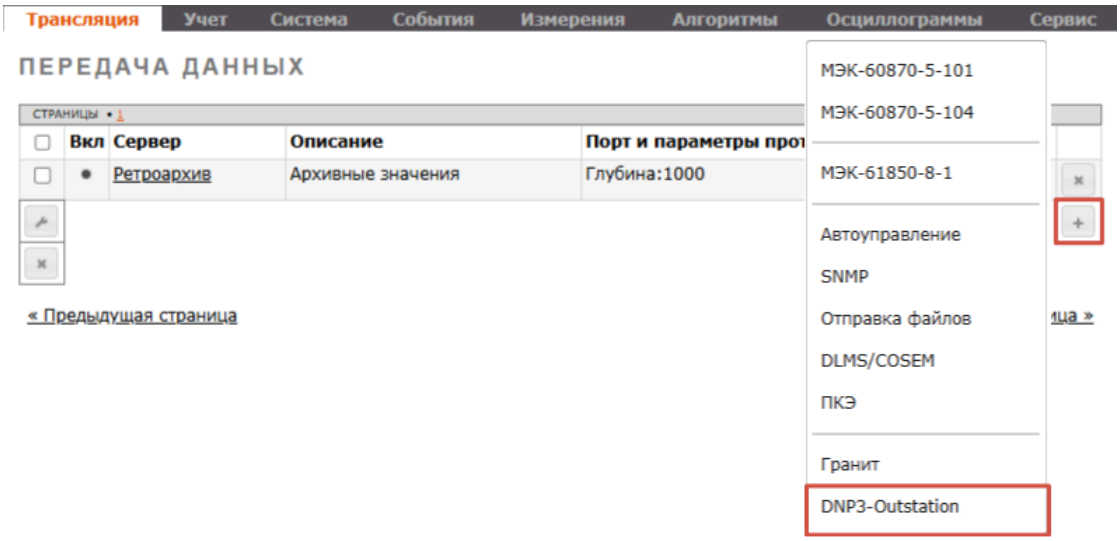


Рисунок 98 – Добавление сервера DNP3

В рабочей области отроется страница «Конфигурирование «Сервер DNP3» (рисунок 99).

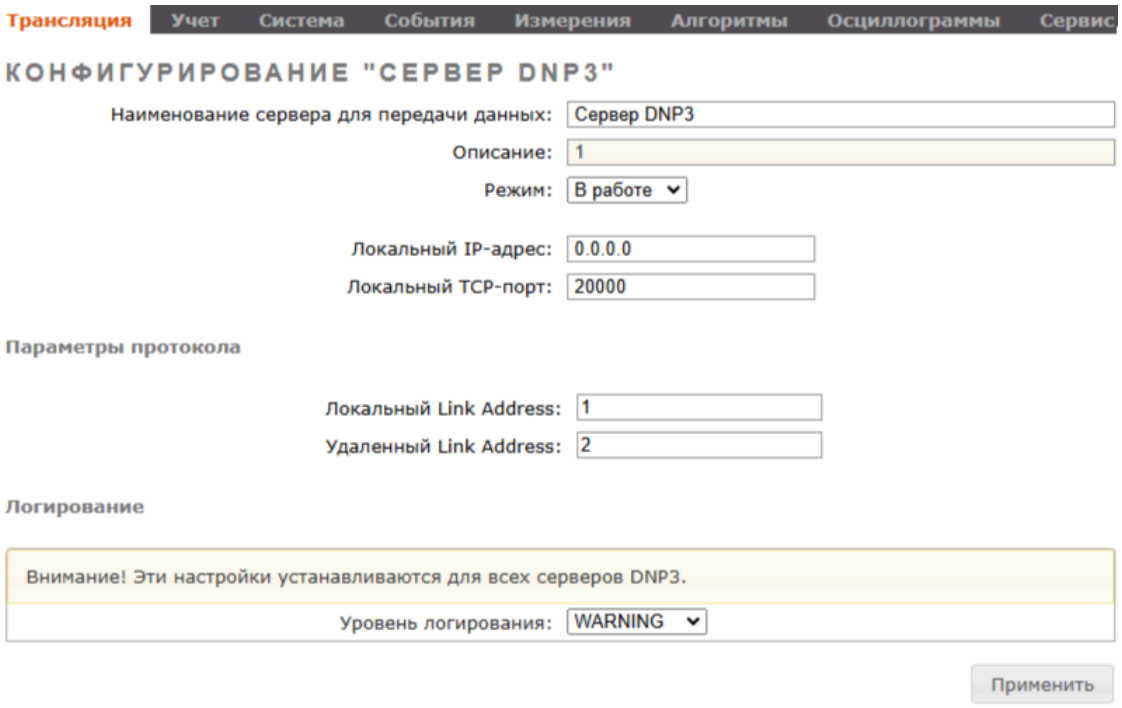


Рисунок 99 – Страница «Конфигурирование - Сервер DNP3»

Для настройки сервера DNP3 требуется заполнить следующие поля:

1) «Наименование сервера для передачи данных» - ввести наименование сервера. По умолчанию выставляется имя «Сервер DNP3»;
2) «Описание» - добавить описание сервера;
3) «Режим» - в выпадающем списке выбрать режим работы:
   а) «В работе»;
   б) «Отключен».
4) «Локальный IP-адрес» - указать локальный IP-адрес;
5) «Локальный TCP-порт» - указать TCP-порт. По умолчанию выставляется значение 20000;

6) Поле «Параметры протокола» - установить параметры:

а) «Локальный LInk Address» - выставить значение. По умолчанию выставляется значение 1;

б) «Удаленный Link Address» - выставить значение. По умолчанию выставляется значение 2.

7) Поле «Логирование» - в выпадающем списке выбрать уровень логирования. Данная настройка устанавливается для всех серверов DNP3.

Для добавления и сохранения настроек сервера DNP3 нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.5 Трансляция: «Уровни управления и ключ ДУ»

Для просмотра и конфигурации ключа ДУ следует выбрать пункт локального меню «Трансляция» → «Уровни управления и ключ ДУ», в результате в рабочей области отобразится таблица «Уровни управления и ключ дистанционного управления» (рисунок 100).

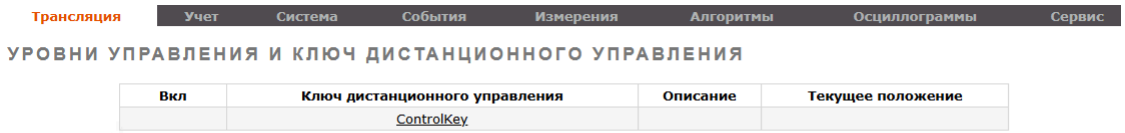


Рисунок 100 – Уровни управления и ключ дистанционного управления

Для перехода к конфигурированию ключа ДУ необходимо нажать на соответсвующий ключ в колонке «Ключ дистанционного управления» в результате откроется окно «Конфигурирование «ControlKey» (рисунок 101).

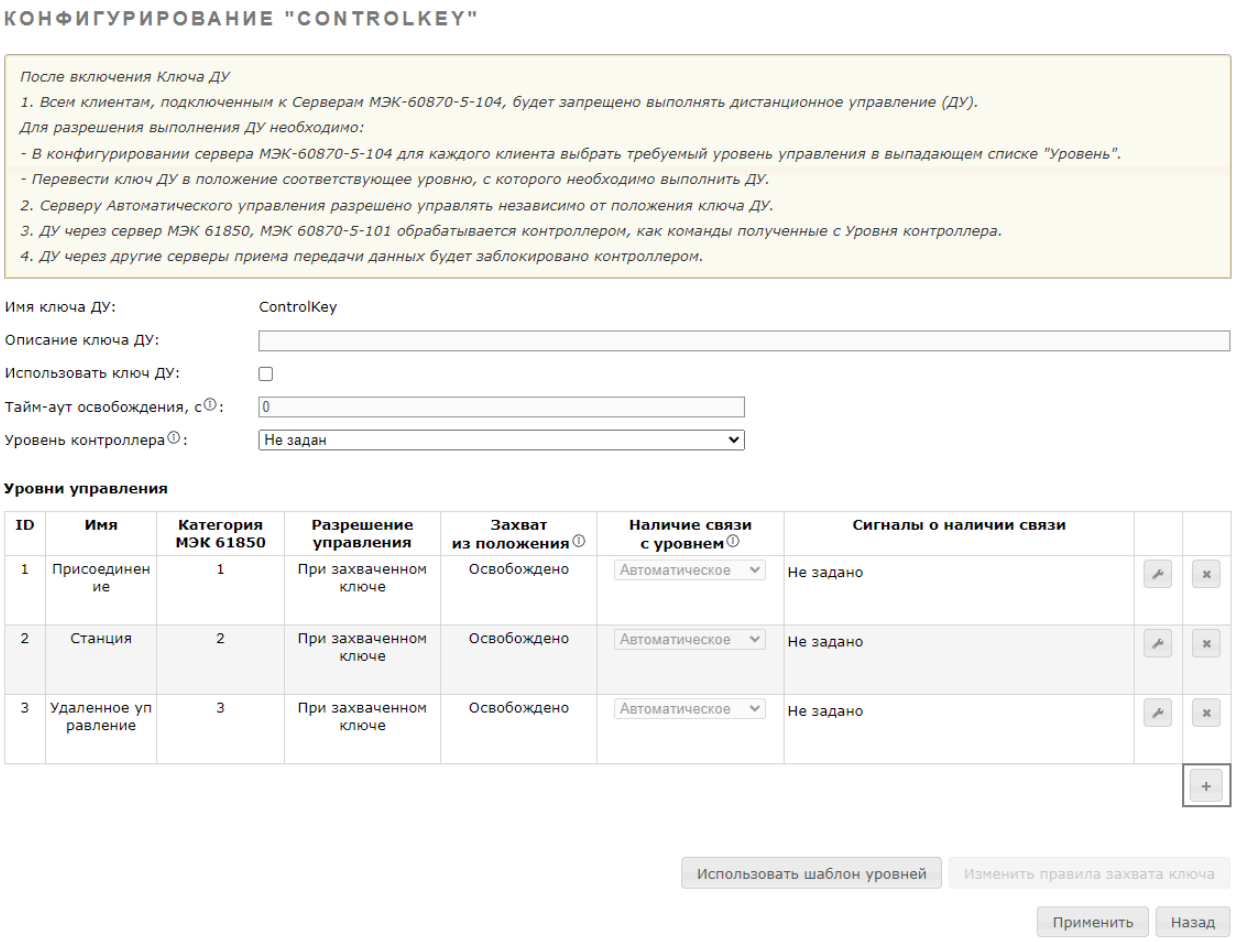


Рисунок 101 – Окно «Конфигурирования ключа»

Данная страница позволяет сконфигурировать ключ ДУ, добавлять, удалять и редактировать уровни управления.

На странице отображается:

1) поле «Имя ключа ДУ»;
2) поле «Описание ключа ДУ»;
3) чекбокс «Использовать ключ ДУ»;
4) Поле «Тайм-аут освобождение» – тайм-аут для задержки освобождения ключа при закрытии соединений с пунктом управления, если ключ находится в положении, соответствующему этому пункту управления. Значение 0 означает, что освобождение произойдет по факту закрытия соединения без задержки;
5) Выпадающее окно «Уровень контроллера» – уровень контроллера, как инициатор команд. Можно выбрать:
   а) «Не задан»;
   б) «Присоединение»;
   в) «Станция»;
   г) «Удаленное управление».

Дополнительно формируется таблица «Уровни управления» состоящая из столбцов:

1) «ID» - идентификатор уровня;
2) «Имя» - отображает на каком уровне происходит управление (присоединение, станция, удаленное управление);

3) «Категория МЭК 61850» - отображает категорию МЭК 61850:
   а) 1 - управление на уровне присоединения;
   б) 2 - управление на уровне станции (ПС, АРМ);
   в) 3 - удаленное управление (РЭС, ЦУС, ЦУ, РДУ, ОДУ, ЦДУ);
   г) 4 - автоматическое управление на уровне присоединения;
   д) 5 - автоматическое управление на уровне станции;
   е) 6 - автоматическое удаленное управление;
   ж) 7 - техническое обслуживание;
   з) 8 - процесс.
4) «Разрешение управления»;
5) «Захват из положения» - отображает положение ключа ДУ (если ключ ДУ «Захвачен», то его можно захватить с уровня управления по настроенным правилам захвата ключа. Если ключ ДУ находится в положении «Освобождено», то его можно захватить с любого уровня управления);
6) «Наличие связи с уровнем» - отображает выпадающее окно с выбором определения связи:
   а) «Автоматическое» - определение наличия связи для каждого уровня управления по сигналам Connect клиентов в настройках сервера МЭК-60870-5-104;
   б) «Пользовательское» - задание логического сигнала для определения наличия связи для каждого уровня управления.
7) «Сигналы о наличии связи»;
8) Столбец с кнопкой «Редактировать» ( );
9) Столбец с кнопкой «Удалить» ( ).

Имеется кнопка добавить уровень управления ( ), при нажатии которой откроется окно «Добавление уровня управления» (рисунок 102).

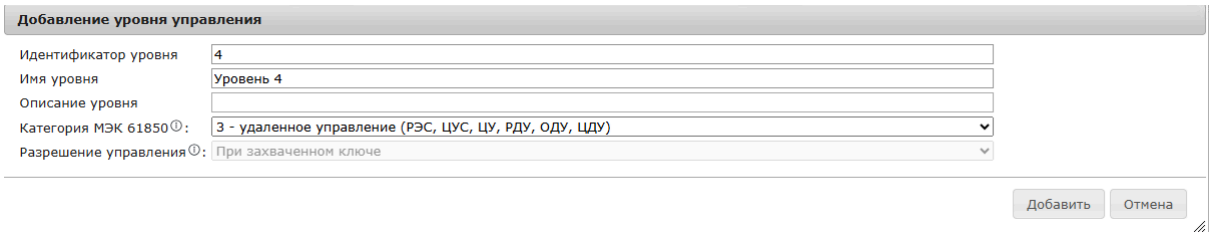


Рисунок 102 – Окно «Добавление уровня управления»

В данном окне необходимо задать настройки ключа ДУ. Поля в данном окне повторяют столбцы таблицы «Уровни управления».

При нажатии кнопки «Редактировать» ( ) откроется окно «Редактирование уровня управления» (рисунок 103).

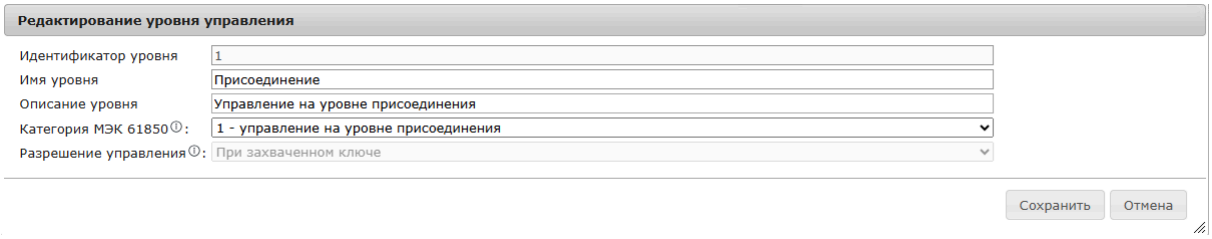


Рисунок 103 – Окно «Редактирование уровня управления»

В данном окне имеется возможность отредактировать параметры уже существующего ключа ДУ.

Для использования шаблонов уровней нажать на кнопку «Использовать шаблоны уровней», откроется окно «Выбор шаблона» (рисунок 104).

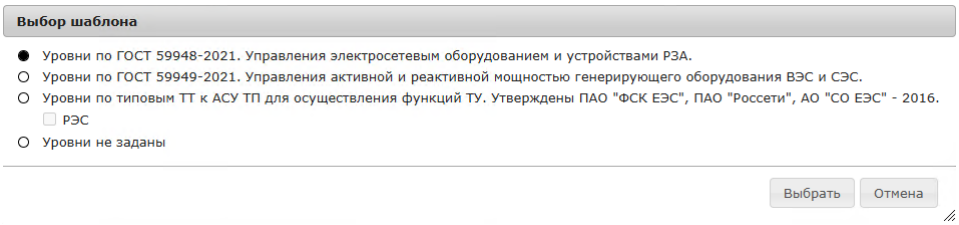


Рисунок 104 – Окно «Выбор шаблона»

Шаблон «Уровни по ГОСТ 59948-2021. Управления электросетевым оборудованием и устройствами РЗА» регламентируют правила захвата для Единой энергосистемы. Правила захвата для данных уровней представлены на рисунке 105.

Уровни управления

ID	Имя	Категория МЭК 61850	Разрешение управления	Захват из положения
1	АРМ	2	При захваченном ключе	Освобождено РДУ ОДУ ЦДУ ЦУС
2	РДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено
3	ОДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено
4	ЦДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено
5	ЦУС	3	При захваченном ключе	Освобождено РДУ ОДУ ЦДУ

Рисунок 105 – Правила захвата по ГОСТ 59948-2021

Шаблон «Уровни по ГОСТ 59949-2021. Управления активной и реактивной мощностью генерирующего оборудования ВЭС и СЭС» регламентируют правила для альтернативной генерации. Правила захвата для данных уровней представлены на рисунке 106.

Уровни управления

ID	Имя	Категория МЭК 61850	Разрешение управления	Захват из положения
1	АРМ	2	При захваченном ключе	Освобождено РДУ ОДУ ЦДУ ЦУ
2	РДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено ЦУ
3	ОДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено ЦУ
4	ЦДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено ЦУ
5	ЦУ	3	При захваченном ключе	Освобождено РДУ ОДУ ЦДУ

Рисунок 106 – Правила захвата по ГОСТ 59949-2021

Шаблон «Уровни по типовым ТТ к АСУ ТП для осуществления функций ТУ. Утверждены ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети», АО «СО ЕЭС» - 2016.» Выставив чекбокс можно выбрать

добавлять или нет уровень РЭС. Правила захвата для данных уровней представлены на рисунке 107.

Шаблон «Уровни по типовым ТТ к АСУ ТП для осуществления функций ТУ» использовать только на версии ПО ниже 1.10.6.

Уровни управления

ID	Имя	Категория МЭК 61850	Разрешение управления	Захват из положения
1	ПС	2	При захваченном ключе	Освобождено РЭС ЦУС РДУ ОДУ
2	РЭС	3	При захваченном ключе	Освобождено ЦУС РДУ ОДУ
3	ЦУС	3	При захваченном ключе	Освобождено РДУ ОДУ
4	РДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено
5	ОДУ	3	При захваченном ключе	Освобождено

Рисунок 107 – Правила захвата по типовым ТТ к АСУ ТП

Шаблон «Уровни не заданы» подразумевает полностью свободное конфигурирование поведения ключа. Для добавления правила в таблицу, нужно добавить правило нажатием на кнопку ( ) и выбрать нужный уровень управления согласно МЭК 61850 (рисунок 108).

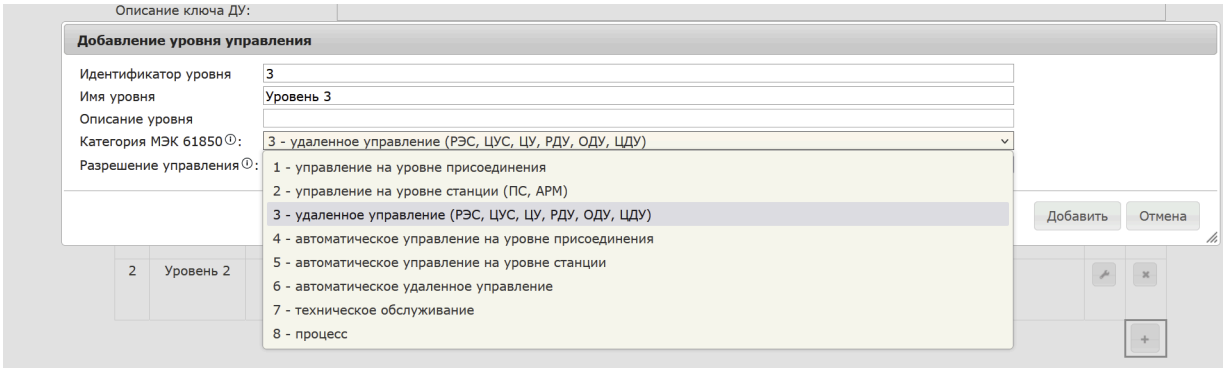


Рисунок 108 – Добавление уровня управления с выбором МЭК 61850

После выбора шаблона при нажатии кнопки «Применить» откроется окно с предупреждением (рисунок 109).

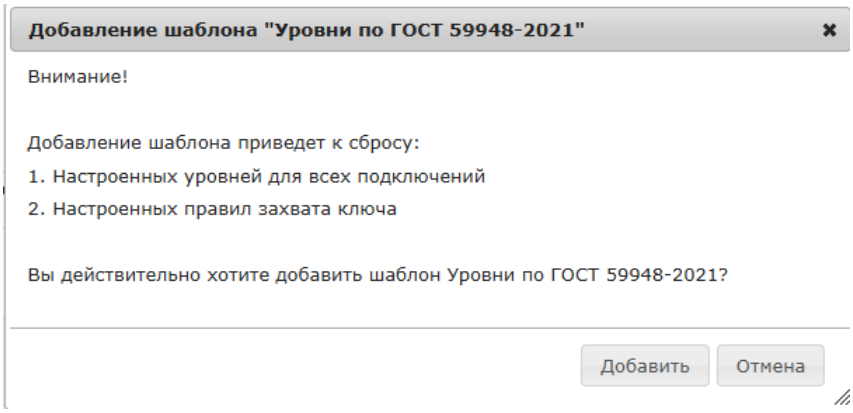


Рисунок 109 – Окно предупреждения при выборе шаблона

Для изменения правил захвата ключа нажать кнопку «Изменить правила захвата ключа», откроется окно «Настройка правил захвата ключа» (рисунок 110).

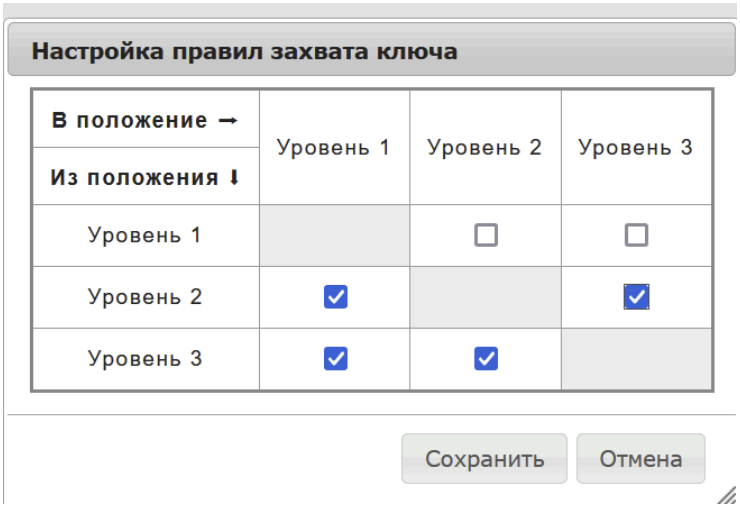


Рисунок 110 – Окно «Настройка правил захвата ключа»

2.6 Трансляция: «Туннели COM–Ethernet»

2.6.1 Для просмотра и конфигурации туннелей следует выбрать пункт локального меню «Трансляция» → «Туннели COM–Ethernet», в результате в рабочей области отобразится список туннелей для трансляции данных (рисунок 111).

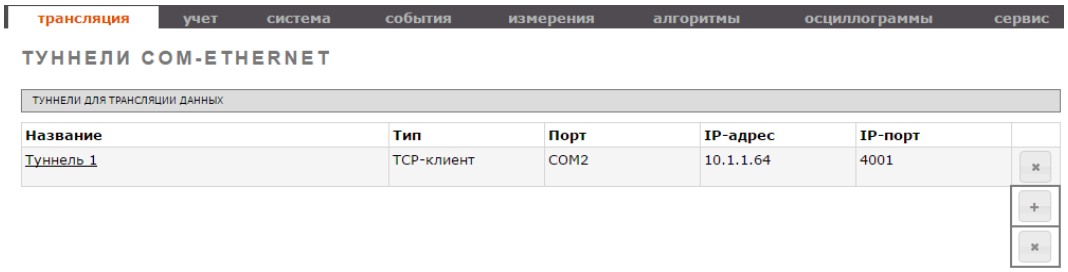


Рисунок 111 – Список туннелей COM–Ethernet

«Туннели COM–Ethernet» включает список для каждого туннеля указываются:
– «Название»;
– «Тип»;
– «Порт»;
– «IP–адрес»;
– «IP–порт»;
– кнопка «Удалить».

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения – «Добавить туннель» (+) и «Удалить все туннели» (×).

При добавлении нового туннеля (+) в рабочей области сформируется окно «Конфигурирование туннеля COM-Ethernet» (рисунок 112).

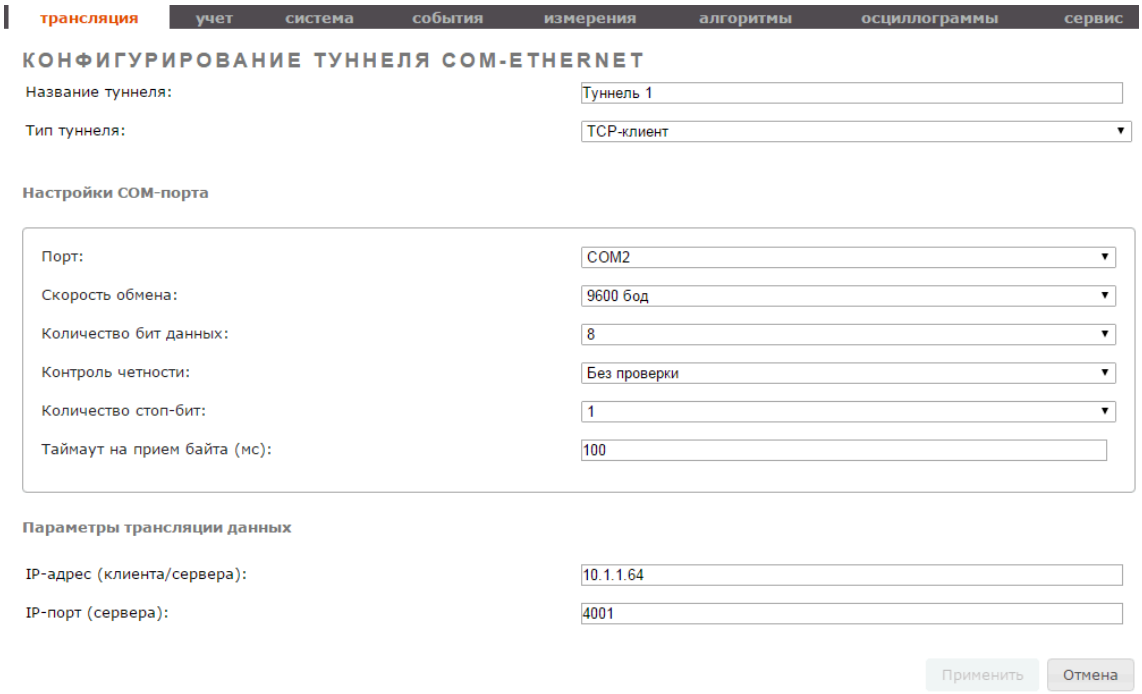


Рисунок 112 – Конфигурация туннеля COM–Ethernet

В поле «Название туннеля» задается произвольное символьное наименование туннеля.

Из выпадающего списка «Тип туннеля» выбирается тип.

В блоке «Настройки COM-порта» задаются:

– «Порт» – имя последовательного порта (выбирается из выпадающего списка);
– «Скорость обмена» – скорость обмена данными в бодах через выбранный порт. Значение выбирается из выпадающего списка: 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 38400, 56000, 57600, 115200;
– «Контроль четности» – вид контроля четности при обмене данными через порт (выбирается из выпадающего списка), возможны следующие значения: «Без проверки», «Четность» и «Нечетность»;
– «Количество стоп-бит» – минимальная пауза между передаваемыми символами (в интервалах времени на передачу одного бита информации), возможны два значения – «1» или «2»;
– «Таймаут на прием байта (мс)» – интервал времени в миллисекундах, по истечении которого принимается решение об отправке данных в Ethernet.

При нажатии кнопки «Применить» данные о созданном туннеле отобразятся в списке (рисунок 111).

Для редактирования данных туннеля из списка достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши по имени туннеля в списке и произойдет переход к форме конфигурации параметров туннеля (рисунок 112).

2.7 Трансляция: «Виртуальные COM-порты»

2.7.1 Раздел предназначен для конфигурирования виртуальных COM-портов. Функционал позволяет эмулировать последовательный COM-порт для перенаправление трафика через TCP/IP. Позволяет передавать данные с применением оборудования «MOXA Nport» (и подобными).

Для работы виртуальных COM-портов необходимо:

1) наличие подключенного и настроенного оборудования «MOXA Nport» (или подобного);

2) использование режима «Real COM Mode» или «TCP Server Mode» в настройках порта на стороне «MOXA»;

3) при выборе «TCP Server Mode» выставляется параметр «Inactivity time» не менее 1000 мс или 0;

4) соответствие локального TCP-порта значению поля «TCP-порт» из таблицы настройки.

2.7.2 Конфигурирование выполняется в разделе «Трансляция» → «Виртуальные COM-порты» (рисунок 2.7).

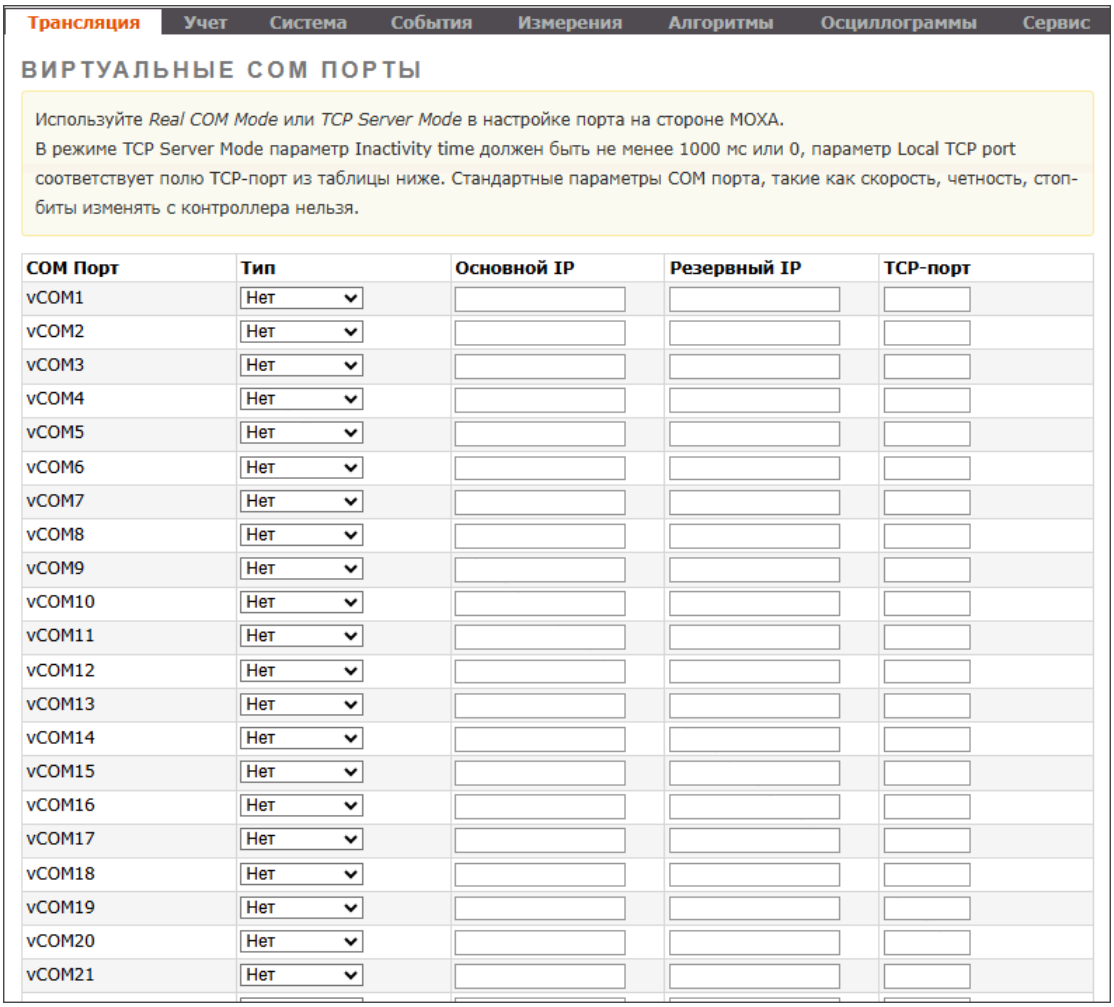


Рисунок 113 – Страница «Виртуальные COM-порты»

Конфигурация выполняется в следующем порядке:

1) перейти на страницу «Трансляция» → «Виртуальные COM-порты»;

2) в таблице выбрать строку соответствующую требуемому vCOM (от vCOM1 до vCOM100);

3) в столбце «Тип» выбрать «MOXA Nport»;

4) в столбце «Основной IP» ввести IP-адрес основного устройства «MOXA»;

5) при наличии резервного устройства заполнить столбец «Резервный IP»;

6) в столбце «TCP-порт» указать номер порта, соответствующий настройке на стороне «MOXA»;

7) Нажать кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы и перезагрузить контроллер.

2.8 Трансляция: «Измерения»

2.8.1 Работа со списком каналов измерений

2.8.1.1 Для просмотра и конфигурации телеизмерений (ТИ) следует выбрать пункт локального меню «Трансляция» → «Измерения». В рабочей области будет сформировано окно списка ТИ «Измерения» (рисунок 114).

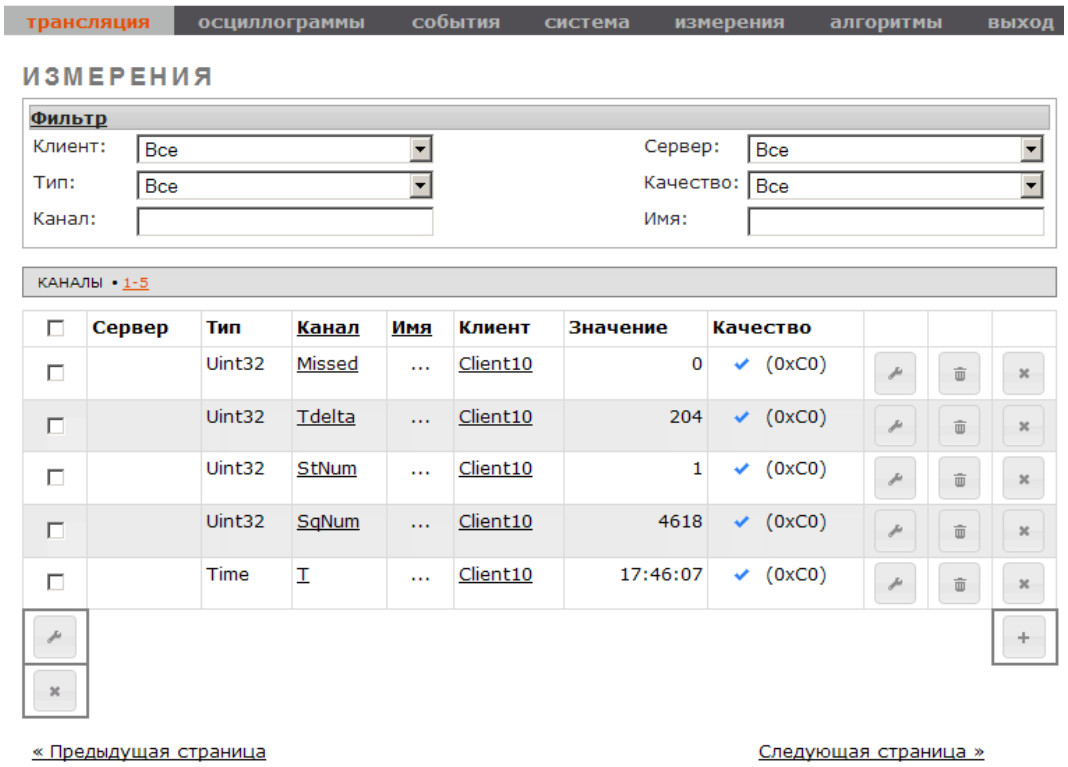


Рисунок 114 – Список каналов ТИ

Меню «Измерения» представляет список в таблице «Каналы», таблица содержит:
- столбец с окошками для отметки выбора, для выполнения групповых операций;
- сервисные параметры доступа к каналу – столбец «Сервер»;
- тип данных – столбец «Тип»;
- полное имя канала – столбец «Канал»;
- имя источника данных – столбец «Клиент»;
- текущее значение ТИ – столбец «Значение»;
- текущий признак качества канала – столбец «Качество»;
- кнопка «Установить» ( ) предназначена для принудительной установки канала;
- кнопка «Отменить установку» предназначена для отмены установки канала;
- кнопка «Удалить» ( ) предназначена для удаления канала и списка.

Для ускорения перемещения по списку подключенных ТИ внизу рабочей области предусмотрены ссылки – «<<Предыдущая страница» и «Следующая страница>>».

В верхней части рабочей области располагается «Фильтр». «Фильтр» позволяет отфильтровывать каналы ТИ по следующим критериям:
- источнику данных («Клиент»);
- типу данных («Тип»);
- приемнику данных (список «Сервер»);
- признакам «Качества» (список «Качество»);
- наименованию канала (поле «Имя»).

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения – «Редактировать параметры группы» ( ) и «Удалить выбранные ТИ» ( ).

При нажатии кнопки «Редактировать параметры группы» ( ) (предварительно активировав ( ) выбранный канал) появляется всплывающее меню со следующими операциями:
– «Групповая операция»;
– «Множить»;
– «Дорасчитать».

Кнопка «Удалить выбранные ТИ» ( ) работает аналогично индивидуальной кнопке «Удалить» только для тех каналов, которые предварительно выбраны из списка ( ) .

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения – «Добавить аналоговый сигнал» ( ).

Каналы ТИ можно добавить вручную ( ) и автоматически. Автоматически добавляются:
– каналы служебных источников данных;
– каналы ядра коммуникационного сервера;
– каналы модулей.

Страницы вывода измерений регулярно обновляются, с периодичностью 1 с. Количество сигналов в контроллере, выводимое на одну страницу, задается в соответствии с выбранным значением параметра «Выводить по:» в правом нижнем поле окна «Фильтр». Чем длиннее выводимый список сигналов, тем выше создается нагрузка на процессор и сетевую подсистему ARIS-42xx.

Общее количество сигналов, соответствующих выбранному фильтру, отображается в правой части верхней строки окна «Фильтр».

Если список отфильтрованных сигналов окажется слишком большим, то он сформируется на нескольких страницах.

2.8.2 Добавление сигналов измерений

2.8.2.1 В правом нижнем углу рабочей области «Измерения» нажмите кнопку «Добавить аналоговый сигнал» ( ) (для каналов добавляемых автоматически, такая процедура не предусмотрена). В рабочей области сформируется страница со списком доступных источников данных (рисунок 115).

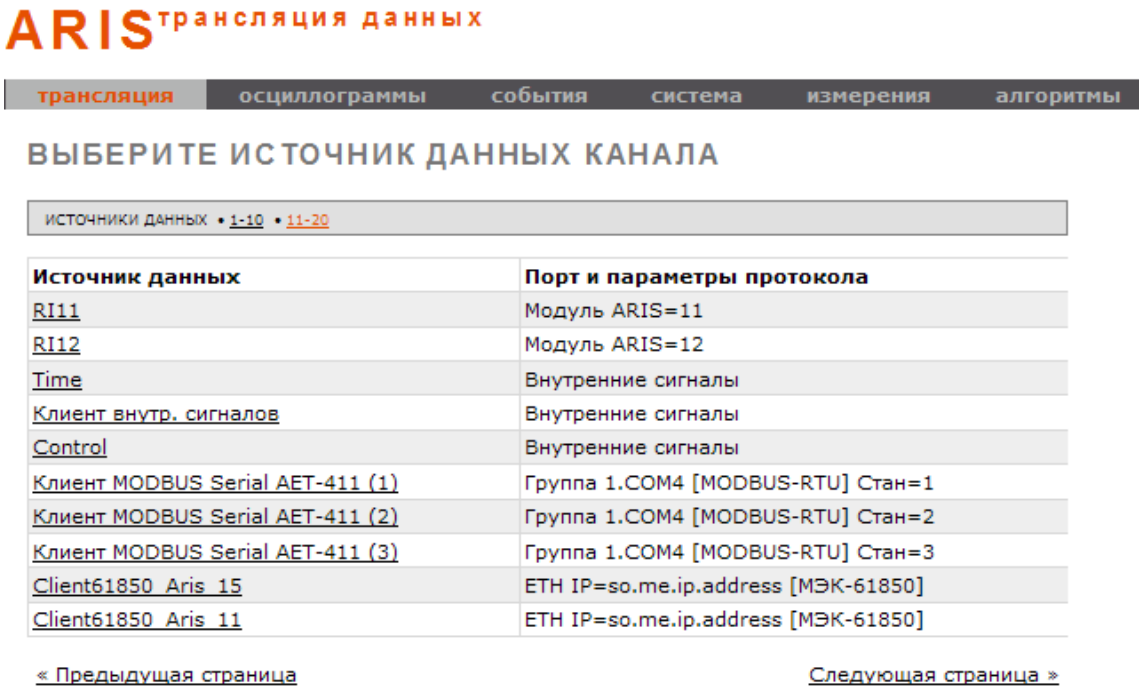


Рисунок 115 – Список доступных источников данных

Процедуры добавления канала различаются в зависимости от протокола, по которому осуществляется обмен с источником данных. Список поддерживаемых протоколов приведен в разделе 2.3.

2.8.3 Настраиваемые параметры сигналов измерений

2.8.3.1 На рисунке 116 приведены параметры для системного сигнала «Минута». Для сигналов, которые не являются системными, данное меню имеет большее количество полей для определения параметров, характерных для конкретного типа источника сигнала измерений.

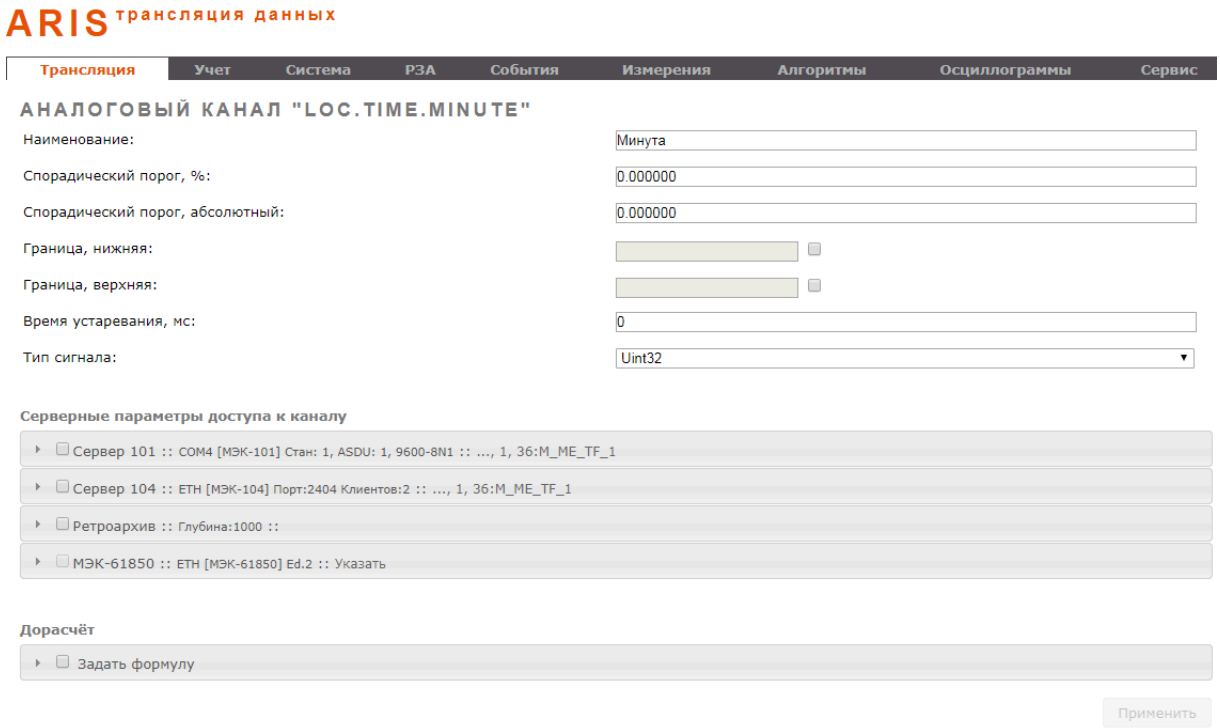


Рисунок 116 – Список основных параметров канала измерений

На странице с описанием параметров измерения, расположены следующие элементы (рисунок 116):

– поле «Наименование» предназначено для описания функционального назначения данного измерения;

– поле «Спорадический порог, %» (рассчитывается от последнего значения параметра при превышении данного порога);

– поле «Спорадический порог, абсолютный»;

– поле «Граница, нижняя» – задания значения нижней границы сигнала и признак использования этого значения (фильтрация значений близких к нулю);

– поле «Граница, верхняя» – для задания значения верхней границы сигнала и признак использования этого значения;

– поле «Время устаревания, мс»;

– выпадающее меню «Тип сигнала» – выбор формата представления параметра в web-конфигураторе;

– блок «Сервисные параметры доступа к каналу» предназначен для задания признака трансляции данного измерения и параметров трансляции;

– область «Дорасчет» предназначен для математической обработки значений данного канала.

2.8.3.2 Для задания зоны нечувствительности при выходе значения аналогового параметра за установленные пределы и возврата в норму по времени превышения/понижения установленных пределов измерения необходимо воспользоваться пунктом меню «Алгоритмы» (раздел #unique_37) и настроить/загрузить в ARIS-42xx соответствующий алгоритм.

2.8.3.3 Спорадические пороги позволяют задать зоны нечувствительности для сигналов измерений, чтобы различать существенные и несущественные изменения сигналов с целью дальнейшей обработки. Если превышены оба значения спорадического порога, то изменение существенное. Если один из порогов не предполагается использовать, в соответствующем поле задается значение «0». Исключение для нулевого значения канала при проверке спорадического порога: если новое значение равно нулю, а последнее переданное в серверы значение с кодом причины 3 не равно нулю, то передать ноль с причиной 3. Если ни один из порогов не настроен (два ноля), это приводит к ненужной загрузке каналов регистрации и передачи данных при самых незначительных изменениях сигналов измерений.

2.8.3.4 Имеется возможность использовать дополнительную обработку измерений, задав верхнюю и/или нижнюю границу изменения сигнала. Если сигнал переходит границу измерения, то описатель качества сигнала принимает значение «плохо» независимо от реального значения описателя качества. Если в чекбоксах не установлены признаки выбора, пороговые значения влияния на работу не оказывают.

2.8.3.5 Контроль устаревания сигнала осуществляется путем задания интервала устаревания. При значении «0» контроль не проводится. В случае задания конкретного значения интервала в миллисекундах, после его истечения с момента последнего прихода реальных данных, описатель качества сигнала принимает значение «плохо». Если интервал не превышен, описатель качества реального сигнала не изменяется.

2.8.4 Использование дорасчета

2.8.4.1 В ARIS-42xx имеется возможность проведения первичной математической обработки полученных значений сигналов.

Используется две основные разновидности расчетов:

– выполнение расчетов с замещение исходного значения реального сигнала, полученного от встроенных модулей или протокола обмена;

– выполнение расчетов с созданием отдельного виртуального канала, в который, в качестве исходной информации, поступают значения одного или нескольких сигналов.

При выполнении расчетов с замещением исходного значения реального сигнала, первичная информация, получаемая от встроенных модулей или протоколов обмена, становится недоступной для наблюдения и передачи.

При выполнении расчетов с созданием отдельного виртуального канала, первичная информация, получаемая от источников данных – других виртуальных каналов, встроенных модулей или протоколов обмена, остается доступной для контроля, записи и передачи.

2.8.4.2 Функция «Транслировать метку времени».

Назначение данной функции – присвоение расчётному каналу метки времени того канала, который вызвал изменение значения или качества.

При установке параметра расчетному каналу будет присвоена метка времени того канала, который привёл к изменению значения или качества расчетного канала, рисунок 117.

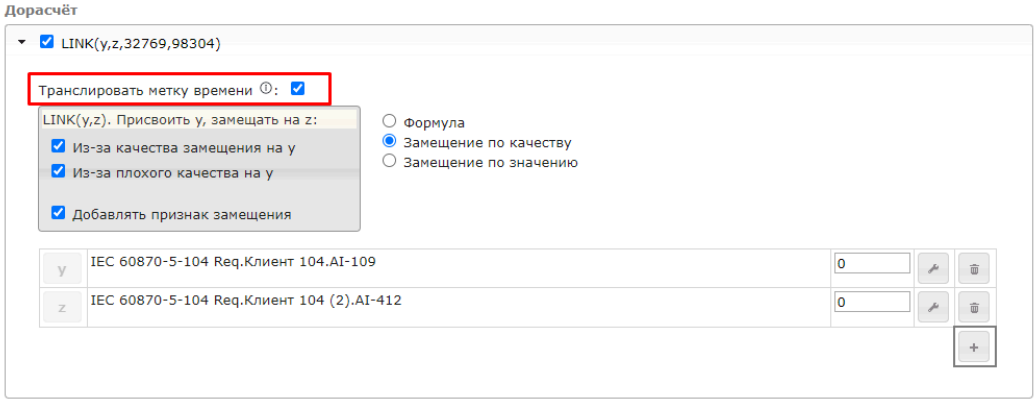


Рисунок 117 – Функция «Транслировать метку времени»

Применяются два вида расчета:

– Канал рассчитывается, исходя из своего значения и алгебраических операций над ним, например X·0.001, где X – исходное значение данного канала. Это относится к каналам, у которых есть источник данных, клиент 104, Modbus и тп. Для таких каналов настройка «Транслировать метку времени» установлена по умолчанию и не доступна для редактирования, рисунок 118;

– Канал рассчитывается из формулы, в которую могут быть добавлены ссылки на внешние каналы. При отключённом параметре «Транслировать метку времени» каналу присваивается время, в которое произошло изменение аргументов выражения дорасчета/значение расчетного канала. При установке параметра «Транслировать метку времени» расчётному каналу будет присвоена метка времени того канала, который привёл к изменению значения или качества расчетного канала.

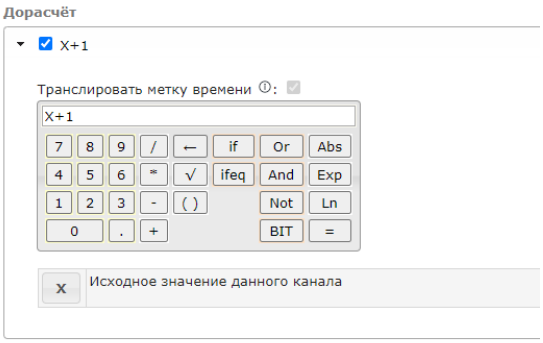


Рисунок 118 – Дорасчет метки времени

2.8.5 Подключение обработки реального сигнала

2.8.5.1 Для выполнения расчетов с замещением исходного значения реального сигнала, в окне конфигурирования параметров сигнала, необходимо установить отметку «Дорасчет» (рисунок 119). Станет доступной группа активных элементов:

– калькулятор;

– кнопка, позволяющая в качестве исходной информации использовать в строке калькулятора исходное значение текущего сигнала.

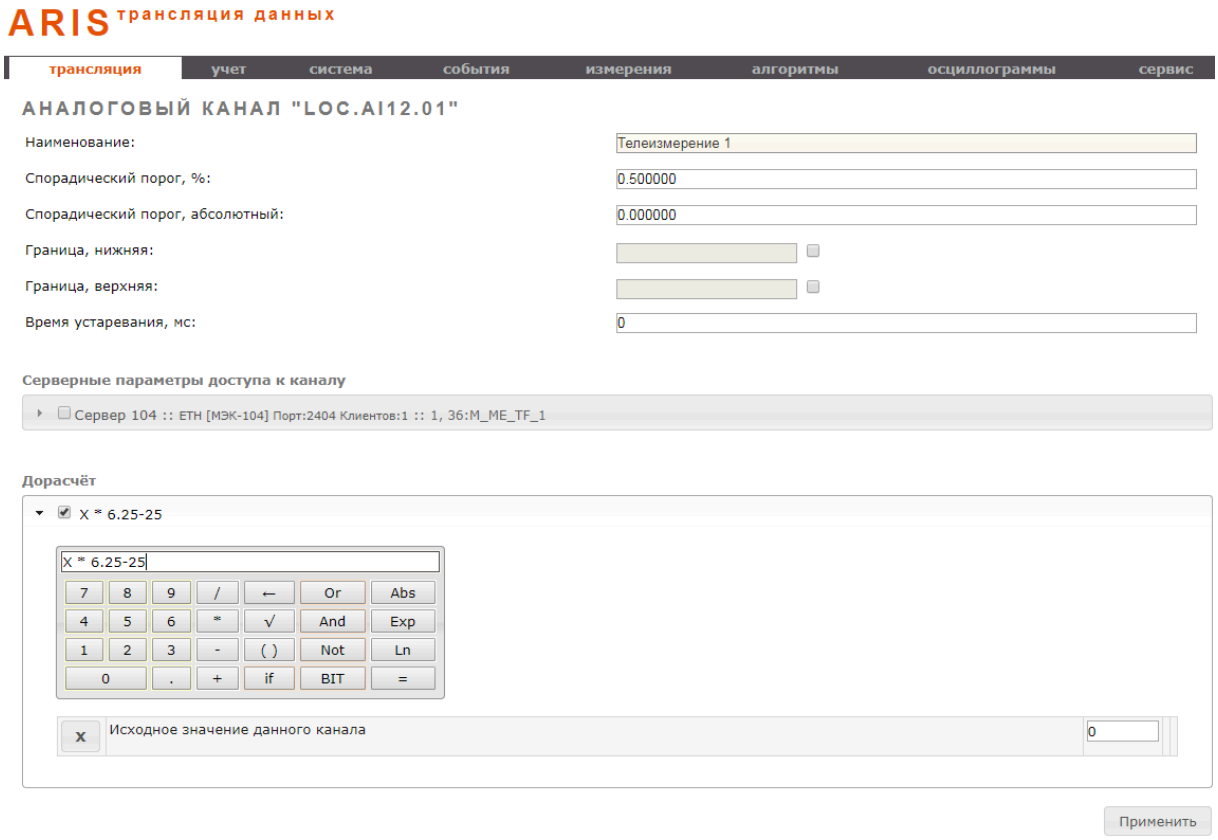


Рисунок 119 – Подключение дорасчета на канале

Формула дорасчета формируется в окне (в строке) калькулятора. Для ввода переменной необходимо нажать кнопку с «X». Числовые значения и математические операции задаются в формулу с использованием калькулятора. Для быстрой проверки расчета формулы можно присваивать различные контрольные значения входной переменой. Значения переменной задаются в поле в конце строки с кнопкой «X». По умолчанию значение переменной равно «0». Результат контрольного расчета по введенному значению выводится в отдельном диалоговом окне, которое появляется после нажатия кнопки «=» на панели калькулятора.

Введенные контрольные значения на результат работы в штатном режиме не влияют, они используются исключительно для контроля корректности введенной формулы при наладке.

2.8.6 Создание виртуального канала и выполнение дорасчета

2.8.6.1 Чтобы создать канал для выполнения дорасчета, необходимо в списке источников данных выбрать наименование виртуального источника внутренних сигналов (раздел 2.8.5). В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала.

При нажатии кнопки «Добавить канал» появится диалоговая форма конфигурации параметров добавляемого канала (рисунок 120).

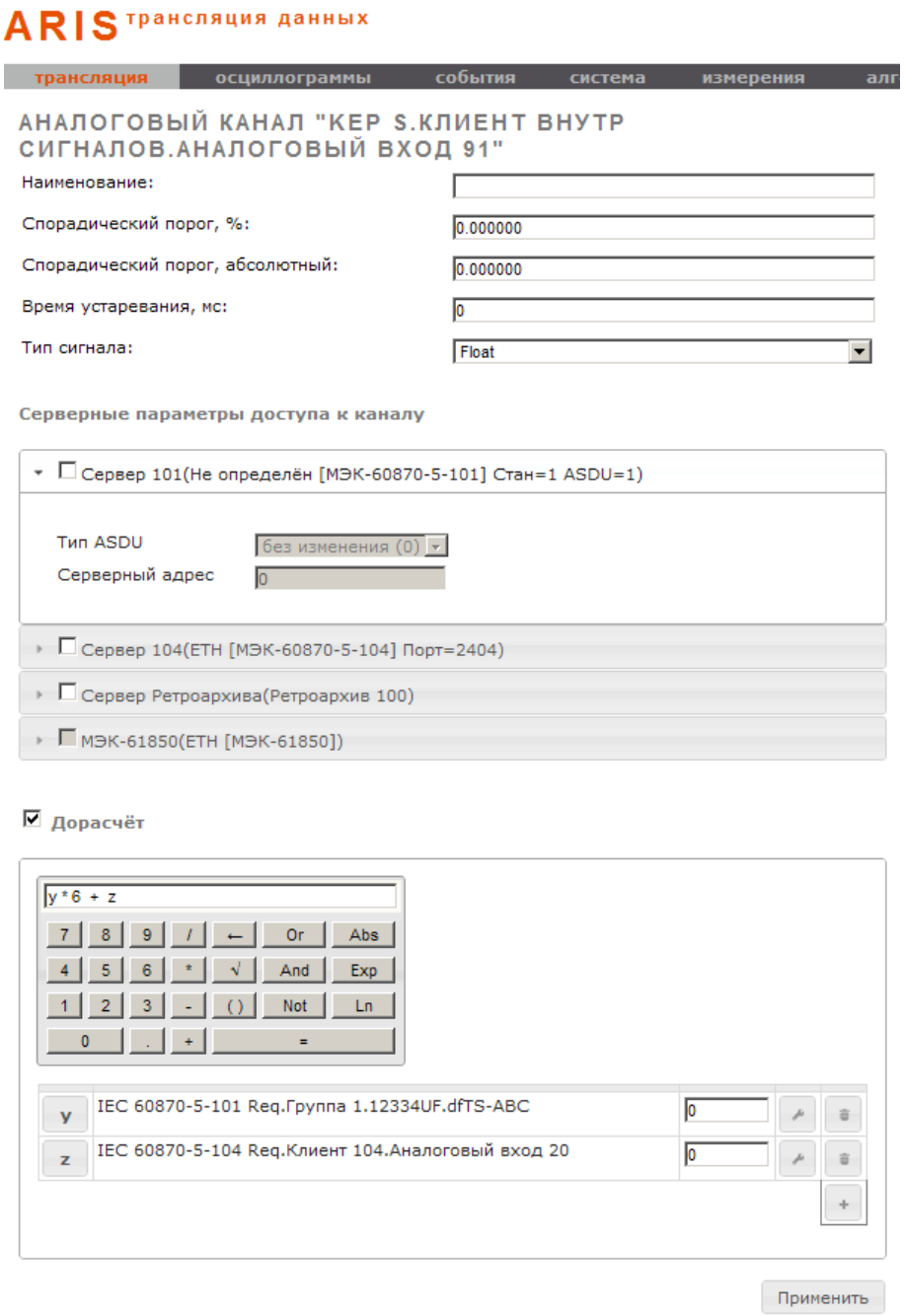


Рисунок 120 – Исходная форма для конфигурации канала дорасчета

В диалоговой форме необходимо установить отметку «Дорасчет», после чего станет доступной группа активных элементов:

– калькулятор;

– список переменных и присвоенных им каналов ARIS-42xx, используемых в формуле дорасчета. Изначально в списке присутствует всего одна переменная «y», канал для которой не определен (обозначение «Не установлен!»).

Формула дорасчета формируется в окне (в строке) калькулятора. Для ввода переменной из списка необходимо нажать кнопку с ее именем (например: «y», «z» и т.п.). Чтобы связать переменную в формуле дорасчета с данными канала ARIS-42xx, необходимо нажать кнопку (🔧) и выбрать необходимый канал в дереве подключений (рисунок 121).

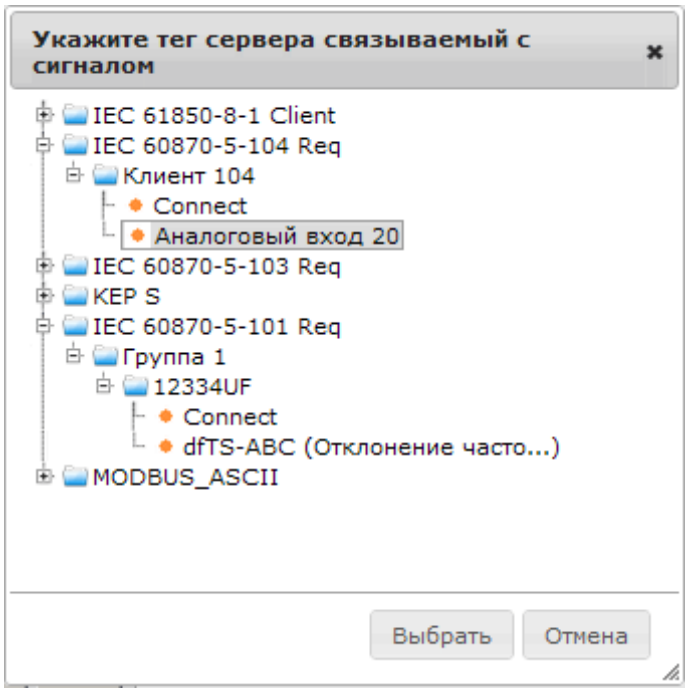


Рисунок 121 – Представление сигналов ARIS-42xx в виде дерева

Для быстрой проверки расчета формулы можно присваивать различные контрольные значения переменным в списке. Значения переменных задаются в специальном поле в конце строки с кнопкой «y», «z» и т.п. По умолчанию значение переменных равно «0». Результат контрольного расчета по введенным значениям переменных выводится в отдельном диалоговом окне, которое появляется после нажатия кнопки «=» на панели калькулятора.

Введенные контрольные значения на результат работы в штатном режиме не влияют, они используются исключительно для контроля корректности введенной формулы при наладке.

2.8.7 Параметры группы, операция «Дорасчитать»

2.8.7.1 Операция «Дорасчитать» предназначена для быстрого задания формул дорасчетов с использованием одной переменной.

В крайней левой колонке окна «Измерения» (рисунок 114) необходимо отметить один канал, на основании значений которого необходимо выполнить дорасчет. После нажать кнопку «Редактировать параметры группы» (🔧) и во всплывающем меню выбрать пункт «Дорасчитать». Появится диалоговая форма задания параметров канала ТИ (рисунок 120), где в список каналов в группе «Дорасчет» уже включен выбранный канал. Задание формулы дорасчета рассмотрено в разделе 2.8.6.

2.8.8 Подключение канала ТИ по протоколу МЭК 60870–5–101

2.8.8.1 Для создания канала ТИ, подключенного к источнику данных по протоколу МЭК 60870-5-101, необходимо в списке источников данных выбрать «Клиент 101<наименование

источника>», например, «Клиент 101 АЕТ–411». Подробнее о добавлении источника данных по протоколу МЭК 60870-5-101 описано в разделе 2.3.1.

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 123).

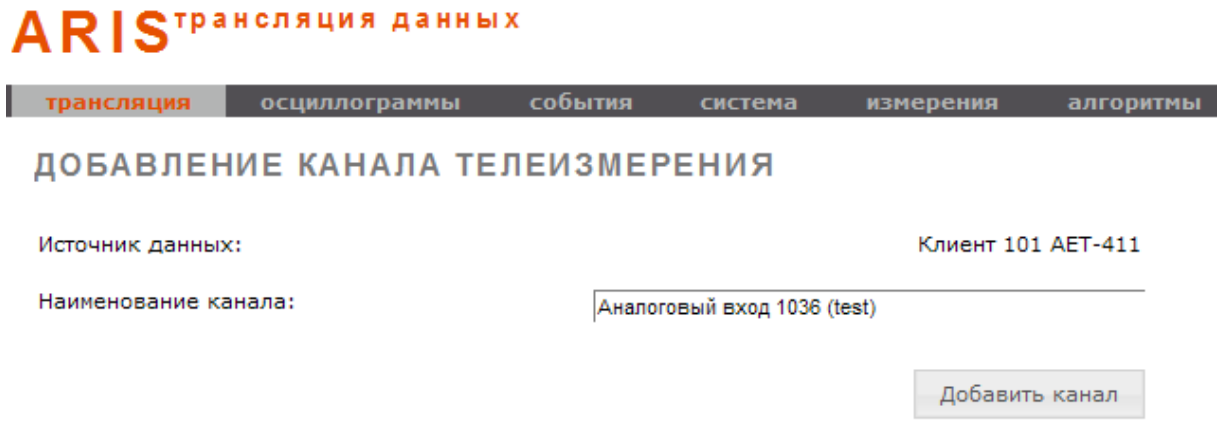


Рисунок 122 – Ввод наименования канала ТИ

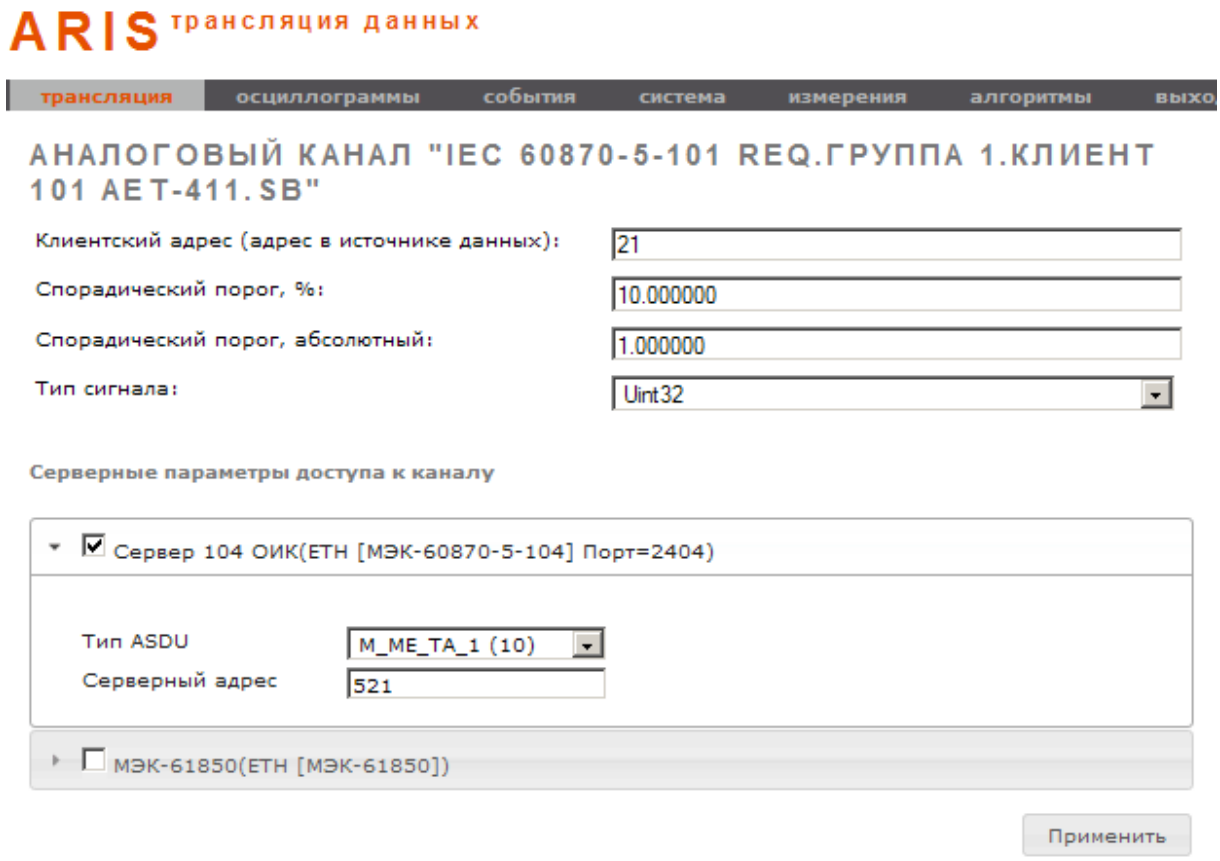


Рисунок 123 – Конфигурация канала ТИ (протокол МЭК 60870–5–101)

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТИ состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТИ);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

В случае сбора данных ТИ по протоколу МЭК 60870–5–101 в клиентской части формы необходимо задать:

– «Клиентский адрес (адрес источников данных)» – цифровой адрес объекта информации;

– «Спорадический порог, %» – процент изменения значения ТИ, в пределах которого трансляция данных внешним клиентам выполняться не будет;

– «Спорадический порог, абсолютный» – модуль изменения значения ТИ, в пределах которого трансляция данных внешним клиентам выполняться не будет;

– «Тип сигнала» – внутренний тип данных ARIS-42xx, в котором необходимо отображать получаемые значения ТИ.

В серверной части формы «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 124) необходимо:

– установить отметки для указания наименований серверов, которым будут транслироваться значения данного канала ТИ;

– задать общий адрес ASDU «Общий адрес ASDU», согласно ГОСТ Р МЭК 60870–5–101–2006;

– в выпадающем списке выбрать «Группа» (группа 0-16. Группа 0 – Global устанавливается по умолчанию);

– задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес»;

– в выпадающем списке выбрать «Тип ASDU», согласно ГОСТ Р МЭК 60870–5–101–2006.

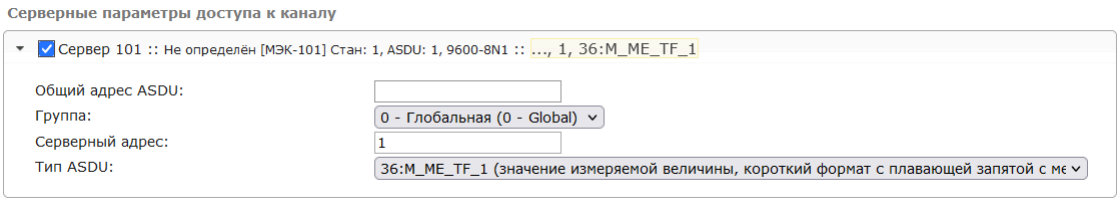


Рисунок 124 – Серверные параметры доступа к каналу

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов ТИ (рисунок 114). Если необходима коррекция данных канала ТИ необходимо щелкнуть левой клавишей мыши по имени канала в списке.

2.8.9 Подключение канала ТИ в сервере МЭК 60870-5-101

Настройка серверных параметров доступа к каналам по МЭК 60870-5-101 осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Измерения» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал (рисунок 125);

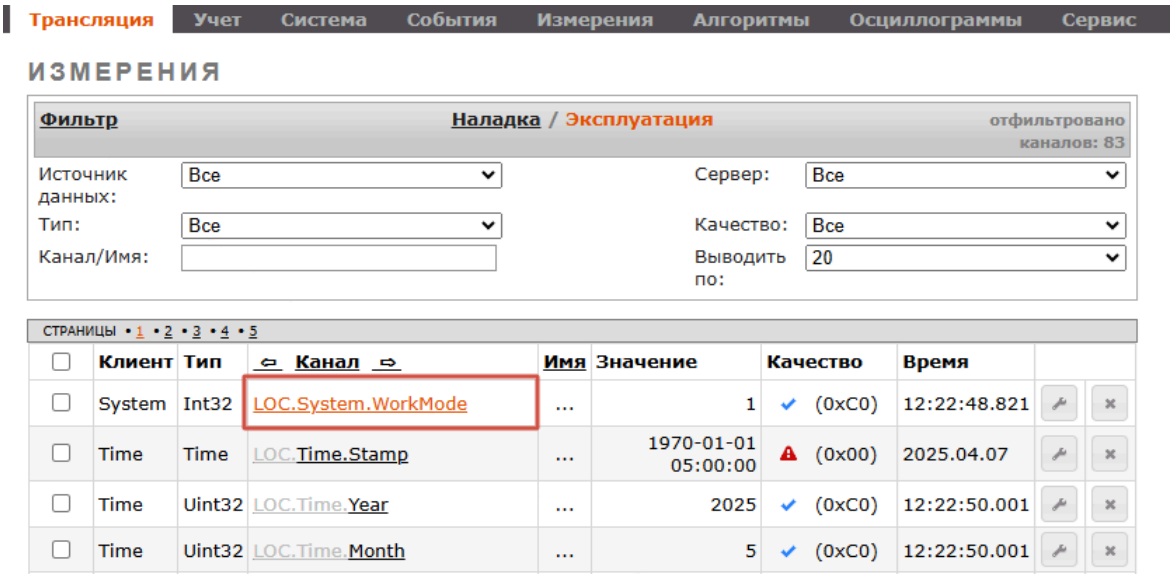


Рисунок 125 – Выбор канала для передачи данных по МЭК 60870-5-101

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер 101» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 126). Чекбокс «Сервер 101» доступен только в случае если была выполнена настройка сервера МЭК 60870-5-101. Подробнее описано в п.2.4.1;

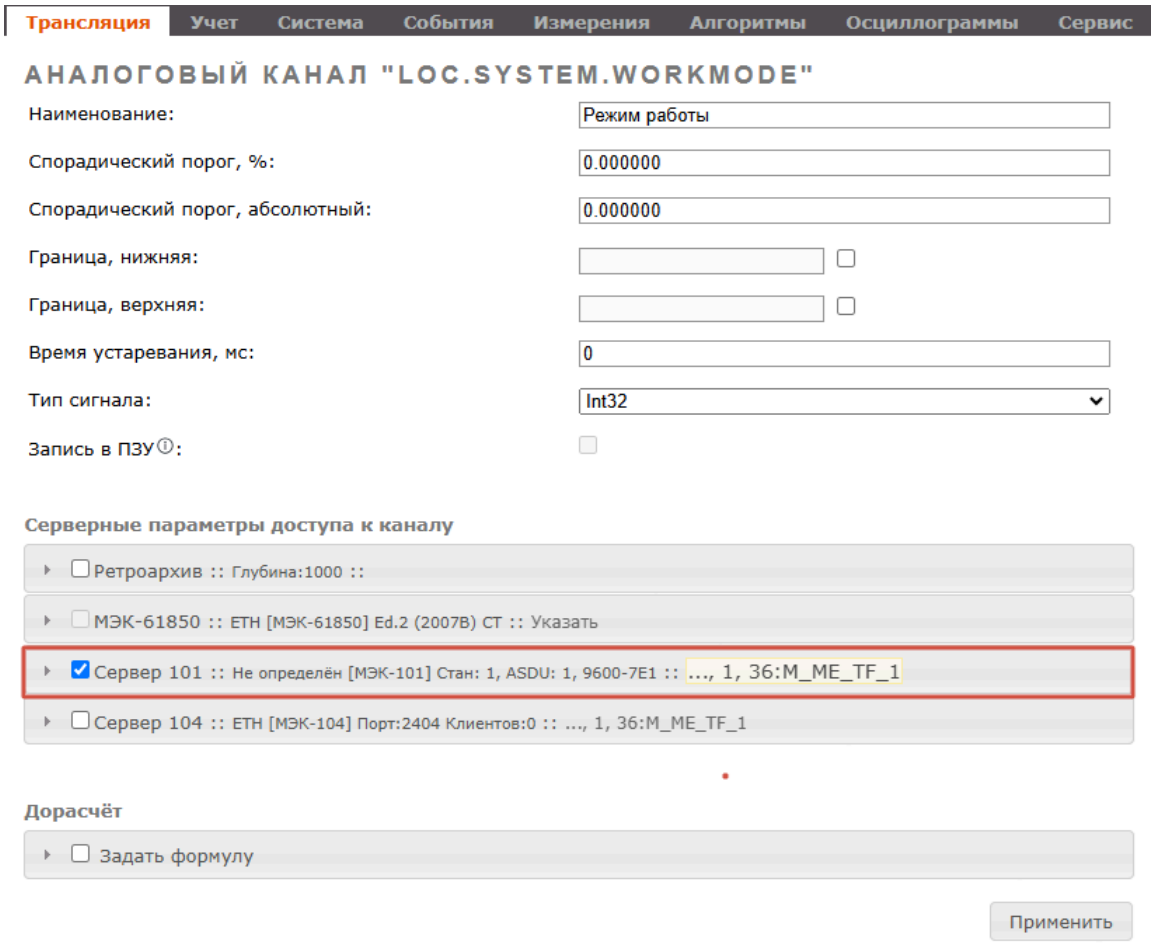


Рисунок 126 – Чекбокс «Сервер 101»

3) При выставлении чекбокса «Сервер 101» дополнительно выставить настройки данных ТИ (рисунок 127):

а) в поле «Общий адрес ASDU» задать общий адрес ASDU в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870–5–101–2006. Если оставить поле пустым, то будет использован адрес ASDU, указанный в настройках сервера;

б) выбрать группу от 0 до 16 в выпадающем списке. Группа 0 – Global устанавливается по умолчанию;

в) задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес»;

г) выбрать «Тип ASDU» в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870–5–101–2006.

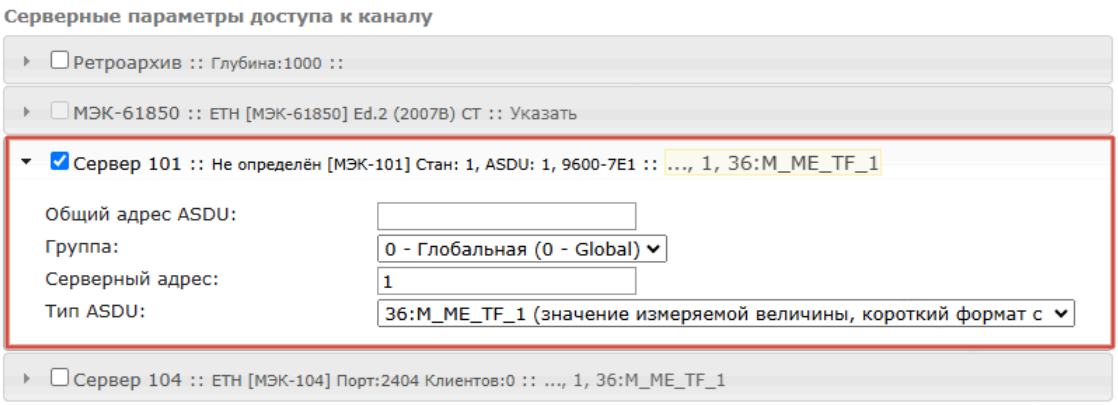


Рисунок 127 – Настройки сервера 101

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.8.10 Подключение канала ТИ по протоколу МЭК 60870–5–103

Каналы ТИ из ASDU типа 3 или 9 (соответствующие ГОСТ Р МЭК 60870-5-103) помещаются в список каналов ТИ автоматически (рисунок 114). Подробнее про типы ASDU описано в разделе 2.3.2 (п. 2.3.2.2).

Для создания канала ТИ, передаваемых в ASDU типа 3 или 9 пользовательского формата, необходимо выполнить следующие действия (рисунок 128):

1) перейти на вкладку «Объекты данных»;
2) нажать на кнопку добавить (+), сформируется диалоговое окно «Параметры ASDU»;
3) описать принимаемый сигнал;
4) нажать на кнопку «Добавить».

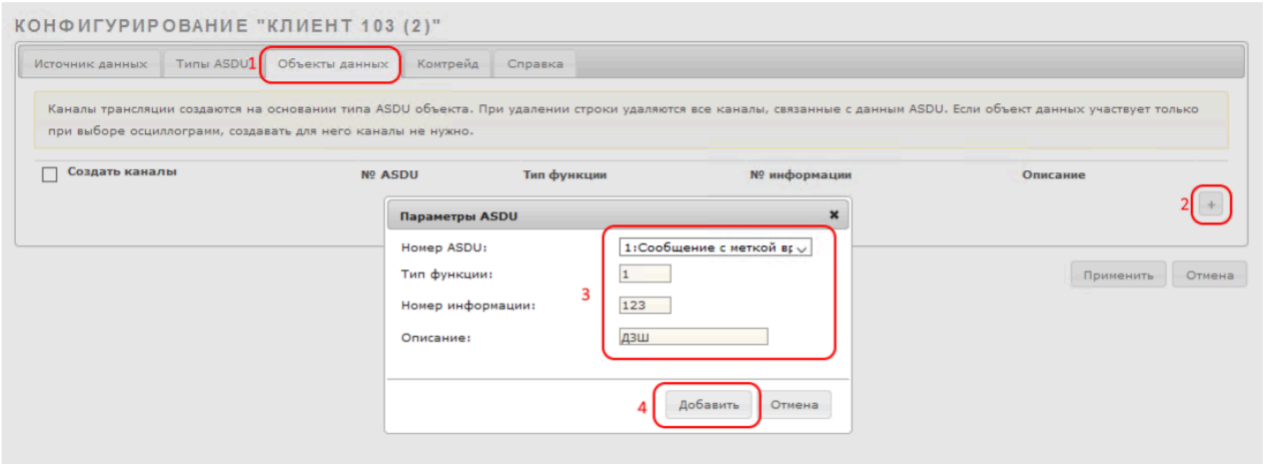


Рисунок 128 – Создание канала ТИ

Созданный канал отобразится в таблице на вкладке «Объекты данных». Далее добавляем канал в трансляцию (рисунок 129):

1) выбрать чекбокс напротив созданного канала;
2) нажать кнопку «Применить».

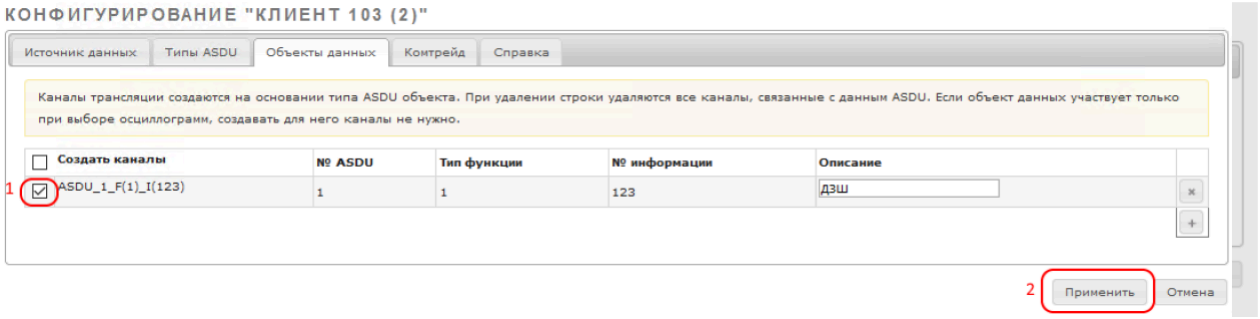


Рисунок 129 – Добавление канала в трансляцию

После нажатия кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов ТИ (рисунок 114). Если необходима коррекция данных канала ТИ необходимо нажать по имени канала в списке.

2.8.11 Подключение канала ТИ по протоколу МЭК 60870–5–104

2.8.11.1 Для создания канала ТИ, подключенного к источнику данных по протоколу МЭК 60870-5-104, необходимо в списке источников данных выбрать «Клиент 104<наименование источника>», например, «Клиент 104 Ecom-3000». Подробнее о добавлении источника данных по протоколу МЭК 60870-5-104 описано в разделе 2.3.3.

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 123).

Описание диалоговой формы представлено в разделе 2.8.8.

2.8.12 Подключение канала ТИ в сервере МЭК 60870-5-104

Настройка серверных параметров доступа к каналам по МЭК 60870-5-104 осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Измерения» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал (рисунок 130);

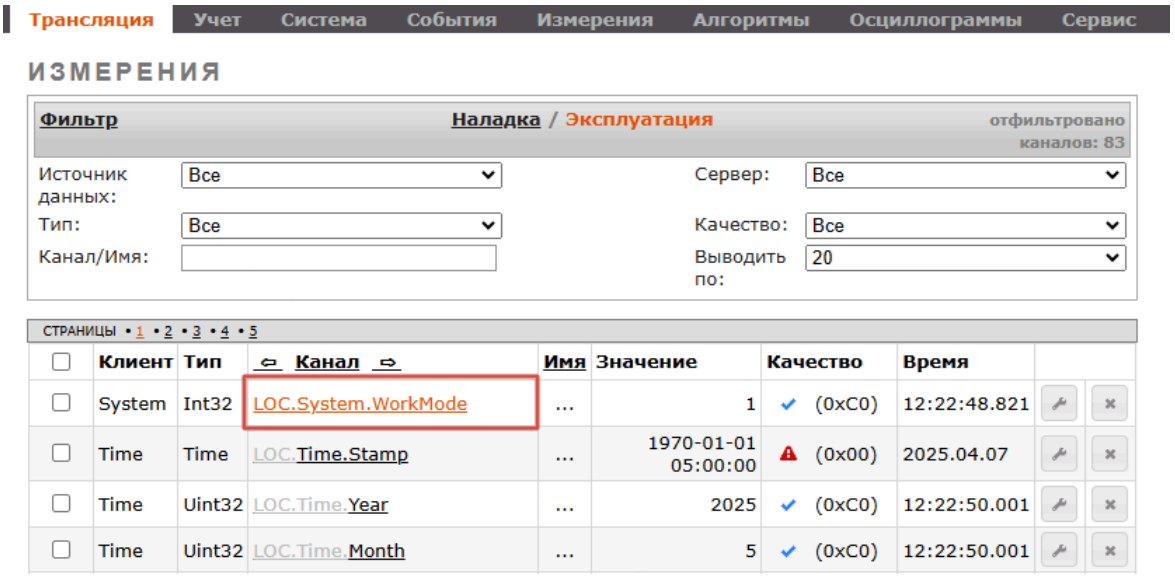


Рисунок 130 – Выбор канала для передачи данных по МЭК 60870-5-104

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер 104» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 131). Чекбокс «Сервер 104» доступен только в случае если была выполнена настройка сервера МЭК 60870-5-104. Подробнее описано в п.2.8.11;

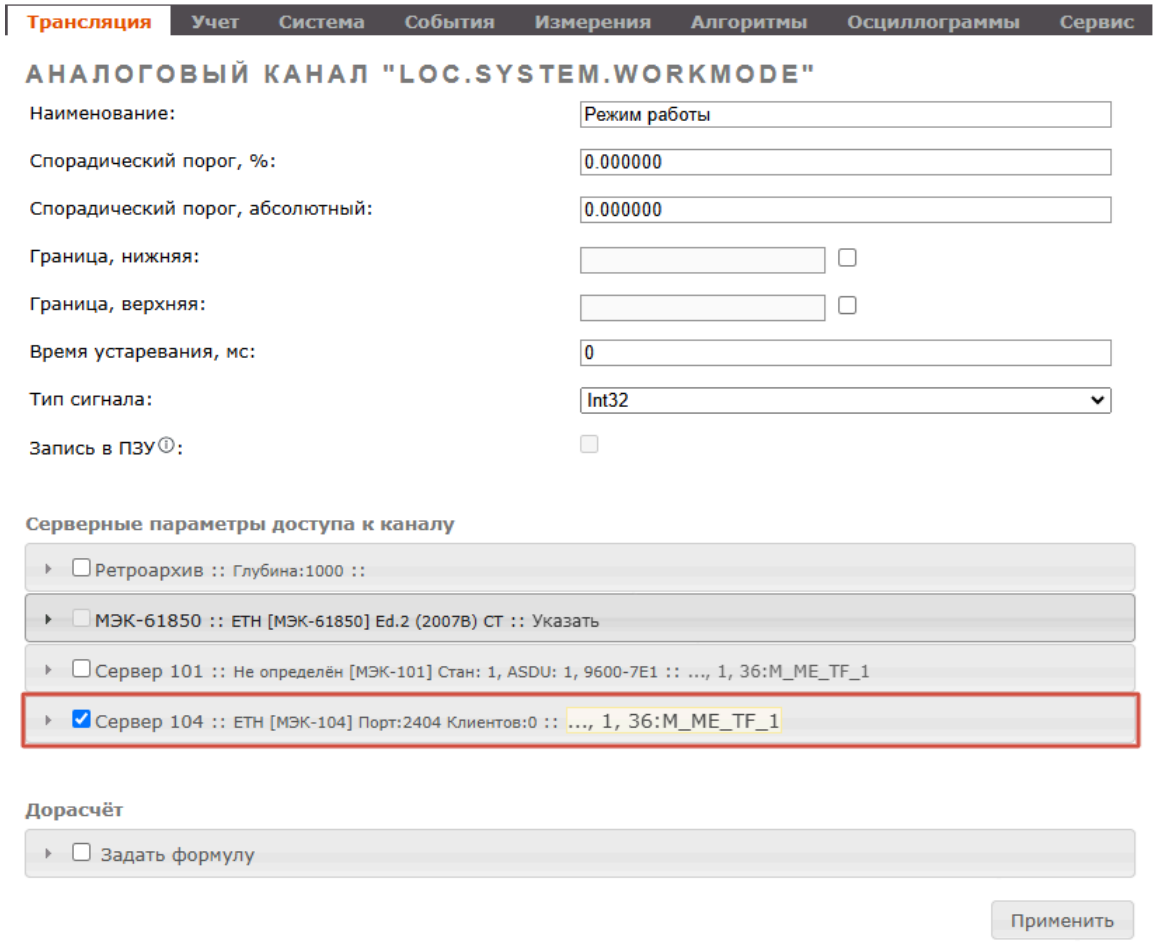


Рисунок 131 – Чекбокс «Сервер 104»

3) При выставлении чекбокса «Сервер 104» дополнительно выставить настройки данных ТИ (рисунок 132):

а) задать общий адрес ASDU «Общий адрес ASDU». Если оставить поле пустым, то будет использован адрес ASDU, указанный в настройках сервера;

б) выбрать группу от 0 до 16 в выпадающем списке. Группа 0 – Global устанавливается по умолчанию;

в) задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес»;

г) выбрать «Тип ASDU».

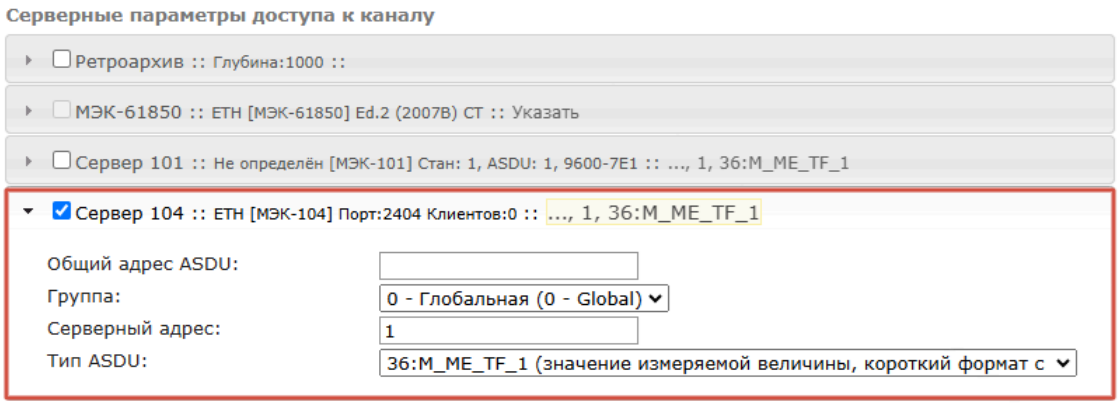


Рисунок 132 – Настройки сервера 104

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.8.13 Подключение канала ТИ по протоколу MODBUS

Для создания канала ТИ клиента MODBUS, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Измерения» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Modbus» (рисунок 133).

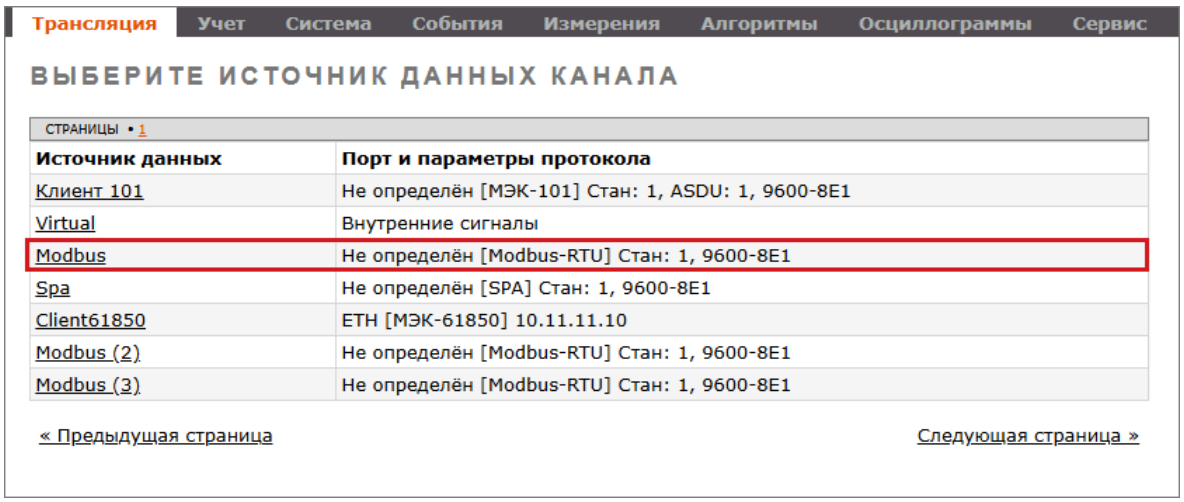


Рисунок 133 – Выбор источника данных канала Modbus

В рабочей области сформируется диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 134).

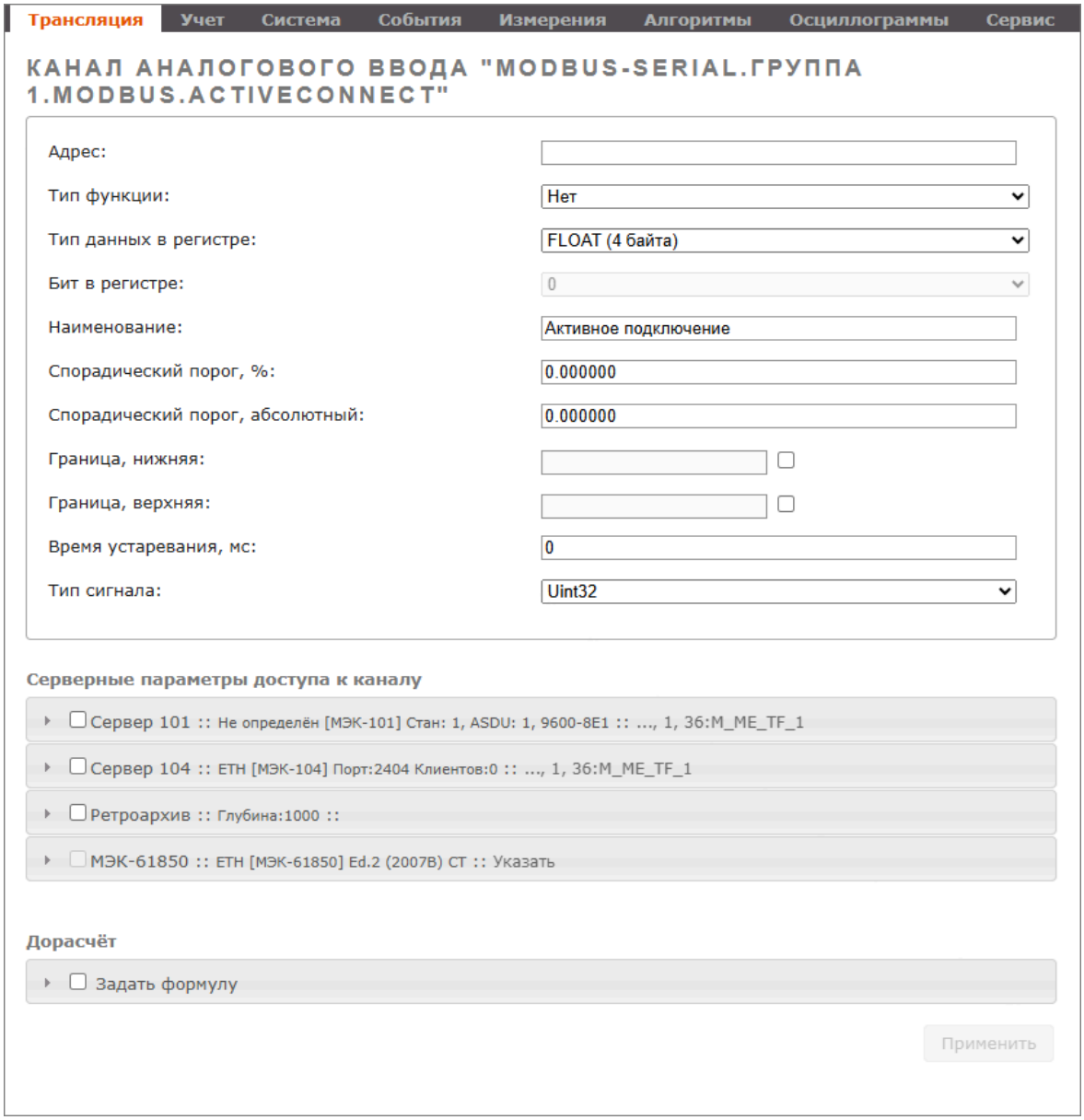


Рисунок 134 – Конфигурирование канала «MODBUS»

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТИ состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТИ);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

В клиентской части выставить следующие параметры:

1) «Адрес» – указать адрес данных;
2) «Тип функции» – в выпадающем списке выбрать тип:
   а) «Нет»;
   б) «1: READ COIL STATUS (discret output)»;
   в) «2: READ INPUTSTATUS (discret output)»;
   г) «3: READ HOLDING REGISTERS»;
   д) «4: READ INPUT REGISTERS».

3) «Тип данных в регистре» – из выпадающего списка задать спецификатор типа данных:
   а) «FLOAT (4 байта)»;
   б) «INT (4 байта знаковый)»;
   в) «UNSIGNED INT (4 байта)»;
   г) «SHORT (2 байта знаковый)»;
   д) «WORD (2 байта)»;
   е) «CHAR (младший байт знаковый)»;
   ж) «BYTE (младший байт)»;
   з) «HIGH CHAR (старший байт в регистре знаковый)»;
   и) «HIGH BYTE (старший байт в регистре)»;
   к) «INNER BIT (бит в регистре)».
4) «Бит в регистре» – становится активным при выборе типа данных «INNER BIT», выбрать значение в выпадающем списке от 0 до 15;
5) «Наименование» – строка для ввода произвольного названия;
6) «Спорадический порог, %» – процент изменения значения ТИ, в пределах которого трансляция данных внешним клиентам выполняться не будет;
7) «Спорадический порог, абсолютный» – модуль изменения значения ТИ, в пределах которого трансляция данных внешним клиентам выполняться не будет;
8) «Граница, нижняя» – чекбокс при активации которого возможно написать минимально допустимое значение сигнала. Если чекбокс не активирован, то граница не контролируется и любое значение считается допустимым;
9) «Граница, верхняя» – чекбокс при активации которого возможно написать максимально допустимое значение сигнала. Если чекбокс не активирован, то граница не контролируется и любое значение считается допустимым;
10) «Время устаревания, мс» – максимально допустимое время «жизни» данных. Если за это время не пришло новое значение по Modbus или соединение пропало, то значение считается устаревшим (недостоверным). Если выставить 0, то контроль отключен, данные считаются актуальными всегда.
11) «Тип сигнала» – внутренний тип данных ARIS-42xx, в котором необходимо отображать получаемые значения ТИ.

Настройки серверной части подробно описаны в п. 2.8.8.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов (рисунок 114). Для коррекции данных канала ТИ выбрать соответствующий канал в списке.

2.8.14 Подключение канала ТИ клиента DNP3

Для создания канала ТИ клиента DNP3, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Измерения» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент DNP3» (рисунок 135).

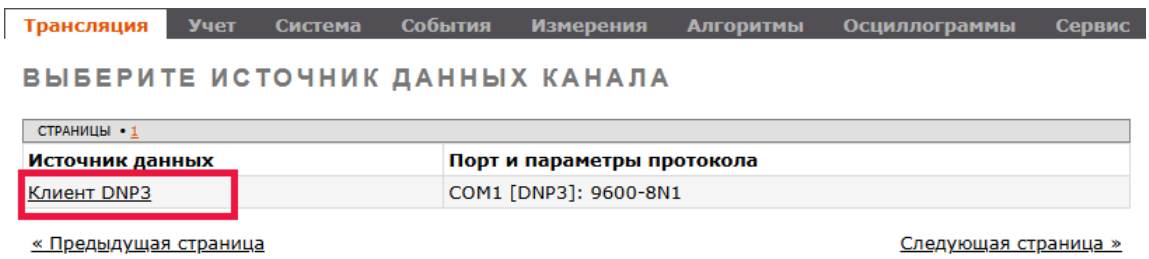


Рисунок 135 – Выбор источника данных канала DNP3

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 136).

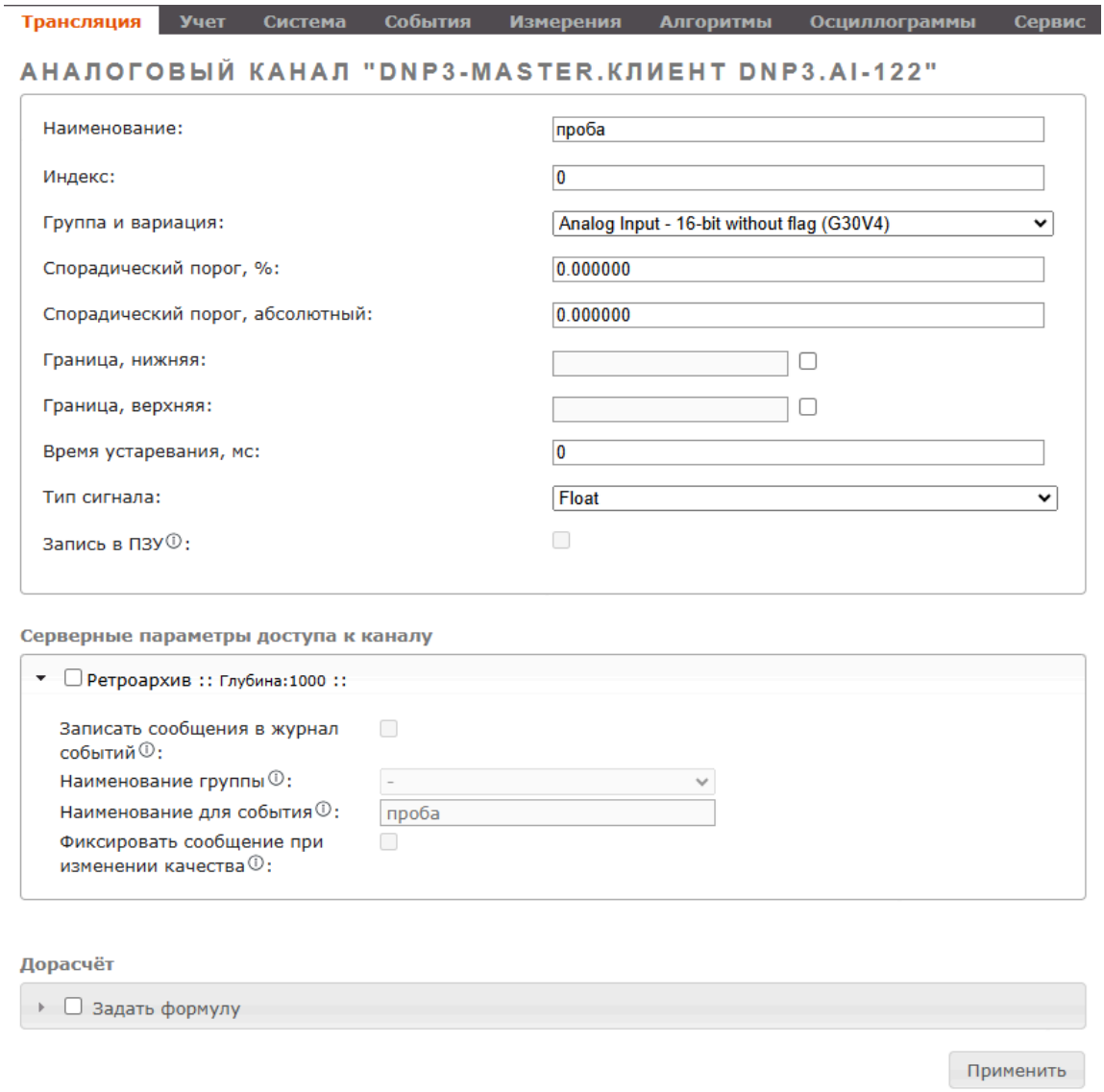


Рисунок 136 – Конфигурация канала DNP3

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТИ состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТИ);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п. 2.8.3.

Дополнительно в параметрах клиентской части:

– Указать адрес данных ТИ в поле - «Индекс»;
– Указать группу и вариацию в выпадающем списке поля - «Группа и вариация». Группа определяет тип данных, а вариация формат представления.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов (рисунок 114). Для коррекции данных канала ТИ выбрать соответствующий канал в списке.

2.8.15 Подключение канала ТИ клиента SPA

Для создания канала ТИ клиента SPA, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Измерения» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Spa».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 137).

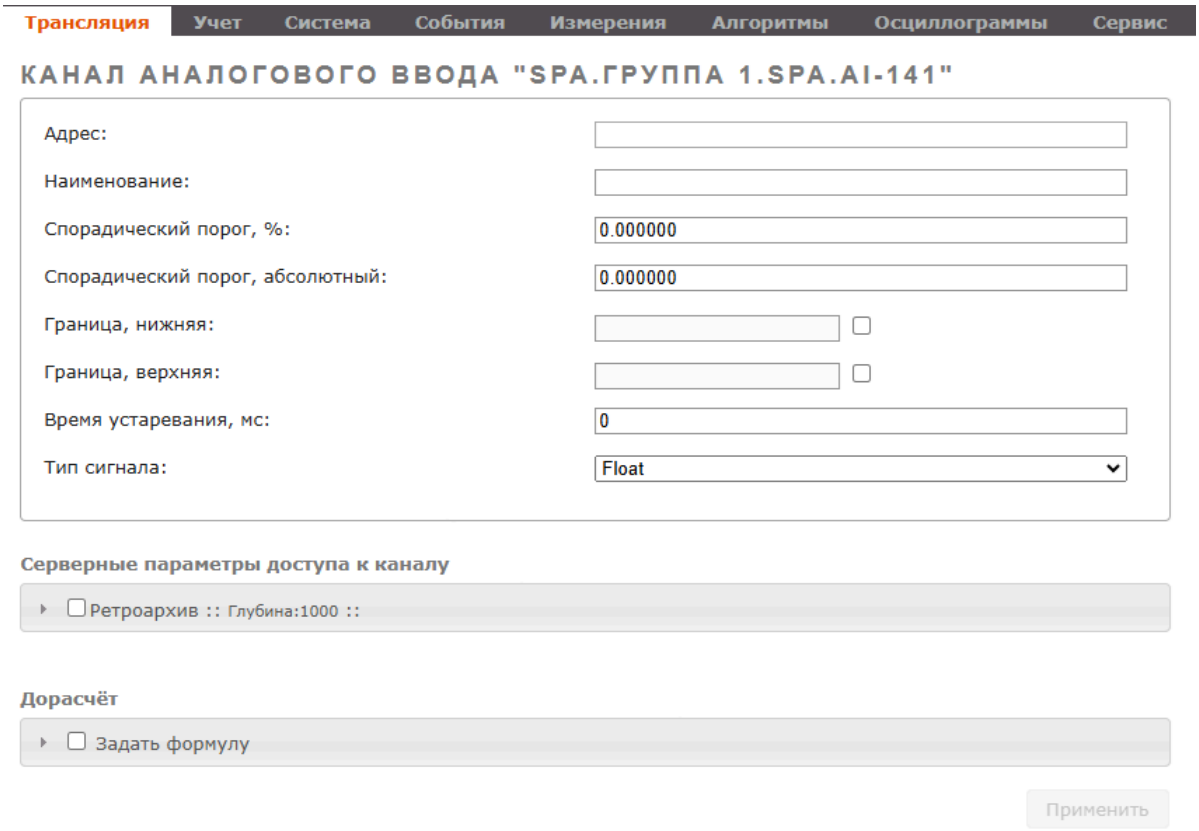


Рисунок 137 – Конфигурирование канала SPA

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТИ состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТИ);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п. 2.8.3.

Дополнительно в клиентской части в поле «Адрес» – указать адрес опроса ТИ по заголовку.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов (рисунок 114). Для коррекции данных канала ТИ выбрать соответствующий канал в списке.

2.8.16 Подключение канала ТИ клиента SNMP

Для создания канала ТИ клиента SNMP, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Измерения» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент SNMP».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 138).

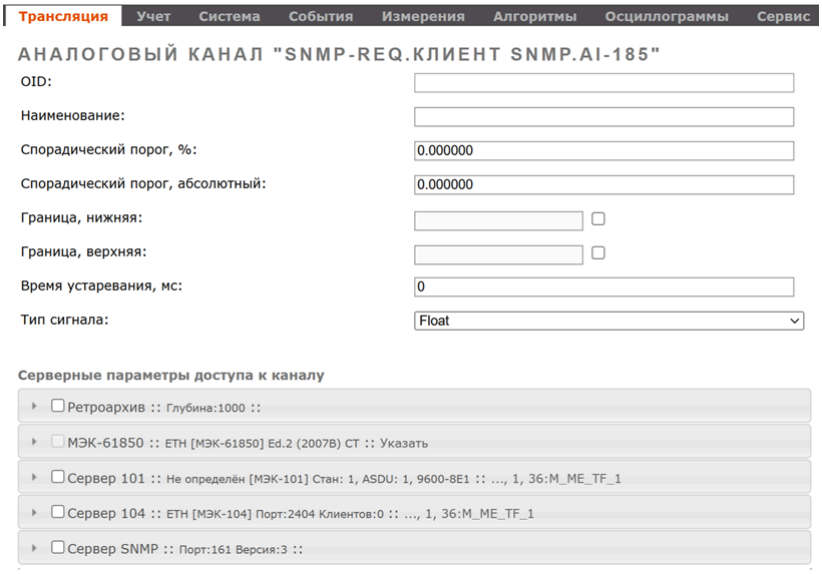


Рисунок 138 – Конфигурирование канала SNMP

Описание параметров подключаемого канала ТИ приведено в п. 2.8.3.

Дополнительно указывается параметр OID – уникальный числовой адрес, который указывает на конкретный параметр или объект управления внутри устройства ARIS-42xx. Поддерживаются OID только с типом данных INTEGER.

OID можно брать в стандартных MIB-файлах (Management Information Base) с помощью утилиты «MIB Browser» (рисунок 139).

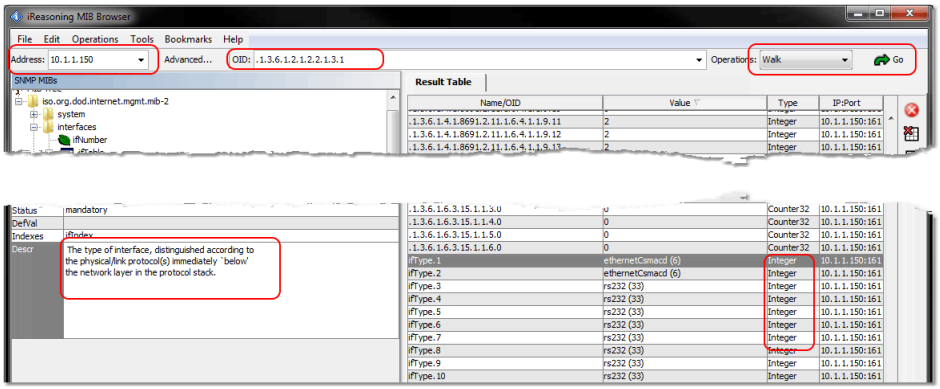


Рисунок 139 – Отображение OID с помощью утилиты «MIB Browser»

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов (рисунок 114). Для коррекции данных канала ТИ выбрать соответствующий канал в списке.

2.8.17 Подключение канала ТИ в сервере SNMP

Настройка серверных параметров доступа к каналам по SNMP осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Измерения» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал (рисунок 140);

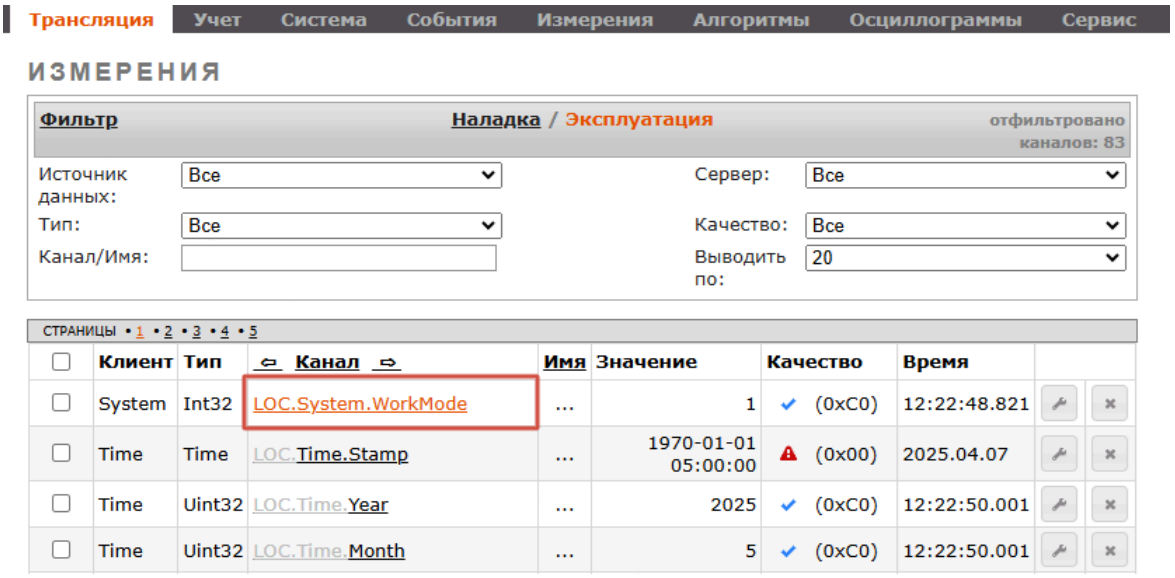


Рисунок 140 – Выбор канала для передачи данных по SNMP

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер SNMP» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 141). Чекбокс «Сервер SNMP» доступен только в случае если была выполнена настройка сервера SNMP. Подробнее описано в п.2.4.6;

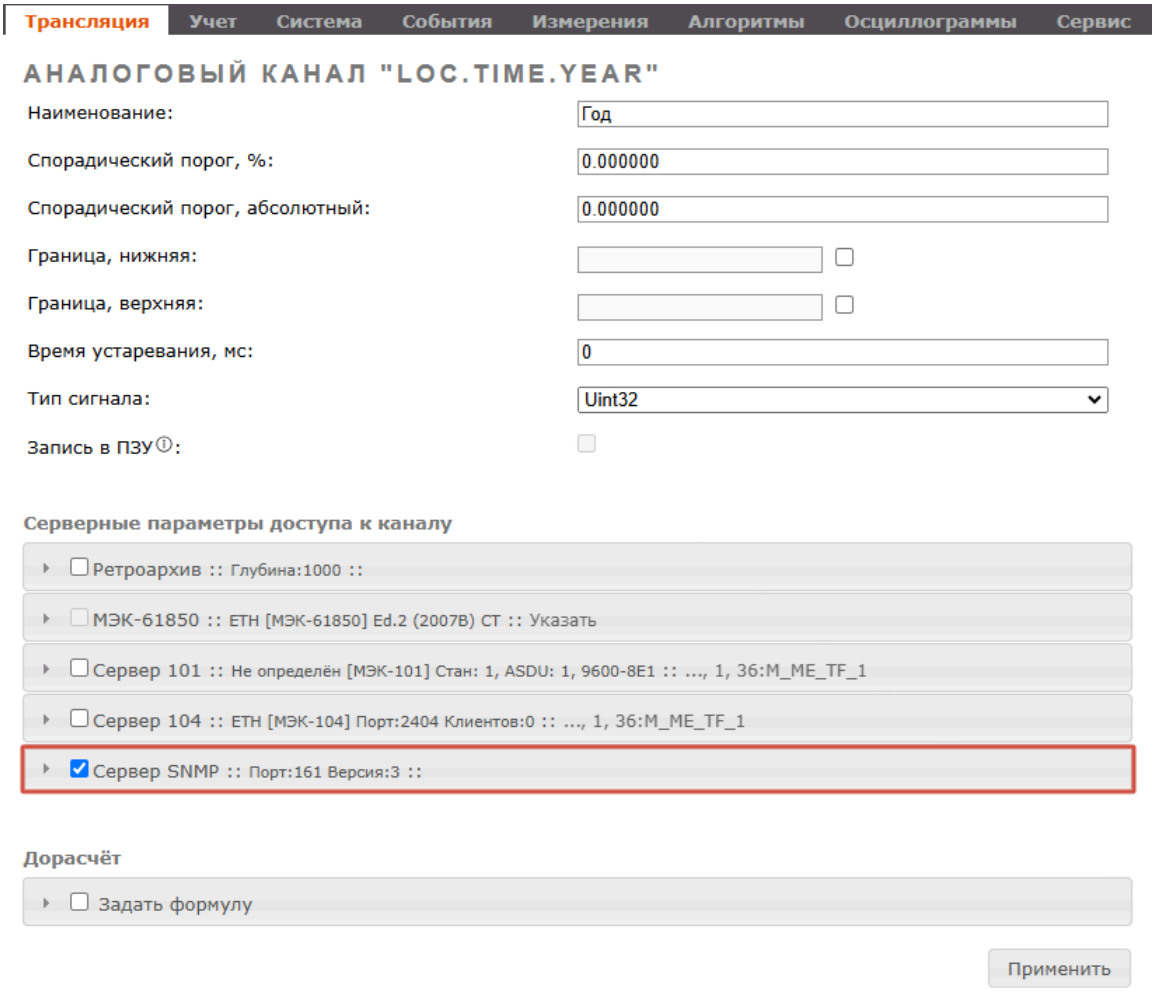


Рисунок 141 – Чекбокс «Сервер SNMP»

3) При установке чекбокса «Сервер SNMP» дополнительно выставить настройки данных ТИ (рисунок 142):

а) «Перфикс OID» – OID атрибута каждого канала формируется в соответствии с правилом: **<Префикс OID>. <индекс типа данных>.1. <индекс атрибута>. <индекс канала>**, где:

– Префикс OID - постоянное значение .1.3.6.1.4.1.2022.1.1.1;

– Индекс типа данных - 251 (Integer32), 252 (Opaque-Float), 253 (OctetString). В скобках указаны типы данных, которые присваиваются атрибуту «значение»;

– Индекс атрибута - перечень указан в таблице 7. В Web-консоли зашифрованы переменной «X».

б) «Индекс канала» - указать цифровой идентификатор канала, уникальный в пределах выбранного индекса типа данных в диапазоне от 1 до 99999.

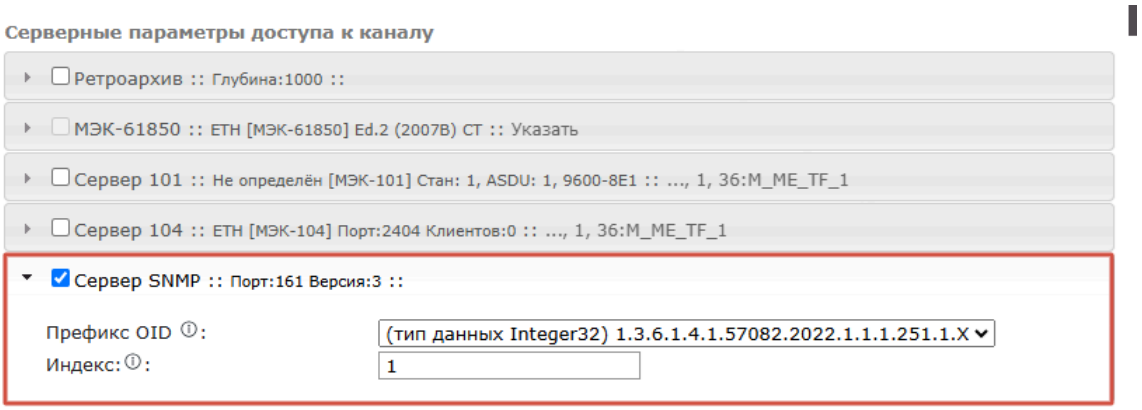


Рисунок 142 – Настройки сервера SNMP

Для опроса каналов трансляции по протоколу SNMP через MIB-файл добавьте в SNMP-менеджер файл PROSOFTSYSTEMS-ARIS.mib. Для получения файла обратиться в техподдержку http://support.prosyst.ru.

На рисунке 143 показана подгружаемая с помощью этого файла ветвь «.prosoftSystems.controllers.aris.channels.trChannelsGroups». Ветвь содержит 3 таблицы, каждая из которых соответствует префиксу OID в выпадающем меню серверных параметров доступа к каналу. В каждой MIB-таблице содержатся MIB объекты, соответствующие 4 атрибутам, указанным в таблице 7.

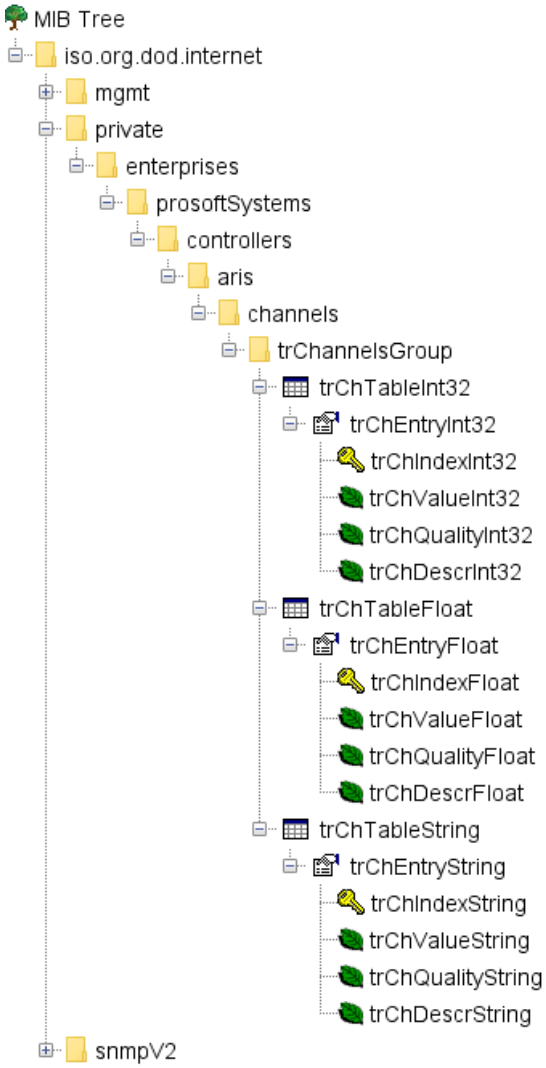


Рисунок 143 – Дерево «MIB»

Таблица 7 – Кодировка атрибутов канала в OID

Атрибут канала	**Индекс атрибута в OID**
Индекс	1
Значение	2
Качество	3
Пользовательское имя	4

При добавлении канала трансляции из базы данных ядра контроллера в базу данных SNMP-сервера осуществляется трансляция типа данных параметра «Значение» в один из 3-х типов, поддерживаемых SNMP-сервером. В таблице 8 приведены варианты трансляции типов данных и связанные с этим особенности.

Таблица 8 – Соответствие типов данных параметра «Значение» каналов ядра и типов данных сервера SNMP

Тип данных ядра	**Тип данных сервера Integer32**	**Тип данных сервера ASN_Opaque_FLOAT**	**Тип данных сервера OctetString**
Bool	передача значения без изменения в младших разрядах	передача значения в целой части числа	передача значения строкой текста
Uint8	передача значения без изменения в младших разрядах	передача значения в целой части числа	передача значения строкой текста
Uint16	передача знака и значения без изменения в младших разрядах	передача значения в целой части числа	передача значения строкой текста
Int8	передача знака и значения без изменения в младших разрядах	передача знака и значения в целой части числа	передача значения строкой текста
Int16	передача знака и значения без изменения в младших разрядах	передача знака и значения в целой части числа	передача значения строкой текста
Int32	передача без изменения	передача знака и значения в целой части числа	передача значения строкой текста
Uint32	При превышении порога значений передается максимальное значение для данного типа данных (2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	передача знака и значения в целой части числа	передача значения строкой текста

Тип данных ядра	Тип данных сервера Integer32	Тип данных сервера ASN_Opaque_FLOAT	Тип данных сервера OctetString
Uint64	При превышении порога значений передается максимальное значение для данного типа данных (2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	Передача значения в целой части числа. При превышении порога значений передается максимальное значение для данного типа данных (2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	передача значения строкой текста
Int64	При превышении отрицательного или положительного порога значений передается максимальное или минимальное соответственно значение для данного типа данных (-2147483648 / 2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	Передача значения в целой части числа. При превышении отрицательного или положительного порога значений передается максимальное или минимальное соответственно значение для данного типа данных (-2147483648 / 2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	передача значения строкой текста

Тип данных ядра	Тип данных сервера Integer32	Тип данных сервера ASN_Opaque_FLOAT	Тип данных сервера OctetString
Double	Передача знака и целой части числа. При превышении целой частью отрицательного или положительного порога значений передается максимальное или минимальное соответственно значение для данного типа данных (-2147483648 / 2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	передача знака и значения без изменения	передача значения строкой текста
Float	Передача знака и целой части числа. При превышении целой частью отрицательного или положительного порога значений передается максимальное или минимальное соответственно значение для данного типа данных (-2147483648 / 2147483647), при этом атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	передача знака и значения без изменения	передача значения строкой текста
Time	Значение канала не передается, атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	Значение не передается, атрибут «Качество» канала принимает значение 84 (0x54)	передача значения строкой текста

В случае наложения индексов WEB-консоль информирует об этом в меню «Система/Конфликты» и настройках каналов трансляции.

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.8.18 Подключение канала ТИ клиента ASCII-req

Для создания канала ТИ клиента ASCII-req, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Измерения» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент ASCII-req».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 144)

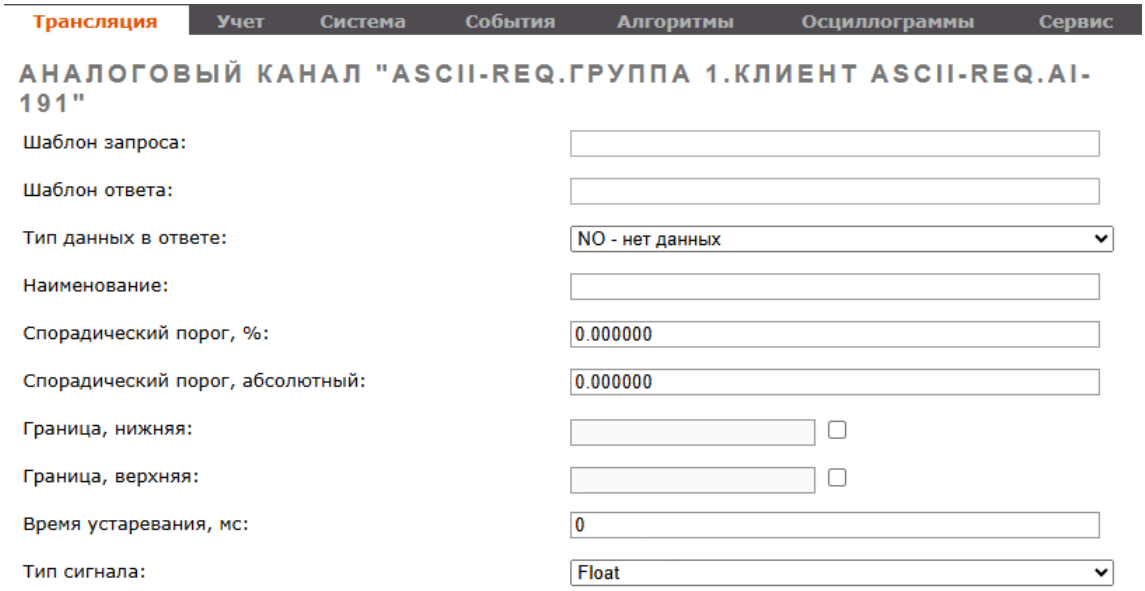


Рисунок 144 – Конфигурирование канала ASCII-req

Описание параметров подключаемого канала ТИ приведено в п. 2.8.3.

Дополнительно задаются параметры:

1) «Шаблон запроса» – это команда, которую система отправляет устройству. Она говорит устройству, что нужно сделать. Например команда «Q1[0D]», простая текстовая команда, состоящая из двух частей:

   а) Q1 – это код команды. Это статическая часть, которая всегда одинакова;

   б) [0D] – это управляющий символ или «возврат каретки» в шестнадцатеричном представлении. Он является признаком окончания команды.

Таким образом система отправит на устройство следующую последовательность байтов (в шестнадцатеричном виде) – «51 31 0D», где:

- «51» – это ASCII-код символа «Q»;
- «31» – это ASCII-код символа «1»;
- «0D» – это байт, означающий конец команды.

Такой шаблон типичен для запроса данных от приборов. Устройство, получив эту команду, интерпретирует ее как сигнал к тому, чтобы передать обратно свои текущие показания или статус.

2) «Шаблон ответа» – это правило, по которому система понимает ответ устройства. Она «вырезает» из ответа нужные данные и преобразует их в число. Шаблон ответа составит из:

   а) структура ответа – описание служебных байтов (заголовок, начало данных, конец данных);

   б) команда извлечения – указывает, откуда и сколько байтов взять и как их интерпретировать (как текст или как число).

Пример шаблона ответа – «[FF][FF][02](Byte:5:2)[03]». Как это работает:

1) система ждет ответ, который начинается с [FF][FF];
2) затем должен быть байт [02] (сигнал «начало данных»);
3) (Byte:5:2) – команда извлечения: «Взять 2 байта, начиная с 5-го в блоке данных, и прочитать их как ASCII-символы (текст)»;
4) проверить, что ответ заканчивается байтом [03].

Пример ответа от устройства – [FF][FF][FF][FF][02][31][32][33][34][35][36][03] (где 31 – это символ «1», 32 – «2» и т.д.). Как это работает:

1) система находит [02] и видит данные: «1» «2» «3» «4» «5» «6»;
2) извлекает 2 символа с 5-й позиции: это «5» и «6»;
3) объединяет их в строку «56»;
4) конвертирует строку в число. Результат: 56 – это число в шестнадцатеричной системе счисления и его необходимо преобразовать в десятичную систему счисления.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов (рисунок 114). Для коррекции данных канала ТИ выбрать соответствующий канал в списке.

2.8.19 Подключение канала ТИ клиента ТМ800А

2.8.19.1 Для создания канала ТИ клиента ТМ800А, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Измерения» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «ТМ800А».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 122). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к странице конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 145).

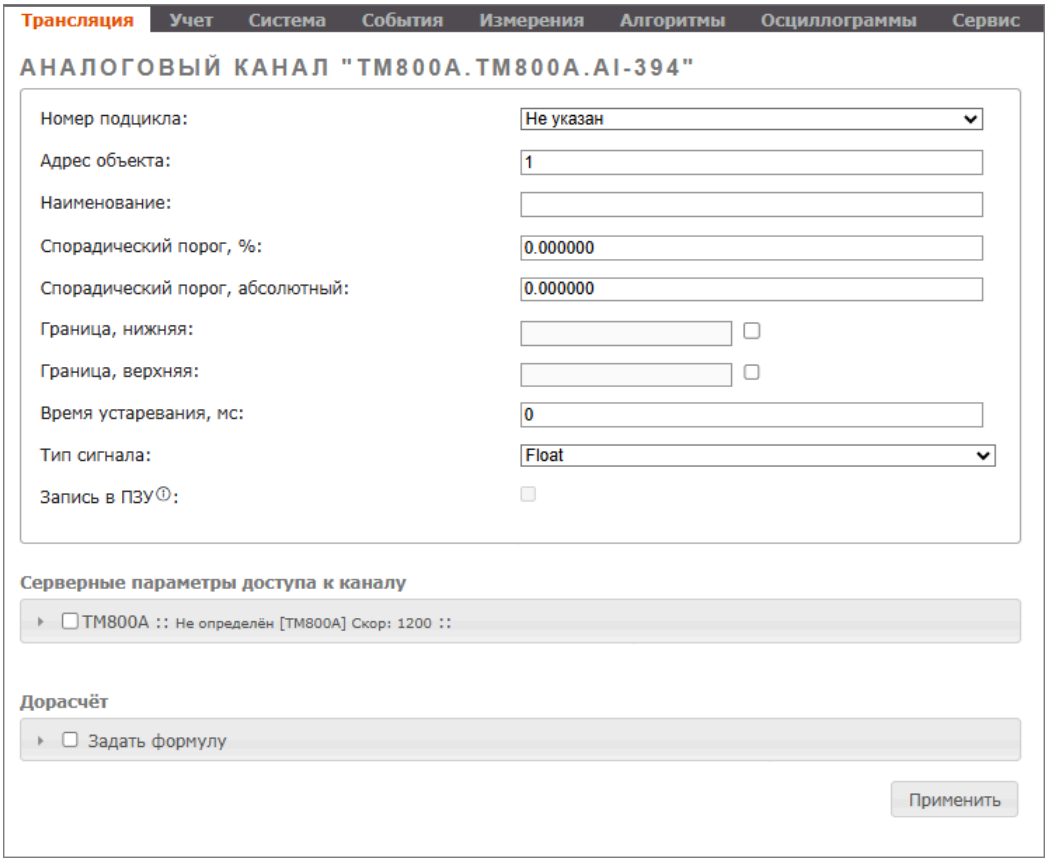


Рисунок 145 – Конфигурирование канала TM800A

2.8.19.2 Страница для конфигурации любого подключаемого канала ТИ состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТИ);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п. 2.8.3.

Дополнительно в параметрах клиентской части:

– указать номер подцикла в поле «Номер подцикла» – ТИ;
– в поле «Адрес объекта» указать адрес объекта в подцикле приема.

2.8.19.3 Для конфигурации канала на передачу данных в разделе «Серверные параметры доступа к каналу» необходимо:

1) выставить чекбокс «TM800A»;
2) указать номер подцикла в поле «Номер подцикла» – ТИ;
3) в поле «Адрес объекта» указать адрес объекта в подцикле передачи.

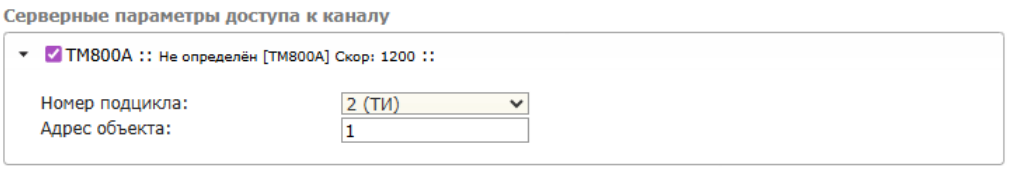


Рисунок 146 – Настройка серверных параметров на передачу данных

2.8.19.4 При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТИ появляются в списке каналов (рисунок 114). Для коррекции данных канала ТИ выбрать соответствующий канал в списке.

2.8.20 Групповые операции на каналах данных

2.8.20.1 Множить

2.8.20.1.1 Операция «Множить» предназначена для создания группы каналов по образцу одного из уже существующих. Для этого в крайней левой колонке списка каналов ТИ (рисунок 114) необходимо отметить один канал, который будет использован в качестве образца. После этого нажать кнопку «Редактировать параметры» ( ) и во всплывающем меню выбрать пункт «Множить».

Будет отображена диалоговая форма (рисунок 147), содержащая поля:
– «Канал образец» – наименование канала–образца;
– «Количество копии» – ввод количества копий;
– «Приращение адреса в клиенте»;
– «Приращение адреса в сервере».

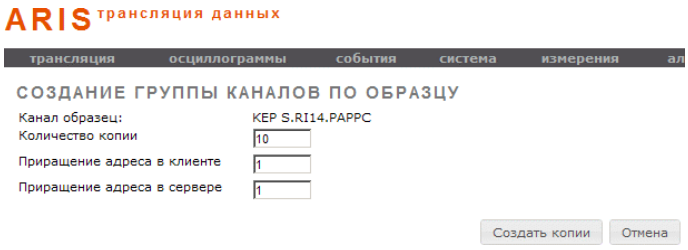


Рисунок 147 – Создание группы каналов по образцу

При нажатии кнопки «Создать копии» в список каналов ТИ (рисунок 114) будет добавлено заданное количество каналов, созданных по заданному образцу.

2.8.20.2 Групповая операция

2.8.20.2.1 «Групповая операция» предназначена для присвоения одних и тех же параметров конфигурации группе каналов. Для этого в крайней левой колонке списка каналов ТИ (рисунок 114) необходимо отметить те каналы, конфигурацию которых необходимо изменить. После этого нажать кнопку «Редактировать параметры группы» ( ) и во всплывающем меню выбрать пункт «Групповая операция». В рабочей области будет сформировано диалоговое окно «Групповая настройка каналов» (рисунок 148).

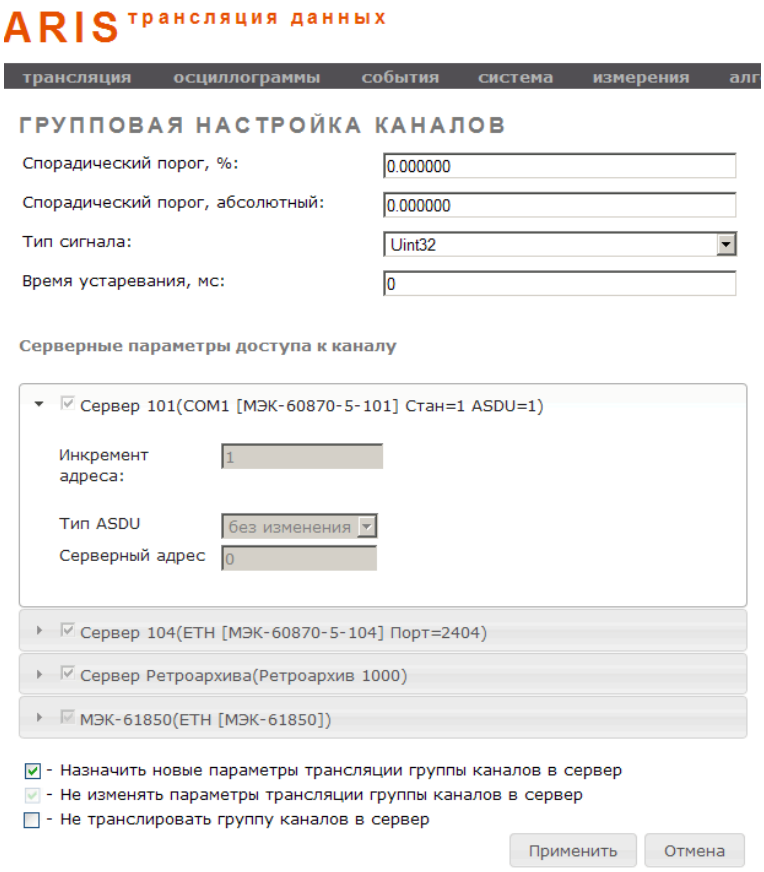


Рисунок 148 – Групповая настройка каналов

Для группы каналов допускается задать следующие параметры:

– «Спорадический порог, %» – допустимый относительный спорадический порог;

– «Спорадический порог, абсолютный» – допустимый абсолютный спорадический порог;

– «Тип сигнала» – транслируемый тип сигнала;

– «Время устаревания, мс» – период достоверности данных, в течение которого не изменившиеся значения данных считаются достоверными. По истечении этого периода требуется обновление не изменившихся значений данных.

Спорадические пороги необходимы для снижения объема передаваемых телеизмерений при быстром изменении сигнала.

Абсолютный спорадический порог вычисляется по формуле:

$$T_a = |V_b - V_c| \tag{3}$$

Относительный спорадический порог вычисляется по формуле:

$$T_r = \frac{|V_b - V_c|}{V_b} \cdot 100 \tag{4}$$

где T_a – значение абсолютного спорадического порога;

T_r – значение относительного спорадического порога;

V_b – базовое значение;

V_c – текущее измеренное значение.

Проводится вычисление изменения параметра по отношению к базовому значению, и полученное отклонение сравнивается со значением спорадического порога. Если отклонение меньше порога, то текущее значение не передается, и базовое значение остается прежним. Если отклонение больше порога, то производится передача изменившегося параметра, и это значение присваивается базовому.

Можно настроить параметры доступа к группе каналов для имеющихся серверов ретроархива, МЭК 60870–5–101 и МЭК 60870–5–104, а именно:

– общий тип ASDU (выпадающий список «Тип ASDU»);
– серверный адрес для первого канала в группе (поле «Серверный адрес»);
– инкремент адреса для вычисления серверных адресов последующих каналов в группе (поле «Инкремент адреса»).

Для разблокирования указанных активных элементов необходимо щелчком мыши, переключая возможные три состояния, установить необходимую отметку слева от имени сервера (например «Сервер 101», рисунок 148).

Изменение параметров трансляции происходит, если в чекбоксе выбрано состояние ✔. Если поле в чекбоксе пустое – трансляция выбранных каналов в данный сервер отменяется. Если поле с отметкой закрашено серым – по выбранным каналам изменение параметров трансляции не происходит.

2.9 Трансляция: «Состояние КА»

2.9.1 Работа со списком сигналов КА

2.9.1.1 Для просмотра и конфигурации телесигналов (ТС) необходимо выбрать пункт локального меню «Трансляция» → «Состояние КА».

В рабочей области будет сформировано окно списка каналов ТС, обрабатываемых ARIS-42xx (рисунок 149). Окно имеет такую же структуру и поля такого же назначения, как и окно списка каналов ТИ (рисунок 114).

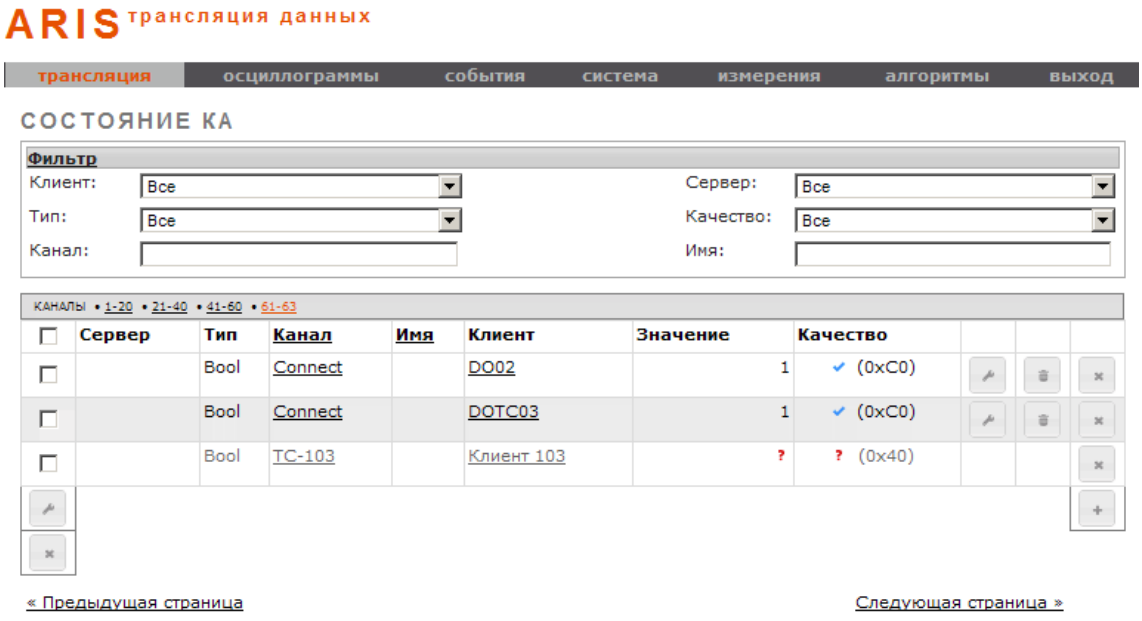


Рисунок 149 – Список каналов ТС

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения – «Добавить канал» (+). Каналы ТС можно добавить вручную и автоматически.

Автоматически добавляются:

– теги «Connect» описанных источников данных;
– каналы служебных источников данных;
– каналы ядра коммуникационного сервера;
– каналы модулей дискретного ввода.

В правом нижнем углу рабочей области «Измерения» нажмите кнопку «Добавить канал» (+) (для каналов добавляемых автоматически, такая процедура не предусмотрена). В рабочей области сформируется страница со списком доступных источников данных (рисунок 115).

Процедуры добавления канала различаются в зависимости от протокола, по которому осуществляется обмен с источником данных. Список поддерживаемых протоколов приведен в разделе 2.3.

2.9.2 Настраиваемые параметры сигналов ТС

2.9.2.1 На рисунке 150 приведены параметры для системного сигнала «Sync». Для сигналов, которые не являются системными, данное меню имеет большее количество полей для определения параметров, характерных для конкретного типа источника сигнала измерений.

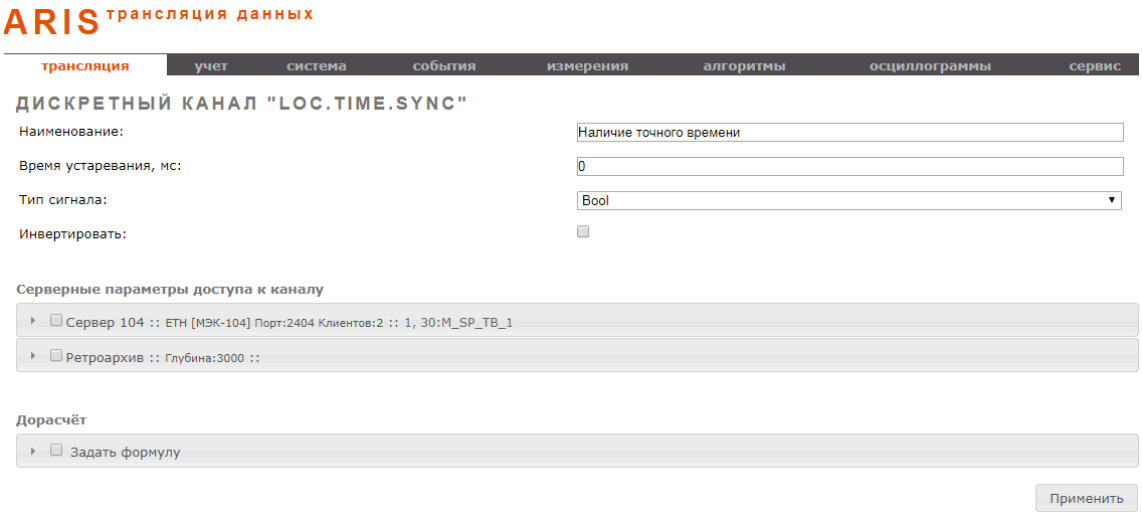


Рисунок 150 – Список основных параметров сигналов ТС

На странице с описанием параметров измерения, расположены следующие элементы (рисунок 150):

– поле «Наименование» предназначено для описания функционального назначения данного измерения;
– поле «Время устаревания, мс» – период достоверности данных;
– выпадающее меню «Тип сигнала» – выбор формата представления параметра в Web-конфигураторе;
– чекбокс «Инвертировать» – обозначение необходимости инверсии входного сигнала;
– блок «Сервисные параметры доступа к каналу» предназначен для задания признака трансляции данного измерения и параметров трансляции;
– область «Дорасчет» предназначен для математической обработки значений данного канала.

2.9.2.2 Контроль устаревания сигнала осуществляется путем задания интервала устаревания. При значении «0» контроль не проводится. В случае задания конкретного значения интервала в миллисекундах, после его истечения с момента последнего прихода реальных данных, описатель качества сигнала принимает значение «плохо». Если интервал не превышен, описатель качества реального сигнала не изменяется.

2.9.2.3 Чекбокс «Инвертировать» позволяет при необходимости поменять логический уровень данного дискретного сигнала на противоположный по отношению к исходному значению. Далее, при просмотре в web-конфигураторе и передаче по протоколам обмена будет использовано именно проинвертированное значение и оригинальный описатель качества.

2.9.3 Особенности настройки двухпозиционных сигналов ТС

2.9.3.1 Двухпозиционные ТС используются для описания состояния коммутационных аппаратов. По сравнению с однопозиционными, двухпозиционные ТС позволяют более полно охарактеризовать режим работы КА на текущий момент, поскольку учитывают состояние двух концевых выключателей. В нормальном режиме работы КА находится в одном из двух возможных крайних состояний, когда один двух из концевых выключателей замкнут.

2.9.3.2 При выполнении команды на переключение, исполнительный механизм покидает крайнее положение, соответствующий концевой выключатель размыкается, и начинается движение привода к противоположному состоянию. В этой ситуации оба концевые выключателя разомкнуты, формируется соответствующий данной ситуации сводный сигнал «Промежуточное состояние». Это состояние является переходным (временным), и его длительности определяется механическими характеристиками данного КА (типом КА, типом привода и т.д.), которые заранее известны. Таким образом, время переходного процесса для данного типа и экземпляра КА является постоянной величиной. Для удобства операторов, сигнал промежуточного состояния может быть искусственно подавлен на некоторый временной интервал. Такая возможность есть при наладке двухпозиционных сигналов на модуле дискретных входов.

2.9.3.3 Может быть дополнительно организована проверка достоверности сформированных двухпозиционных сигналов с формированием дополнительного ТС аварийного статуса данного сигнала:

– анализ на наличие двух активных уровней одновременно;
– анализ на наличие сигнала о переходном состоянии КА по истечении временного интервала, отведенного на штатный переходный процесс.

В любой из указанных ситуаций формируется сигнал неисправности данного КА в виде отдельного ТС.

2.9.3.4 Для результирующего двухпозиционного сигнала положения КА формируется описатель качества, исходя из значений описателей качества исходных однопозиционных сигналов. Значение качества двухпозиционного сигнала определяется, как худшее из имеющихся значений описателей качества однопозиционных ТС.

2.9.4 Подключение канала ТС по протоколу МЭК 60870–5–101

2.9.4.1 Для создания канала ТС, подключенного к источнику данных по протоколу МЭК 60870-5-101, необходимо в списке источников данных выбрать «Клиент 101<наименование источника>», например, «Клиент 101 АЕТ–411». Подробнее о добавлении источника данных по протоколу МЭК 60870-5-101 описано в разделе 2.3.1.

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования и описания канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 152).

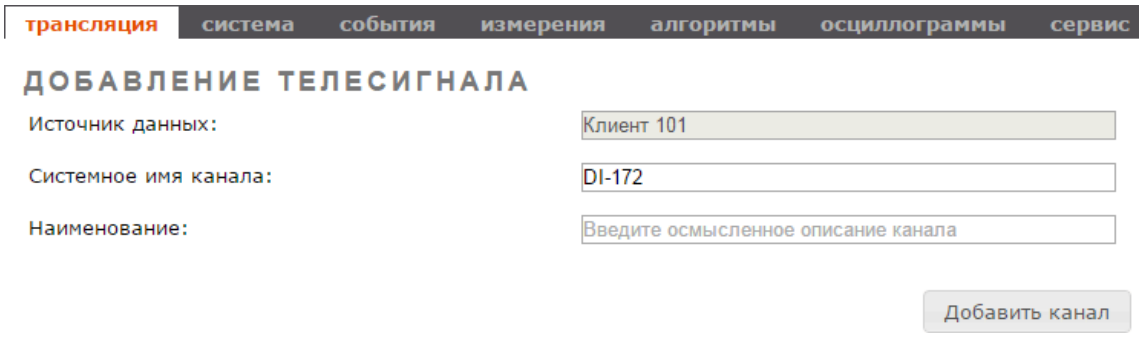


Рисунок 151 – Добавление дискретного канала

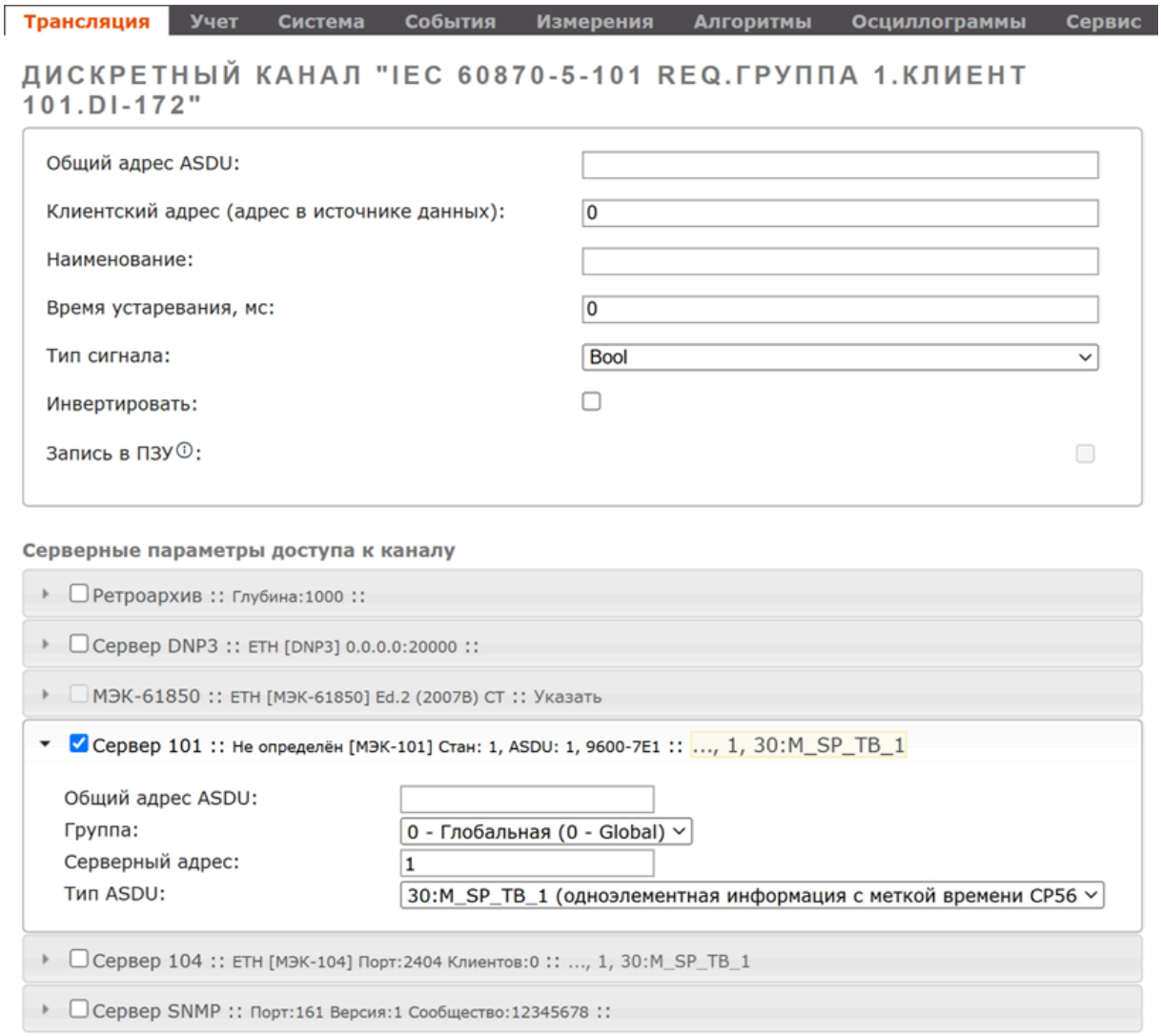


Рисунок 152 – Конфигурация канала ТС (протокол ГОСТ Р МЭК 60870–5–101)

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТС состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТС);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

В случае сбора данных ТС по протоколу МЭК 60870–5–101 в клиентской части формы необходимо задать:

– «Клиентский адрес (адрес источников данных)» – цифровой адрес объекта информации;

– «Наименование» – «инженерное имя» ТС отображается в столбике «Имя» списка каналов ТС (рисунок 149);

– «Время устаревания, мс» – интервал времени, по истечении которого значение ТС считается недостоверным (если указано значение «0», то контроль устаревания отключен);

– «Тип сигнала» – внутренний тип данных ARIS-42xx, в котором необходимо отображать получаемые значения ТС;

– Чекбокс «Инвертировать» – обозначение необходимости инверсии входного сигнала.

2.9.4.1 Конфигурация серверных параметров доступа к каналу описана в разделе 2.8.8.

2.9.4.2 При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов ТС (рисунок 149). Если необходима коррекция данных канала ТС необходимо щелкнуть левой клавишей мыши по имени канала в списке.

2.9.5 Подключение канала ТС в сервере МЭК 60870-5-101

Настройка серверных параметров доступа к каналам по МЭК 60870-5-101 осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Состояние КА» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал (рисунок 153);

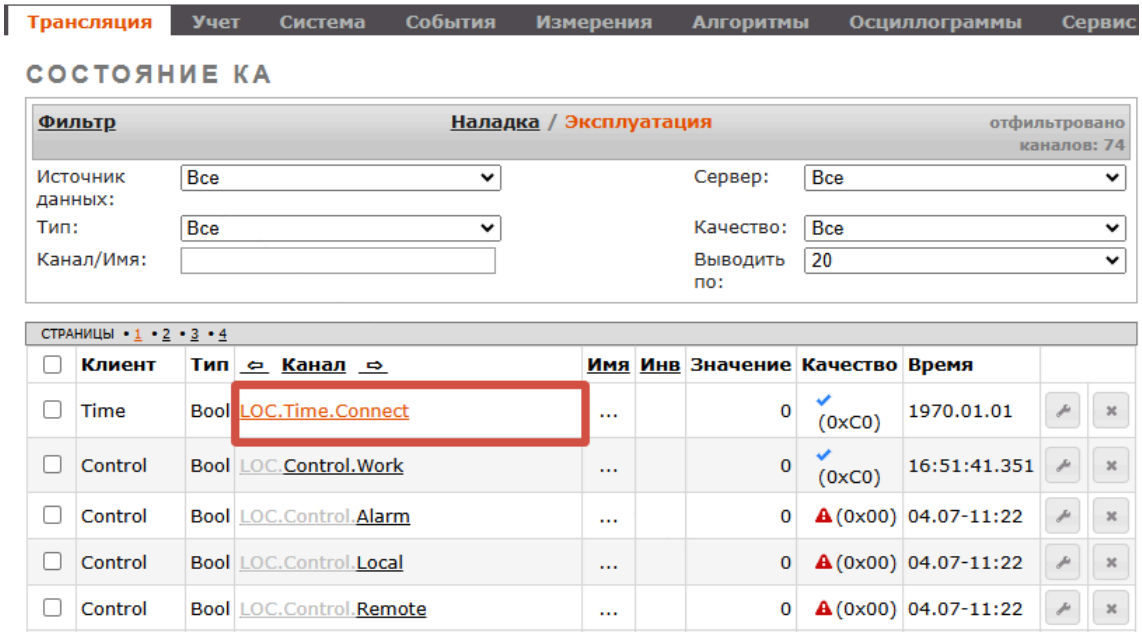


Рисунок 153 – Выбор канала для передачи данных по МЭК 60870-5-101

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер 101» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 154). Чекбокс «Сервер 101» доступен

только в случае если была выполнена настройка сервера МЭК 60870-5-101. Подробнее описано в п.2.4.1;

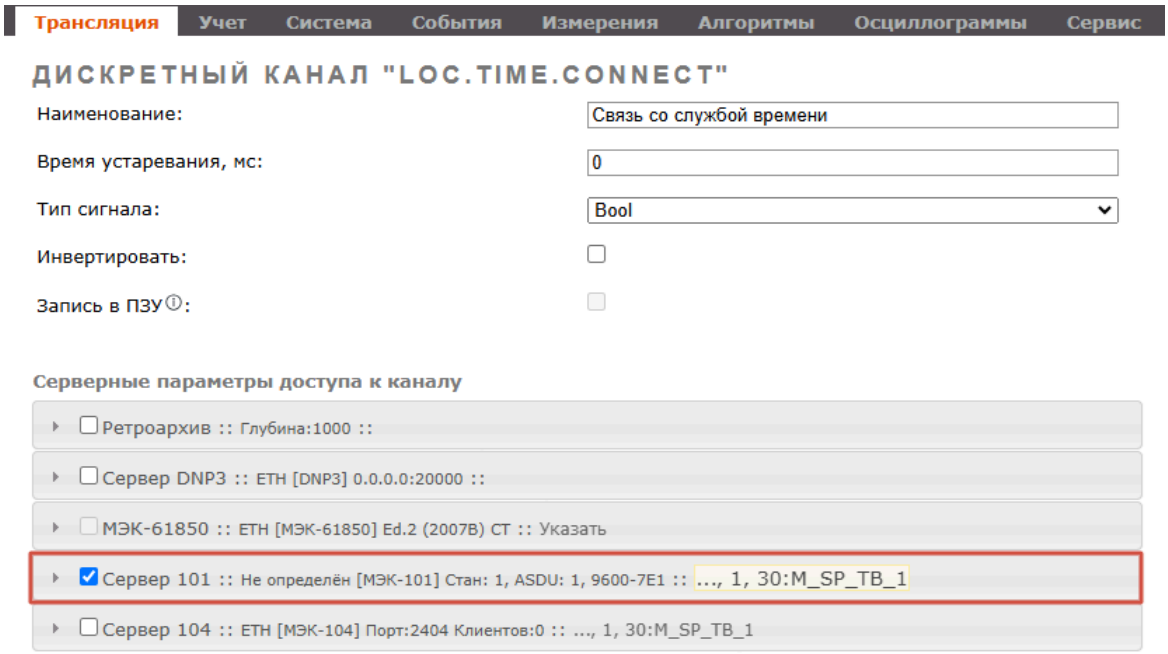


Рисунок 154 – Чекбокс «Сервер 101»

3) При выставлении чекбокса «Сервер 101» дополнительно выставить настройки данных ТС (рисунок 155):

а) в поле «Общий адрес ASDU» задать общий адрес ASDU в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870–5–101. Если оставить поле пустым, то будет использован адрес ASDU, указанный в настройках сервера;

б) выбрать группу 0-16 в выпадающем списке. Группа 0 – Global устанавливается по умолчанию;

в) задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес»;

г) выбрать «Тип ASDU» в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870–5–101.

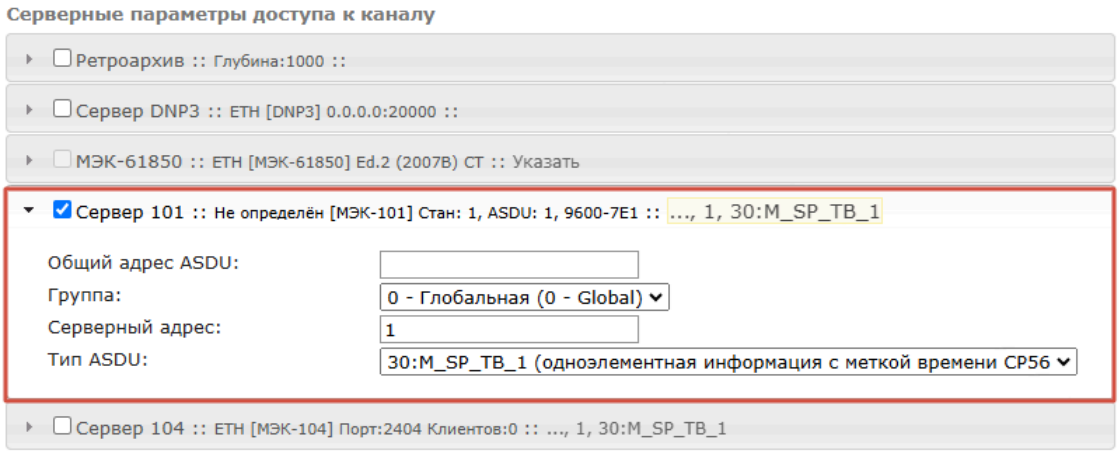


Рисунок 155 – Настройки сервера 101

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.9.6 Подключение канала ТС по протоколу МЭК 60870–5–103

Для создания канала ТС, подключенного к источнику данных по протоколу МЭК 60870-5-103, необходимо выполнить следующие действия (рисунок156):

1) перейти на вкладку «Объекты данных»;
2) нажать на кнопку добавить (+), сформируется диалоговое окно «Параметры ASDU»;
3) описать принимаемый сигнал;
4) нажать на кнопку «Добавить».

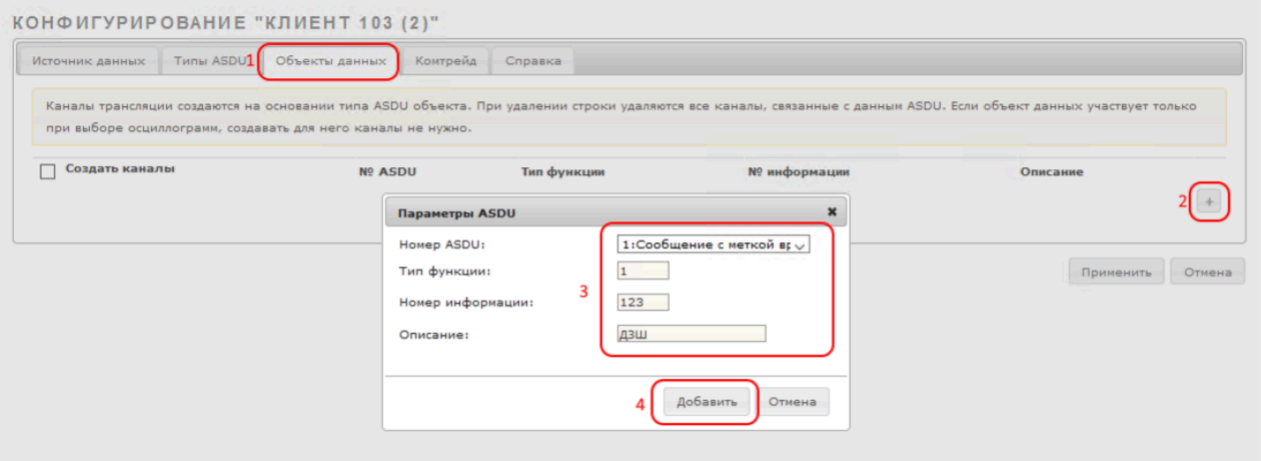


Рисунок 156 – Создание канала ТС

Созданный канал отобразится в таблице на вкладке «Объекты данных». Далее добавляем канал в трансляцию (рисунок 157):

1) выбрать чекбокс напротив созданного канала;
2) нажать кнопку «Применить».

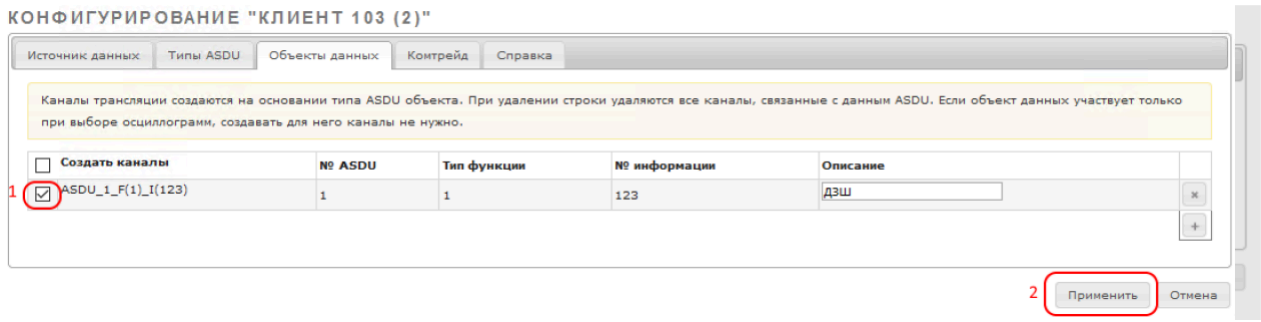


Рисунок 157 – Добавление клиента в трансляцию

После нажатия кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов ТС (рисунок 149). Если необходима коррекция данных канала ТС необходимо нажать по имени канала в списке.

2.9.7 Подключение канала ТС по протоколу МЭК 60870–5–104

2.9.7.1 Для создания канала ТС, подключенного к источнику данных по протоколу МЭК 60870-5-104, необходимо в списке источников данных выбрать «Клиент 104<наименование источника>», например, «Клиент 104 Ecom-3000». Подробнее о добавлении источника данных по протоколу МЭК 60870-5-104 описано в разделе 2.3.3.

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТИ (рисунок 152).

Описание диалоговой формы представлено в разделе 2.9.4.

2.9.8 Подключение канала ТС в сервере МЭК 60870-5-104

Настройка серверных параметров доступа к каналам по МЭК 60870-5-104 осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Состояние КА» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал (рисунок 158).

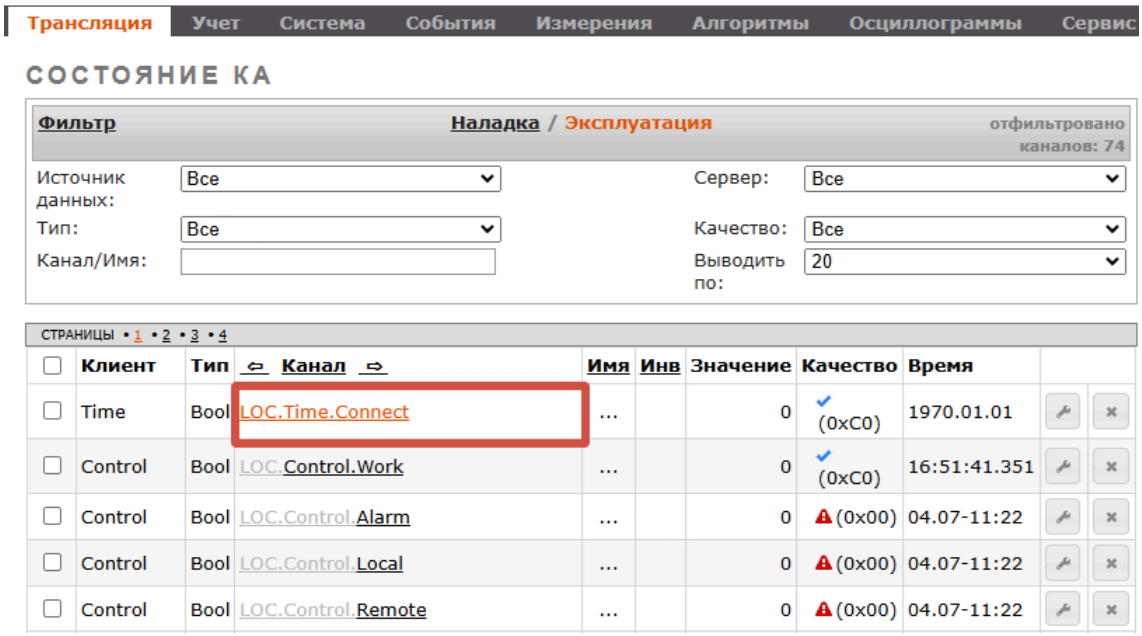


Рисунок 158 – Выбор канала для передачи данных по МЭК 60870-5-104

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер 104» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 159). Чекбокс «Сервер 104» доступен только в случае если была выполнена настройка сервера МЭК 60870-5-104. Подробнее описано в п.2.9.7.

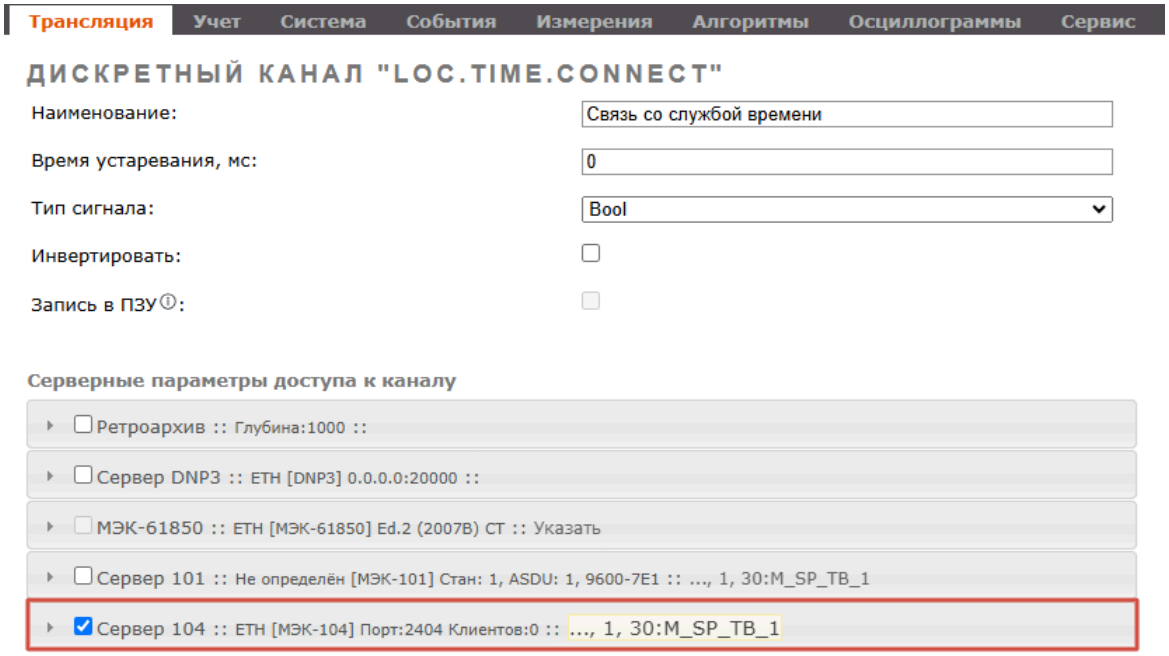


Рисунок 159 – Чекбокс «Сервер 104»

3) При выставлении чекбокса «Сервер 104» дополнительно выставить настройки данных ТС (рисунок 160):

а) задать общий адрес ASDU «Общий адрес ASDU». Если оставить поле пустым, то будет использован адрес ASDU, указанный в настройках сервера;

б) выбрать группу 0-16 в выпадающем списке. Группа 0 – Global устанавливается по умолчанию;

в) задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес»;

г) выбрать «Тип ASDU».

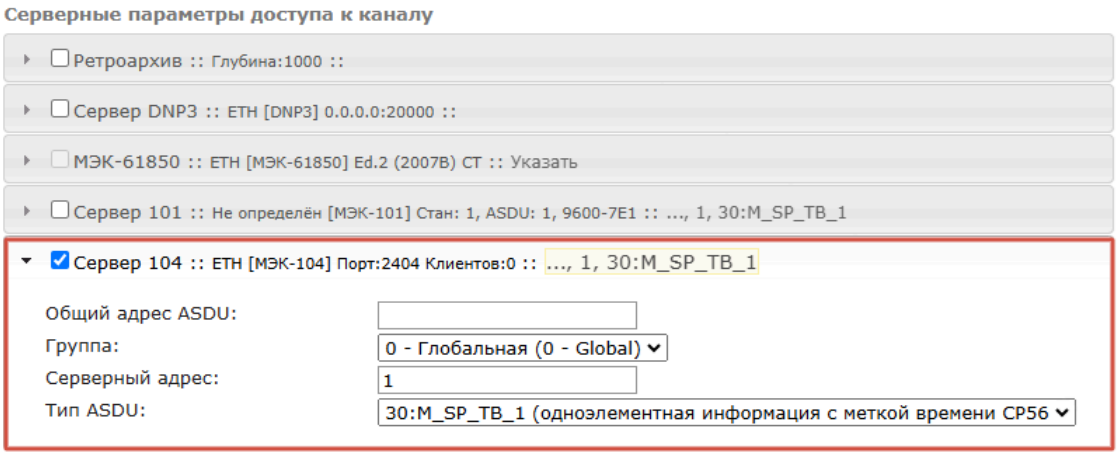


Рисунок 160 – Настройка сервера 104

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.9.9 Подключение канала ТС по протоколу MODBUS

Для создания канала ТС по протоколу «MODBUS», необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Состояние КА» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Modbus».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 161).

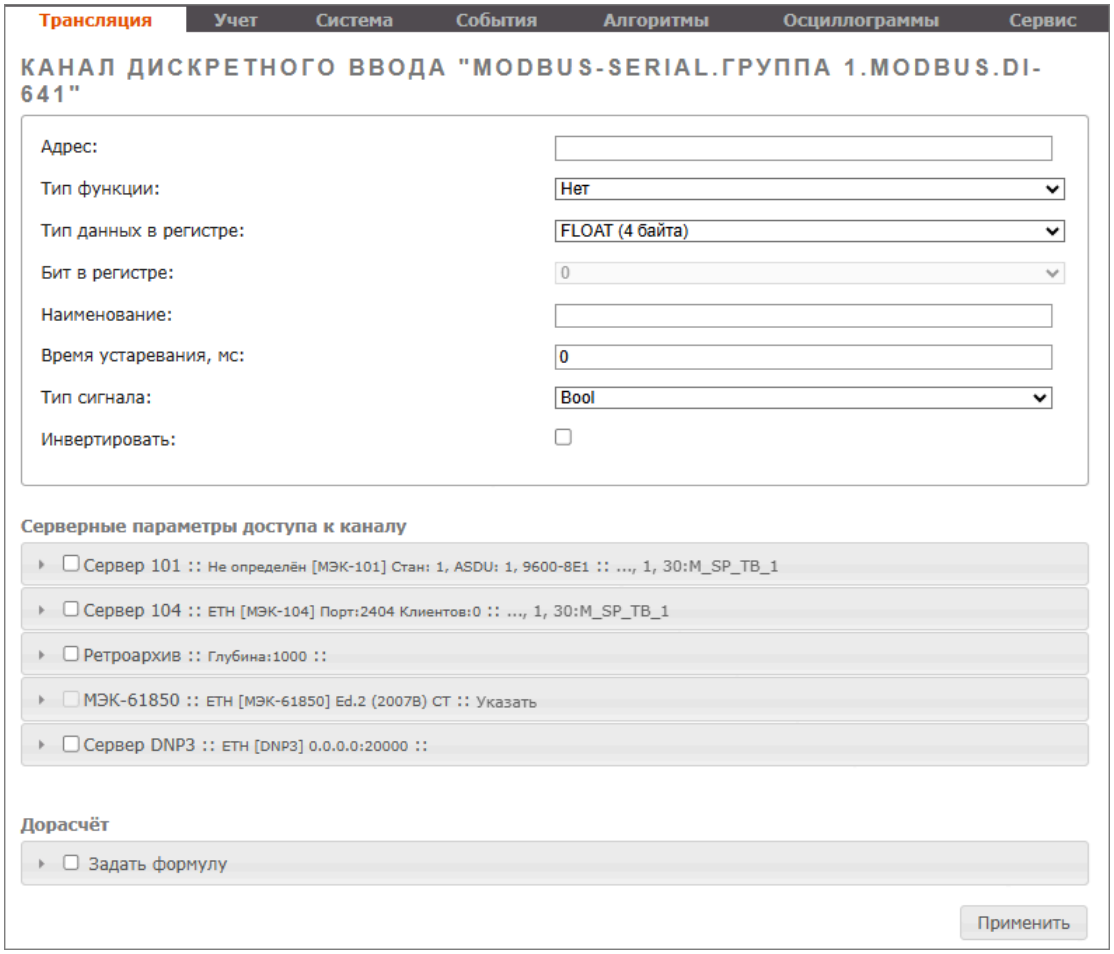


Рисунок 161 – Конфигурирование канала MODBUS

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТС состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТС);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п.2.9.2.

Дополнительно в параметрах клиентской части указать:

1) «Адрес» – указать адрес данных;
2) «Тип функции» – в выпадающем списке выбрать тип:
   а) «Нет»;
   б) «1: READ COIL STATUS (discret output)»;
   в) «2: READ INPUTSTATUS (discret output)»;
   г) «3: READ HOLDING REGISTERS»;
   д) «4: READ INPUT REGISTERS»;
   е) «7: READ EXCEPTION STATUS»;
   ж) «99: INTERNAL LOGIC REGISTER».

3) «Тип данных в регистре» – – из выпадающего списка задать спецификатор типа данных:
   а) «FLOAT (4 байта)»;
   б) «INT (4 байта знаковый)»;
   в) «UNSIGNED INT (4 байта)»;
   г) «SHORT (2 байта знаковый)»;
   д) «WORD (2 байта)»;
   е) «CHAR (младший байт знаковый)»;
   ж) «BYTE (младший байт)»;
   з) «HIGH CHAR (старший байт в регистре знаковый)»;
   и) «HIGH BYTE (старший байт в регистре)»;
   к) «INNER BIT (бит в регистре)».
4) «Бит в регистре» – становится активным при выборе типа данных «INNER BIT», выбрать значение в выпадающем списке от 0 до 15.

2.9.9.1 Конфигурация серверных параметров доступа к каналу описана в разделе 2.8.8.

2.9.9.2 При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов ТС (рисунок 149). Если необходима коррекция данных канала ТС необходимо щелкнуть левой клавишей мыши по имени канала в списке.

2.9.10 Подключение канала ТС клиента DNP3

Для создания канала ТС клиента DNP3, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Состояние КА» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент DNP3».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 136).

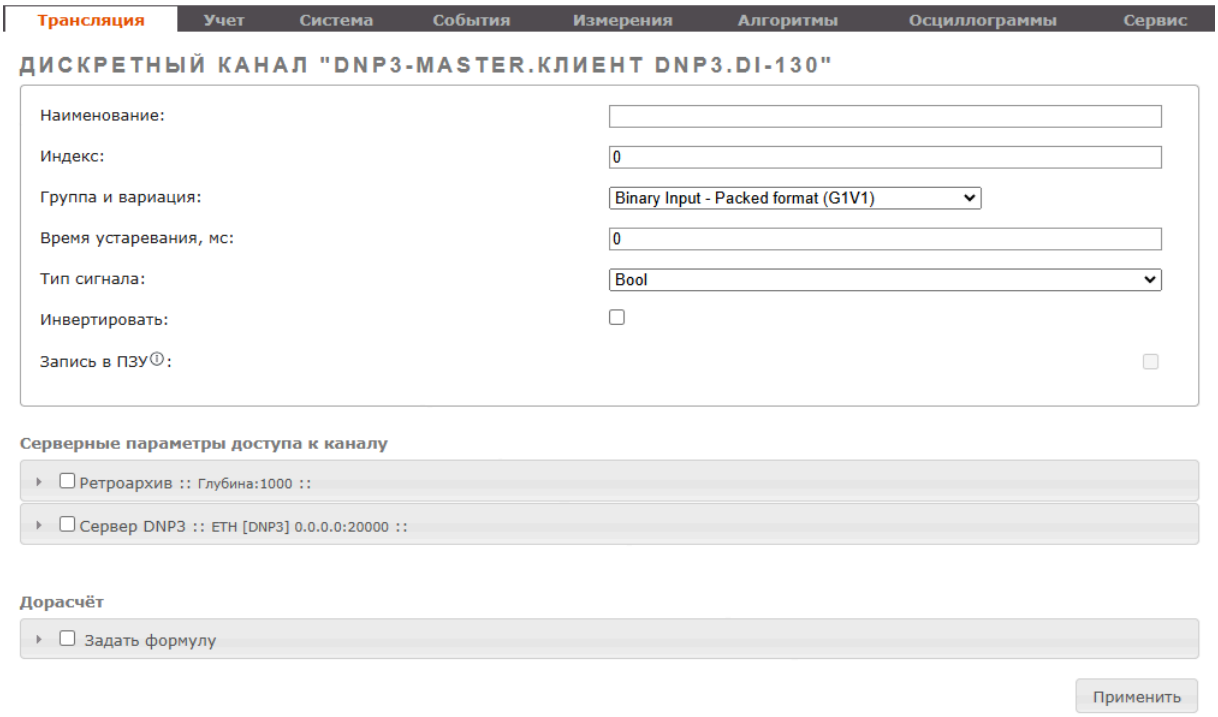


Рисунок 162 – Конфигурация канала DNP3

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТС состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТС);

– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п.2.9.2.

Дополнительно в параметрах клиентской части:
– Указать адрес данных ТС в поле - «Индекс»;
– Указать группу и вариацию в выпадающем списке поля - «Группа и вариация». Группа определяет тип данных, а вариация формат представления.

Описание параметров и настройки серверной части описано в п.2.9.2, п.2.8.14.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов (рисунок 149). Для коррекции данных канала ТС выбрать соответствующий канал в списке.

2.9.11 Подключение канала ТС в сервере DNP3

Настройка серверных параметров доступа к каналам по DNP3 осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Состояние КА» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал (рисунок 163);

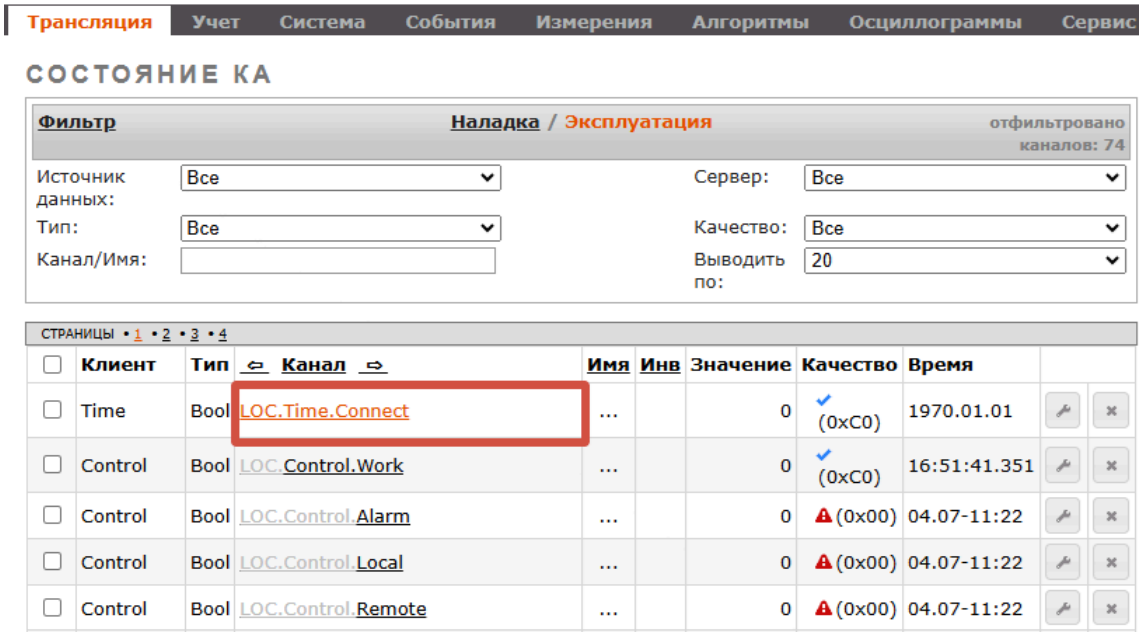


Рисунок 163 – Выбор канала для передачи данных по DNP3

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер DNP3» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 164). Чекбокс «Сервер DNP3» доступен только в случае если была выполнена настройка сервера DNP3. Подробнее описано в п.2.4.10;

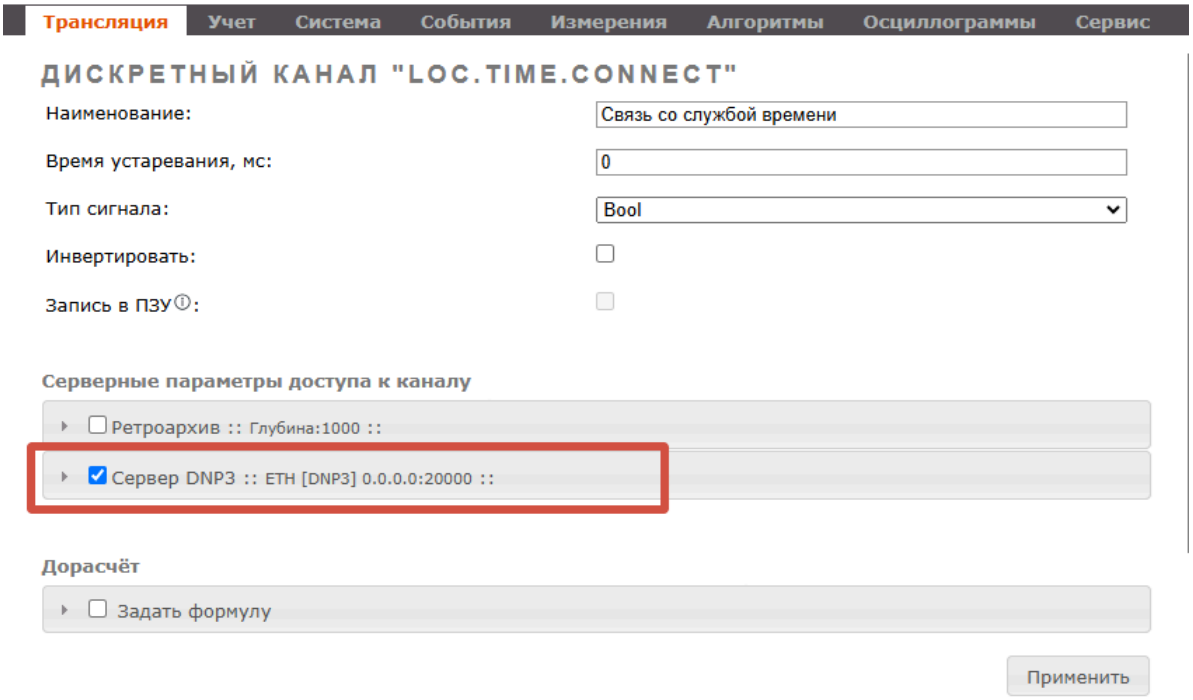


Рисунок 164 – Чекбокс «Сервер DNP3»

3) При выставлении чекбокса «Сервер DNP3» дополнительно указать индекс адреса данных ТС (рисунок 165). Этот индекс также был указан при настройке канала ТС клиента по DNP3 п.2.9.10.

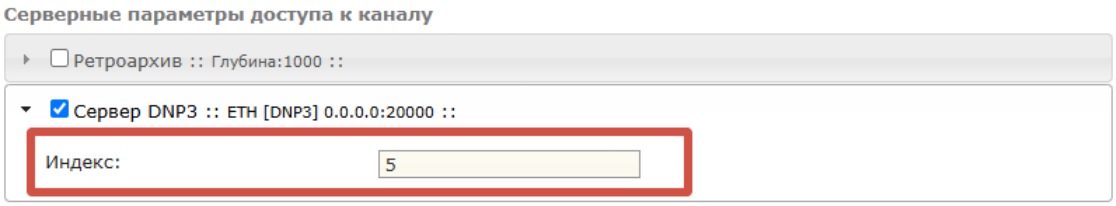


Рисунок 165 – Индекс сервера DNP3

Каналы ТС передаются только с группой и вариацией «Binary Input - With flags (G1V2)».

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.9.12 Подключение канала ТС клиента SPA

Для создания канала ТС клиента SPA, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Состояние КА» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Spa».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 137).

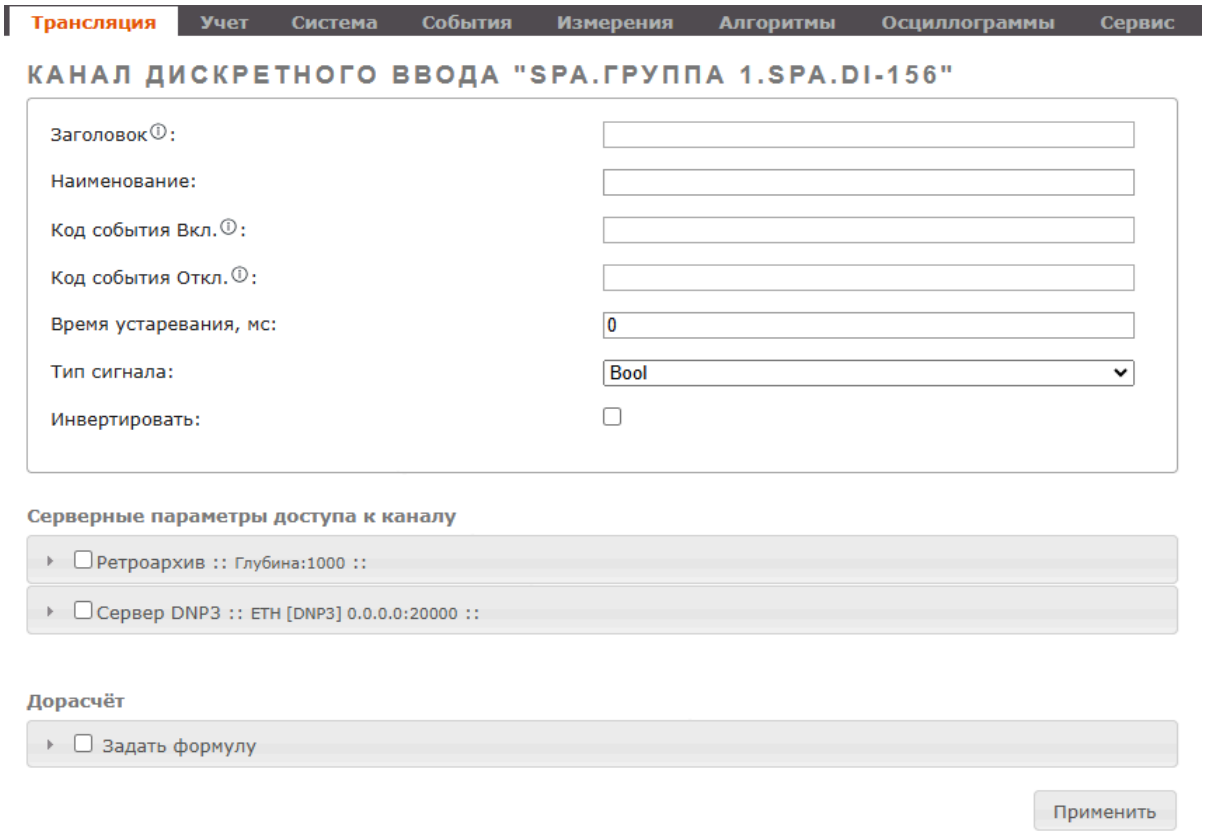


Рисунок 166 – Конфигурирование канала SPA

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТС состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТС);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п.2.9.2.

Дополнительно в клиентской части указать параметры:

1) «Заголовок» – указать заголовок канала;
2) «Код события Вкл» – указать код события, например E11. Если указан код события, то для данного дискрета происходит опрос следующим образом:
   а) этап 1 – пропуск всех накопившихся событий;
   б) этап 2 – если заголовок не пустой, то запрос текущего значения с указанным заголовком;
   в) этап 3 – чтение событий из буфера категории данных «L» (если у клиента настроен период опроса буфера событий);
   г) после потери связи с устройством, а затем ее восстановлении, опрос начнется с 1 этапа.
3) «Код события Выкл» – указать код события, например E12. Если указан код события, то для данного дискрета происходит опрос в последовательности приведенной выше.

Описание параметров и настройки серверной части описано в п.2.9.2.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов (рисунок 149). Для коррекции данных канала ТС выбрать соответствующий канал в списке.

2.9.13 Подключение канала ТС в сервере SNMP

Настройка серверных параметров доступа к каналам по SNMP осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Состояние КА» в столбце «Канал» выбрать необходимый канал;

2) Последующая настройка осуществляется аналогично подключению канала ТИ, подробно описано в п. 2.8.17.

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.9.14 Подключение канала ТС клиента ASCII-req

Для создания канала ТС клиента ASCII-req, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Состояние КА» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент ASCII-req».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 167).

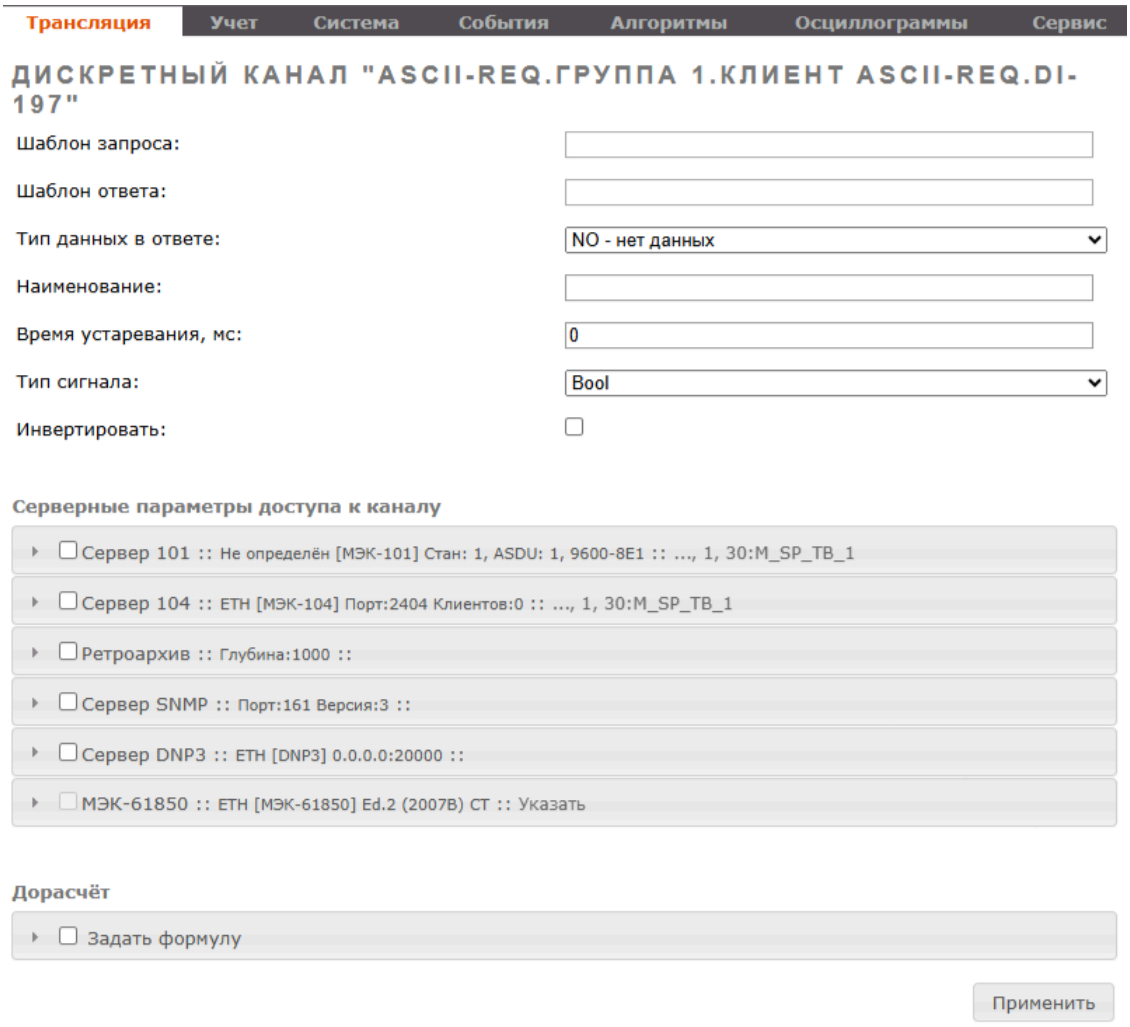


Рисунок 167 – Конфигурирование клиента ASCII-req

Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТС состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТС);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п.2.9.2.

Дополнительно в клиентской части указать параметры:

1) «Шаблон запроса» – указать шаблон запроса. Использовать любые символы, а так же [HH] для вставки шестнадцатеричных кодов. Подробное описание шаблонов запроса в приведено п. 2.8.18.

2) «Шаблон ответа» – указать шаблон ответа. Использовать любые символа, а так же [HH] для вставки шестнадцатеричных кодов. Использовать (Data) для поля данных. Подробное описание шаблонов ответа приведено в п. 2.8.18.

3) «Тип данных в ответе» – выбрать в выпадающем списке типа данных ответа:
   а) «NO» – нет данных»;
   б) «INT» – целое десятичное;
   в) «HEX» – целое шестнадцатеричное;
   г) «BITSTRING» – битовая строка.

Описание параметров и настройки серверной части описано в п. 2.9.2.

При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов (рисунок 149). Для коррекции данных канала ТС выбрать соответствующий канал в списке.

2.9.15 Подключение канала ТС клиента ТМ800А

2.9.15.1 Для создания канала ТС клиента ТМ800А, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Состояние КА» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «ТМ800А».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к странице конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 168).

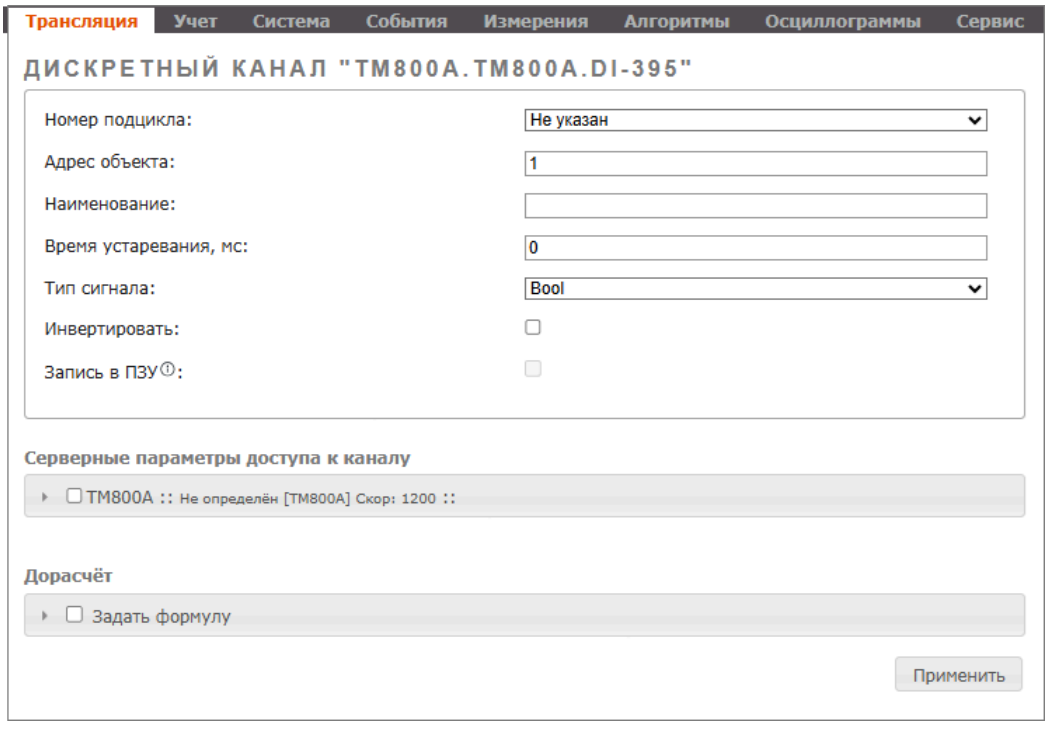


Рисунок 168 – Конфигурирование канала ТМ800А

2.9.15.2 Диалоговая форма для конфигурации любого подключаемого канала ТС состоит из двух частей:

– клиентской (задаются параметры сбора данных ТС);
– серверной (задаются параметры передачи данных внешним клиентам).

Описание параметров задаваемых в клиентской части описаны в п.2.9.2.

Дополнительно в параметрах клиентской части:

– указать номер подцикла в поле «Номер подцикла» – ТС;
– в поле «Адрес объекта» указать адрес объекта в подцикле приема.

2.9.15.3 Для конфигурации канала на передачу данных в разделе «Серверные параметры доступа к каналу» необходимо:

1) выставить чекбокс «TM800A»;
2) указать номер подцикла в поле «Номер подцикла» – ТС;
3) в поле «Адрес объекта» указать адрес объекта в подцикле передачи.

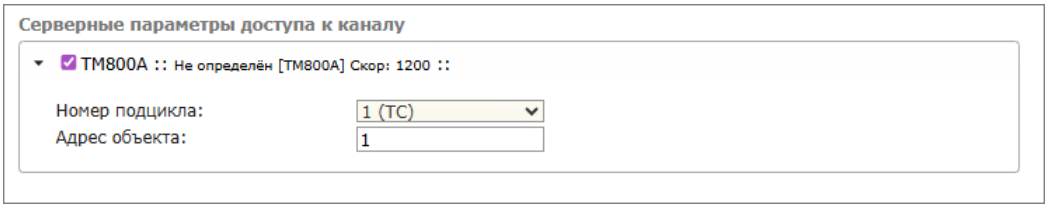


Рисунок 169 – Настройка серверных параметров на передачу данных

2.9.15.4 При нажатии кнопки «Применить» данные о подключаемом канале ТС появляются в списке каналов (рисунок 149). Для коррекции данных канала ТС выбрать соответствующий канал в списке.

2.10 Трансляция: «Команды управления»

При выборе пункта меню «Трансляция» → «Команды управления» в рабочей области появиться список каналов команд ТУ, транслируемых ARIS-42xx (рисунок 170).

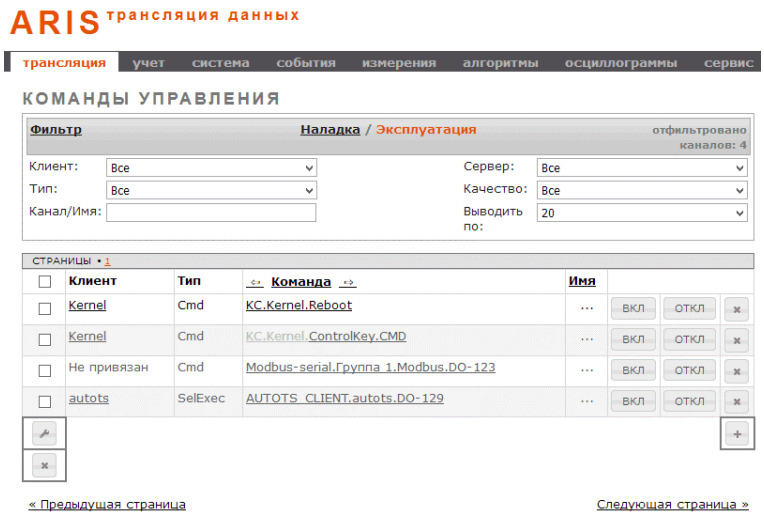


Рисунок 170 – Список команд ТУ

В верхней части рабочей области располагается «Фильтр». «Фильтр» позволяет отфильтровывать источники данных по следующим критериям:

– источнику данных («Клиент»);
– типу данных («Тип»);

– протокольному имени команды/описанию команды («Канал/Имя»);
– приемнику данных («Сервер»);
– качеству («Качество»);
– количеству отображаемых на странице команд («Выводить по»).

Для каждой команды ТУ в списке отображается следующая информация:
– столбец с окошками для отметки выбора команды ТУ для выполнения групповых операций;
– имя исполнителя команды – колонка «Клиент»;
– наименование канала ТУ – колонка «Имя»;
– сервисные параметры доступа к каналу ТУ – колонка «Сервер» (отображается при установке фильтра «Сервер»);
– кнопки «ВКЛ», «ОТКЛ»;
– кнопка «Удалить» предназначена для исключения команды ТУ из списка.

Для ускорения перемещения по списку подключенных источников данных внизу рабочей области предусмотрены ссылки – «<<Предыдущая страница» и «Следующая страница>>».

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения – «Редактировать параметры группы» (🔧) и «Удалить выбранные команды ТУ» (✖). Кнопка «Редактировать параметры группы» (🔧) позволяет «Отключить» или «Вернуть в работу» выбранную группу команд ТУ, предварительно активировав (✔) команду. Кнопка «Удалить выбранные команды ТУ» (✖) работает аналогично индивидуальной кнопке «Удалить» только для тех команд ТУ, которые предварительно выбраны из списка (✔) .

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения – «Добавить команды ТУ» (+). При нажатии на кнопку будет выполнен переход на страницу со списком доступных источников данных, рисунок 114. Далее щелчком левой клавиши мыши по имени в колонке «Источник данных» следует выбрать исполнителя команды. После этого в рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала ТУ (рисунок 171). При нажатии кнопки «Добавить канал» будет отображена диалоговая форма конфигурации параметров добавляемого канала ТУ. В зависимости от протокола, по которому работает исполнительное устройство, диалоговая форма конфигурации канала ТУ будет видоизменяться.

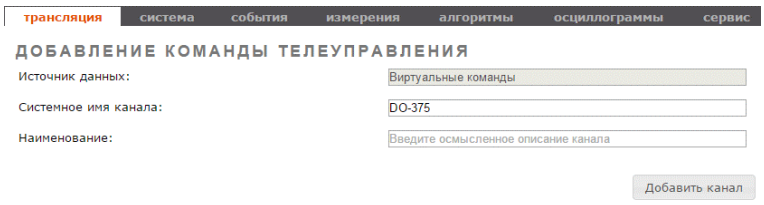


Рисунок 171 – Добавление команды ТУ

Информация об алгоритме контроля состояния выключателем представлена в разделе 2.40.7.

2.10.1 Режим работы команд ТУ

2.10.1.1 Режим работы команд ТУ задается с помощью установки значений «1» для одного из следующих внутренних сигналов (меню «Трансляция» → «Состояние КА», фильтр «Control» в поле «Клиент»):
– «LOC.Control.Remote» – режим выполнения только дистанционных команд ТУ (от других клиентов);
– «LOC.Control.Local» – режим выполнения только локальных команд ТУ, данные команды могут быть поданы с помощью ИЧМ или активных кнопок управления командами ТУ в режиме «Наладка» (раздел 2.41.2);

– «LOC.Control.Disabled» – режима запрета выполнения любых команд ТУ.

2.10.2 Подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства МЭК 60870-5-101/МЭК 60870-5-104

2.10.2.1 Для подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства МЭК 60870-5-101 (МЭК 60870-5-104), необходимо в списке доступных источников данных выбрать источник с соответствующим протоколом (рисунок 115).

2.10.2.2 Подробнее о добавлении источника данных по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 описано в разделе 2.3.1, по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 – 2.3.3.

2.10.2.3 В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования и описания канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» будет отображена диалоговая форма конфигурации параметров добавляемого канала ТУ (рисунок 172).

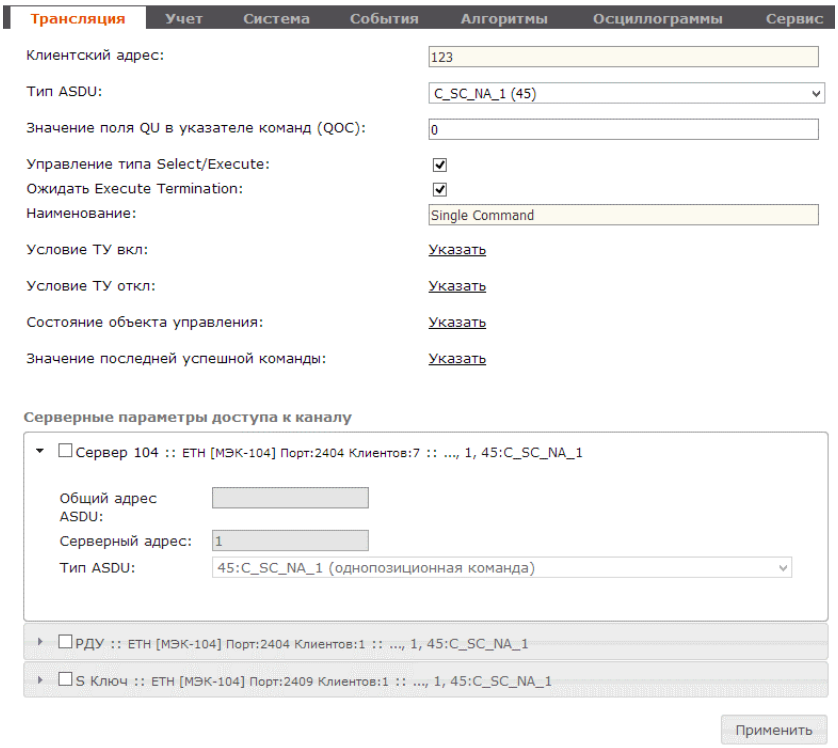


Рисунок 172 – Трансляция команды ТУ. Исполнитель работает по протоколу МЭК 60870–5–101 или МЭК 60870–5–104

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и серверные параметры доступа к команде со стороны клиентов.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

– поле «Клиентский адрес» – цифровой адрес объекта информации команды ТУ;

– выпадающий список «Тип ASDU» – идентификатор типа команды по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104;

– «Значение поля QU в указателе команд (QOC)»;

– чекбокс «Управление типа Select/Execute», если отметка установлена, то исполнитель реализует двухступенчатую процедуру ТУ (Select Before Operate), если отметка не установлена, то исполнитель реализует процедуру прямого управления;

– чекбокс «Ожидать Execute Termination»;

– Поле «Наименование» – краткое описание команды;

– «Условие ТУ вкл» – «Указать» вызывает список ТС для выбора блокировки команды ВКЛ;

– «Условие ТУ выкл» – «Указать» вызывает список ТС для выбора блокировки команды ОТКЛ;

– «Состояние объекта управления» – «Указать» вызывает список каналов для выбора того, который содержит состояние объекта ТУ (если задан, используется для защиты от повторной выдачи команд);

– «Значение последней успешной команды» – «Указать» вызывает список каналов для выбора того, который содержит значение последней успешной команды ТУ.

2.10.2.4 Конфигурация серверных параметров доступа к каналу аналогично описанию в разделе 2.8.8.

При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.3 Подключение канала ТУ в сервере МЭК 60870-5-101 / МЭК 60870-5-104

Настройка серверных параметров доступа к каналам по МЭК 60870-5-101 / МЭК 60870-5-104 осуществляется следующим образом:

1) На вкладке «Трансляция» → «Команды управления» в столбце «Команда» выбрать необходимый канал (рисунок 173);

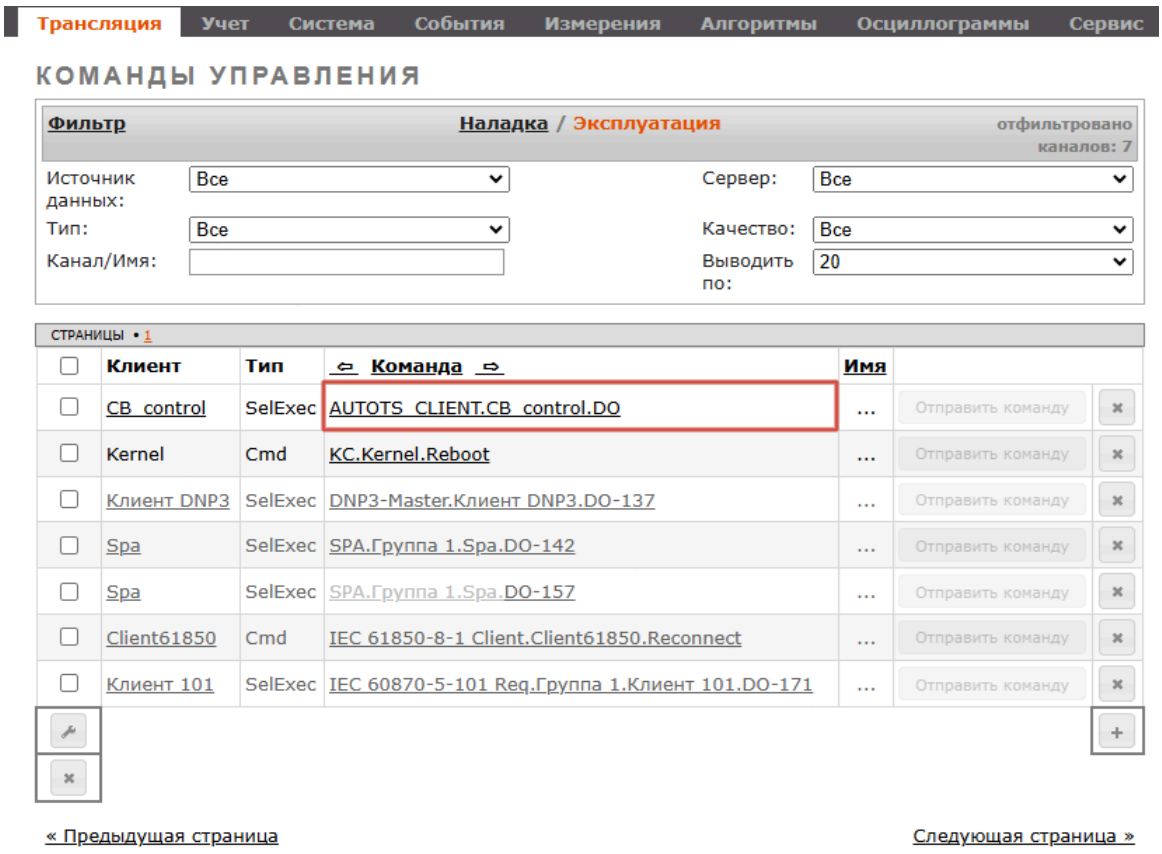


Рисунок 173 – Выбор команды для передачи данных по МЭК 60870-5-101 / МЭК 60870-5-104

2) В открывшемся окне настроек канала выставить чекбокс «Сервер 101» или «Сервер 104» в поле «Серверные параметры доступа к каналу» (рисунок 174). Чекбокс «Сервер 101»

и «Сервер 104» доступен только в случае если была выполнена настройка сервера МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104. Подробнее описано в п.2.4.1, п.2.4.2;

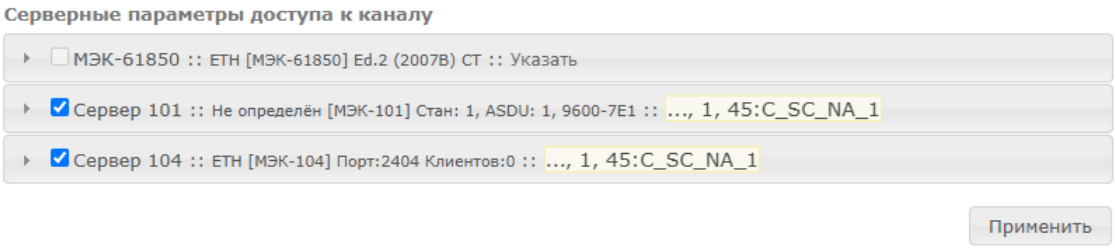


Рисунок 174 – Чекбокс «Сервер 101», «Сервер 104»

3) При выставлении чекбокса «Сервер 104» дополнительно выставить настройки данных ТУ (рисунок 175):

а) в поле «Общий адрес ASDU» задать общий адрес ASDU в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870–5–101. Если оставить поле пустым, то будет использован адрес ASDU, указанный в настройках сервера;

б) задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес»;

в) выбрать «Тип ASDU».

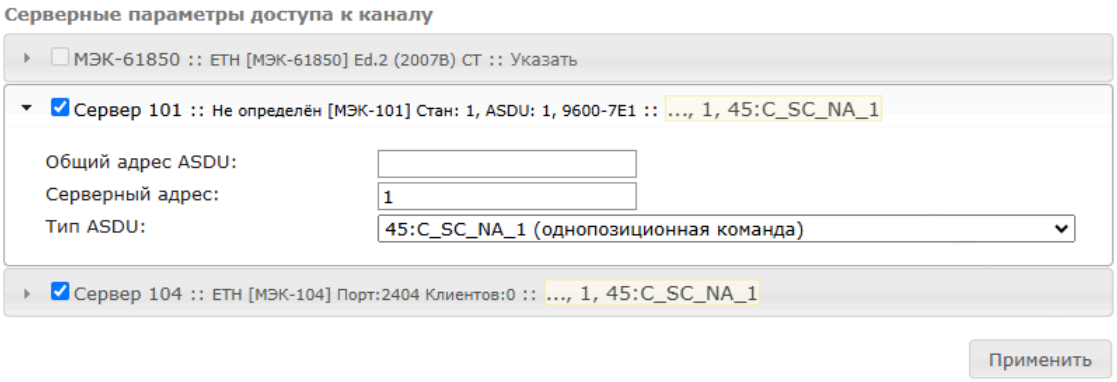


Рисунок 175 – Настройки сервера 101, 104

Для добавления и сохранения настроек нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы.

2.10.4 Подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства МЭК 60870-5-103

2.10.4.1 Для подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства МЭК 60870-5-103, необходимо в списке доступных источников данных выбрать источник с соответствующим протоколом (рисунок 115).

2.10.4.2 Подробнее о добавлении источника данных по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 описано в разделе 2.3.2.

2.10.4.3 В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования и описания канала (рисунок 151). При нажатии кнопки «Добавить канал» будет отображена диалоговая форма конфигурации параметров добавляемого канала ТУ (рисунок 176).

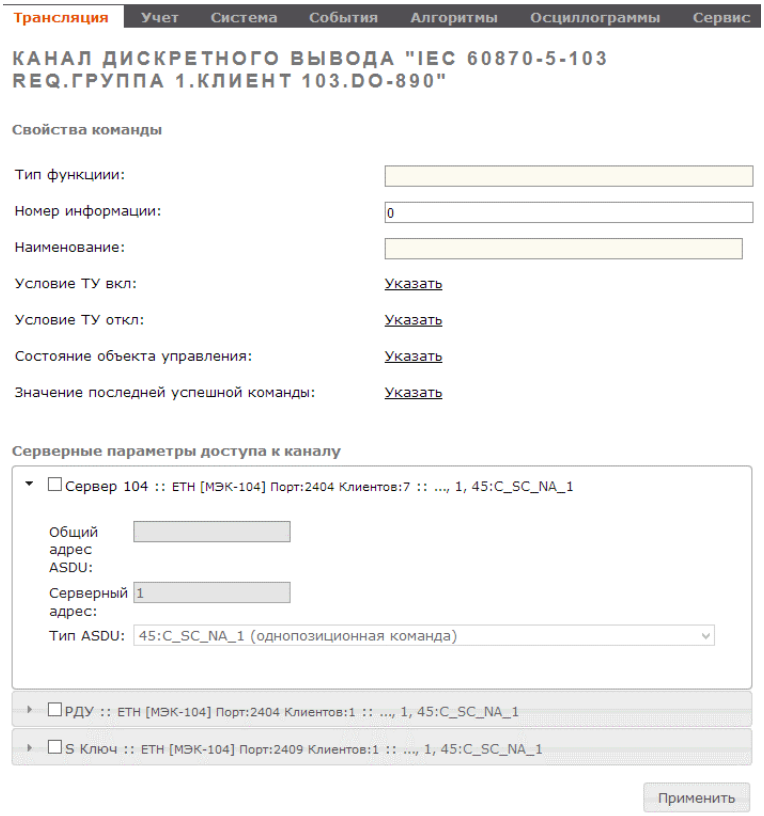


Рисунок 176 – Трансляция команды ТУ. Исполнитель работает по протоколу МЭК 60870–5–103

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и серверные параметры доступа к команде со стороны клиентов.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

– «Тип функции» – номер типа функции (стандартные или из резервного диапазона);
– «Номер информации» – номер информации (стандартные или из резервного диапазона);
– Поле «Наименование» – краткое описание команды;
– «Условие ТУ вкл» – «Указать» вызывает список ТС для выбора блокировки команды ВКЛ;
– «Условие ТУ выкл» – «Указать» вызывает список ТС для выбора блокировки команды ОТКЛ;
– «Состояние объекта управления» – «Указать» вызывает список каналов для выбора того, который содержит состояние объекта ТУ (если задан, используется для защиты от повторной выдачи команд);
– «Значение последней успешной команды» – «Указать» вызывает список каналов для выбора того, который содержит значение последней успешной команды ТУ.

2.10.4.4 Конфигурация серверных параметров доступа к каналу аналогично описанию в разделе 2.8.10.

2.10.4.5 При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.5 Подключение канала ТУ по протоколу исполнительного устройства Modbus-RTU/TCP

2.10.5.1 Для подключения канала ТУ по протоколу исполнительного устройства Modbus–RTU/TCP, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Команды управления» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Modbus».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала. При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 177).

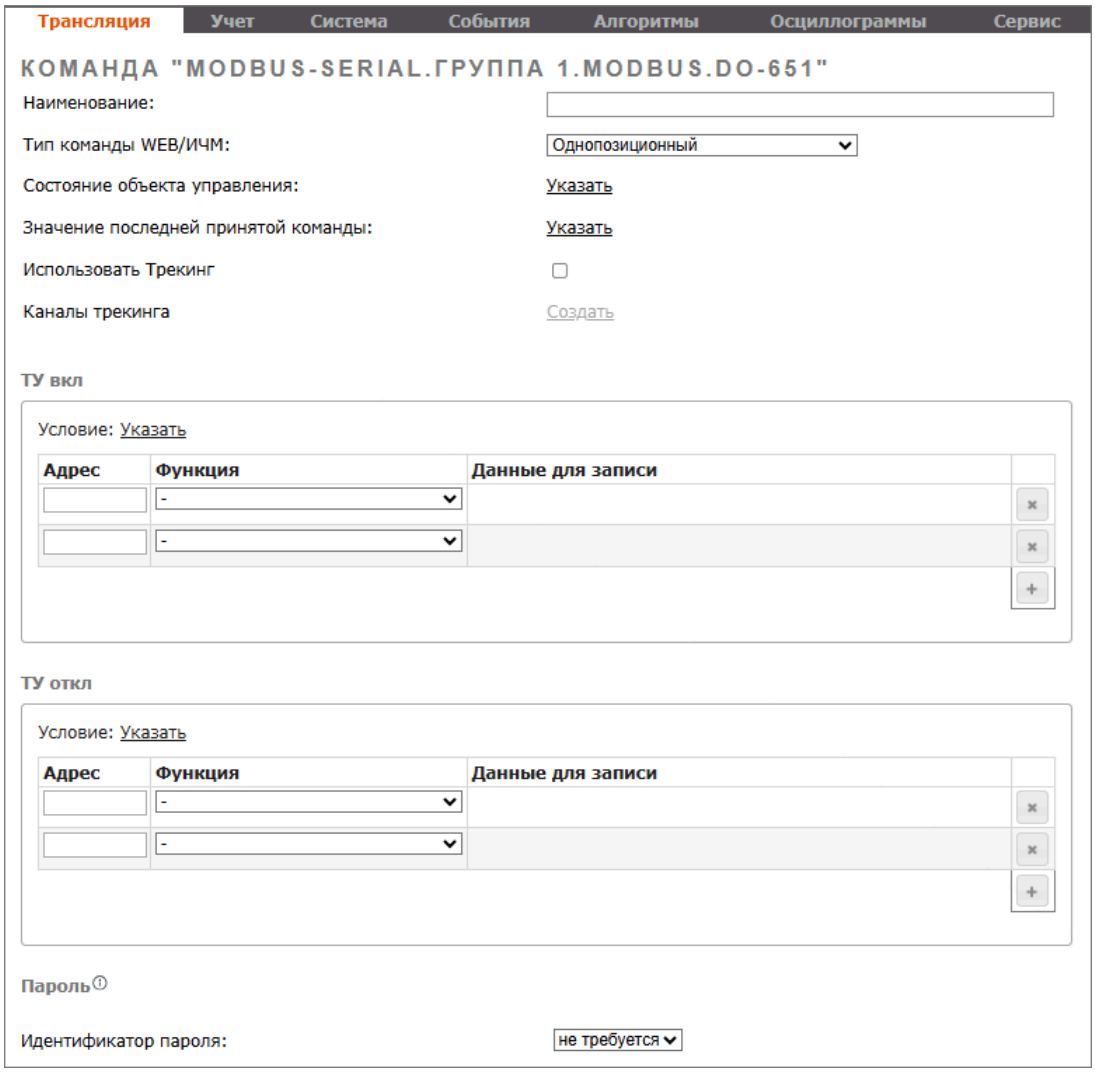


Рисунок 177 – Конфигурирование команды Modbus

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и серверные параметры доступа к каналу.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

1) «Наименование» – краткое описание команды;
2) «Типы команды WEB/ИЧМ» – в выпадающем списке выбрать тип команды:
   а) «Однопозиционный»;
   б) «Уставка, целое значение»;
   в) «Уставка, значение с плавающей точкой».
3) «Состояние объекта управления: Указать» – вызывает список ТС для выбора объекта управления;
4) «Значение последней принятой команды: Указать» – вызывает список ТС для выбора значения команды. Хранит информацию, о том, что последний раз отправлял оператор (ВКЛ или ОТКЛ);
5) чекбокс «Использовать трекинг» – трекинг, это котроль выполнения команды. Если активировать чекбокс, то после отправки команды система будет ждать подтверждения по состоянию.

6) «Каналы трекинга: Создать» – активна при активированном чекбоксе «Использовать трекинг». Нажатие на строку «Создать» автоматически создается канал трекинга типа: «Tracking.TrkCmd.Trk6»;

7) Блок «ТУ вкл»:

а) «Условие Указать» – вызывает список каналов для привязки условия выполнения команды. Если значение канала не равно 0 с хорошим качеством, то выполнение команды будет заблокировано.;

б) поле «Адрес» – указать адрес регистра;

в) поле «Функция» – выпадающий список с выбором функции записи:

– «5 FORCE SINGLE COIL»;
– «6 PRESET SINGLE REGISTER»;
– «15 FORCE MULTIPLE COILS» – множественная запись;
– «16 PRESET MULTIPLE REGISTERS» – множественная запись;
– «16 bit wise: PRESET MULT REGS» – множественная записать

г) поле «Данные для записи».

8) Блок «ТУ откл» – аналогичен блоку «ТУ вкл».

9) «Пароль» – ограничение доступа к команде. Пользователю будет необходимо ввести пароль при попытке выдать команду с ИЧМ.

Настройки серверной части подробно описаны в п. 2.8.8

При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.6 Подключение канала ТУ для клиента датаграммы

2.10.6.1 Для подключения канала ТУ для клиента датаграммы необходимо в списке доступных источников данных выбрать datagram_client.

2.10.6.2 Подробнее о подключении датаграмм клиента описано в разделе 2.3.11.

2.10.6.3 Принцип добавления команды ТУ описан в разделе 2.10.

2.10.6.4 Диалоговая форма конфигурирования команды ТУ датаграммы показана на рисунке 178.

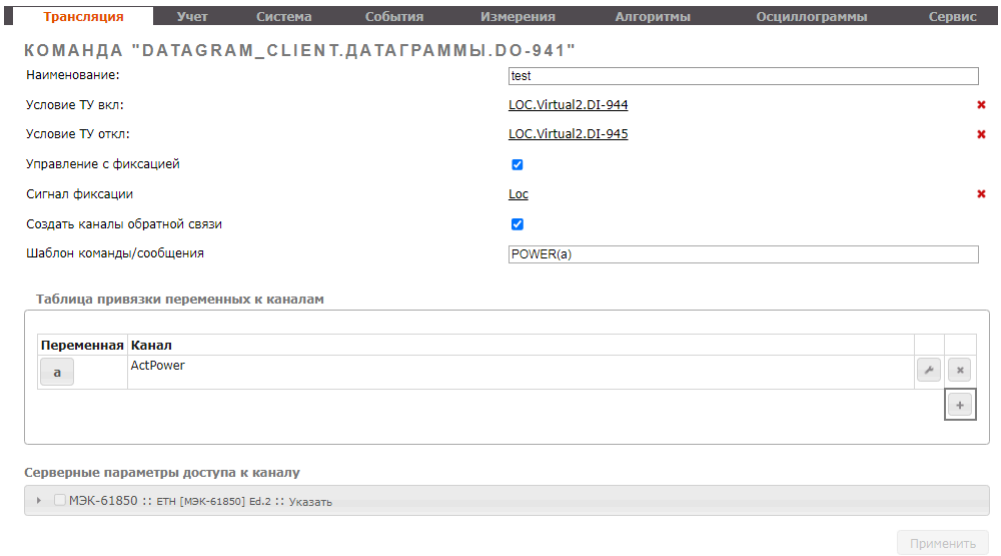


Рисунок 178 – Диалоговая форма подключения канала ТУ для клиента датаграмм

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и серверные параметры доступа к команде со стороны клиентов.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

1) Поле «Наименование» – краткое описание команды;

2) «Условие ТУ вкл» – «Указать» вызывает список ТС для выбора блокировки команды ВКЛ;

3) «Условие ТУ выкл» – «Указать» вызывает список ТС для выбора блокировки команды ОТКЛ;

4) Чекбокс «Управление с фиксацией»;

5) «Сигнал фиксации» – «Указать» вызывает список ТС задания фиксации;

6) Чекбокс «Создать каналы обратной связи» – при установки флажка будут автоматически созданы каналы ТИ/ТС обратной связи;

7) Поле «Шаблон команды/сообщения» – поле для конфигурирования данных датаграммы, допустимо вводить в поле символы в форматах CHAR и/или HEX согласно ISO/IEC 646 (128 символов):

а) CHAR не требуют дополнительного оформления, например POWER будет передано как «POWER»;

б) HEX должны быть оформлены в квадрантные скобки, например [52] будет передано как «R»;

в) значения каналов ТИ и ТС задаются в виде переменных – строчные буквы латинского алфавита, каждая переменная должна быть оформлена круглыми скобками, например (a) – переменная, значение канала ТИ или ТС;

г) для передачи круглых скобок используются соответствующие значения [28] и [29] в формате HEX.

Для работы в режиме «Управление с фиксацией» необходимо:

1) установить чекбокс «Управления с фиксацией»;

2) задать «Сигнал фиксации» из списка ТС фиксации.

Связь переменных и каналов ТИ и ТС отображается в таблице «Таблица привязки переменных к каналам» (рисунок 178). Таблица содержит следующие элементы:

– – кнопка добавления новой переменной, имена переменных в диапазоне от «a» до «z» присваиваются автоматически при добавлении;

– (кнопка с буквой) – кнопка добавления новой переменной в поле «Шаблон команды/сообщения»;

–  – кнопка привязки переменной к каналу трансляции;

– – кнопка удаления переменной.

Каналы обратной связи предназначены для отображения зафиксированных значений переменных по ТС фиксации. Каналы обратной связи можно использовать для контроля фиксации значений переменных перед отправкой запроса на выполнение команды ТУ. Пример каналов обратной связи команды ТУ датаграммы показан в таблице 9.

Таблица 9

Канал обратной связи	Описание
datagram_client.Датаграммы.DO-941.a	Зафиксированное значение переменной «a»
datagram_client.Датаграммы.DO-941.lock	Текущий статус фиксации переменных

2.10.6.5 В серверной части формы «Серверные параметры доступа к каналу» необходимо установить:

– отметки для указания наименований серверов, которым будут транслироваться значения данного канала ТИ, в том числе сервер ретроархива;

– в выпадающем списке выбрать «Тип ASDU»;

– задать цифровой адрес объекта информации «Серверный адрес».

2.10.6.6 При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.7 Подключение канала ТУ клиента DNP3

Для подключения канала ТУ клиента DNP3, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Команды управления» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент DNP3».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала. При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 179).

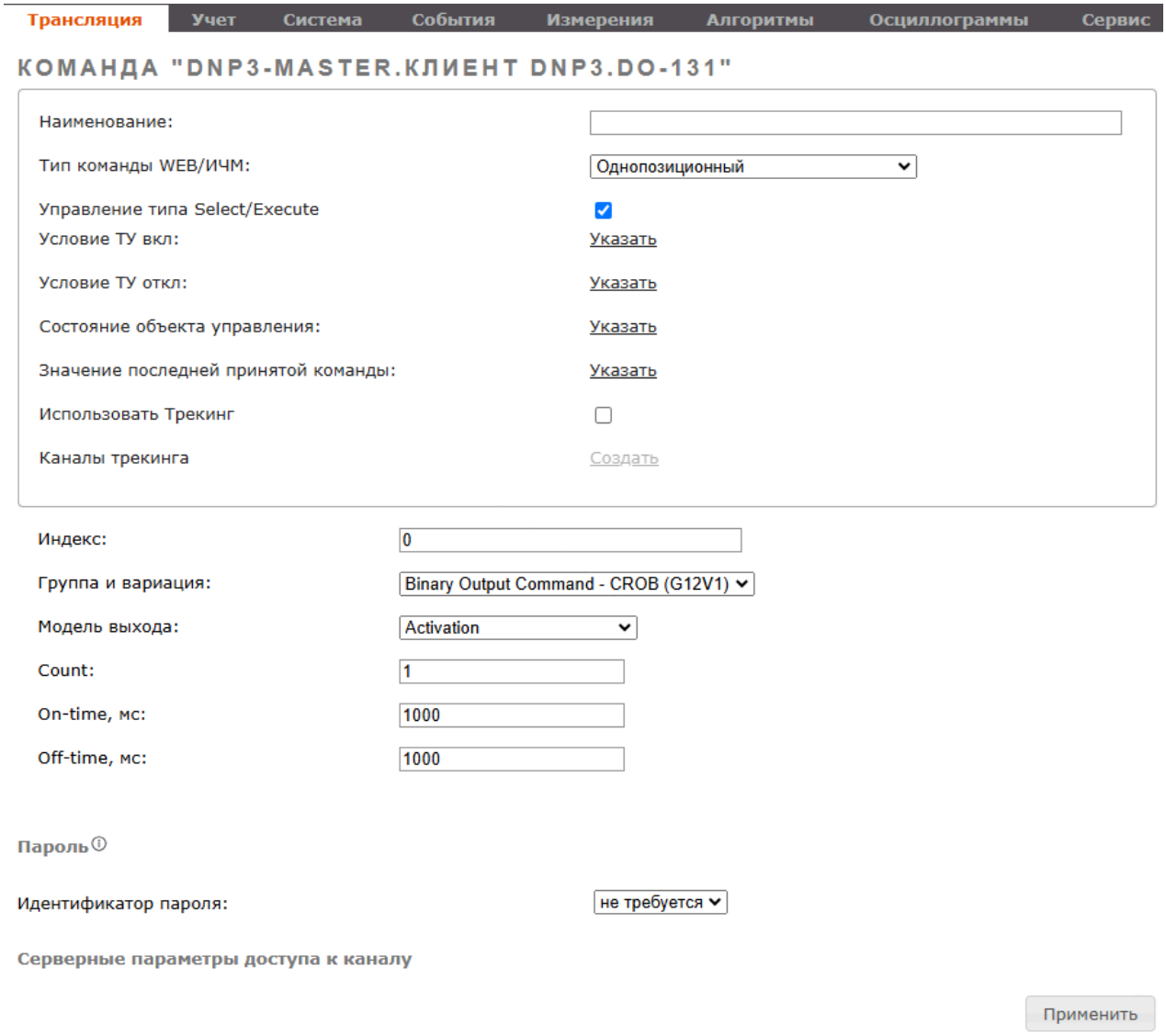


Рисунок 179 – Конфигурирование клиента DNP3

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и дополнительные параметры по протоколу.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

1) «Наименование» - краткое описание команды;

2) «Типы команды WEB/ИЧМ» - в выпадающем списке выбрать тип команды:
   а) «Однопозиционный»;
   б) «Уставка, целое значение»;
   в) «Уставка, значение с плавающей точкой».
3) «Условие ТУ вкл »Указать» - вызывает список ТС для выбора блокировки команды ВКЛ;
4) «Условие ТУ откл »Указать» - вызывает список ТС для выбора блокировки команды ОТКЛ;
5) «Состояние объекта управления »Указать» - вызывает список ТС для выбора объекта управления;
6) «Значение последней принятой команды »Указать» - вызывает список ТС для выбора значения команды;
7) Чекбокс «Использовать трекинг»;
8) «Каналы трекинга» - выставляет канал трекинга.

Дополнительные параметры по протоколу включают следующие поля:
1) «Индекс» - указать адрес ТУ;
2) «Группа вариация» - выбрать в выпадающем списке группу и вариацию;
3) «Модель выхода» - выбрать в выпадающем списке модель выхода:
   а) «Activation»;
   б) «Complementary latch»;
   в) «Complementary two-output»;
4) «Count» - задать количество последовательно выполняемых операций. По умолчанию устанавливается 1;
5) «On-time, мс» - указать время включения;
6) «Off-time, мс» - указать время выключения.

При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.8 Подключение канала ТУ клиента SPA

Для подключения канала ТУ клиента SPA, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Команды управления» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Spa».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала. При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 180).

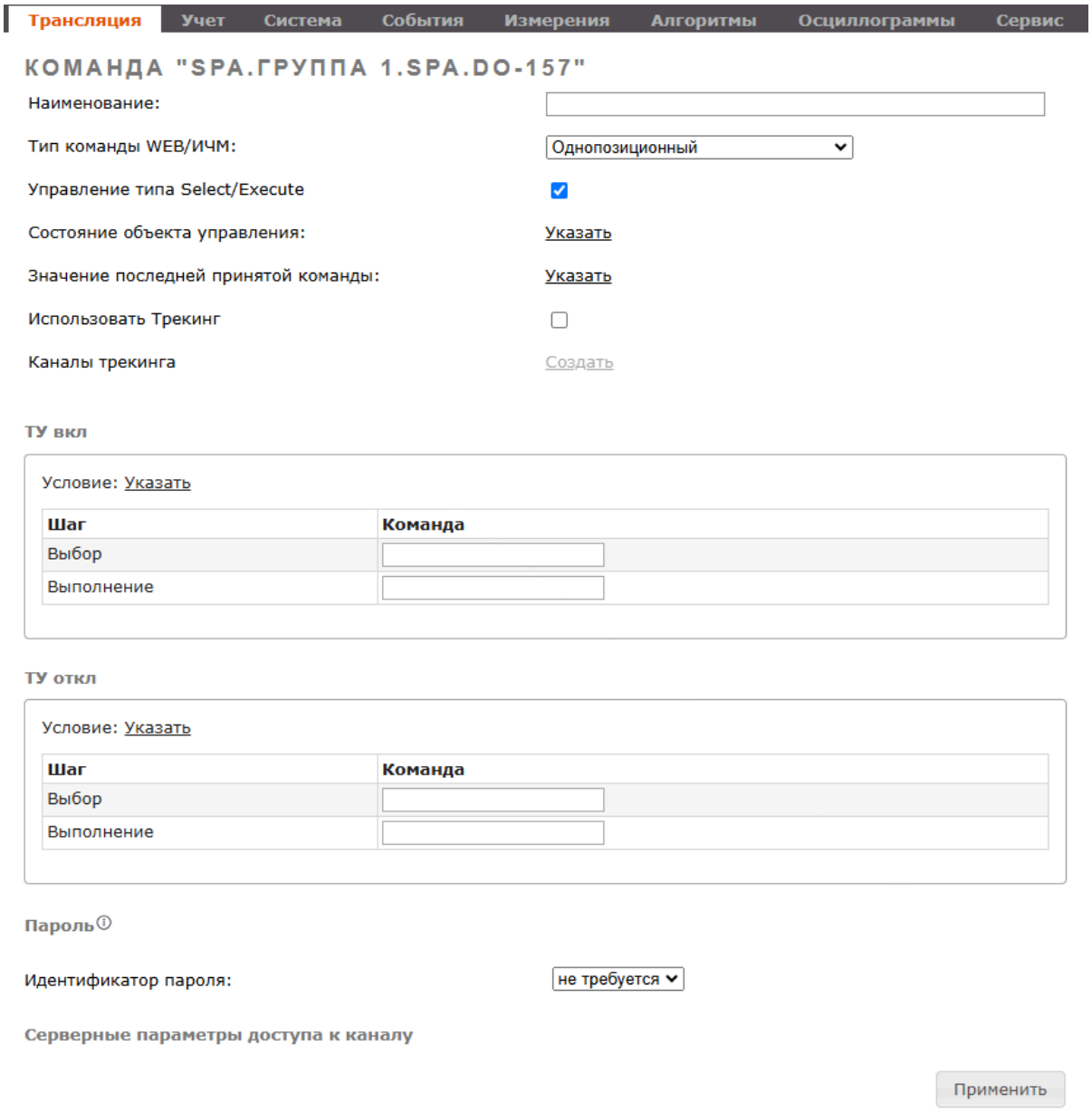


Рисунок 180 – Конфигурирование клиента SPA

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и дополнительные параметры по протоколу.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

1) «Наименование» - краткое описание команды;
2) «Типы команды WEB/ИЧМ» - в выпадающем списке выбрать тип команды:
   а) «Однопозиционный»;
   б) «Уставка, целое значение»;
   в) «Уставка, значение с плавающей точкой»;
3) Чекбокс «Управление типа Select/Execute» – при выставлении чекбокса в дополнительных параметрах активируется шаг «Выбор»;
4) «Состояние объекта управления «Указать» - вызывает список ТС для выбора объекта управления;
5) «Значение последней принятой команды «Указать» - вызывает список ТС для выбора значения команды;
6) Чекбокс «Использовать трекинг»;
7) «Каналы трекинга «Создать» - выставляет канал трекинга;

Дополнительные параметры по протоколу включают следующие поля:

1) «ТУ вкл» - включает в себя условие «Указать» для выбора из списка ТС блокировку команды ВКЛ, и дополнительно таблицу со столбцами «Шаг», «Команда». На каждом шаге можно задать несколько последовательных команд через запятую. Примеры команд:
   а) 1O1:1;
   б) V160:1;
   в) V102:1;
   г) V160:1;
   д) V1O1:1;
   е) V2O1:0.
2) «ТУ выкл» - включает в себя условие «Указать» для выбора из списка ТС блокировку команды ВЫКЛ, и дополнительно таблицу со столбцами «Шаг», «Команда». Принцип работы и примеры команд такие-же как и для поля «ТУ вкл».

При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.9 Подключение канала ТУ клиента ASCII-req

Для подключения канала ТУ клиента ASCII-req, необходимо в правом нижнем углу рабочей области «Трансляция» → «Команды управления» нажать на кнопку «Добавить канал» ( ). Откроется страница выбора источника данных канала, в списке источников данных нажать на «Клиент ASCII-req».

В рабочей области будет сформировано диалоговое окно для ввода наименования канала. При нажатии кнопки «Добавить канал» произойдет переход к диалоговой форме конфигурации параметров добавляемого канала ТС (рисунок 181).

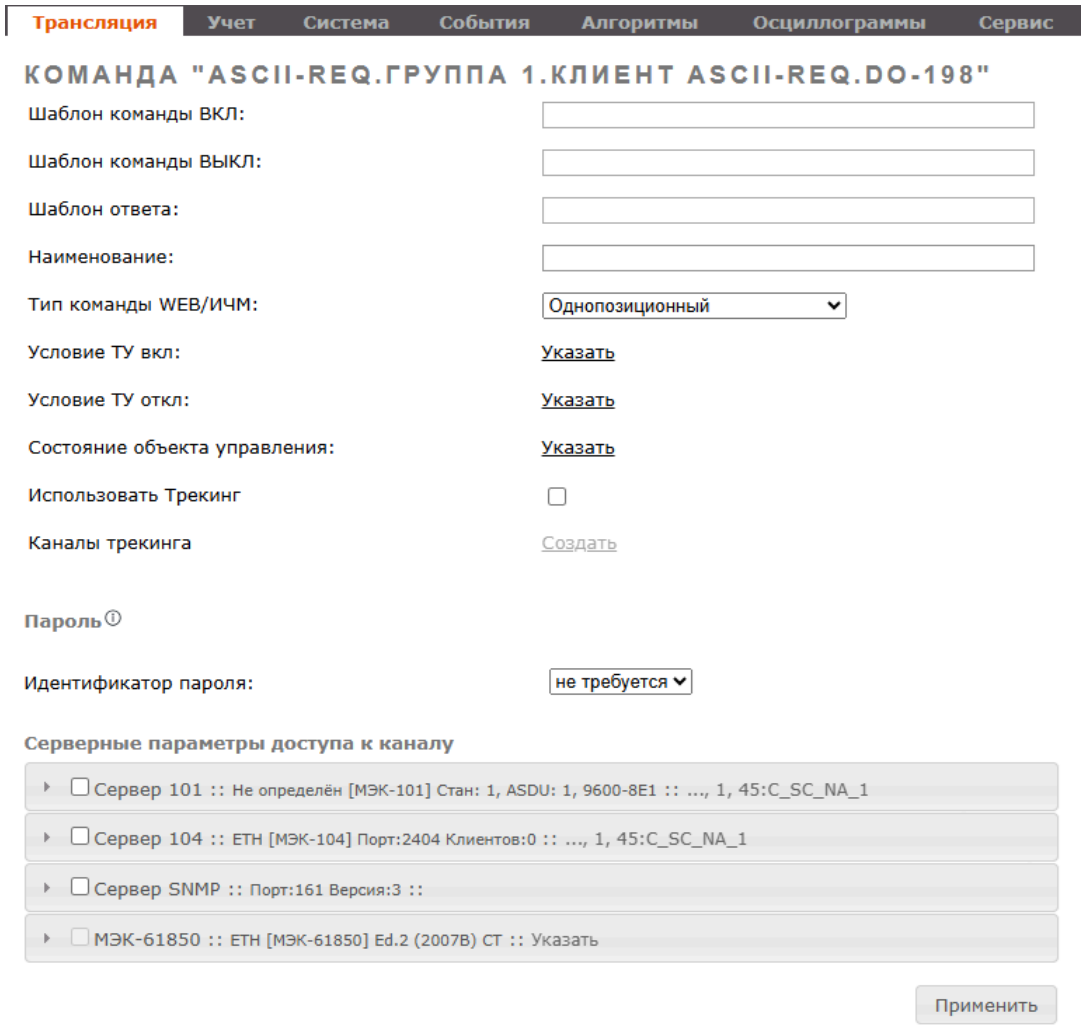


Рисунок 181 – Конфигурирование клиента ASCII-req

Диалоговая форма канала ТУ содержит две группы активных элементов – параметры исполнительного устройства и серверные параметры доступа к команде со стороны клиентов.

Группа параметров исполнительного устройства включает:

1) «Шаблон команды ВКЛ» – указать шаблон на команду ВКЛ. При выдаче запроса по шаблону ВКЛ команды ТУ, контроллер будет ожидать ответ по шаблону. Подробное описание шаблонов приведено в п. 2.8.18;
2) «Шаблон команды ВЫКЛ» – указать шаблон на команду ВЫКЛ. При выдаче запроса по шаблону ВЫКЛ команды ТУ, контроллер будет ожидать ответ по шаблону. Подробное описание шаблонов приведено в п. 2.8.18;
3) «Шаблон ответа» – указать шаблон ответа. Если устройство не должно отвечать на команду, шаблон ответа необходимо оставить пустым. Подробное описание шаблонов приведено в п. 2.8.18;
4) «Наименование» - краткое описание команды;
5) «Типы команды WEB/ИЧМ» - в выпадающем списке выбрать тип команды:
   а) «Однопозиционный»;
   б) «Уставка, целое значение»;
   в) «Уставка, значение с плавающей точкой».
6) «Условие ТУ вкл «Указать» - вызывает список ТС для выбора блокировки команды ВКЛ;
7) «Условие ТУ откл «Указать» - вызывает список ТС для выбора блокировки команды ОТКЛ;

8) «Состояние объекта управления «Указать» - вызывает список ТС для выбора объекта управления;

9) «Значение последней принятой команды «Указать» - вызывает список ТС для выбора значения команды;

10) Чекбокс «Использовать трекинг»;

11) «Каналы трекинга «Создать» - выставляет канал трекинга.

При нажатии кнопки «Применить» все введенные параметры сохраняются в файлах конфигурации и будут активированы после перезагрузки ARIS-42xx.

2.10.10 Использование ключа ТУ

2.10.10.1 Ключ телеуправления (Ключ ТУ) – программный ключ, посредством которого обеспечивается передача прав телеуправления.

2.10.10.2 Реализованный функционал Ключа ТУ и логика его работы соответствует требованиям, изложенным в документе «Типовые технические требования к ПТК АСУ ТП подстанций и к обмену технологической информацией для осуществления функций телеуправления оборудованием и устройствами РЗА подстанций из диспетчерских центров АО «СО ЕЭС» и центров управления сетями сетевых организаций».

2.10.10.3 Основные принципы работы с Ключом ТУ:

– выполнение команд ТУ предоставляется клиенту только после захвата им Ключа ТУ;

– для работы с Ключом ТУ клиенту следует назначить один из пяти уровней управления ТУ: ПС, РЭС, ЦУС, РДУ, ОДУ;

– возможность захвата клиентом Ключа ТУ определяется уровнем управления, который назначен клиенту (таблица 10);

– после выполнения команд ТУ клиенту следует освободить Ключ ТУ.

Таблица 10 – Возможность захвата Ключа ТУ для уровней управления

Уровень	Наименование уровня управления	Захват, если Ключ ТУ свободен	Захват, если Ключ ТУ занят
ПС	Подстанция	Всегда	Всегда
РЭС	Районные электрические сети	Всегда	ЦУС, РДУ, ОДУ
ЦУС	Центр управления сетями	Всегда	РДУ, ОДУ
РДУ	Региональное диспетчерское управление	Всегда	Никогда
ОДУ	Объединенное диспетчерское управление	Всегда	Никогда

2.10.10.4 Включение использования Ключа ТУ выполняется с помощью установки флажка «Использовать Ключ ТУ« на странице »Конфигурирование ядра КС» (рисунок 182), переход на которую выполняется с помощью выбора источника данных «Kernel» на странице команд ТУ («Трансляция» → «Прием данных» → Источник – «Kernel»). После установки флажка следует нажать кнопку «Применить» и выполнить перезагрузку ARIS-42xx.

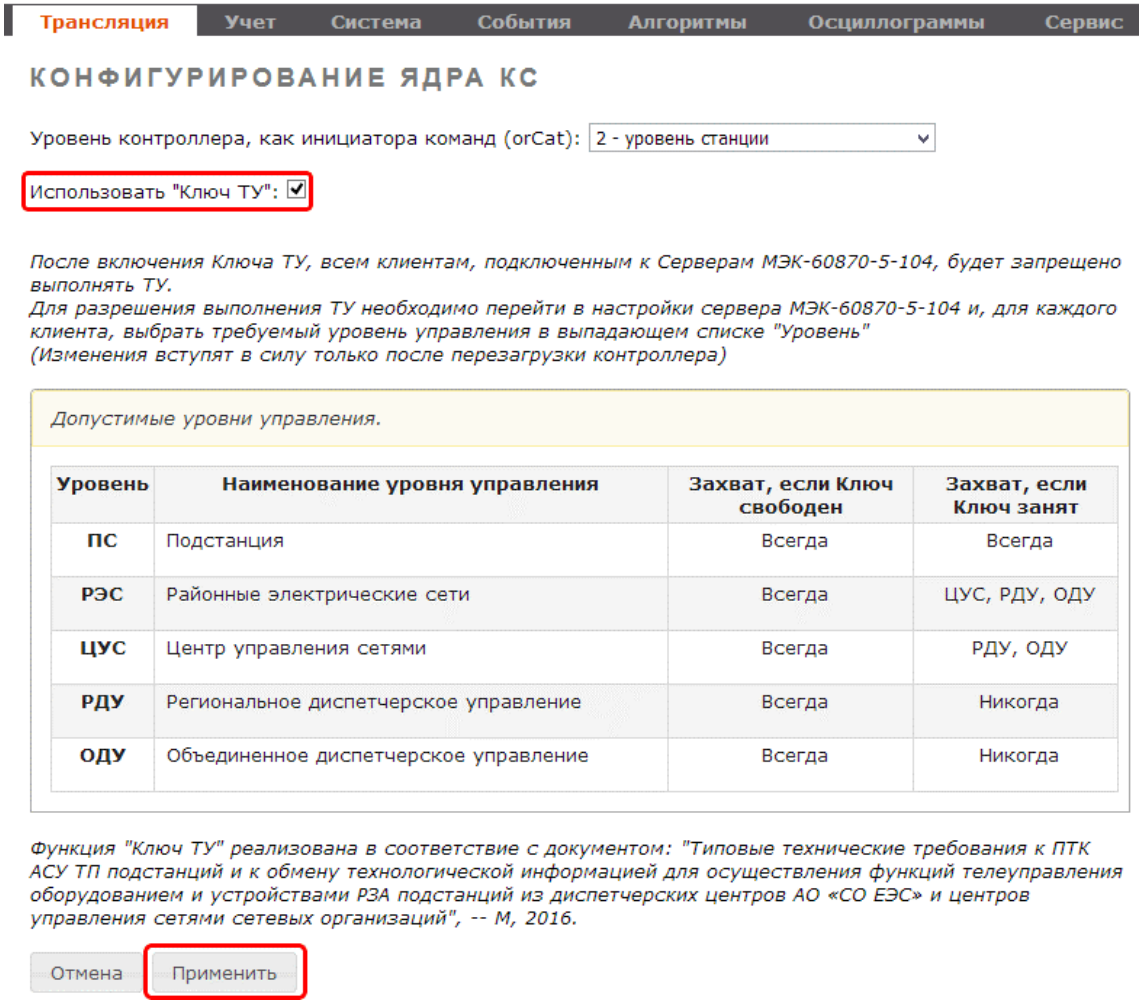


Рисунок 182 – Включение использования Ключа ТУ

2.10.10.5 Настройки режима работы команд ТУ (раздел 2.10.1) не влияют на использование Ключа ТУ.

2.10.10.6 После включения использования Ключа ТУ на странице конфигурирования сервера появится возможность назначить один из пяти уровней управления для каждого из соединений – рисунок 183, столбец «Уровень».

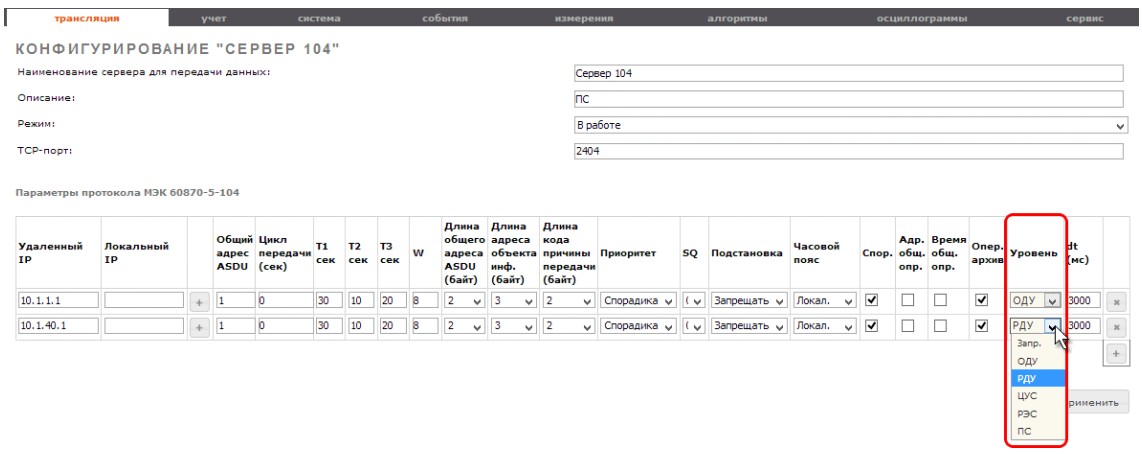


Рисунок 183 – Уровни управления ТУ на примере конфигурирования сервера МЭК 60870–5–104

2.10.10.7 Конфигурирование команд от клиентов на захват Ключа ТУ выполняется на странице конфигурирования команды «KC.Kernel.ControlKey.CMD» (рисунок 184), переход

на которую выполняется с помощью последовательного выбора: «Трансляция» → «Команды управления» → Команда – «KC.Kernel.ControlKey.CMD» (Ключ ТУ).

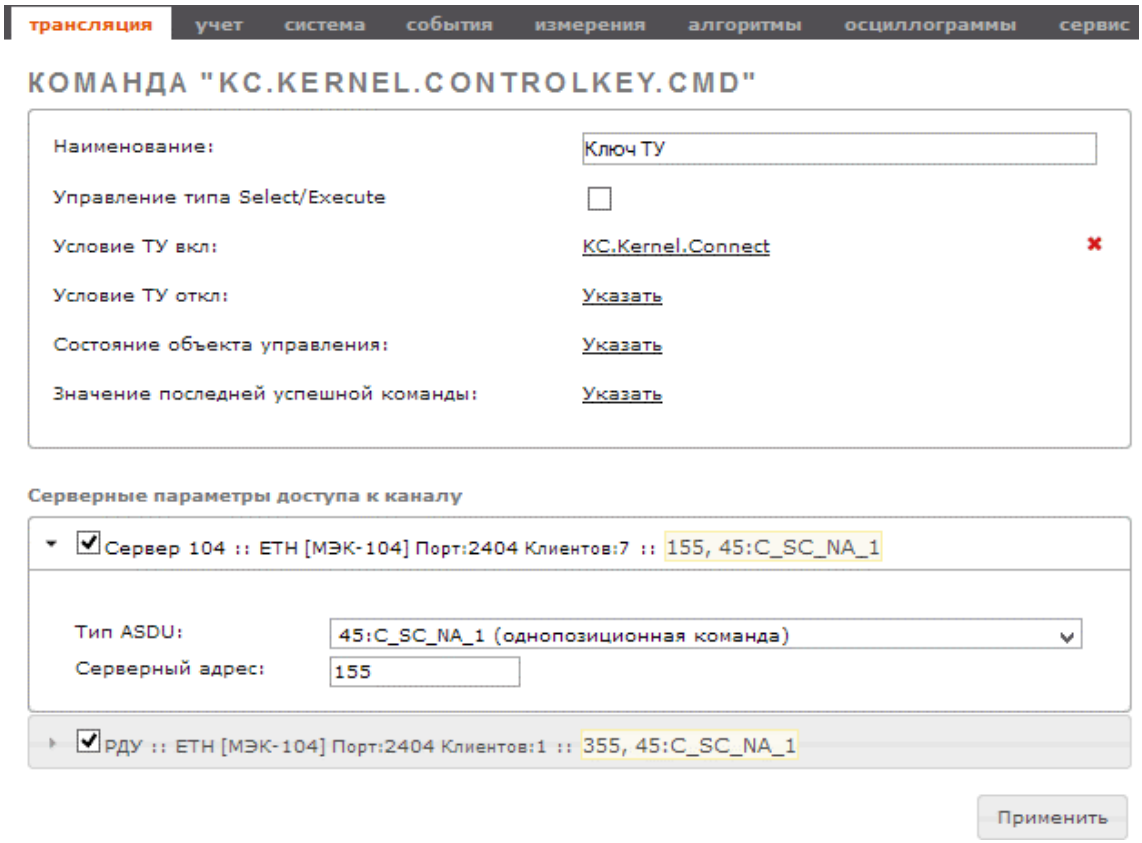


Рисунок 184 – Пример конфигурирования команд на захват Ключа ТУ

Команды на захват и освобождение Ключа ТУ от клиентов, подключенных к ARIS-42xx по протоколам МЭК 60870-5-101 и МЭК 61850-8-1, выполняются с уровнем управления ПС.

Индикация состояния Ключа ТУ отображается на странице «Состояние КА» (рисунок 185), переход на которую выполняется с помощью последовательного выбора «Трансляция» → «Состояние КА» и настройки фильтра: «Эксплуатация», клиент – «Kernel».

Признаком захвата Ключа ТУ является отображение «1» в поле «Значение» у канала «KC.Kernel.ControlKey.Status» (Ключ ТУ), отображение «0» в данном поле означает, что Ключ ТУ освобожден.

Когда ключ захвачен, уровень управления владельца определяется по наличию «1» в поле «Значение» для соответствующего канала.

Название соответствующего уровня управления отображаются во всплывающей подсказке у названия канала (рисунок 185).

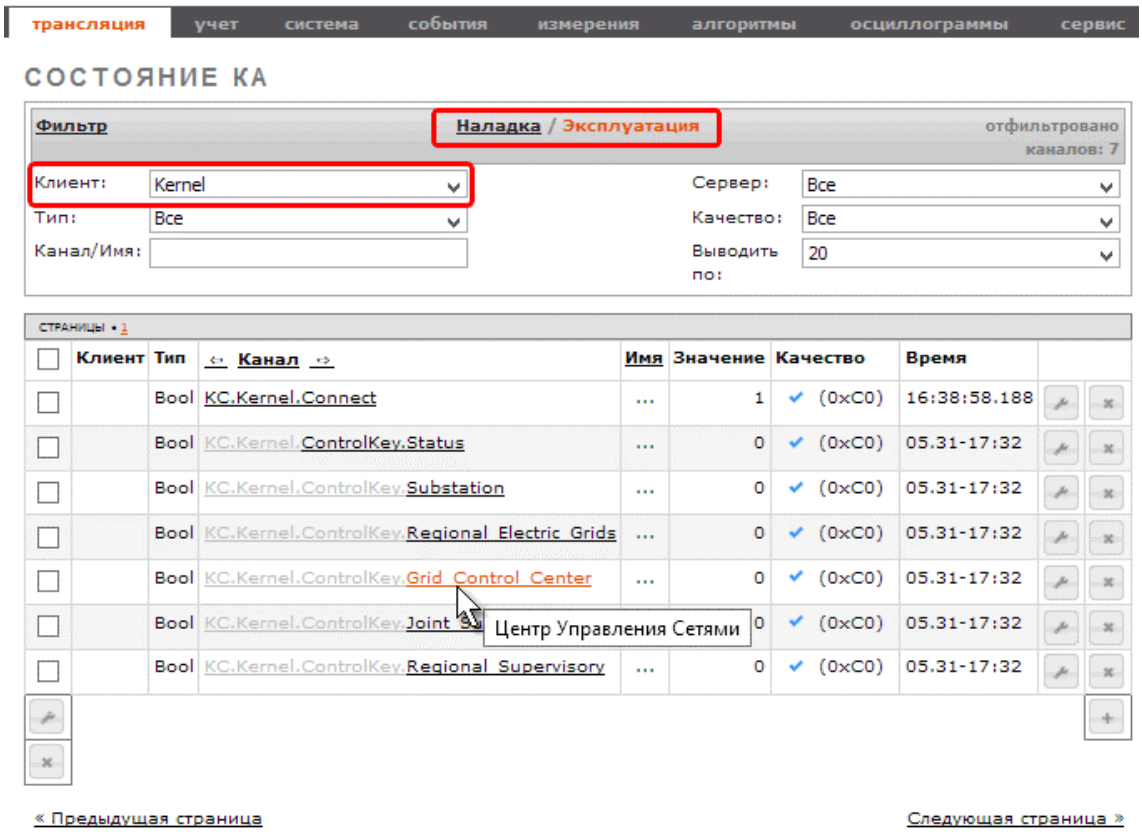


Рисунок 185 – Пример конфигурирования команд на захват Ключа ТУ

2.10.10.8 Выполнение команд ТУ на захват и освобождение Ключа ТУ вручную с помощью Web-конфигуратора возможно только изрежима «Наладка» – в данном режиме кнопки «ВКЛ» и «ОТКЛ» для команды «KC.Kernel.ControlKey.CMD» активны (рисунок 185). При переходе в режим «Наладка» ARIS-42xx автоматически выполняет захват Ключа ТУ. При выходе из режима «Наладка» (перезагрузка ARIS-42xx) Ключ ТУ автоматически освобождается.

Команды ТУ на захват и освобождение Ключа ТУ с помощью Web-конфигуратора в режиме «Наладка» выполняются с уровнем управления ПС (рисунок 186).

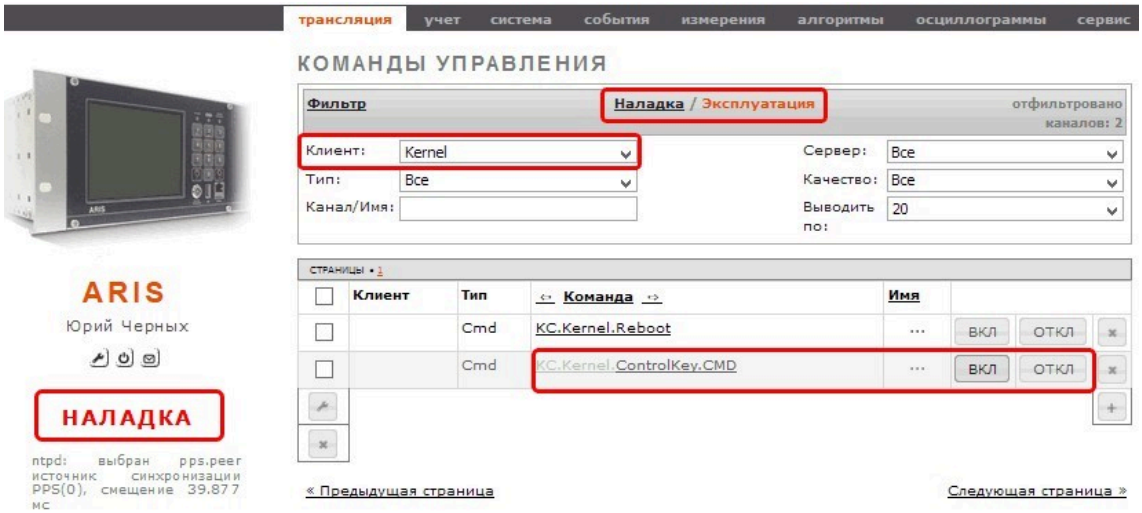


Рисунок 186 – Режим «Наладка», кнопки управления Ключом ТУ активны

Отдельной настройки синхронизации ключа телеуправления между устройствами работающими в режиме резервирования не требуется.

2.11 Трансляция: «Шаблоны источников данных»

2.11.1 При выборе пункта локального меню «Трансляция» → «Шаблоны источников данных» в рабочей области отображаются следующие списки (рисунок 187):

– список встроенных шаблонов модулей УСО;
– список пользовательских шаблонов источников данных.

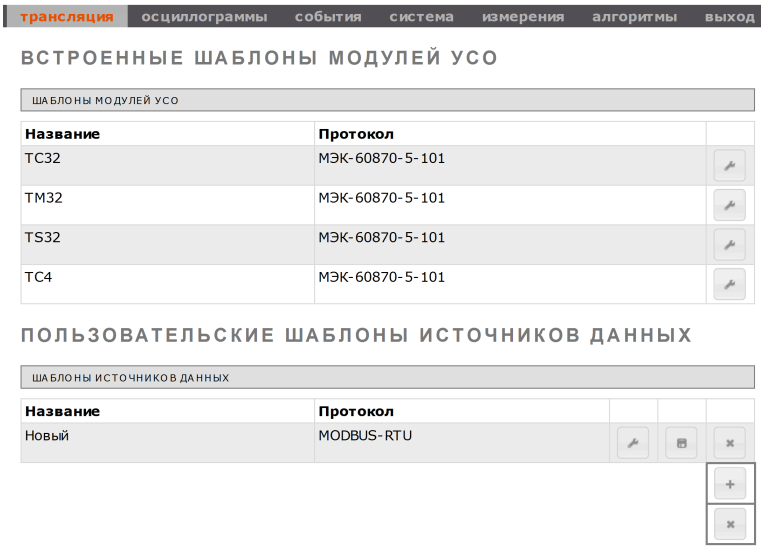


Рисунок 187 – Шаблоны источников данных

Для каждого встроенного шаблона в списке указываются:
– «Название»;
– «Протокол» подключения модуля УСО;
– Кнопка «Применить» ( ).

При нажатии на кнопку «Применить» в конфигурацию добавляется новый источник данных, а все его каналы автоматически включаются в список трансляции. После этого в рабочей области формируется диалоговая форма для конфигурирования параметров протокола источника данных, работа с которой рассмотрена в разделе 2.3.

Для каждого пользовательского шаблона в списке указываются:
– «Название»;
– «Протокол» подключения модуля УСО;
– Кнопка «Применить» ( );
– Кнопка «Скачать» ( );
– Кнопка «Удалить» ( ).

Назначение кнопки «Применить» для пользовательского шаблона аналогично встроенному шаблону. Кнопка «Скачать» предназначена для сохранения шаблона на локальную машину. При нажатии кнопки «Удалить» шаблон удаляется из списка.

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения – «Добавить шаблон» ( ) и «Удалить шаблон» ( ). Для добавления шаблона необходимо нажать кнопку «Добавить шаблон». В рабочей области будет сформировано диалоговое окно, представленное на рисунке 188.

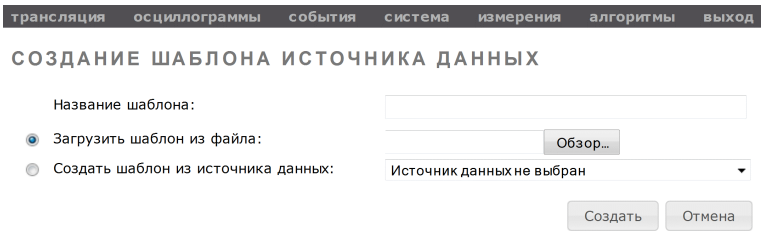


Рисунок 188 – Создание шаблона источника данных

Диалоговое окно «Создание шаблона источника данных» включает:

– поле «Название шаблона» – произвольное символьное наименование шаблона;

– чекбокс «Загрузить шаблон из файла», в свободном поле прописывается имя шаблона, кнопка «Обзор...» вызывает системный файловый менеджер для выбора загружаемого файла;

– выпадающий список «Создать шаблон из источника данных» – выпадающий список с наименованиями допустимых источников данных.

При нажатии кнопки «Создать» (рисунок 188) происходит добавление шаблона в конфигурацию ARIS-42xx,а данные о нем появляется в списке пользовательских шаблонов (рисунок 187).

При нажатии кнопки «Отмена» введенные данные удаляются, и выполняется возврат к списку (рисунок 187).

2.12 Трансляция: «Трассировка и отладка»

2.12.1 В процессе настройки ARIS-42xx часто необходимо просмотреть трассировку обмена данными с тем или иным источником или приемником данных. Для этого необходимо сначала настроить параметры трассировки, а затем выполнить собственно трассировку.

2.12.2 Параметры трассировки задаются в диалоговой форме, переход на которую выполняется при выборе пункта локального меню «Трансляция» → «Трассировка и отладка». Диалоговая форма представлена на рисунке 189.

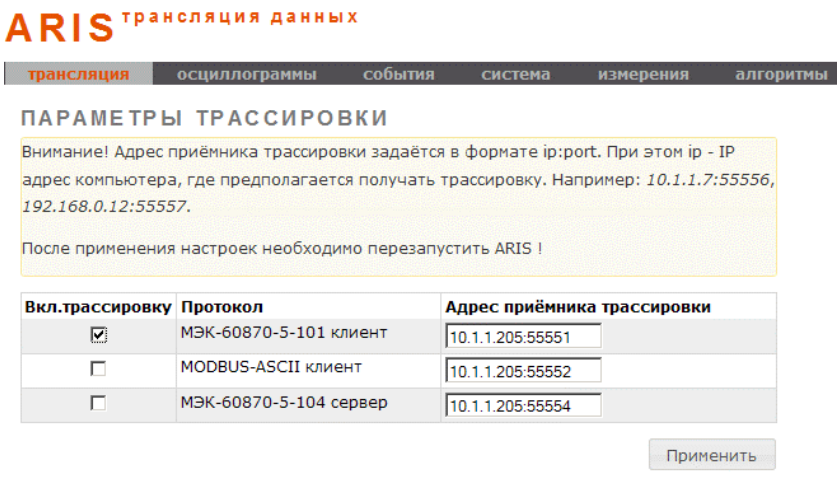


Рисунок 189 – Окно параметров трассировки

Данная диалоговая форма содержит список всех компонентов ПО ARIS-42xx, трассировка работы которых возможна (например, «МЭК 60870–5–101 клиент»). Трассировка включается для каждого компонента индивидуально установкой отметки «Вкл.трассировку» в соответствующей строке списка. ARIS-42xx будет отправлять данные трассировки на удаленное рабочее место, IP–адрес и UDP–порт которого задаются в колонке «Адрес приемника трассировки». При нажатии кнопки «Применить» выполняется запуск трассировки.

2.12.3 Пункт локального меню «Трассировка» предназначен для отображения обмена данными по выбранным протоколам на удаленном рабочем месте, которое является владельцем IP– адреса, заданного в окне параметров (рисунок 189). Выбрав пункт «Трассировка», происходит переход на страницу, содержащую единственную ссылку: «Для просмотра трассировки необходимо запустить приложение: traceview». Приложение traceview представляет собой java–апплет, реализующий во всплывающем окне все функции по просмотру, редактированию и сохранению файлов трассировок (рисунок 190). При переходе по ссылке, скачивается апплет для выполнения трассировки, и сохраняется в каталоге в соответствии с настройками браузера.

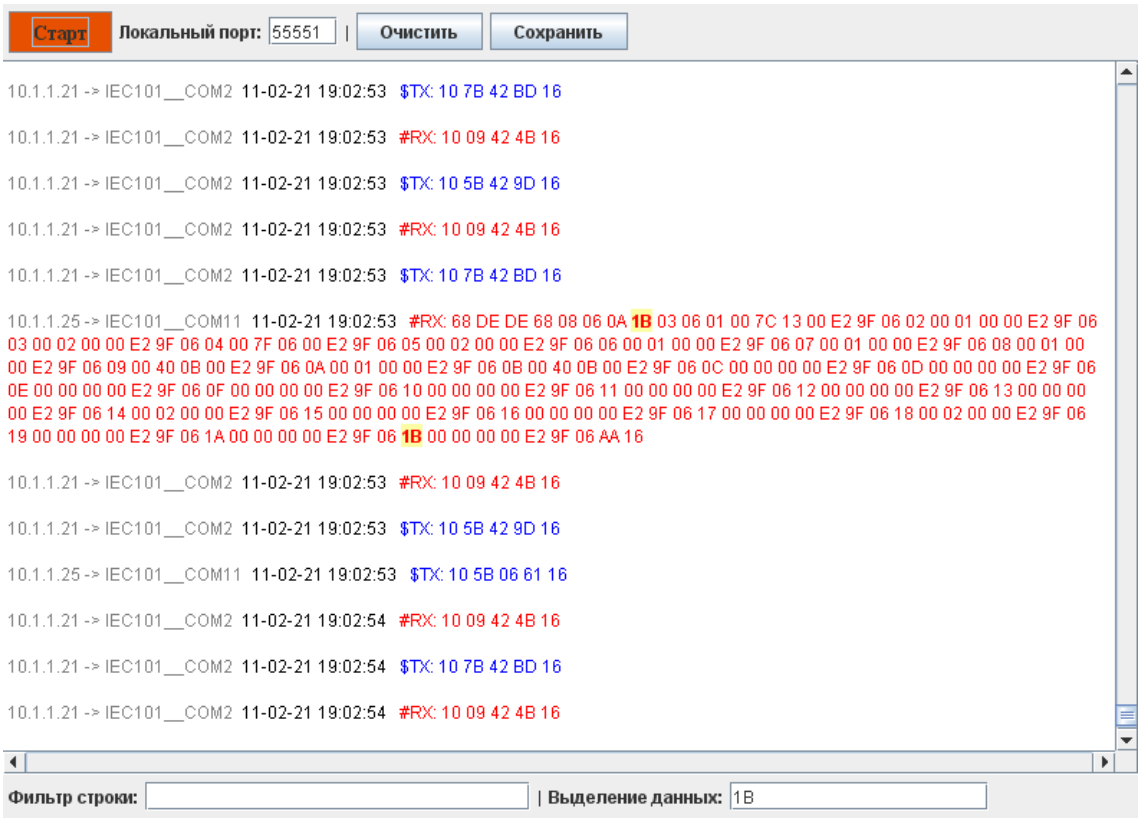


Рисунок 190 – Окно приложения traceview

В окне приложения traceview можно выполнять:

– запуск и остановку вывода трассировки (кнопка «Старт»);
– задание адреса локального UDP–порта для приема данных;
– очистку рабочей области окна (кнопка «Очистить»);
– сохранение данных трассировки в отдельном файле (кнопка «Сохранить»);
– фильтрацию строк по заданному контексту (поле «Фильтр строки»), при этом в рабочей области будут отображаться только те строки, которые содержат указанный контекст; контекст может содержать знак «*», обозначающий произвольный набор символов в строке, например, контекст «*IEC101*TX*» позволит отфильтровать все ответы по протоколу МЭК 60870–5–101;
– выделение требуемого контекста в строках трассировки (поле «Выделение данных»), при этом указанный контекст будет выделяться в тексте (рисунок 190); после задания параметров фильтрации или выделения следует перезапустить трассировку (кнопкой «Старт»);
– все базовые операции по вводу, редактированию и удалению текста в рабочей области, принятые в простейших текстовых редакторах типа notepad или wordpad.

На экране одной рабочей станции можно просматривать трассировки, приходящие от различных ARIS-42xx. С целью идентификации источника трассировки его IP–адрес

отображается в самом начале каждой строки. В общем случае, формат строки трассировки имеет вид:

<ip_адрес_ARIS-42xx><наименование клиента><дата>

<трассировочные данные>

Запросы к устройствам выделяются красным цветом, а ответы от них – синим.

Трассировка обмена выполняется с помощью java-апплета, поэтому на рабочей станции предварительно должен быть установлен программный пакет Java. Сохранение трассировок обмена выполняется в папке, где сохранен апплет, поэтому рационально данную программу, после скачивания, переместить в удобно расположенную папку.

Встроенная трассировка отображает обмен данными на низком уровне, не выполняя смыслового декодирования пакетов в соответствии с выбранным протоколом обмена, поэтому носит скорее качественный характер.

2.12.4 Для подробного анализа процессов обмена по последовательному каналу рекомендуется использование программного пакета «Spy485», актуальную версию можно скачать с сайта официального сайта компании ООО «Прософт-Системы» `https://prosoftsystems.ru`.

2.12.5 Для трассировок протоколов обмена с использованием среды Ethernet рекомендуется использование анализатора трафика WireShark.

2.13 Учет

2.13.1 Данный раздел Web-конфигуратора позволяет настроить опрос приборов учета, хранение и передачу данных по протоколам CRQ, Modbus, ЭКОМ-Modbus, СПОДЭС.

ARIS-42xx способен собирать данные с различных устройств, имеющих кодовый выход, а также управлять ими.

Полный перечень устройств приведен в ПБКМ.424359.020 РЭ «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx. Руководство по эксплуатации».

ВНИМАНИЕ!

Начиная с версии ПО 1.10.7 JAVA приложения для доступа к данным учета не поддерживаются.

Веб-конфигуратор обеспечивает настройку параметров связи с устройствами учета (далее – модулями) и сопоставление их входных и выходных каналов с каналами устройства ARIS-42xx.

После выполнения настройки ARIS-42xx получает возможность работать с внешними каналами наравне со своими собственными, а именно:

1) архивировать данные с внешних каналов;
2) использовать эти данные в вычислениях и задачах управления;
3) выдавать данные по запросам через последовательный интерфейс.

Следует учитывать различие в скорости обмена данными между внутренними каналами устройства ARIS-42xx и каналами внешних модулей.

Некоторые из перечисленных устройств хранят собственные архивы событий (включений/выключений, коррекций времени и т.п.). ARIS-42xx способен читать эти журналы событий и транслировать их на следующий уровень автоматизированной системы.

Для систем, построенных на перечисленных устройствах с кодовым выходом, особую важность имеет качество линий связи с ними. Для мониторинга состояния обмена кодовыми

сигналами в ARIS-42xx предусмотрены специальные «Статистические каналы», собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным модулем УСО.

ARIS-42xx читает данные из модулей УСО и корректирует их время, но не изменяет параметры настройки в этих модулях. Для конфигурирования модулей УСО рекомендуется использовать инструменты, предоставляемые производителями модулей. Чтобы избежать при этом коммутации линий связи, ARIS-42xx предлагает режим туннелирования.

2.13.2 При выборе пункта Главного меню «Учет», в рабочей области формируется диалоговая форма, позволяющая произвести конфигурирование сбора и передачи данных со счетчиков (рисунок 191).

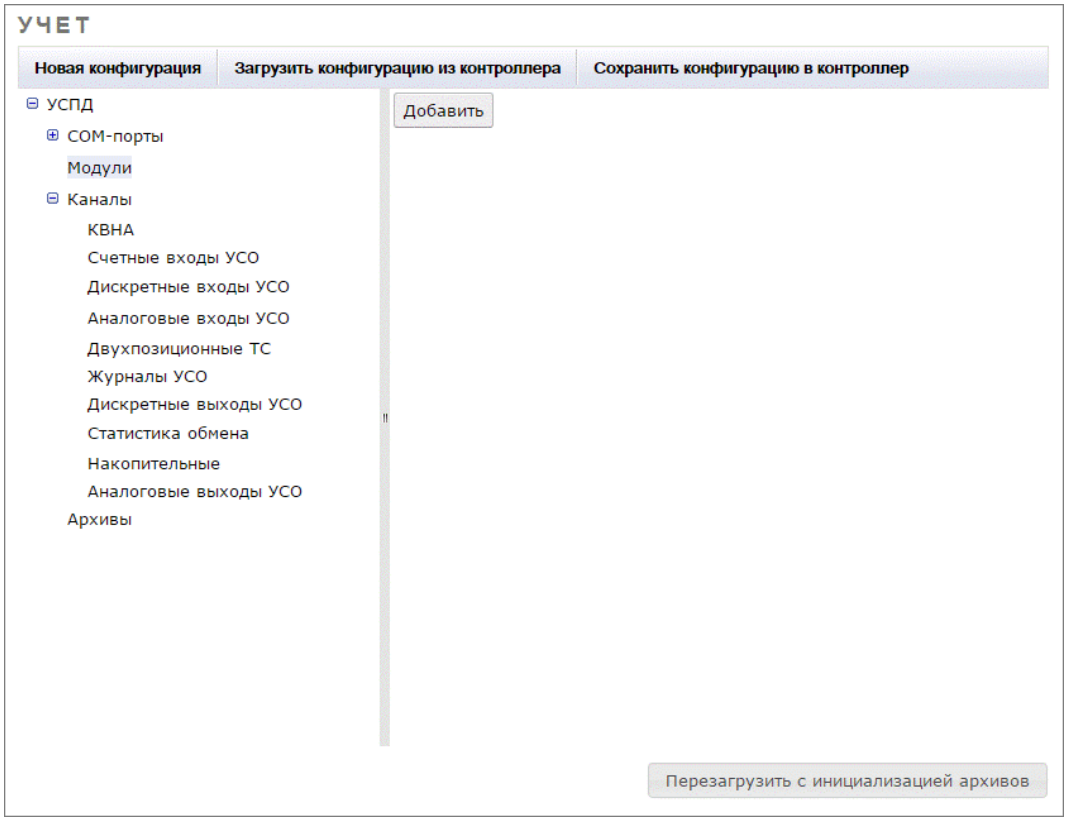


Рисунок 191 – Форма конфигурирования счетчиков

В верхней части диалоговой формы «Учет» располагаются следующие кнопки:

– «Новая конфигурация» – создание новой конфигурации ARIS-42xx;

– «Загрузить конфигурацию из контроллера» – считывание конфигурации из ARIS-42xx;

– «Сохранить конфигурацию в контроллер» – запись текущей конфигурации в ARIS-42xx.

Левая часть диалоговой формы представляет собой интерактивную древовидную структуру текущего набора параметров – навигатор. Параметры секции, выбранные в навигаторе, становятся доступными для просмотра и редактирования (при наличии соответствующих прав) в правой части окна – рабочей области.

Навигатор предназначен для следующих целей:

– перемещение между параметрами и группами параметров конфигурации (секциями). Параметры доступны для просмотра и редактирования в рабочей области;

– удаление канала;

– добавление канала;

– добавление модуля УСО;

– удаление модуля УСО;

– конфигурирование COM–портов;

– настройка архивов.

Меню корневого уровня «УСПД» представлено на рисунке 192.

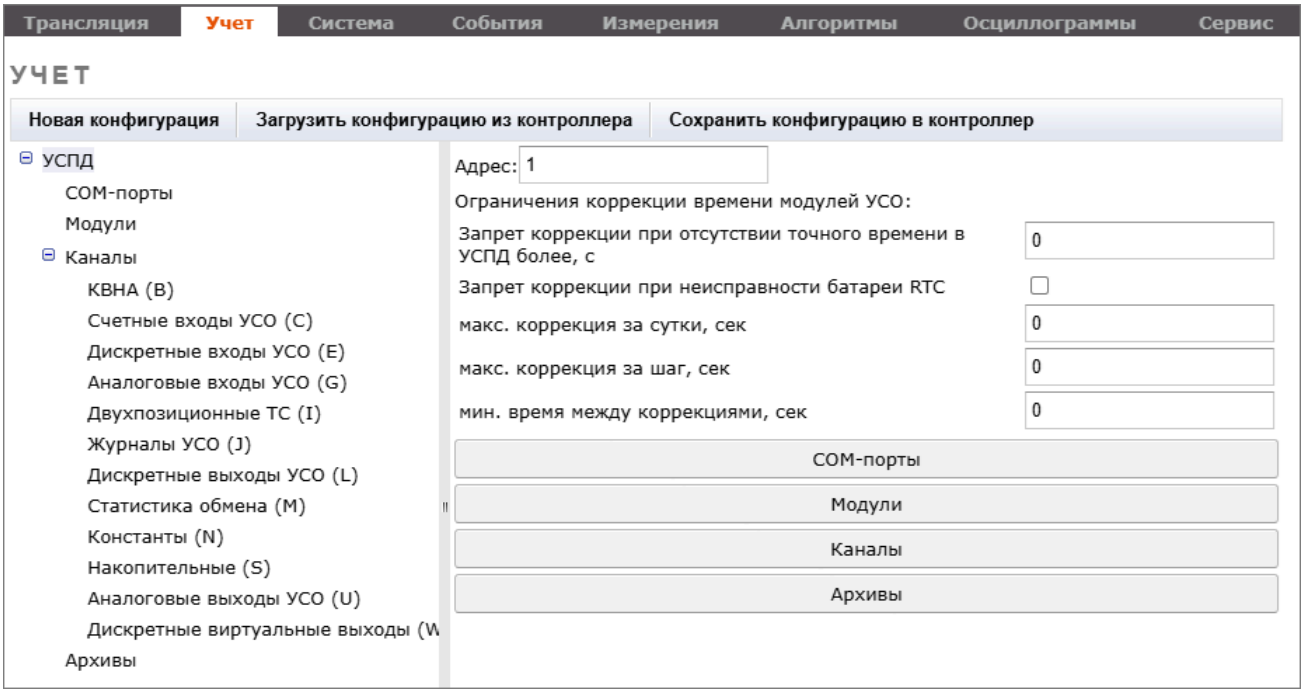


Рисунок 192 – Меню корневого уровня «УСПД»

Корневой уровень «УСПД» непосредственно включает:

1) возможность настройки ряда параметров:

а) «Адрес» – настройка адреса устройства при передаче учетных данных по протоколу «Modbus», ведомая сторона;

б) раздел «Ограничение коррекции времени модулей УСО»:

– «Запрет коррекции при отсутствии точного времени в УСПД более, с» – если состояние «нет точного времени УСПД» длится более заданного времени, то происходит запрет выполнения задачи синхронизации счетчика. По умолчанию выставляется значение 0 - значит ограничение не действует;

– чекбокс «Запрет коррекции при неисправности батареи RTC» – при выставлении чекбокса запрещается выполнении задачи синхронизации счетчика при неисправности RTC;

– «макс. коррекция за сутки, сек» – настройка параметров коррекции времени модуля УСО. Нулевое значение параметра здесь означает отсутствие специальных ограничений. Используется типовой для данной разновидности устройства протокол обмена, в котором предусмотрены какие–либо встроенные ограничения по проведению процедуры синхронизации в различных условиях. Полный запрет корректировки остается в свойствах конкретного счетчика;

– «макс коррекция за шаг, сек» – описание аналогично пункту «макс. коррекция за сутки, сек»;

– «мин. время между коррекциями, сек» – описание аналогично пункту «макс. коррекция за сутки, сек».

2) пункты следующих уровней иерархии:

а) «COM–порты» – добавление в конфигурацию и настройка COM–портов, к которым подключены модули УСО (электросчетчики).

б) «Модули» – выбор и добавление в конфигурацию модуля УСО (электросчетчика) из списка поддерживаемых модулей.

в) «Каналы» – создание новой секции в конфигурации выбранного из списка типа канала:

- «КВНА (B)» (каналы внешних накопительных архивов).
- «Счетные входы УСО (C)».
- «Дискретные выходы УСО (E)».
- «Аналоговые выходы УСО (G)».
- «Двухпозиционный ТС (I)».
- «Журналы УСО (J)».
- «Дискретные выходы УСО (L)».
- «Статистика обмена (M)».
- «Константы (N)».
- «Накопительные (S)».
- «Аналоговые выходы УСО (U)».
- «Дискретные виртуальные выходы (W)».

г) «Архивы» – настройка параметров ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды.

ВНИМАНИЕ!

При нажатии кнопки «Новая конфигурация» по умолчанию выставляются следующие значения:

1) **корневой уровень «УСПД» (рисунок 193);**
   а) **поле «Адрес» – 1**.
2) **корневой уровень «COM-порты» (рисунок 194):**
   а) **поле «Тип порта» – «NVT»;**
   б) **поле «Порт IP» – 5001.**
3) **корневой уровень «Архивы» (рисунок 195):**
   а) **поле «Продолжительность основного интервала, мин» – 30;**
   б) **поле «Число архивных записей основного интервала» – 4320;**
   в) **поле «Продолжительность короткого интервала, мин» – 3;**
   г) **поле «Число архивных записей короткого интервала» – 480;**
   д) **поле «Число хранимых событий» – 2000;**
   е) **поле «Число хранимых событий (G-каналы)» – 96;**
   ж) **чекбокс «Фиксировать пропадания связи с модулями» – выставлен;**
   з) **поле «Глубина суточных архивов, суток» – 90;**
   и) **поле «Глубина месячных архивов, месяцев» – 12;**
   к) **поле «Глубина годовых архивов, лет» – 5.**

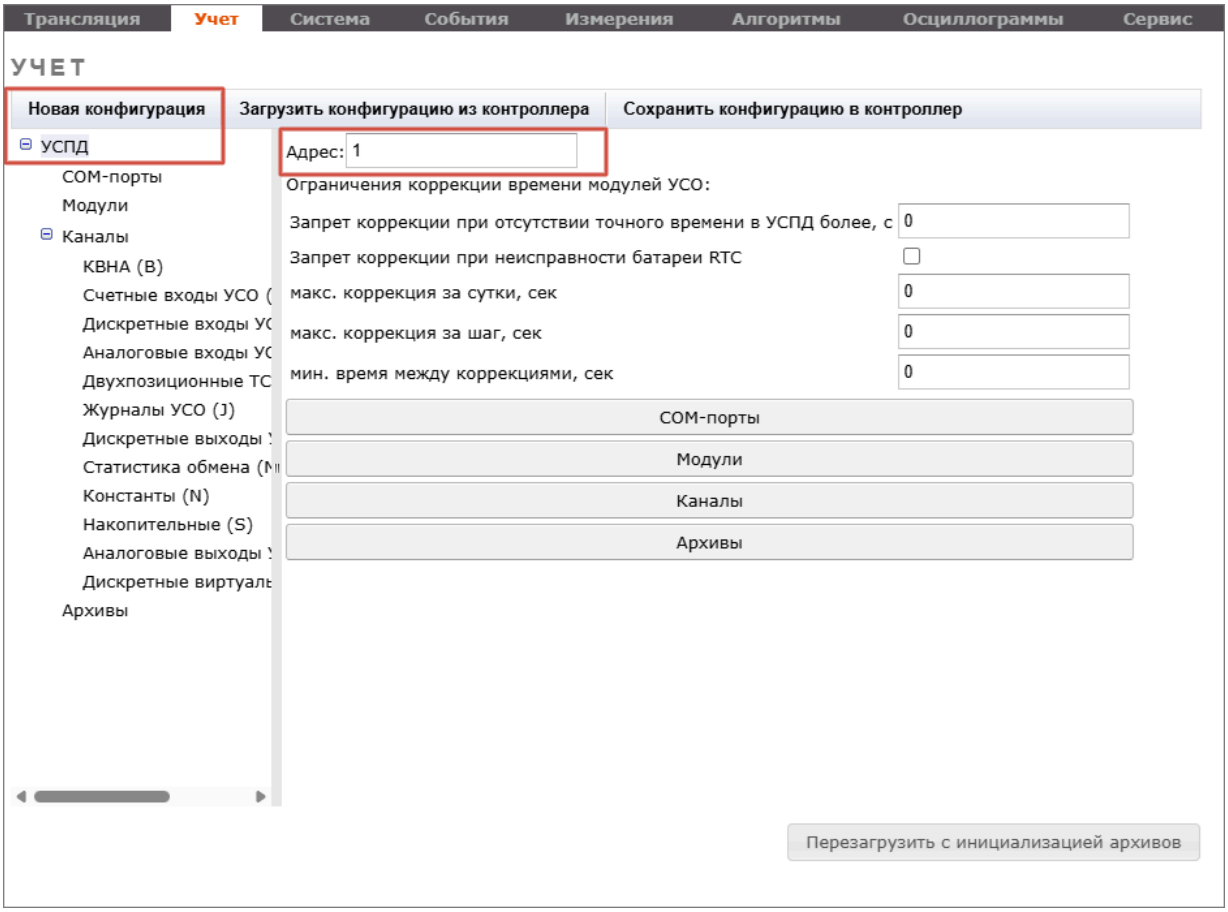


Рисунок 193 – Параметры корневого уровня «УСПД» при новой конфигурации

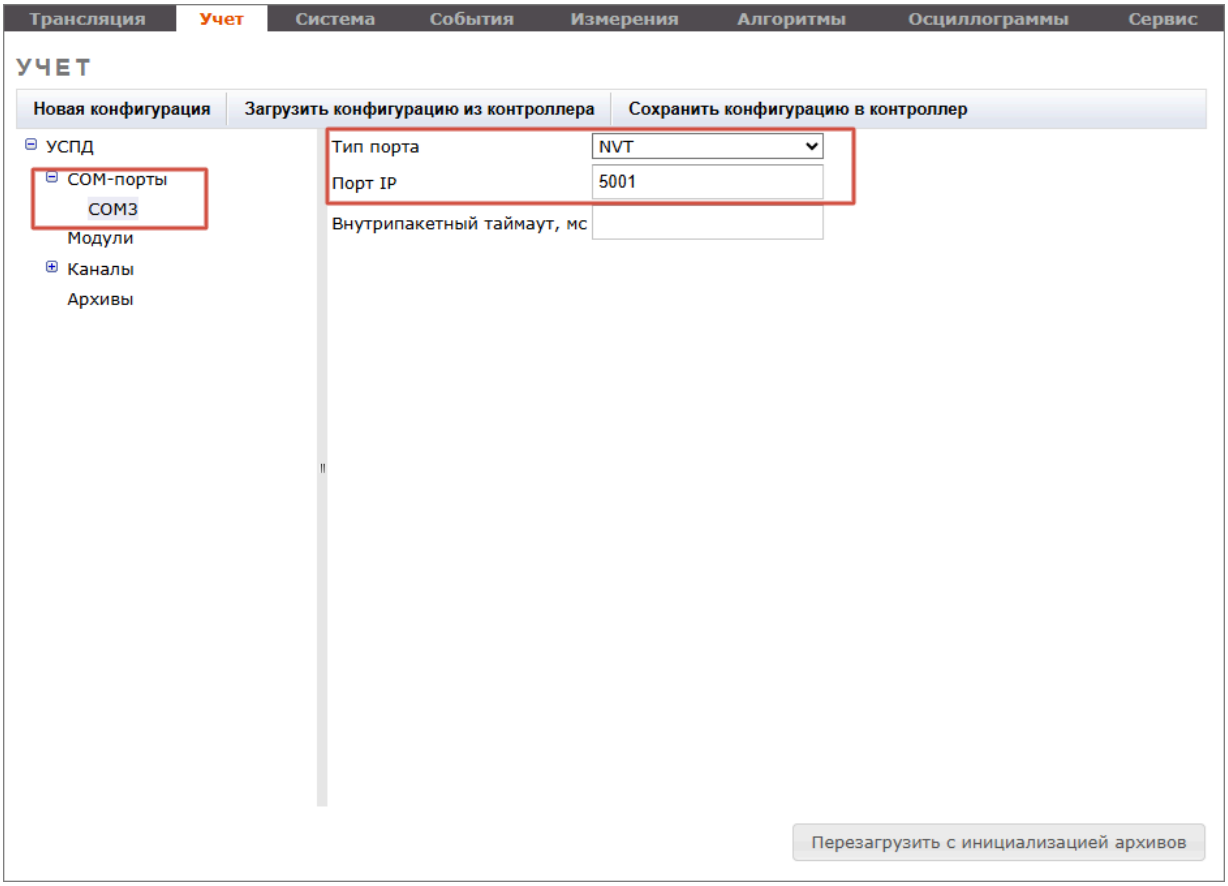


Рисунок 194 – Параметры корневого уровня «COM-порты» при новой конфигурации

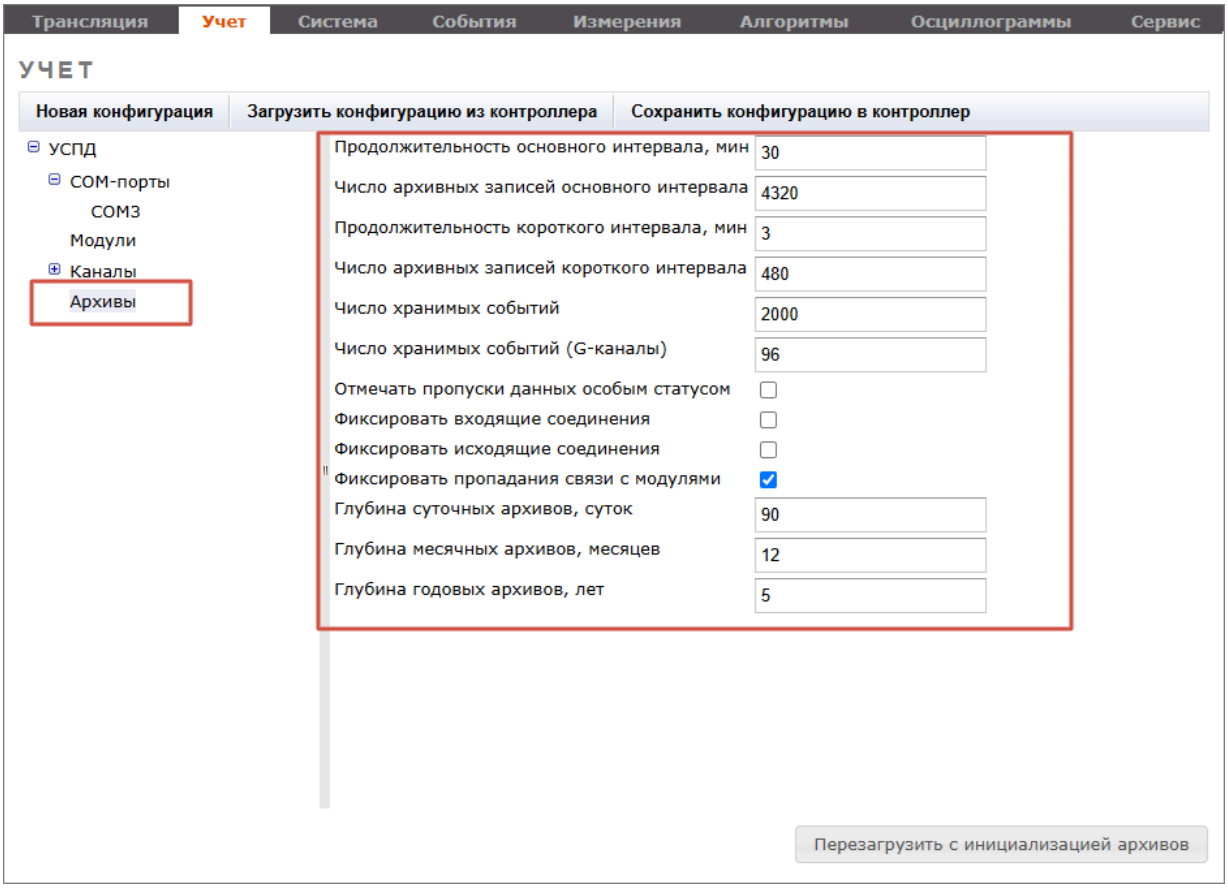


Рисунок 195 – Параметры корневого уровня «Архивы» при новой конфигурации

2.13.1 Конфигурирование COM-портов

Конфигурирование COM–портов выполняется в секции навигатора «COM–порты». Статусы значений и коды событий для протоколов CRQ и ЭКОМ-Modbus приведены в Приложении И.

Порты ARIS-42xx можно использовать для:
– опроса модулей УСО;
– опроса ARIS-42xx;
– тестирования ARIS-42xx;
– включения ARIS-42xx в состав автоматизированных систем.

Использовать порт для тестирования ARIS-42xx, а также для включения ARIS-42xx в состав автоматизированных систем можно, только если он свободен (не назначен ни одному модулю УСО).

2.13.1.1 Добавление и удаление порта

2.13.1.1.1 Для управления списком COM–портов в левой части окна необходимо указателем мыши выделить элемент «COM–порты», при этом в правой, рабочей, части окна будет отображен список уже настроенных последовательных портов и кнопки управления «Добавить» и «Удалить», рисунок 196.

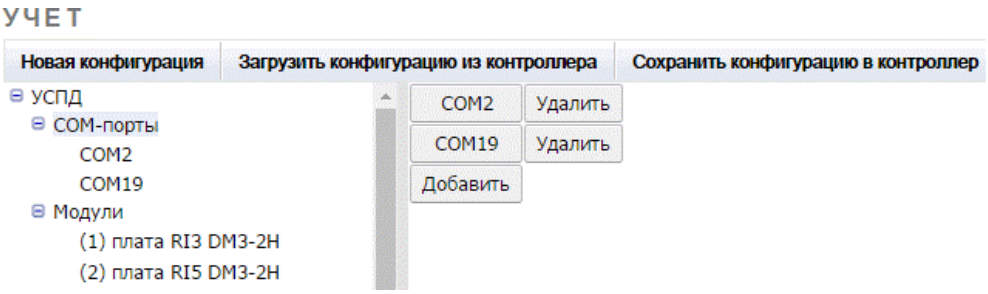


Рисунок 196 – Управление списком последовательных портов

Для добавления последовательного порта в список, необходимо активировать кнопку «Добавить», при этом появляется окно с выпадающим списком последовательных портов, доступных для использования, рисунок 197.

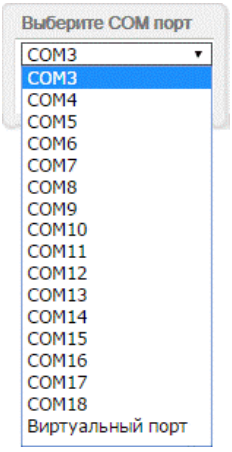


Рисунок 197 – Управление списком последовательных портов

В верхней части списка показаны доступные *физические* порты, также можно создать *виртуальный* COM–порт. Доступные параметры настройки для них будут различными.

2.13.1.2 Параметры порта

2.13.1.2.1 Состав отображаемых в окне настройки параметров порта зависит от выбранного типа порта. Полный список полей и их назначение приведены ниже (рисунок 198).

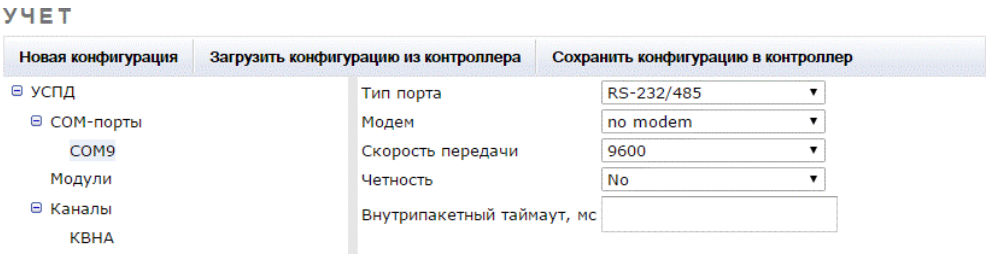


Рисунок 198 – Форма конфигурирования COM–порта

2.13.1.3 Тип порта

2.13.1.3.1 Различаются следующие типы портов:

– «RS–232» – прямой двунаправленный обмен (дуплекс) без задержек и буферизации в линии передачи;

– «RS–485» – полудуплексный обмен без задержек и буферизации с управлением переключением режимов приема/передачи сигналом RTS;

– «AT–модем» – дуплекс с задержками и буферизацией, с возможностью периодически инициализировать модем заданной последовательностью. Все таймауты, рассчитываемые по

умолчанию (т.е. все кроме явно указанных в конфигурации) увеличены в 5–6 раз по сравнению с вариантами RS–232 и RS–485;

– «Raw TCP» – COM–порт, реализуемый внешним сетевым устройством, поддерживающим простое преобразование последовательного трафика в TCP иобратно (например, Moxa DE–311). Не позволяет управлять параметрами связи (скорость, четность и т.п.) – они должны быть фиксированы в устройстве другими средствами.

2.13.1.3.2 Настраиваемые параметры физического COM–порта:

1) «Тип порта» – для существующего аппаратного COM–порта доступен один тип порта RS–232/485 (рисунок 199). Следующий шаг настройки – выбор подключения удаленного устройства напрямую, либо через модем;

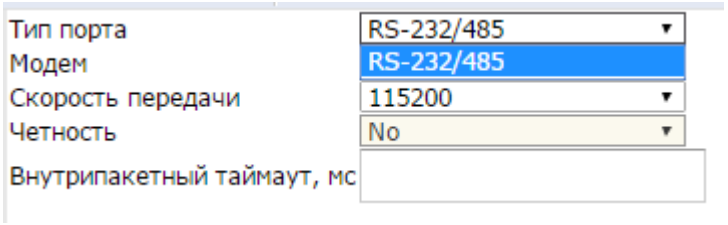


Рисунок 199 – Форма конфигурирования физического COM–порта

2) «Модем» – выбор типа устройства связи, которое используется для организации обмена информацией с удаленными устройствами. Внешний вид приведен на рисунке 200;

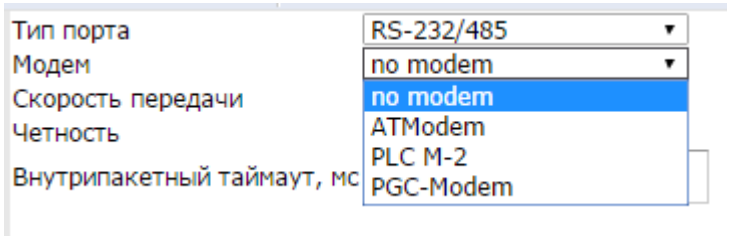


Рисунок 200 – Форма конфигурирования типа модема

В зависимости от выбранного типа модема изменяются пункты меню настройки дополнительных параметров.

3) «Скорость передачи» – скорость обмена данными с модулем (бит в секунду), поддержанные скорости приведены на рисунке 201;

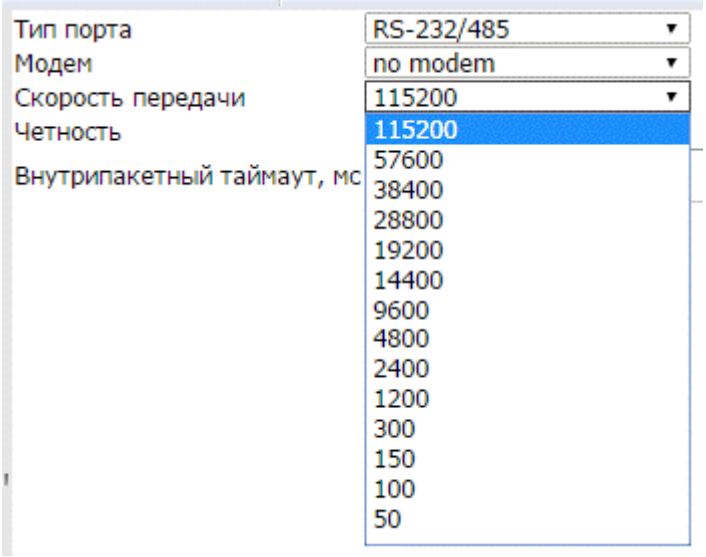


Рисунок 201 – Форма выбора скорости обмена

4) «Четность» – тип проверки на четность (возможные варианты приведены на рисунке 202);

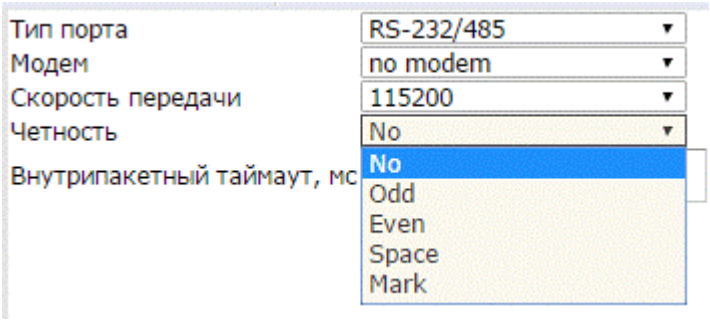


Рисунок 202 – Форма выбора вида контроля четности

5) «Таймаут, мс» или «Внутрипакетный таймаут» – предельно допустимый интервал между байтами принимаемого пакета. В скобках справа указан таймаут, рассчитанный программой автоматически, на основании информации о скорости приема/передачи. В случае если таймаут не задан, будет использовано именно это значение;

6) «Период инициализации, мин» – время в минутах, после прохождения которого, в отсутствие активности по интерфейсу, будет предпринята инициализация порта (и модема);

7) «Инициализационная строка» – данные, выдаваемые при инициализации модема. В настраиваемых параметрах виртуального COM–порта. «Тип порта» задается из выпадающего списка (рисунок 203);

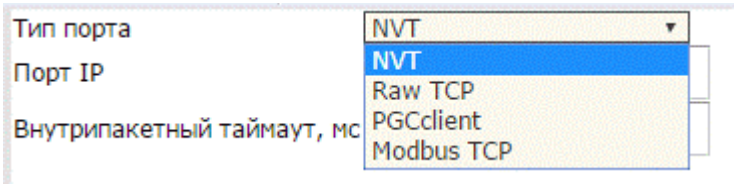


Рисунок 203 – Форма конфигурирования виртуального COM-порта

8) «Порт NVT» предназначен для осуществления работы ARIS-42xx в режиме TCP-сервера, через порт данных, назначенный в поле «Порт IP». Поля для настройки показаны на рисунке 204.

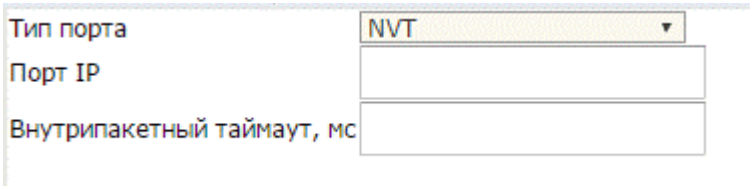


Рисунок 204 – Форма настроек порта TCP-сервера

2.13.2 Конфигурирование модулей УСО

Конфигурирование модулей УСО выполняется в секции навигатора «Модули» (рисунок 205).

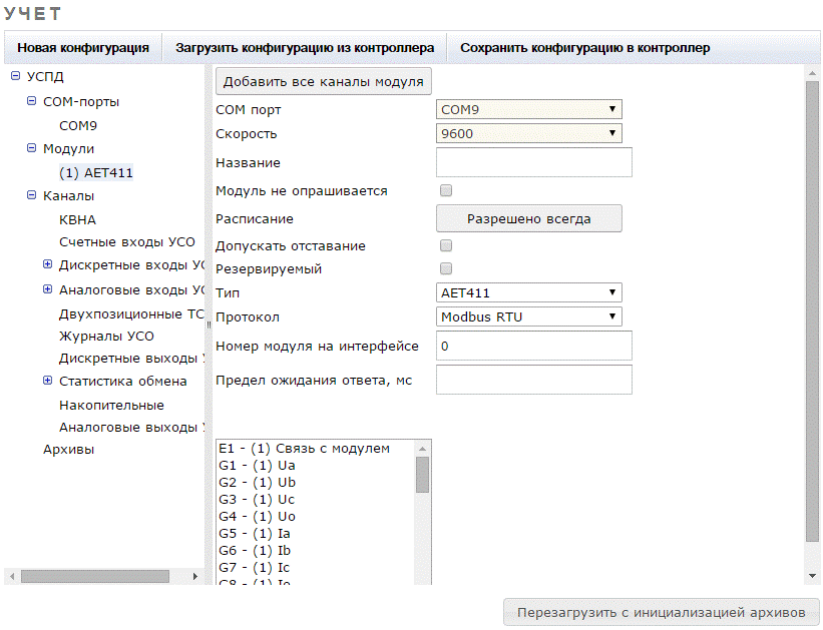


Рисунок 205 – Форма конфигурирования модулей УСО

Для добавления модуля УСО необходимо нажать на пункт меню «Модули» в левой части окна (либо нажать на пункт меню «УСПД», и в правой части окна нажать на кнопку «Модули»). Произойдет переход к вкладке «Модули» (рисунок 206).

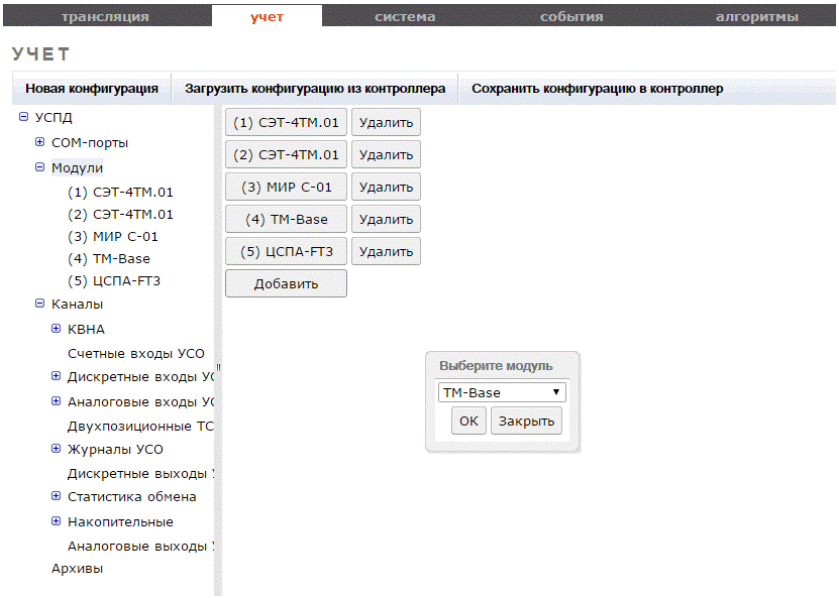


Рисунок 206 – Добавление нового модуля УСО

После выбора вкладки «Модули», в правой части окна отображаются подключенные модули учета. Для изменения состава списка использовать кнопки «Удалить» и «Добавить».

Для добавления нового модуля нажать кнопку «Добавить». Появится окно с заголовком «Выберите модуль» (рисунок 206). В окне из выпадающего списка выбрать тип добавляемого счетчика (рисунок 207). После нажатия кнопки «ОК» добавленное устройство появится в списке модулей.

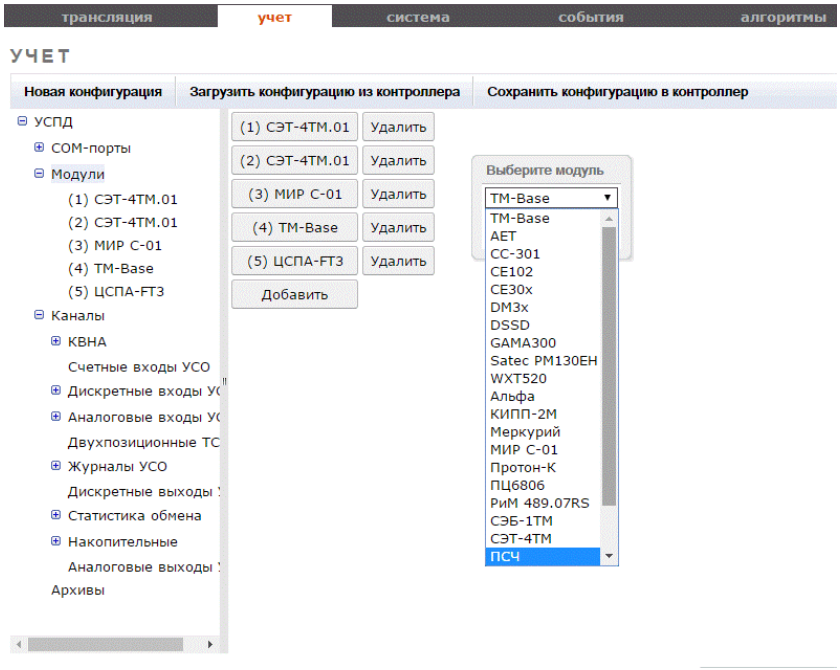


Рисунок 207 – Форма выбора типа добавляемого модуля УСО

Для редактирования свойств добавленного модуля нажать на имя модуля УСО. Производйет переход на страницу редактирования параметров добавленного модуля, рисунок 208.

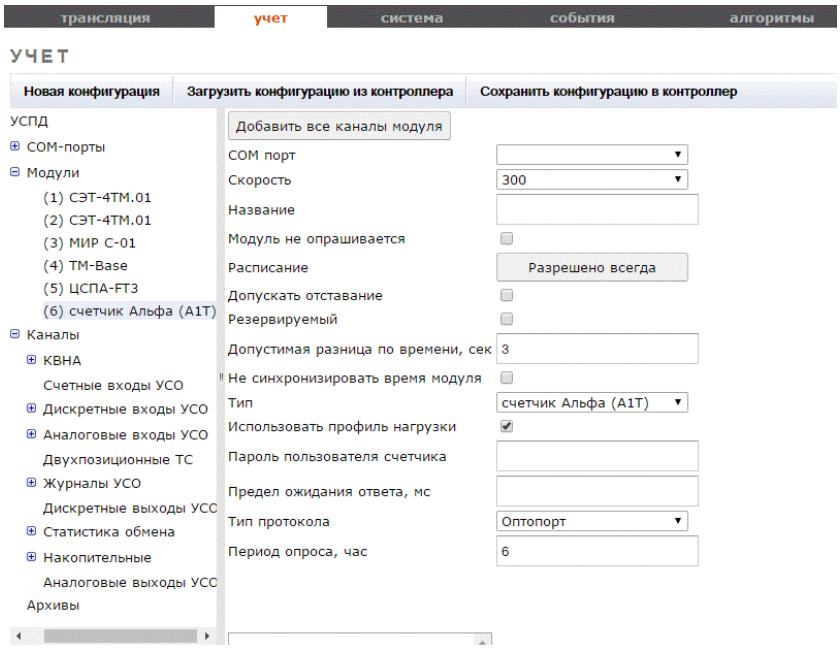


Рисунок 208 – Редактирование параметров модуля УСО

При редактировании свойств модуля, прежде всего, необходимо выбрать конкретный тип счетчика. В строке «Тип» из выпадающего списка выбрать модель счетчика (рисунок 209).

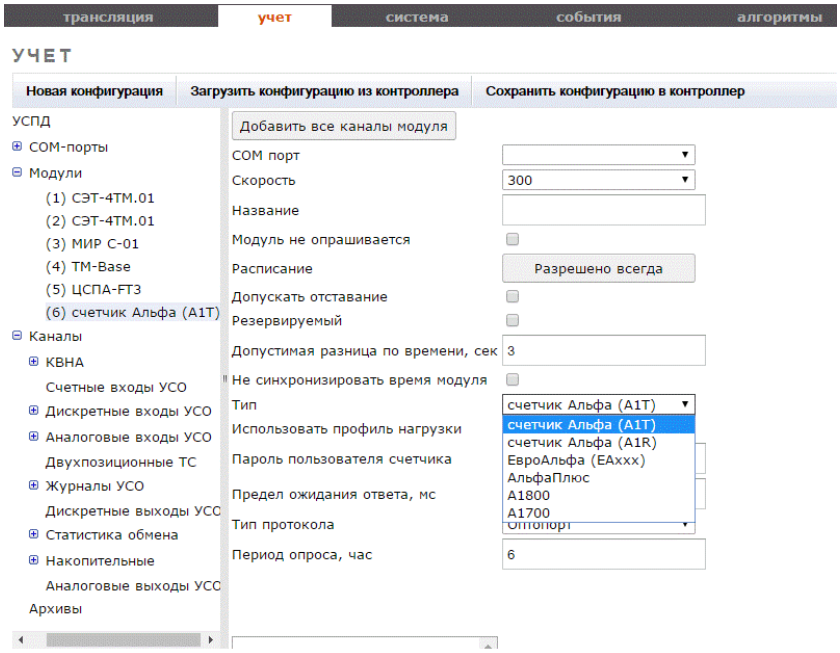


Рисунок 209 – Выбор конкретной разновидности модуля УСО

В соответствии с выбранной разновидностью устройства, необходимо настроить параметры обмена и список контролируемых сигналов. Для каждого модуля УСО в верхней части рабочей области расположена кнопка «Добавить все каналы модуля», при нажатии которой происходит добавление всех каналов описываемого устройства в конфигурацию ARIS-42xx.

В зависимости от семейства и разновидности модуля УСО, к нему может быть применим набор параметров настройки из списка, приведенного ниже:

1) «COM порт» – ссылка на один из физических или виртуальных COM–портов ARIS-42xx, к которому подключен модуль;

2) «Скорость» – значение скорости, на которой ведется обмен между ARIS-42xx и модулем учета по последовательному интерфейсу, в случае наличия нескольких скоростей, данный параметр соответствует начальной скорости обмена;

3) «Название» – пользовательское наименование модуля;

4) «Модуль не опрашивается» – при выборе чекбокса данный модуль временно выводится из опроса (после сохранения настроек и перезагрузки);

5) «Расписание» – параметр, позволяющий задать разрешенные интервалы опроса счетчика. По умолчанию выставлено значение «Разрешено всегда» (рисунок 210). В этом случае связь с модулем осуществляется круглосуточно. Если задано расписание, информация о нем отображается на кнопке параметра (рисунок 211). Для настройки расписания необходимо нажать кнопку «Разрешено всегда». В открывшемся диалоговом окне следует указать разрешенные временные интервалы обращения к счетчику в формате:

– ЧЧ:ММ ЧЧ:ММ - где ЧЧ - часы; ММ - минуты.

Первое значение соответствует времени начала интервала, второе – времени окончания. При необходимости можно задать несколько интервалов. В этом случае интервалы разделяются запятой. В верхней части окна отображается графическая шкала разрешенных интервалов обмена со счетчиком:

– зеленый цвет – разрешенные интервалы обмена;

– красный цвет – интервалы, в которые обмен не выполняется.

Окно задания расписания опроса показано на рисунке 212;



Рисунок 210 – Расписание опроса счетчика не настроено

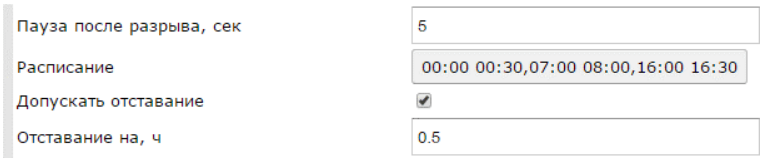


Рисунок 211 – Отображение настроенного расписания опроса счетчика

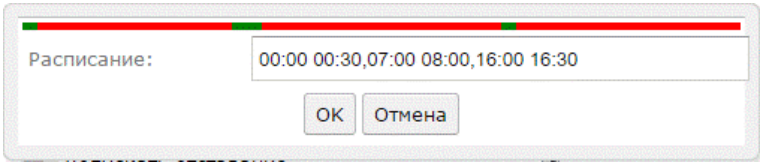


Рисунок 212 – Окно задания расписания опроса

6) «Допускать отставание» – параметр, позволяющий задать допустимое отставание между текущей меткой времени ARIS-42xx и меткой времени последнего архивного интервала, полученного со счетчика. При выставлении чекбокса (рисунок 213) становятся доступны дополнительные параметры:

а) «Отставание на, ч» – поле для ввода допустимого значения отставания в часах. При установленном значении считывание текущих архивных интервалов может быть принудительно задержано на указанное время;

б) «Макс. число попыток соединения подряд» – параметр, задающий количество последовательных попыток установления соединения со счетчиком. Если попытки установления связи оказываются неудачными, следующие попытки откладываются на время, указанное в поле «Отставание на, ч». Если для модуля настроена резервная линия связи, опрос может быть переключен на резервный канал.

Пункты «Расписание» и «Допускать отставание» могут быть взаимосвязаны. Например, при настроенном расписании опроса с интервалами продолжительностью 6 часов для корректной работы комплекса рекомендуется установить значение параметра допустимого отставания не менее 6 часов.

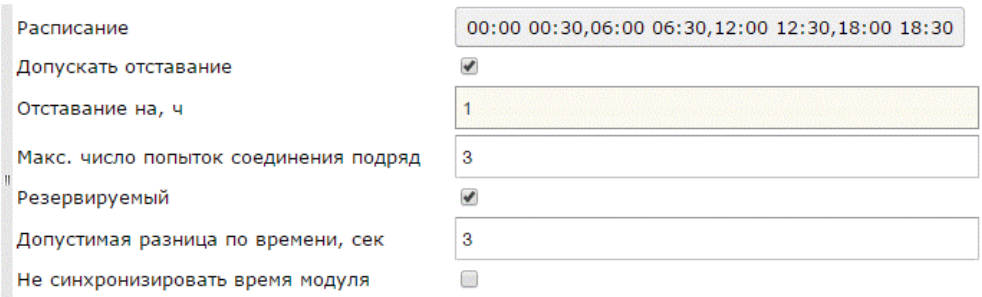


Рисунок 213 – Описание допустимого отставания и максимального числа попыток связи со счетчиком

7) «Резервируемый» – параметр, определяющий возможность резервирования канала связи с модулем. При установке чекбокса настройки параметров модуля отображаются дополнительные поля для конфигурирования резервного канала связи (рисунок 214).

Переключение на резервный канал выполняется, если три последовательные попытки установить соединение по основному каналу завершаются неудачно. Каждая попытка соединения может включать несколько внутренних попыток открытия сессии, количество которых определяется используемым драйвером и, как правило, равно 3. Таким образом, при установленном максимальном числе попыток соединения, равном трем, может выполняться до 9 запросов на открытие сессии. Повторная попытка перехода на основной канал выполняется через 120 с. В отдельных случаях время переключения между каналами может достигать 10 мин;

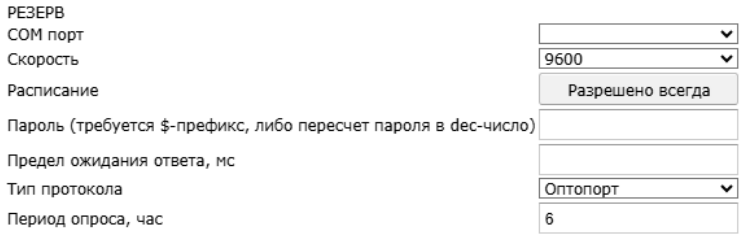


Рисунок 214 – Описание параметров резервного канала связи со счетчиком

8) «Тип» – тип модуля УСО (один из предопределенных типов внешних модулей). Следует корректно устанавливать данный параметр перед операцией добавления каналов модуля, поскольку от выбранного типа зачастую зависит набор добавляемых каналов модуля;

9) «Допустимая разница во времени, с» – параметр, задающий максимально допустимую разницу между ARIS-42xx и временем модуля УСО . При рассинхронизации между временем ARIS-42xx и счетчика, превысившей эту величину, время счетчика будет скорректировано. По умолчанию значение параметра составляет 3 с. Минимальное допустимое значение – 1 с/ Максимальное – не ограничено. Для отключения коррекции времени счетчику можно указать в данном параметре достаточно большое значение, учитывая, что при наступлении рассинхронизации, превышающей половину основного интервала профиля счетчика его данные с меткой времени (профили, зафиксированные показания, тарифные суммы и показания, события) ARIS-42xx опрашивать не будет, независимо от величины данного параметра;

10) «Не синхронизировать время модуля» – при установке чекбокса коррекция времени счетчика не производится;

11) «Коэффициент трансформации» – кнопка с отображением результирующего коэффициента по энергии, в соответствии с настроенными коэффициентами передачи трансформаторов тока и напряжения, общие для всех каналов модуля. Для настройки необходимо нажать на эту кнопку, в открывшемся окне (рисунок 215) выбрать значения коэффициентов трансформации по току и напряжению, там же указывается, распространять ли коэффициенты на все типы данных, либо только на значения профиля энергии – при установке чекбокса «Только для профилей!» значение итогового коэффициента,отображаемого на кнопке меню, помечается звездочкой;

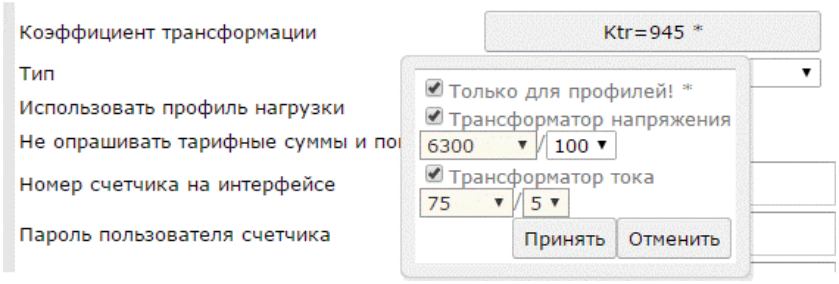


Рисунок 215 – Окно задания коэффициентов трансформации

12) «Использовать профиль нагрузки» – при не установленном чекбоксе от модуля будут поступать текущие значения и накопительные итоги, но не будет поступать профиль нагрузки (значения архивных интервалов);

13)«Не опрашивать тарифные суммы и показания» – при установленном чекбоксе от модуля будут поступать текущие значения, накопительные итоги, профили нагрузки без учета тарифов;

14)«Тип протокола» – тип протокола обмена (для модулей, поддерживающих не один протокол). Чаще всего протокол обмена данными с модулем УСО полностью определяется типом модуля. Однако некоторые типы модулей УСО поддерживают сразу несколько протоколов передачи данных. Например, в электросчетчиках EPQS два порта реализуют обмен по МЭК 61142, а третий – по МЭК 61107. В счетчиках Альфа тип протокола на некоторых портах задается при конфигурировании счетчика – это либо используемый с мультиплексором или RS–485 протокол с адресацией «REMOTE», либо безадресный «протокол оптопорта». Различия между протоколами являются существенными. Так, протоколы без адресации (оптопротокол Альфа–счетчика и МЭК 61107) не дают возможности подсоединить к одному порту ARIS-42xx более одного счетчика. Протоколы с адресацией (мультиплексорный «REMOTE» и МЭК 61142) требуют точного указания адреса (номера) счетчика на интерфейсе. Для некоторых модулей фирмы «Логика» протокол определяет возможность (или невозможность) получения некоторых данных. Поэтому используемый тип протокола должен быть задан на этапе конфигурирования ARIS-42xx;

15)«Номер счетчика на интерфейсе/Идентификатор счетчика» – идентификатор (номер) счетчика на интерфейсе – для протоколов с адресацией. В терминологии производителей некоторых модулей УСО данный параметр может фигурировать под названиями «связной» или «сетевой адрес»;

16)«Пароль пользователя счетчика» (для протоколов с подтверждением полномочий путем ввода пароля) – параметр конфигурации модулей, требующих идентификации при доступе к их информации (расходомеры Логика, счетчики Альфа, ЦЭ6850, СТС–5605, Меркурий, СЭТ4ТМ и ПСЧ). Уровень пароля должен позволять читать текущее время счетчика, проводить коррекцию времени, читать профиль нагрузки. ARIS-42xx хранит пароли доступа к модулям в пользовательской части конфигурации. Сохраняя конфигурацию в виде локальных файлов, пользуйтесь защищенными носителями (дискеты, хранящиеся в сейфе, шифрованные диски и т.п.). Записывая конфигурацию в ARIS-42xx, помните об установке прав доступа;

17)«Число повторов опроса архивов» – для дополнительной защиты от искажения информации в линии передачи можно использовать алгоритм с подтверждающим чтением. В данном поле вводится число необходимых подтверждений. Установка ненулевого числа повторов опроса также необходима для исключения нарушения последовательности обмена, часто встречающегося на буферизованных (например, модемных) линиях связи. Последствием этого нарушения для данного типа модуля УСО может быть запись недостоверных данных в архивы ARIS-42xx. Поэтому настоятельно рекомендуется указывать число повторов для такой линии связи равное количеству буферов в ней. Например, для линии из двух модемов число повторов должно быть равно два;

18)«Предел ожидания ответа, мс» – предел ожидания ответа модуля. Для учета дополнительных задержек в составных линиях связи с промежуточными буферизующими устройствами здесь можно установить таймаут на ожидание ответа от модуля. Если таймаут в данном поле не указывать, он будет установлен автоматически в расчете на прямое соединение без задержек. Установка без необходимости слишком большого значения параметра может привести к бессмысленной трате времени внутри разрешенного окна расписания опроса в случае, если данный модуль не отвечает (например, временно отключен в ходе регламентных работ) и, как следствие, к повышению вероятности не успеть полностью опросить остальные модули УСО на данном порту ARIS-42xx в текущем разрешенном окне расписания;

19)«Использовать второй профиль нагрузки» – при установленном чекбоксе от модуля УСО (если модуль поддерживает такую возможность), может быть принят второй профиль нагрузки (на другом временном интервале);

20)«Период опроса, час» (для модулей с ограничением частоты опроса) – параметр конфигурации счетчиков Альфа. Старые модификации счетчиков этих типов не рекомендуется

опрашивать слишком часто (для счетчиков Альфа типов A1T/A1R не рекомендуется период меньше нескольких часов или даже дней, в идеале приближающиеся к глубине хранения данных в счетчике). В то же время требования к актуальности информации, хранящейся в ARIS-42xx, могут зависеть от системы, в которой он установлен. Поэтому период опроса каждого подключенного к ARIS-42xx счетчика этого типа может быть установлен индивидуально, исходя из этих требований.

2.13.2.1 Счетчики электрической энергии Альфа

2.13.2.1.1 Данные счетчики выпускаются предприятием ООО «Эльстер Метроника» и имеют три варианта подключения к ARIS-42xx:

– каждый счетчик через оптический порт подсоединяется к своему порту ARIS-42xx (один счетчик на один порт);

– подключение нескольких счетчиков к одному COM–порту ARIS-42xx с использованием мультиплексора или RS–485, при этом необходимо использовать протокол с адресацией (тип протокола «Мультиплексор») и уникальные номера счетчиков на интерфейсе;

– коммутируемое модемное соединение ARIS-42xx с счетчиком или группой счетчиков через телефонную сеть (для ввода и редактирования дополнительных параметров такого соединения служит специальная кнопка с изображением телефона справа от поля выбора COM–порта на странице настройки параметров модуля).

Каждый счетчик может иметь несколько внутренних КВНА–каналов (счетчик типа A1R – четыре канала, A1T – один канал и т.д.), и данные по каждому такому каналу могут собираться и архивироваться ARIS-42xx.

Дополнительно, через канал «Журнал событий» считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях счетчика, коррекциях времени и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с счетчиками в ARIS-42xx предусмотрены специальные Статистические каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Если счетчик поддерживает расширенный протокол «PowerPlus» с набором предопределенных измерений (это счетчики АльфаПлюс и поздние версии ЕвроАльфа), то можно указать тип модуля как «АльфаПлюс» и использовать каналы «Аналоговые входы УСО» для получения текущих значений мощностей, токов, напряжений и других параметров электрической сети.

Ранние версии счетчиков этого типа поддерживают архивы и не рекомендуются к частому опросу, т.е. их опрос ведется не постоянно, а с периодичностью, указать которую можно в соответствующем поле на панели параметров конфигурации модуля УСО.

В каждом сеансе связи ARIS-42xx:

– устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;

– читает текущие значения параметров электрической сети,соответствующие заданному набору «Аналоговые входы УСО» (для счетчиков типа АльфаПлюс);

– проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его;

– читает профили счетчика;

– приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего канала;

– читает журнал событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей канале «Журнал УСО».

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.2 Счетчики электрической энергии СЭТ–4ТМ и ПСЧ

2.13.2.2.1 Данные устройства выпускаются АО «ННПО имени М. В. Фрунзе», предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления. Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии и позволяет передавать их в ARIS-42xx через последовательный интерфейс со скоростью до 38400 бод.

Для обработки информации об учтенной энергии при подключении электросчетчика к ARIS-42xx можно использовать каналы внешних накопительных архивов (КВНА). Для получения мгновенных значений параметров можно использовать соответствующие аналоговые входы УСО (G–каналы). Набор параметров зависит от типа и версии счетчика (температура внутри счетчика, частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и т.п.). Через канал «Журнал событий» считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с счетчиками в ARIS-42xx предусмотрены специальные «Статистические каналы», собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и ARIS-42xx.

В каждом сеансе связи ARIS-42xx:

– устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
– проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его;
– читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию «Аналоговые входы УСО»;
– читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
– приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА–канала;
– читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей канале «Журнал УСО».

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.3 Счетчики электрической энергии ЦЭ68xx

2.13.2.3.1 Данное устройство производится компанией АО «Концерн Энергомера» и предназначено для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления (в исполнении 1Н – для учета энергии в одном направлении, в исполнении 2Н – для учета энергии в прямом и обратном направлениях). Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии и позволяет передавать их в ARIS-42xx через последовательный интерфейс.

Для обработки информации об учтенной энергии при подключении электросчетчика к ARIS-42xx можно использовать каналы внешних накопительных архивов (КВНА). Для получения мгновенных значений параметров можно использовать соответствующие аналоговые входы УСО (G–каналы). Набор параметров зависит от типа и версии счетчика (температура внутри счетчика, частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и

т.п.). Через канал «Журнал событий» считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с счетчиками в ARIS-42xx предусмотрены специальные М–каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и ARIS-42xx.

В каждом сеансе связи ARIS-42xx:

– устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;

– проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его;

– читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию «Аналоговые входы УСО»;

– читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);

– приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА–канала;

– читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей канале «Журнал УСО».

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

Параметры модуля, имеющие специфические настройки:

– тип модуля (для одно – или двунаправленного ЦЭ6850М следует выбирать ЦЭ6850 – 1Н или ЦЭ6850 – 2Н соответственно);

– пароль пользователя счетчика (если оставить поле пустым, ARIS-42xx будет использовать заводской пароль по умолчанию для данного типа счетчика – 777777).

2.13.2.4 Счетчики электрической энергии СЕ301

2.13.2.4.1 Счетчик СЕ301 компании АО «Концерн Энергомера» является трехфазным, универсальным трансформаторного или непосредственного включения (в зависимости от варианта исполнения) и предназначен для измерения активной электрической энергии, активной мощности, частоты напряжения, углов между векторами фазных напряжений, среднеквадратичного значения напряжения, силы тока в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

Счетчики могут использоваться в автоматизированных информационных измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии. Для построения систем АИИС КУЭ может использоваться интерфейс RS-485.

Информация с счетчиков может быть передана по оптическому порту или IrDA и по одному из интерфейсов RS-485, RS-232, PLC, радиоинтерфейсу со встроенной антенной, радиоинтерфейсу с разъемом под внешнюю антенну.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.5 Счетчики электрической энергии Меркурий

2.13.2.5.1 Счетчики электрической энергии Меркурий производится ООО «Инкотекс» и предназначен для учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления.

Счетчик сохраняет в энергонезависимой памяти значения учтенной энергии и позволяет передавать их в ARIS-42xx через последовательный интерфейс со скоростью до 9600 бод.

Для обработки информации об учтенной энергии при подключении электросчетчика к ARIS-42xx можно использовать каналы внешних накопительных архивов (КВНА). Для получения мгновенных значений параметров можно использовать соответствующие аналоговые входы УСО (G–каналы). Набор параметров зависит от типа и версии счетчика (температура внутри счетчика, частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и т.п.). Через канал «Журнал событий» считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с счетчиками в ARIS-42xx предусмотрены специальные «Статистические каналы», собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Поскольку счетчики данного типа поддерживают архивы, разбитые на временные интервалы, то возникает необходимость приведения временных интервалов счетчика и ARIS-42xx.

В каждом сеансе связи ARIS-42xx:

– устанавливает связь, используя указанные в конфигурации параметры;
– проверяет время счетчика и при необходимости корректирует его;
– читает мгновенные значения параметров, соответствующие внесенным в конфигурацию «Аналоговые входы УСО»;
– читает профиль последних интервалов счетчика (если число повторов задано отличным от нуля, то процедура повторяется указанное число раз для повышения достоверности получаемых данных);
– приводит полученные данные к собственной разбивке шкалы времени, распределяет по своим каналам и умножает на коэффициенты, установленные для соответствующего КВНА–канала;
– читает журналы событий счетчика и при появлении новых событий фиксирует их в предусмотренном для этих целей канале «Журнал УСО».

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.6 Счетчики электрической энергии СС-301

2.13.2.6.1 Счетчики электрической энергии переменного тока статические «Гран–Электро СС– 301», выпускаемые НПООО «Гран–Система–С» Республика Беларусь, и предназначены для измерения активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений, фазных напряжений и токов в трехфазных цепях переменного тока.

Для связи с внешними устройствами используются два независимых последовательных каналов связи:

– оптический порт, выполненный по рекомендации ГОСТ IEC 61107–2011;
– цифровой интерфейс RS–232 или RS–485.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.7 Преобразователи ПЦ6806–17

2.13.2.7.1 Преобразователи измерительные цифровые типа ПЦ6806 производства ООО «НПП Электромеханика» предназначены для измерения активной и реактивной энергии как в прямом, так и в обратном направлениях (потребленной и возвращенной соответственно), тока, напряжения, активной и реактивной мощности по каждой фазе, частоты сети.

Преобразователи выдают результаты в виде кодов по запросам на специализированный последовательный интерфейс. Существующие преобразователи позволяют соединяться с этим интерфейсом по RS–485. Организация подобного подключения делает возможным получение от преобразователя ПЦ6806 требуемых текущих результатов измерения, для чего в ARIS-42xx используются аналоговые входы УСО.

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с преобразователем в ARIS-42xx предусмотрены специальные M–каналы, собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.8 Счетчики электрической энергии DSSD

2.13.2.8.1 Счетчик производства Holley Metering Ltd. (Китай). Счетчик DSSD представляет собой трехфазный многофункциональный электрический счетчик. Счетчик выполняет функции измерения активной/реактивной мощности и распределения ее по всем направлениям.

Для обработки информации об учтенной энергии при подключении электросчетчика к ARIS-42xx можно использовать каналы внешних накопительных архивов (КВНА). Для получения мгновенных значений параметров можно использовать соответствующие аналоговые входы УСО (G–каналы). Набор параметров зависит от типа и версии счетчика (температура внутри счетчика, частота сети, мгновенная активная и реактивная мощность, напряжения и токи по фазам и т.п.). Через канал «Журнал событий» считывается информация о зафиксированных счетчиком событиях (включениях/выключениях отдельных фаз и счетчика в целом, коррекциях времени и выходах показателей качества электроэнергии за установленные в счетчике пределы и т.п.).

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с счетчиками в ARIS-42xx предусмотрены специальные «Статистические каналы», собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.9 Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130 Plus

2.13.2.9.1 Компания SATEC Ltd выпускает приборы Satec PM130 Plus – прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии, измеряющий напряжение, ток,частоту, мощность и коэффициент мощности.

Обеспечивает трехфазные измерения параметров электроэнергии, включая показатели качества; мониторинг внешних событий посредством цифровых входов; взаимодействие с внешним оборудованием через релейные контакты.

Во входных токовых цепях прибора установлены высокоточные трансформаторы тока. Математическую обработку сигналов обеспечивает ARIS-42xx с оперативной памятью RAM и внутренней энергонезависимой памятью EEPROM.

Прибор стандартно оснащается портом связи RS–485 (протоколы ASCII, Modbus и DNP3.0). Прибор может использовать дополнительные коммуникационные порты Ethernet и PROFIBUS DP (протоколы Modbus TCP и DNP3TCP) с помощью дополнительного модуля.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.10 Преобразователь АЕТ

2.13.2.10.1 Преобразователи измерительные многофункциональные АЕТ (производство ООО «Фирма «Алекто–Электроникс»») предназначены для измерения параметров трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного трехфазного тока частотой 50 Гц (действующие значения токов, напряжений; активная, реактивная, полная мощность; частота).

Преобразователи выдают результаты в виде кодов по запросам на специализированный последовательный интерфейс. Существующие преобразователи позволяют соединяться с этим интерфейсом по RS–485. Организация подобного подключения делает возможным получение от измерительных многофункциональных преобразователей АЕТ требуемых значений ТИ, для чего в ARIS-42xx используются аналоговые входы УСО.

Для мониторинга состояния обмена кодовыми сигналами с счетчиками в ARIS-42xx предусмотрены специальные «Статистические каналы», собирающие различные показатели обмена с каждым отдельным устройством.

Описание параметров, которые указываются на странице настройки данного модуля, приведено в разделе 2.13.2.

2.13.2.11 Настройки виртуального модуля СЭТ

2.13.2.11.1 В системе предусмотрена возможность использования виртуального модуля типа СЭТ для передачи данных измерительных модулей УСО на верхний уровень (например, в ПО «Пирамида»).

Виртуальный модуль СЭТ предназначен для обеспечения совместимости с верхним уровнем, использующим шаблонные типы устройств.

При использовании виртуального модуля выполняется:
- преобразование каналов измерительных модулей УСО;
- передача данных в формате, соответствующем шаблону счетчика типа СЭТ;
- возможность передачи как B-каналов, так и G-каналов.

Это позволяет верхнему уровню корректно опрашивать устройство, так как используется поддерживаемый им тип оборудования.

2.13.2.11.2 Создание виртуального порта

Для работы виртуального модуля необходимо создать порт типа VirtualModule (рисунок 216). Для этого:

1) В разделе «Учёт» выберите пункт «Новая конфигурация».
2) В списке «УСПД» выберите требуемое устройство.
3) В поле «Тип порта» установите значение «VirtualModule».
4) Поле «Внутрипакетный таймаут, мс» можно не заполнять (не используется для данного типа порта).
5) Сохраните конфигурацию.

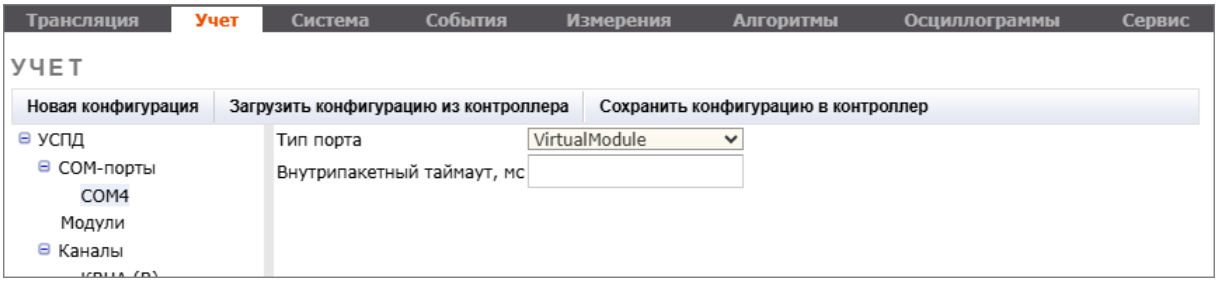


Рисунок 216 – Выбор типа порта

2.13.2.11.3 Добавление модуля

После создания порта необходимо добавить модуль (рисунок 217):

1) Перейдите в раздел «Модули».
2) В списке выберите модуль СЭТ-4ТМ.
3) Подтвердите выбор кнопкой «ОК».

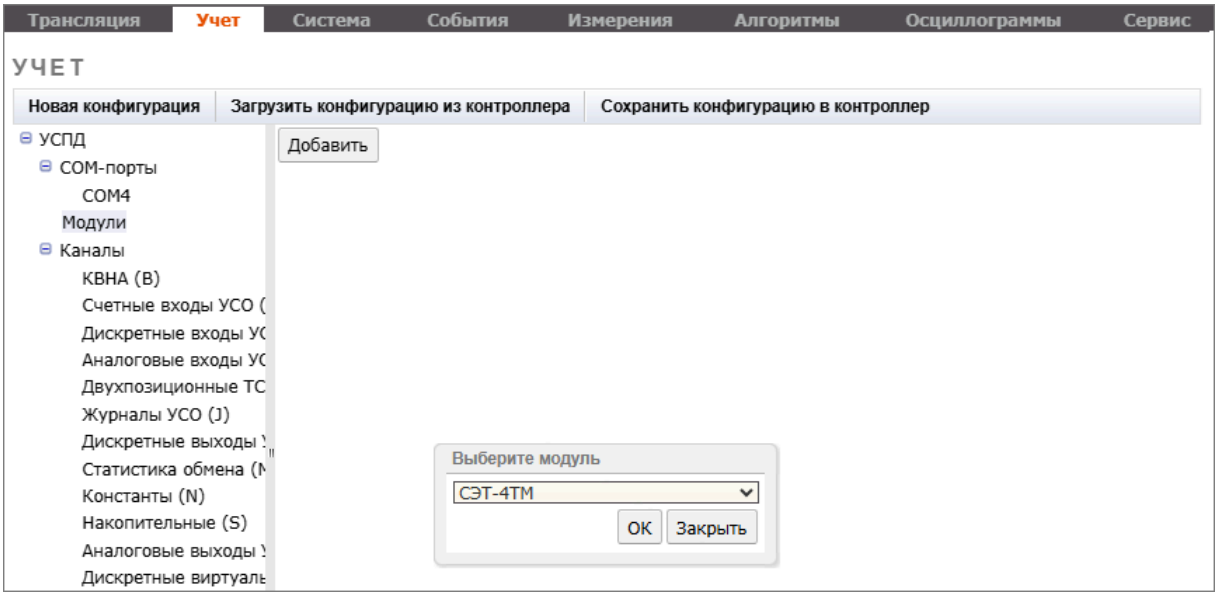


Рисунок 217 – Окно выбора модуля

2.13.2.11.4 Настройка параметров модуля

В поле «Тип» выбрать значение «Виртуальный СЭТ», в поле «Номер счетчика на интерфейсе» задать условный номер счетчика на интерфейсе (рисунок 218).

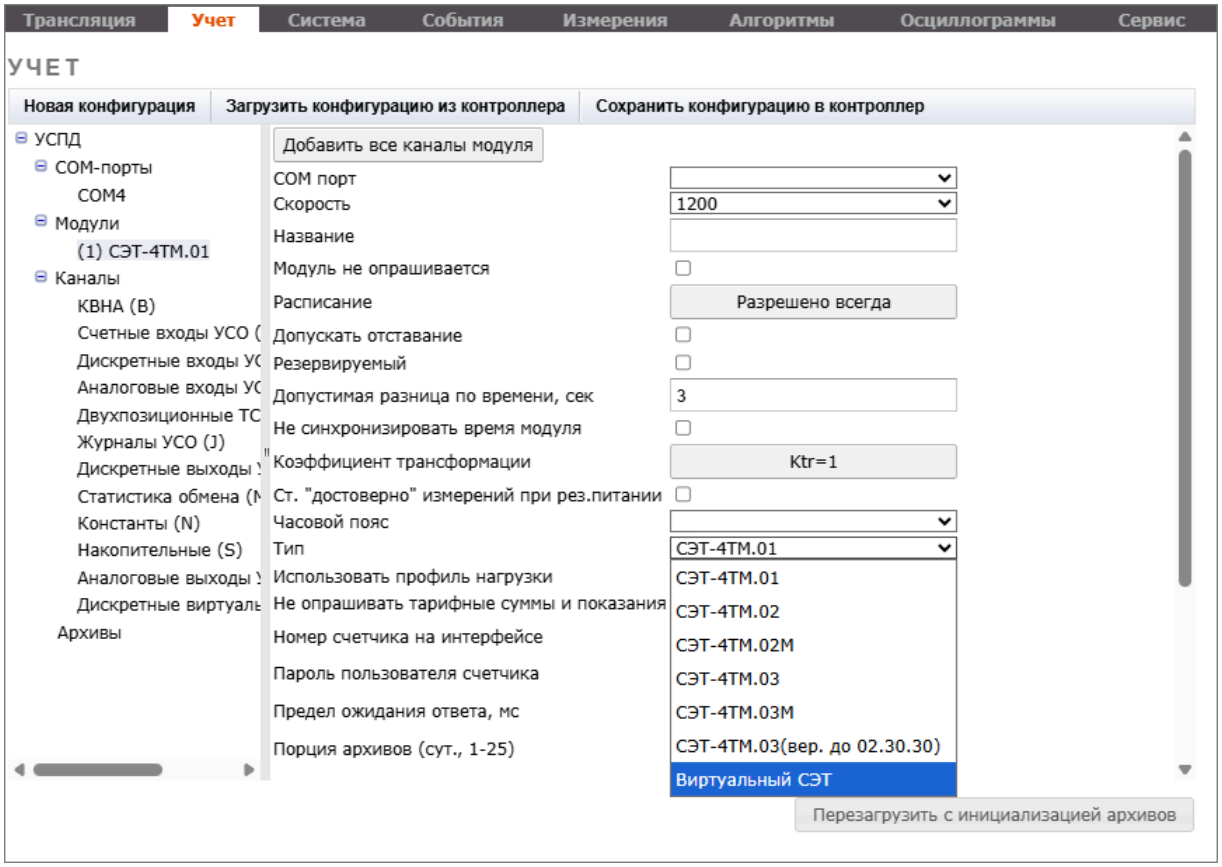


Рисунок 218 – Выбор типа «Виртуальный СЭТ»

2.13.2.11.5 Добавление каналов

При добавлении каналов на экране отображаются параметры модуля (рисунок 219). Для добавления каналов необходимо нажать на кнопку «Добавить все каналы модуля».

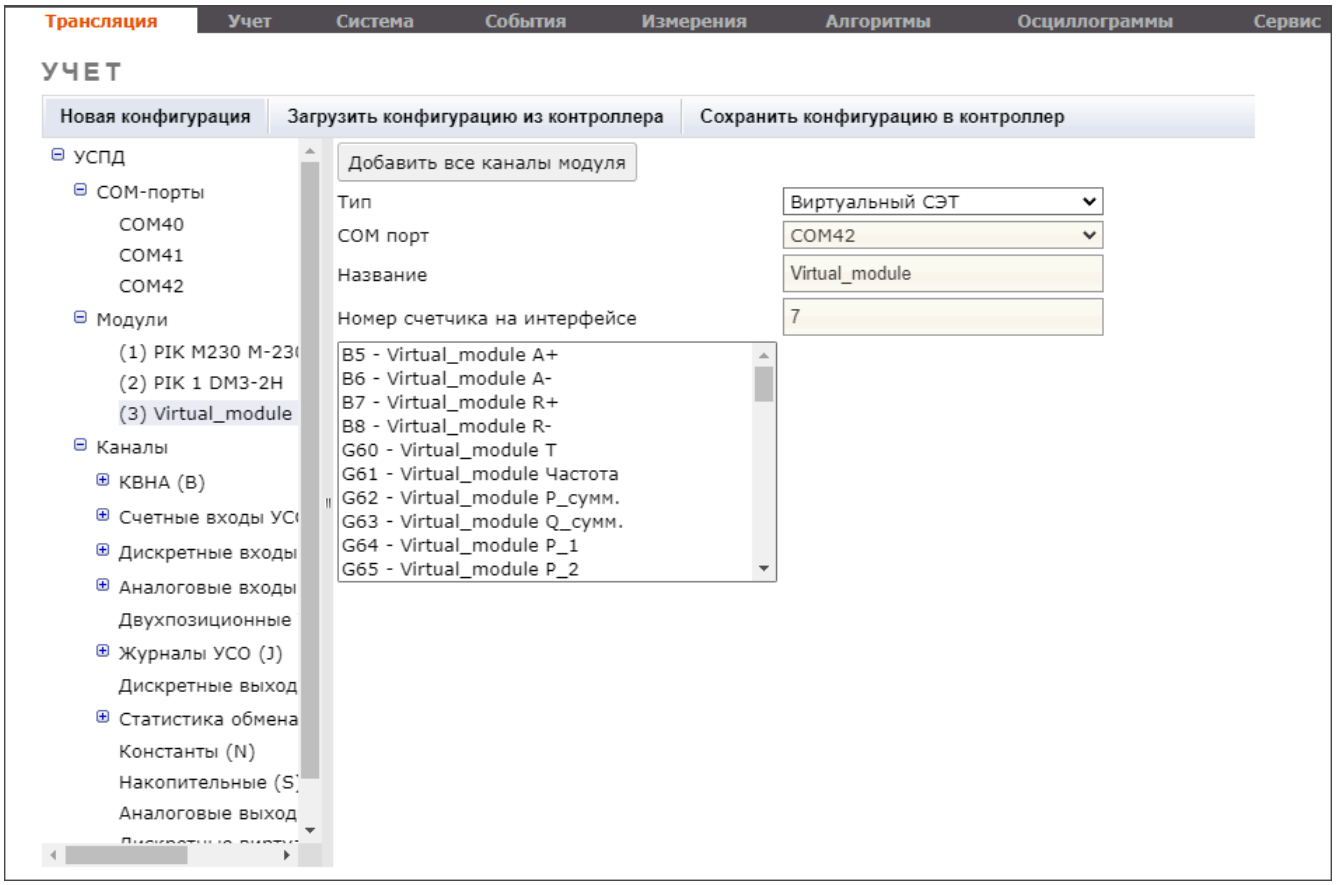


Рисунок 219 – Добавление каналов модуля

2.13.2.11.6 Привязка каналов

Для корректной работы необходимо выполнить привязку каналов виртуального модуля к каналам физического модуля.

Для каждого канала виртуального модуля необходимо задать источник данных (рисунок 220). Для этого необходимо:

1) перейти в раздел «Каналы»;
2) выбрать канал виртуального модуля;
3) в поле «Наименование» указать номер канала исходного модуля (например, С2). Для В-каналов в качестве опорных каналов-ссылок указываются С-каналы, а для G-каналов - G-каналы измерительного модуля.

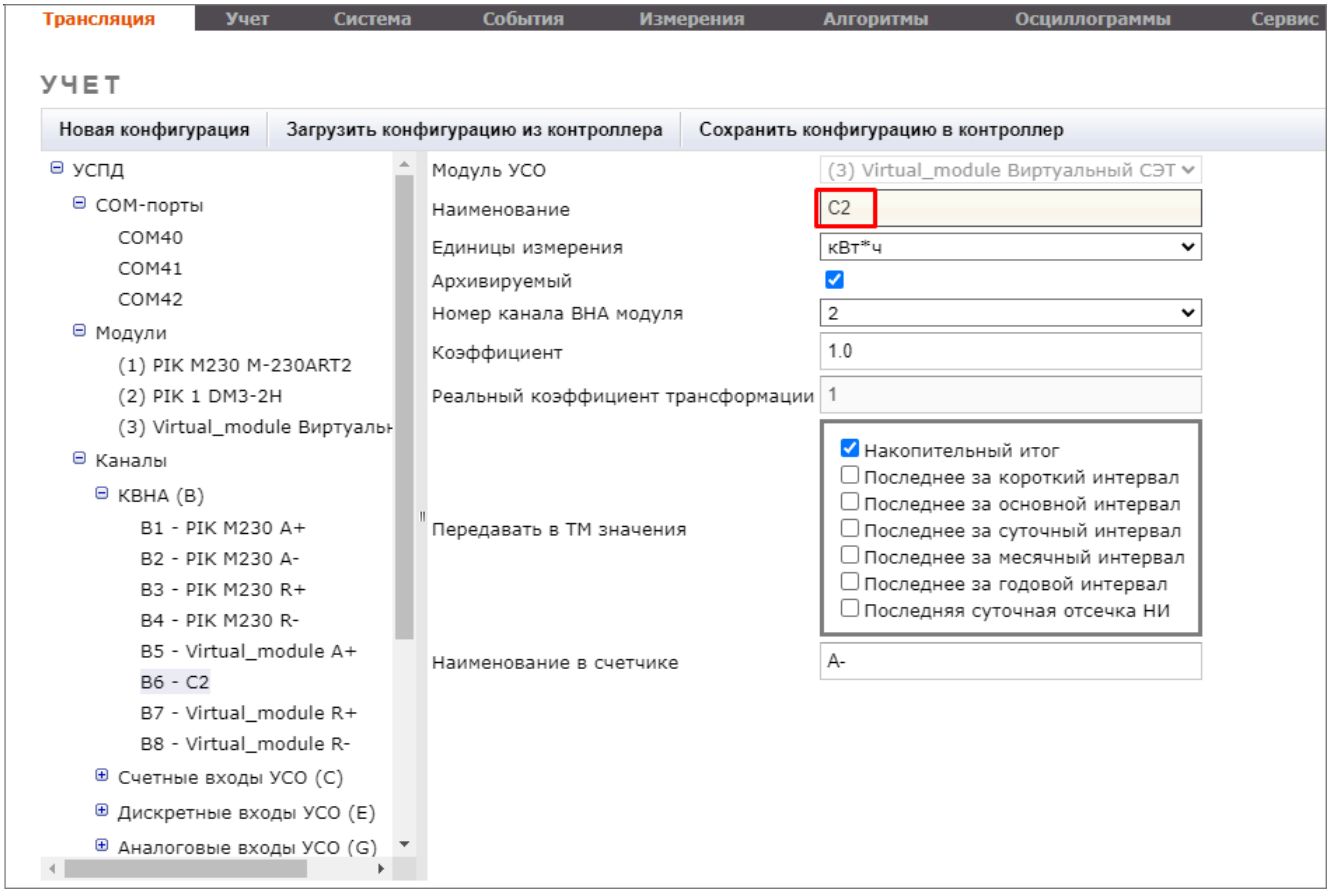


Рисунок 220 – Привязка каналов виртуального модуля

2.13.2.11.7 Сохранение конфигурации

После завершения настройки:
1) Нажмите кнопку «Сохранить конфигурацию в контроллер»;
2) Перезагрузите устройство (Сервис/Перезагрузить);
3) Активируйте опрос модуля;
4) Проверьте поступление данных.

2.13.3 Конфигурирование каналов

2.13.3.1 Параметры конфигурирования

Конфигурирование каналов выполняется в секции навигатора «Каналы». Форма конфигурирования канала «Аналоговые входы УСО» представлена на рисунке 221.

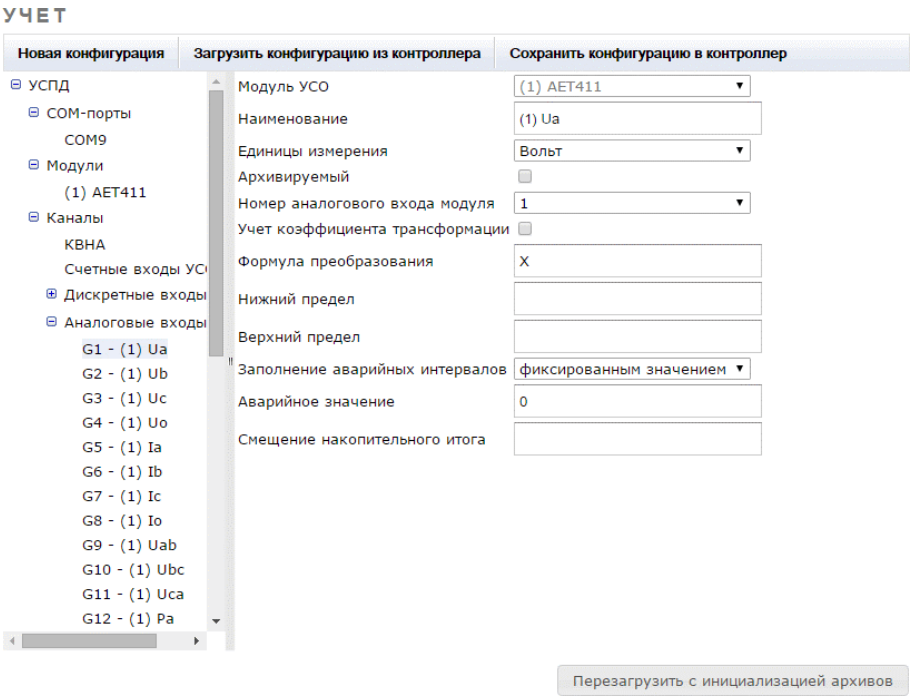


Рисунок 221 – Форма конфигурирования канала «Аналоговые входы УСО»

2.13.3.1.1 Признак архивирования

Параметр конфигурации «Архивируемый» является общим для всех типов каналов ARIS-42xx и определяет, будет ли записываться в архивы основных и коротких интервалов значение канала или событие в архив событий.

Накопительные итоги (НИ) ведутся по всем каналам независимо от данного признака. Если не предполагается повременного анализа какой–либо величины, а достаточно текущих значений для оперативного контроля и/или участия в расчетах производных (составных) величин и накопительного итога, можно снять флаг архивирования канала, освободив место для архивирования других каналов. В этом случае, не будет работать способ заполнения аварийных интервалов последним достоверным значением: они будут заполняться фиксированным значением или, если таковое не определено – нулем.

Для редактирования признака архивирования следует найти и выбрать требуемый канал в навигаторе и, в появившейся справа панели параметров канала, снять/выставить чекбокс «Архивируемый».

2.13.3.1.2 Наименование канала

Этот параметр конфигурации является общим для всех типов каналов ARIS-42xx и представляет собой строку (последовательность символов).

Для редактирования наименования канала следует найти и выбрать требуемый канал в навигаторе (основное окно Программы) и в появившейся справа панели параметров канала перейти в соответствующее поле редактирования – «Наименование».

2.13.3.1.3 Единицы измерения

Этот параметр конфигурации является общим для большинства типов каналов ARIS-42xx и представляет собой строку (последовательность символов), которая выбирается из списка. Используется для автоматического пересчета единиц при создании сложных расчетных формул в настройках других каналов.

Для редактирования единиц измерения следует найти и выбрать требуемый канал в навигаторе, и, в появившейся справа панели параметров канала, перейти в соответствующее поле редактирования.

2.13.3.1.4 Формула преобразования

Параметр конфигурации аналоговых, аналоговых входов УСО, выходных аналоговых, высокочастотных, расчетных, накопительных каналов.

В аналоговых и высокочастотных каналах параметр предназначен для получения физической величины из цифрового кода, получаемого от соответствующей платы преобразователя. Так, для получения значения электрического напряжения на входе АЦП в униполярном режиме с коэффициентом усиления, равным единице, необходимо полученный из АЦП цифровой код разделить на его предельное значение и умножить на соответствующее этому пределу опорное напряжение. Поскольку для ссылки на цифровой код используется обозначение x, при использовании 16–битного АЦП с опорным напряжением 10 В получаем простую формулу для напряжения на входе в вольтах:

$$\frac{x}{655535 \cdot 10} \quad (5)$$

При установленном признаке деления на эталонное значение, обозначение x используется для отношения напряжения на входе к напряжению на эталонном сопротивлении (через которое обычно пропускается тот же ток, что и через измеряемый объект). В этом случае сопротивление подключенного объекта может быть получено по формуле 6, если 200 Ом – сопротивление эталона.

$$x \cdot 200 \quad (6)$$

Для аналоговых входов УСО x обозначает значение, получаемое от модуля УСО в его единицах измерения, и таким образом зависит от конфигурации модуля.

В выходных аналоговых каналах применяются две формулы – одна для получения устанавливаемого значения физической величины, другая – для связи этой величины с кодом ЦАП.

В расчетных и накопительных каналах формула преобразования предназначена для получения значений производных (составных) физических величин из результатов измерений других каналов. Программное обеспечение ARIS-42xx позволяет использовать в формулах, кроме арифметических действий, встроенные функции и ссылки на другие каналы.

Поле редактирования этого параметра расположено на панели конфигурации каждого из аналоговых, аналоговых входов УСО, аналоговых выходов, высокочастотных, расчетных и накопительных каналов.

2.13.3.1.5 Пределы

Параметры конфигурации аналоговых, высокочастотных, расчетных и накопительных каналов предназначены для отбрасывания заведомо неверных результатов измерений (расчетов), сигнализации об отказах датчиков, выходе контролируемых величин за пределы допустимого диапазона.

Если хотя бы один из пределов (нижний или верхний) установлен, то каждый раз, когда значение, рассчитанное по формуле данного канала, выйдет за него, программное обеспечение ARIS-42xx будет формировать соответствующий признак и сопровождать его вывод на интерфейс.

Архивное значение (если канал архивируется) за интервал времени, когда произошел выход за установленные пределы, также будет содержать соответствующий признак. Если другие каналы в своих формулах ссылаются на канал, значение по которому вышло за установленные пределы, то для них также будет установлен признак ссылки на аварийный канал. Поля редактирования параметров расположены на панели конфигурации канала: «Пределы: верхний, нижний».

В случаях, когда выход значения за предел должен не просто сопровождаться признаком, а вызывать определенные действия, рекомендуется вместо установки предела для канала вводить соответствующую задачу управления.

2.13.3.1.6 Номер канала

Каналы ARIS-42xx снабжены сокращенными названиями для использования там, где полное название оказывается слишком длинным, в частности, в формулах преобразований. Сокращенное название формируется из символа типа канала и его порядкового номера внутри соответствующего типа. Например, G23 будет обозначать канал 23 аналогового типа. Существующие типы каналов и соответствующие им символы:

– B – КВНА (каналы внешних накопительных архивов) – входные (счет), накопительные, внешние;
– C – счетные входы УСО – входные (счет импульсов), накопительные, внешние;
– E – дискретные входы УСО – входные (уровень), событийные, внешние;
– G – аналоговые входы УСО – входные (АЦП), усредняемые, внешние;
– I – двухпозиционные дискретные входы УСО – входные, внешние;
– J – журналы модулей УСО – входные, событийные, внешние;
– L – дискретные выходы УСО – выходные, событийные, внешние;
– M – статистика обмена с модулями УСО – входные (счет сеансов и различных ошибок), накопительные, внешние;
– S – накопительные – расчетные, накопительные;
– U – аналоговые выходы УСО – выходные, усредняемые, внешние.

Во избежание циклических ссылок в формулах каналов разрешается использовать ссылки на результаты вычислений только по каналам меньшего номера или типа (последовательность L,E,C и др.). Так, обозначение #G23 является ссылкой на текущее значение по аналоговому каналу 23 и допустимо его использование в формулах каналов G24..G255, U1..U255 и т.д., но недопустимо в формулах G1..G23.

2.13.3.1.7 Способ заполнения аварийных интервалов и аварийного значения канала

Для архивируемого канала встроенное программное обеспечение ARIS-42xx, при отсутствии возможности получения достоверного значения (например, на время отсутствия питания прибора), предлагает на выбор два типа действий:

– заполнение предыдущим значением (для замены текущего значения используется последнее достоверное текущее, для замены полностью аварийного короткого интервала – запись последнего короткого интервала перед аварией, для заполнения аварийного основного интервала – архивная запись последнего основного интервала);
– заполнение фиксированным значением.

Для не архивируемого канала возможен только второй вариант, который выбирается автоматически независимо от заданного способа.

Если для канала выбран способ заполнения аварийных интервалов фиксированным значением, то это значение может быть задано в параметрах конфигурации канала. Если значение не задано, заполнение будет происходить нулевым значением.

Для изменения способа заполнения нужно найти и выбрать требуемый канал в навигаторе и, в нижней части появившейся справа панели параметров канала, выбрать требуемый способ из выпадающего списка в поле «Заполнение аварийных интервалов».

Для событийных каналов заполнение аварийных интервалов не используется.

2.13.3.1.8 Коэффициент

Параметр конфигурации низкочастотного канала, КВНА–канала и счетного входа УСО, предназначенный для преобразования частоты поступающих импульсов или числа, поступающего из внешнего модуля или счетчика, в физическую величину (объемный расход, электрическую мощность и т.п.).

Поле редактирования параметра расположено на панели конфигурации каждого из каналов указанных типов.

2.13.3.1.9 Номер канала внутри модуля

Подключение к ARIS-42xx по кодовым каналам связи удаленных модулей сбора информации связано с получением, в общем случае, с одного входа (порта) данных о нескольких входных каналах и управлением также несколькими выходными каналами нескольких модулей.

Для последующего выделения из этого массива получаемой/выдаваемой информации данных по одному каналу, используется привязка к модулю, типу входа/выхода модуля и номера внутри типа.

Каждый из каналов ARIS-42xx, связанных с модулями УСО (типов «аналоговый вход УСО«,»дискретный вход УСО«, »счетный вход УСО«, »дискретный выход УСО«, »КВНА–канал«, »статистика обмена»), имеет в секции параметров своей конфигурации привязку к одному из предварительно определенных в секции «Удаленные модули УСО» модулей. Тип канала модуля однозначно соответствует типу канала ARIS-42xx. Номер внутри типа выбирается в секции параметров конфигурации канала.

2.13.3.1.10 Смещение накопительного итога

Смещение накопительного итога представляет собой непосредственно число, которое будет добавляться к НИ.

2.13.3.2 Канал «Аналоговый вход УСО (G)»

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер аналогового входа внутри модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и некоторые другие, задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

- «Модуль УСО»;
- «Наименование»;
- «Единицы измерения»;
- «Признак архивирования»;
- «Номер аналогового входа модуля»;
- «Учет коэффициента трансформации»;
- «Формула преобразования»;
- «Верхний и нижний пределы»;
- «Способ заполнения аварийных интервалов»;
- «Значение для заполнения аварийных интервалов»;

– «Смещение накопительного итога» – либо непосредственно число, которое будет добавляться к НИ, либо ссылка на N-канал;
– Список для выбора, какого типа «Передавать в ТМ значения».

Текущим значением по каналу этого типа является рассчитанное по формуле преобразования значение, среднее за последний интервал усреднения.

При установленном признаке архивирования, в архивы основных и коротких интервалов записываются усредненные на интервале текущие значения. В накопительные итоги записывается интеграл текущего значения по времени с шагом интегрирования 1с с момента последней инициализации архивов.

2.13.3.3 Канал «КВНА (В)»

Тип канала, очень похожий на счетный вход УСО, но учитывающий специфику работы с модулями, имеющими накопительные архивы (электросчетчиками Альфа, СЭТ4ТМ, ПСЧ, ЦЭ6850, СТС–5605, SL7000, EPQS, Меркурий, расходомерами и теплосчетчиками фирм Взлет и Логика).

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер канала внутри модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и др., задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:
– «Модуль УСО»;
– «Наименование»;
– «Единицы измерения»;
– «Признак архивирования»;
– «Номер канала ВНА модуля»;
– «Учет коэффициента трансформации»;
– «Коэффициент»;
– «Реальный коэффициент трансформации».

Текущее значение по этому каналу не выдается.

При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются данные, соответствующие этому интервалу времени, полученные от счетчика и умноженные на коэффициент.

При возможности накопления удаленным модулем значений, накопительные итоги содержат эти значения умноженные на коэффициент. В случае невозможности накопления удаленным модулем значений, накопительные итоги содержат сумму архивных значений с момента последней инициализации архивов ARIS-42xx,умноженную на коэффициент.

В настройках каждого канала можно включить опцию «Учет коэффициентов трансформации модуля», либо задать канальный коэффициент, самостоятельно учтя в нем коэффициенты трансформаторов тока и напряжения, либо использовать и коэффициенты модуля, и канальный коэффициент одновременно – при этом в интерфейсе будет показан итоговый, реальный коэффициент, учитывающий все активные коэффициенты, рисунок 222.

Политика применения коэффициентов (только для профиля или для всех типов данных) действует независимо от опции «Учет коэффициентов трансформации модуля», текущая политика отражается в поле «Реальный коэффициент трансформации».

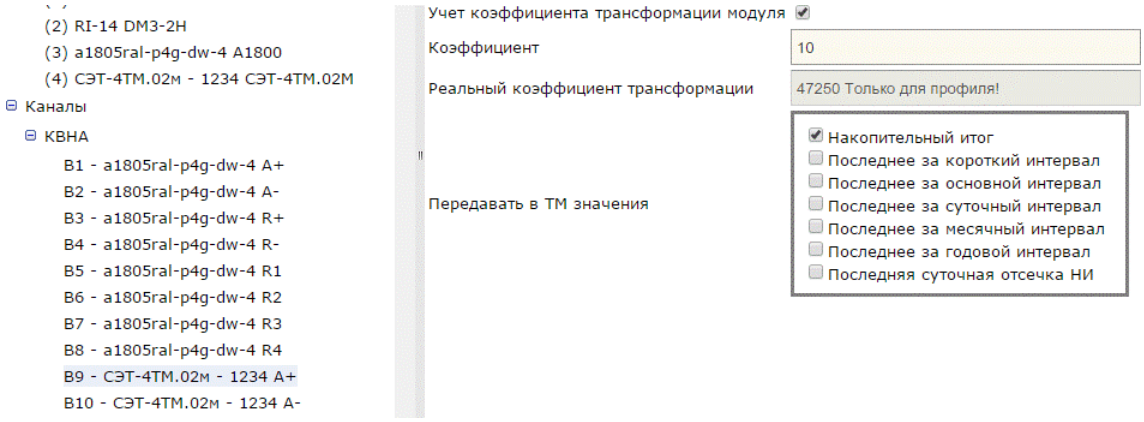


Рисунок 222 – Описание коэффициентов КВНА

2.13.3.4 Канал «Дискретный вход УСО (E)»

Тип канала, ориентированный на регистрацию изменений состояния логического (включено–выключено) сигнала внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер дискретного входа внутри модуля. ARIS-42xx будет фильтровать его состояние с заданной постоянной времени.

Параметры связи с удаленным модулем, такие как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и некоторые другие, задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

– «Модуль УСО»;
– «Наименование»;
– «Признак архивирования»;
– «Признак инверсии».

Текущим значением по этому каналу является фильтрованное (неизменное, с указанной постоянной) состояние (1 или 0) базового дискретного входа.

При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения текущего состояния.

2.13.3.5 Канал «Двухпозиционный вход УСО»

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

– «Модуль УСО»;
– «Наименование»;
– «Признак архивирования».

2.13.3.6 Канал «Дискретный выход УСО (L)»

Тип канала, ориентированный на управление состоянием дискретного выхода внешнего модуля УСО.

Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль и номер дискретного выхода внутри модуля.

Управление может осуществляться как по командам телеуправления (по последовательному интерфейсу или по сети), так и любой из внутренних задач управления, FBD–алгоритмом или оператором со встроенной клавиатуры (при установленном разрешении).

При установленном признаке архивирования в архивы записываются все моменты изменения состояния вместе с признаком источника команды. До получения каких-либо команд, т.е. сразу после инициализации архивов, выход устанавливается в исходное состояние, определяемое соответствующим параметром конфигурации, изменение которого производится путем редактирования поля в панели параметров конфигурации канала. Можно также задать поведение дискретного выхода после аварии и перезагрузки ARIS-42xx – на выбор будет устанавливаться или состояние на момент выключения, или исходное состояние.

Параметры связи с удаленным модулем, такие как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и др., задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

– «Наименование»;
– «Признак архивирования»;
– «Модуль УСО».

2.13.3.7 Канал «Статистика обмена (M)»

Тип канала, накапливающий один из статистических показателей обмена ARIS-42xx с удаленным модулем сбора информации с кодовым выходом.

Для каждого такого канала нужно указать модуль УСО и тип показателя (число запросов ARIS-42xx к модулю, число ошибок определенного типа, общее число ошибок обмена и т.п.).

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

– «Наименование»;
– «Признак архивирования»;
– «Номер статистического показателя модуля»;
– «Модуль УСО».

Текущим значением по статистическому каналу является значение, накопленное с момента начала последнего короткого или основного интервала архивирования (в зависимости от запроса). При установленном признаке архивирования в архивы основных и коротких интервалов записываются последние на интервале текущие значения, т.е. накопленные за интервал. Накопительные итоги содержат аналогичную сумму с момента последней инициализации архивов.

2.13.3.8 Канал «Накопительный (S)»

Суммирующий тип канала, режим работы которого определяется формулой преобразования. Если формула содержит хотя бы одну ссылку на канал типа B,C,S или M, то архивируемые значения по такому каналу рассчитываются путем подстановки в формулу архивных значений соответствующих исходных каналов, в том числе и каналов других типов. Этот режим удобно использовать для получения суммарных и балансовых величин – например, небаланса электроэнергии по подстанции, расчета групп измерительных каналов.

Панель конфигурации этого канала включает поля редактирования параметров общих для большинства каналов:

– «Наименование»;
– «Единицы измерения»;
– «Признак архивирования»;
– «Признак индицирования»;
– «Верхний и нижний пределы»;
– «Способ заполнения аварийных интервалов»;

– «Значение для заполнения аварийных интервалов»;
– «Смещение накопительного итога»;
– «Протоколы МЭК870-5»;
– «Протокол Гранит».

Текущие значения по накопительному каналу для большинства формул преобразования смысла не имеют. Так, для интегрирующего режима они представляют собой рассчитанное по формуле преобразования значение, интегрированное по времени с шагом одна секунда с начала последнего интервала архивирования. Из-за трудностей интерпретации подобных величин не рекомендуется использовать текущие значения по S-каналам,особенно при сложных формулах преобразования. Следует использовать четко определенные архивные значения по регулярным интервалам времени (коротким, основным и т.д.).

2.13.3.9 Канал «Журналы УСО (J)»

Тип канала, ориентированный на чтение списка событий внешнего модуля УСО. Конфигурация канала должна содержать ссылку на модуль. При установленном признаке архивирования в архивы записываются все полученные от модуля события с привязкой ко времени модуля.

Параметры связи с удаленным модулем, такие как порт, скорость, номер на интерфейсе, период опроса и др., задаются на странице настройки параметров соответствующего модуля.

Панель конфигурации канала включает следующие параметры (рисунок 223):

– «Модуль УСО» – выбранный модуль;
– «Наименование» – название журнального канала;
– чекбокс «Архивируемый» – включение/выключение сбора данных для данного канала.

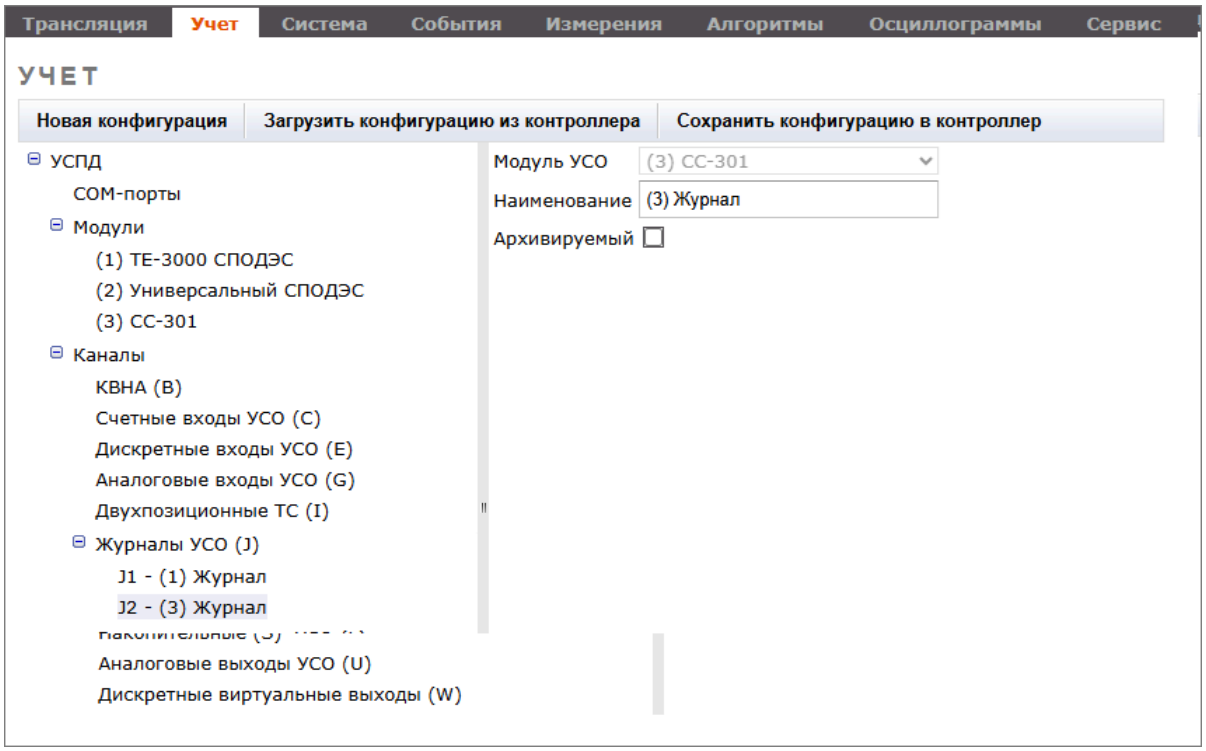


Рисунок 223 – Настройка журнального канала

2.13.3.10 Настройка архивов

Настройка параметров архивирования выполняется в секции навигатора «Архивы» (рисунок 224).

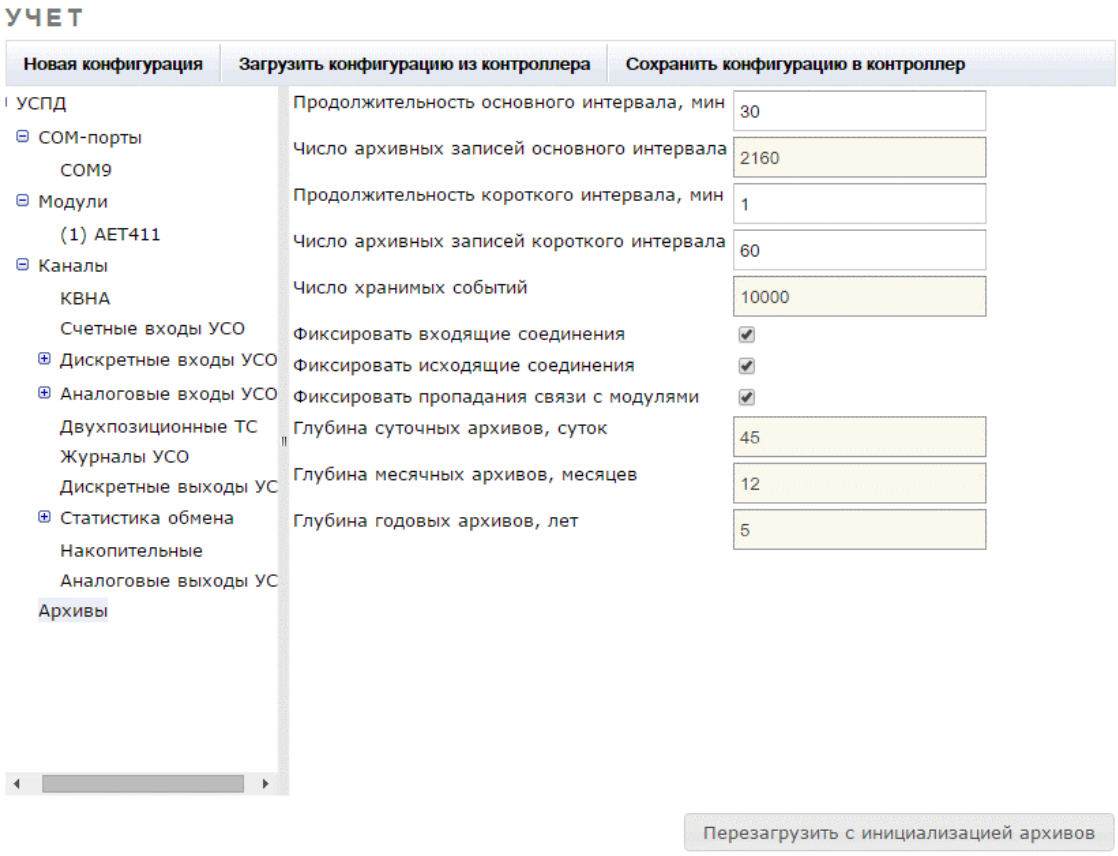


Рисунок 224 – Форма настройки параметров архивирования

В рабочей области отображается следующий набор параметров:
– «Продолжительность основного интервала, мин»;
– «Число архивных записей основного интервала»;
– «Продолжительность короткого интервала, мин»;
– «Число архивных записей короткого интервала»;
– «Число хранимых событий»;
– «Фиксировать входящие соединения»;
– «Фиксировать исходящие соединения»;
– «Фиксировать пропадания связи с модулями»;
– «Глубина суточных архивов, суток»;
– «Глубина месячных архивов, месяцев»;
– «Глубина годовых архивов, лет».

При смене параметров архивов или после первичной настройки параметров архивирования или после смены часового пояса ARIS-42xx необходимо произвести перезагрузку ARIS-42xx с инициализацией архивов.

ВНИМАНИЕ!

При перезагрузке ARIS-42xx с инициализацией архивов все накопленные учетные данные будут потеряны.

2.14 Система

При выборе пункта Главного меню «Система», или одноименного элемента в списке доступных сервисов, изменяется содержимое локального меню. В локальном меню размещаются следующие пункты:
– «Параметры системы» – настройка основных параметров системы;

– «Параметры сети» – настройка основных параметров сети;

– «Шторм-контроль» – настройка функции функции «Шторм-контроль», для защиты контроллера от перегрузки сетевым трафиком;

– «Сервисный интерфейс» – параметры сервисного интерфейса и способ его активации;

– «Дата и время» – настройка службы времени ARIS-42xx, включая установку календарной даты и текущего времени;

– «Резервирование» – настройка параметров резервирования при наличии двух процессорных модулей в устройстве;

– «Настройка модулей» – настройка состава и параметров модулей;

– «Крейты расширения» – настройка параметров опроса крейтов расширения;

– «Метрология» – проверка идентификационных данных ПО и поверка метрологических характеристик собственных часов ARIS-42xx;

– «Мнемосхемы» – создание схем для местного управления;

– «Компоненты мнемосхем» – создание элементов мнемосхем для редактора;

– «Цифровые ключи» – настройка цифровых (аппаратных и виртуальных) ключей;

– «Обновление ПО» – процедура обновления/восстановления ПО;

– «Сервисные пароли» – настройки сервисных паролей контроллера;

– «VPN» – создание VPN-соединений в туннельном или транспортном режиме;

– «Пакетный фильтр» – пакетный фильтр позволяет управлять прохождением трафика по указанным протоколам, разрешая передачу пакетов, удовлетворяющих заданным условиям. Кроме того, позволяет подменять необходимые IP-адреса и TCP/UDP порты при использовании NAT;

– «Информация» – полная информация о системе (установленные компоненты, запущенные процессы);

– «Конфликты» – информация о конфликтах конфигурации (причины ошибок и пути решения);

– «Настройки пользователя» – смена паролей пользователя;

– «Обновление конфигурации ИБ» – настройка прав доступа к ресурсам.

2.15 Система: «Параметры системы»

2.15.1 При выборе пункта главного меню «Система» → «Параметры системы» в рабочей области сформируется страница «Настройка основных параметров системы» (рисунок 225).

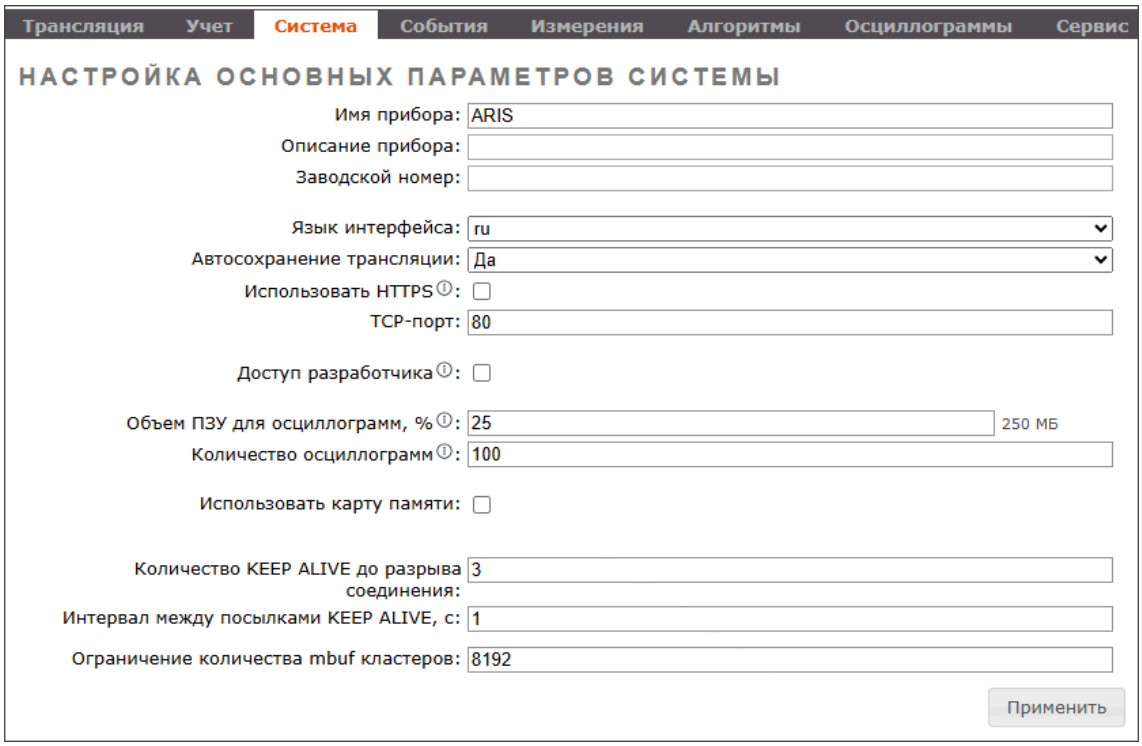


Рисунок 225 – Настройка основных параметров системы

2.15.2 На странице представлены основные настройки системы. Для конфигурирования системы выставить настройки в следующих полях:

– «Имя прибора» – поле для ввода символьного имени ARIS-42xx;

– «Описание прибора» – поле для ввода полного наименования прибора;

– «Заводской номер» – поле для ввода заводского номера ARIS-42xx;

– «Язык интерфейса» – выпадающий список с вариантами языка интерфейса Web-конфигуратора;

– «Автосохранение трансляции» – выпадающий список «да»/«нет». При выборе «да» автоматическое периодическое сохранение внесенных изменений в пункте главного меню «Трансляция»;

– «Использовать HTTPS» – чекбокс, при установке которого включается протокол HTTPS для конфигурирования устройства и передачи данных. Распространяется на доступ к ARIS-42xx для конфигурирования данных по протоколу CRQ;

– «TCP-порт» – поле для задания номера порта для протоколов HTTP и HTTPS, значения по умолчанию: для HTTP порт 80, для HTTPS порт 443;

– «Доступ разработчика» – чекбокс, при установке которого предоставляется доступ к ARIS-42xx для конфигурирования производителем на заданный временной интервал.

– «Окончание доступа» – поле для выбора даты и времени, до которого предоставлен доступ разработчика. Данное поле появляется при установке чекбокса «Доступ разработчика». По умолчанию устанавливается текущее время, увеличенное на один час. Для изменения времени, нажать на поле, появится всплывающий календарь на котором можно выбрать дату и время окончания доступа. Для выбора текущего времени, нажать кнопку «Сейчас». Для сохранения нажать на кнопку «ОК» (рисунок 227);

– «Объем ПЗУ для осциллограмм, %» – резервирование объема памяти ПЗУ в % для хранения осциллограмм, справа от поля отображается соответствующий объем памяти;

– «Количество осциллограмм» – предельное общее количество хранимых в системе осциллограмм.

– «Использовать карту памяти»;

– «Количество KEEP ALIVE до разрыва соединения» – поле для указания количества проверочных пакетов до разрыва соединения;

– «Интервал между посылками KEEP ALIVE, с» – поле для указания временного интервала между повторными посылками служебных сообщений «KEEP ALIVE», если на предыдущие сообщения не получен ответ;

– «Ограничение количества mbuf кластеров» – поле для указания максимального количества mbuf кластеров (от 8192 до 65536).

Если в поле «TCP-порт» значение отличное от 80 – для протокола HTTP или 443 – для протокола HTTPS, то после нажатия кнопки «Применить» произойдет проверка заданных значений на удовлетворение параметрам валидации и появится предупреждение (рисунок 226).

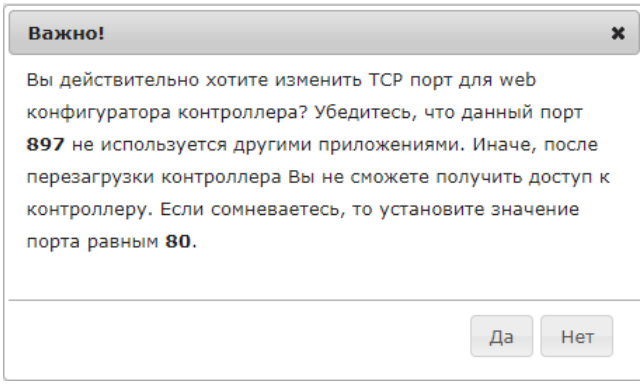


Рисунок 226 – Предупреждение при изменении значения TCP-порта

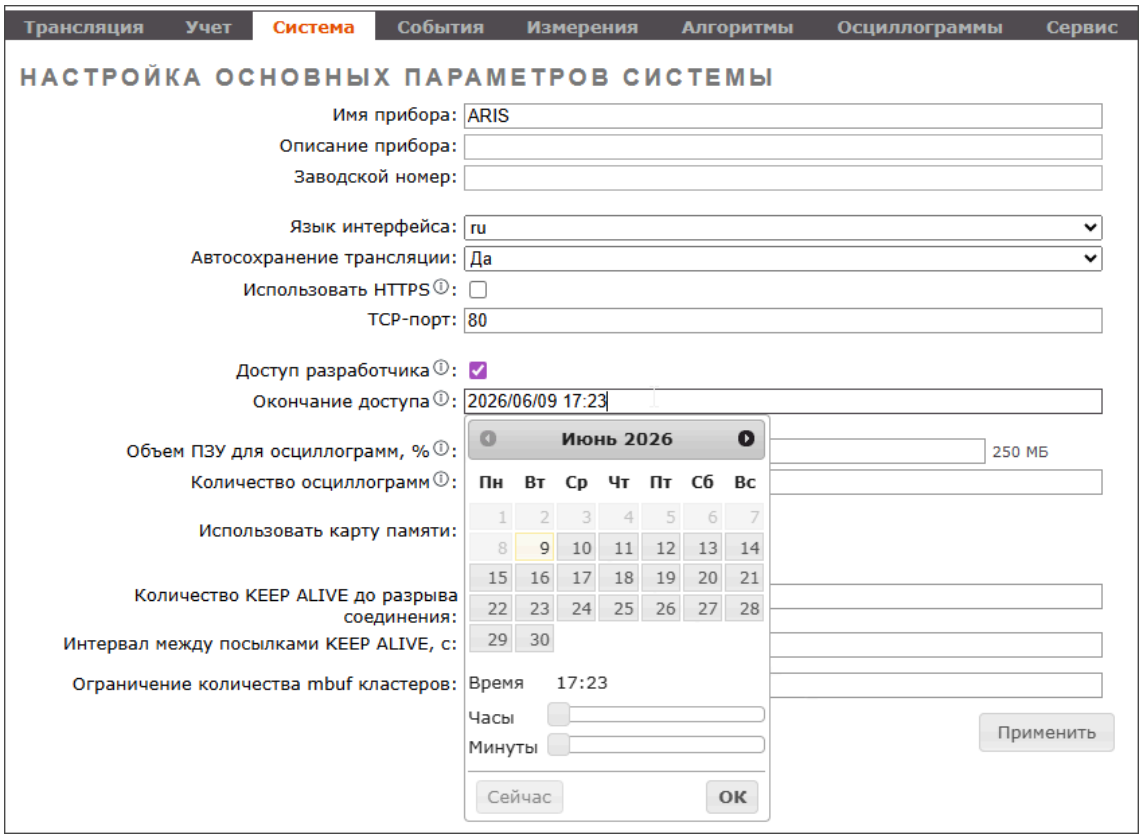


Рисунок 227 – Настройка основных параметров системы с активированным доступом разработчика

Для сохранения параметров нажать на кнопку «Применить» и перезагрузить ARIS-42xx.

2.16 Система: «Параметры сети»

2.16.1 Общее описание параметров сети

2.16.1.1 При выборе пункта главного меню «Система» → «Параметры сети» в рабочей области сформируется страница «Настройка сети» (рисунок 228).

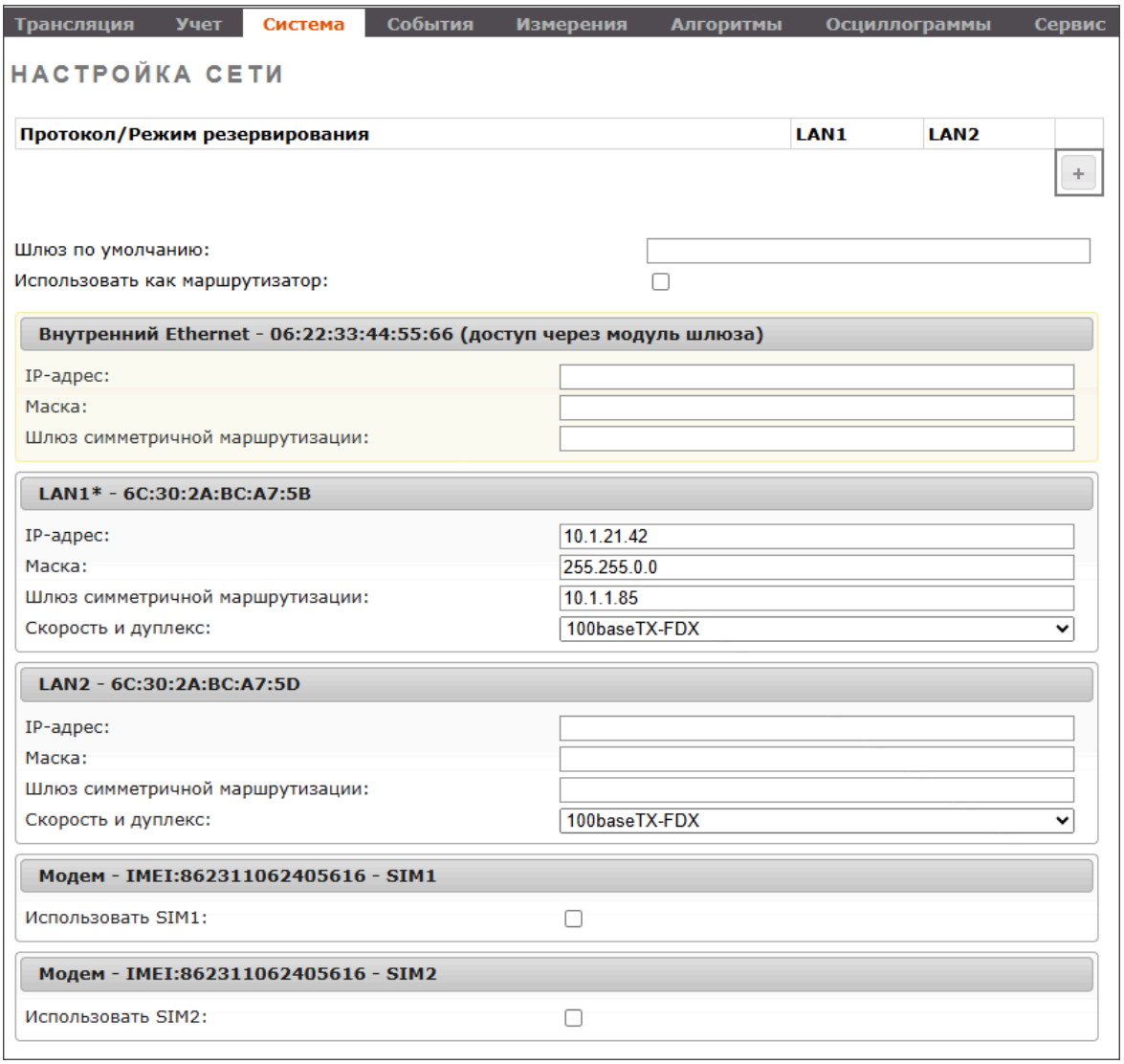


Рисунок 228 – Страница «Настройка сети»

Дополнительно на странице формируются разделы «VLAN-интерфейсы», «Статистические маршруты», «Алиасы», «Динамические алиасы» (рисунок 229).

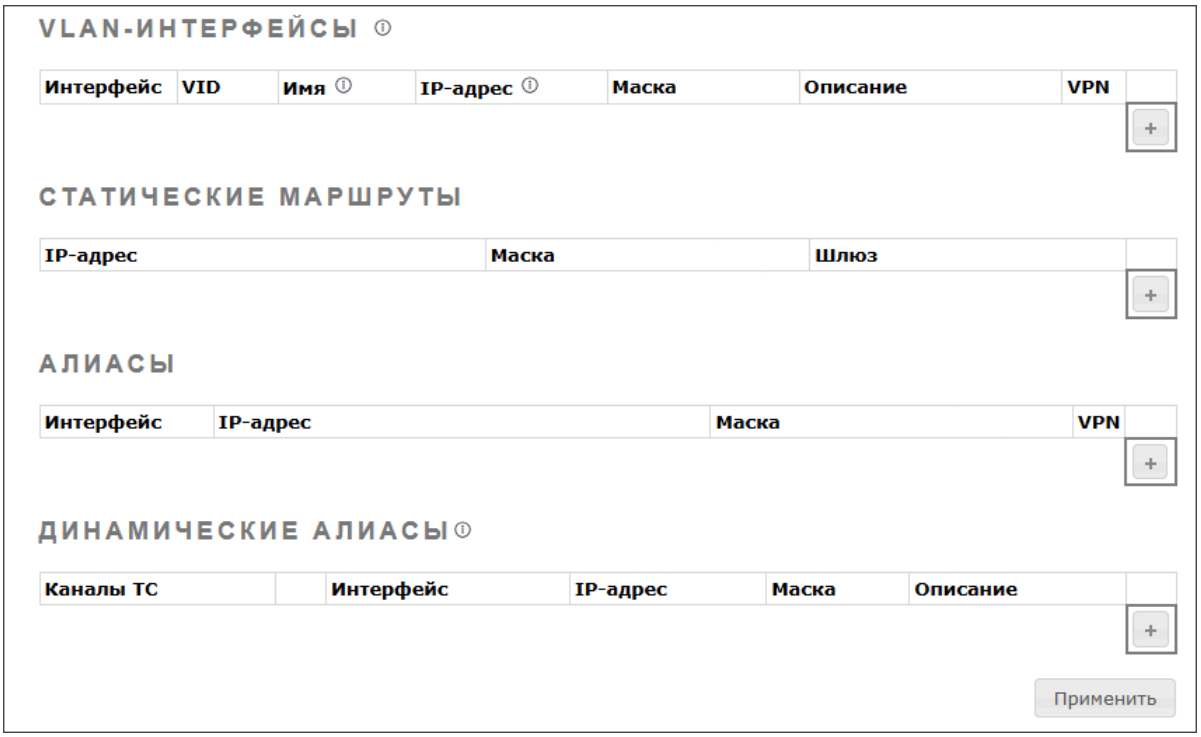


Рисунок 229 – Дополнительные настройки на странице «Настройка сети»

2.16.1.2 «Протокол/режим резервирования» – область меню с выпадающим списком протоколов или режимов резервирования на интерфейсах Ethernet, расположенных на процессорном модуле.

Списки протоколов и режимов резервирования:
– «PRP» – протокол Parallel Redundancy Protocol;
– «HSR» – протокол High-availability Seamless Redundancy;
– «Горячий резерв» – механизм резервирования линков, при отказе одного линка становится активным резервный;
– «Switch» – встроенный неуправляемый коммутатор;
– «Кольцо» – проприетарный кольцевой протокол;
– «RSTP» – протокол связующего дерева (IEEE802.1w).

Выбор типа резервирования Ethernet-интерфейсов осуществляется из выпадающего списка и выбрав чекбокса под соответствующем интерфейсом.

Подробное описание типов резервирования Ethernet-интерфейсов описано в п. 2.16.2.

2.16.1.3 Поле «Шлюз по умолчанию» – IP-адрес основного шлюза. Функционал подробно описан в п. 2.16.6.

Чекбокс «Использовать как маршрутизатор» – при выборе чекбокса ARIS-42xx будет работать в режиме маршрутизатора: доступен обмен данными между подсетями, определенными на Ethernet-интерфейсах. Используется только для организации сеансового обмена данными между подсетями, но не для маршрутизации потоков всего трафика между подсетями. Функционал маршрутизатора подробно описан в п. 2.16.6.

2.16.1.4 Сетевые параметры каждого интерфейса включают следующие поля:
– «IP-адрес» – основной IP-адрес интерфейса;
– «Маска» – маска в полном десятичном формате;
– «Шлюз симметричной маршрутизации» – IP-адрес шлюза каждого интерфейса, подробнее описано в п. 2.16.6;

– «Скорость и дуплекс» – выпадающий список с выбором скорости и дуплекса на интерфейсах LAN1 и LAN2.

При выборе скорости и дуплекса доступны следующие режимы:
– Для AM335X с медными портами (модули B1, B5) – приведены в таблице 11;
– Для AM335X с SFP (модули B3, B6) только 100baseFX-FDX (media 100baseFX mediaopt full-duplex). Выпадающий список для данного модуля заблокирован.
– Для x86_comexpress выпадающий список в Web-интерфейсе отсутствует.

Таблица 11 – Режимы для AM335X

Название режима	**Параметры для ifconfig**
100baseTX-FDX	media 100baseTX mediaopt full-duplex
100baseTX	media 100baseTX
10baseT-FDX	media 10baseT mediaopt full-duplex
10baseT	media 10baseT
100baseFX-FDX	media 100baseFX mediaopt full-duplex
Автосогласование	media auto

ВНИМАНИЕ!

Запрещено назначать разным Ethernet-интерфейсам IP-адреса из одной IP-сети. Запрещено удалять IP-адрес интерфейса «LAN1».

2.16.1.5 Описание области с настройками мобильной связи «Модем – SIM1» и «Модем – SIM2» приведено в п. 2.16.3.

Дополнительные разделы настройки сети:
– раздел «VLAN-инерфейсы» – подробное описание приведено в п.2.16.4;
– раздел «Статистические маршруты» – подробное описание приведено в п. 2.16.5;
– раздел «Алиасы» – подробное описание приведено в п. 2.16.7;
– раздел «Динамические алиасы» – подробное описание приведено в п. 2.16.8.

2.16.2 Резервирование Ethernet-интерфейсов процессорных модулей

2.16.2.1 Резервирование Ethernet-интерфейсов с помощью подключения в режиме «PRP» (Parallel Redundancy Protocol)

Протокол параллельного резервирования (PRP) определен в главе 4 международного стандарта IEC 62439-3. PRP предназначен для обеспечения надежной избыточности (нулевого времени восстановления после сбоев) в сетях Ethernet.

PRP использует схему, в которой конечные узлы реализуют избыточность путем подключения двух сетевых интерфейсов к двум независимым изолированным друг от друга параллельным сетям (сеть A и сеть B). Каждый из этих узлов с двойным подключением (DAN) имеет избыточные пути ко всем другим DAN в сети. Не избыточные конечные точки в сети, которые подключаются только в сеть A или сеть B известны как одиночные узлы (SAN).

Для организации обмена данными в отказоустойчивом режиме PRP на ARIS-42xx должны быть выполнены следующие условия:
– на ARIS-42xx должен быть активирован протокол PRP;
– Ethernet-порты ARIS-42xx должны быть подключены к локальным сетям сеть A и сеть B.

При данном варианте резервирования используется следующий алгоритм работы сетевых портов ARIS-42xx (рисунок 230):

– DAN-источник отправляет два пакета одновременно через два своих сетевых интерфейса;

– трейлер управления избыточностью (RCT), который включает в себя номер последовательности, добавляется к каждому кадру, чтобы помочь узлу назначения различать дубликаты пакетов;

– когда DAN-приемник успешно получает первый пакет, он удаляет RCT и принимает пакет на вышестоящие уровни. Если второй пакет с таким же номером последовательности прибывает успешно, он отбрасывается;

– если копия кадра запоздала на время, превышающее параметр «Entry Forget Time», то кадр принимается как уникальный;

– если на одном из путей происходит сбой, трафик продолжает беспрепятственно передаваться по другому пути без потерь на восстановление.

Контроллер отправляет служебные multicast-кадры (supervision-frame) с mac-address destination 01:15:4e:00:01:00 каждые 2 секунды для контроля соединений и наполнения DAN-таблиц REDBOX.

Параметр контроллера «Entry Foget Time» = 400 мс.

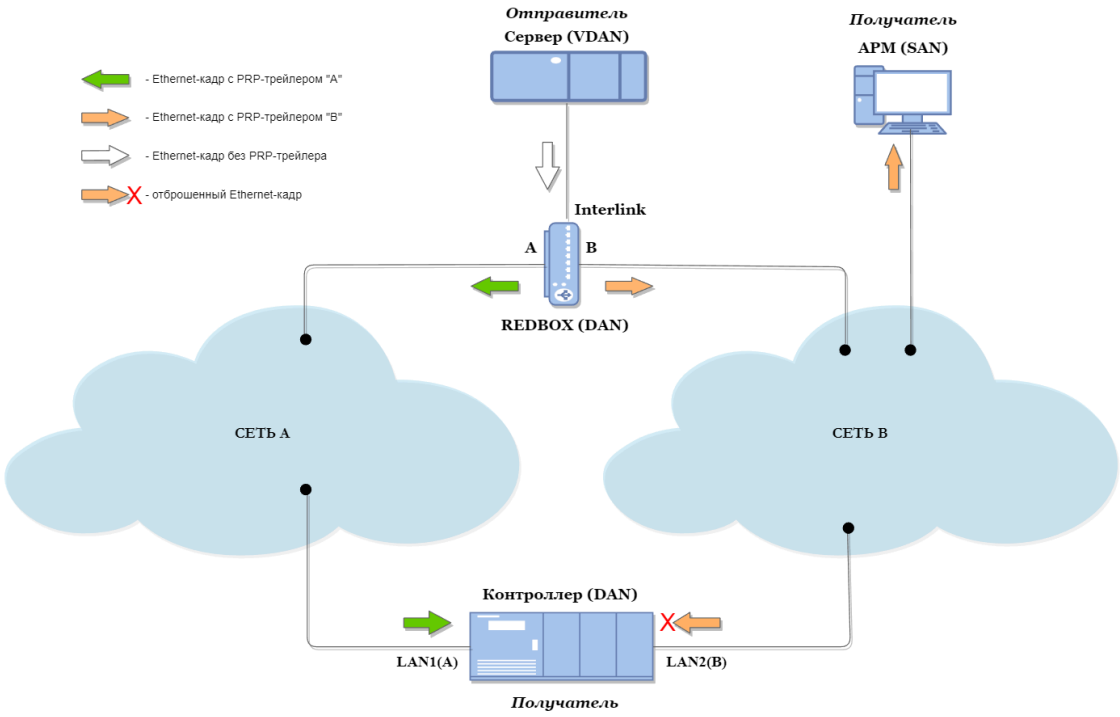


Рисунок 230 – Представление алгоритма работы в режиме резервирования «PRP»

При нажатии кнопки «Применить» в окне одного из сетевых интерфейсов (ETH2) остается только поле «Скорость и дуплекс», пример на рисунке 231.

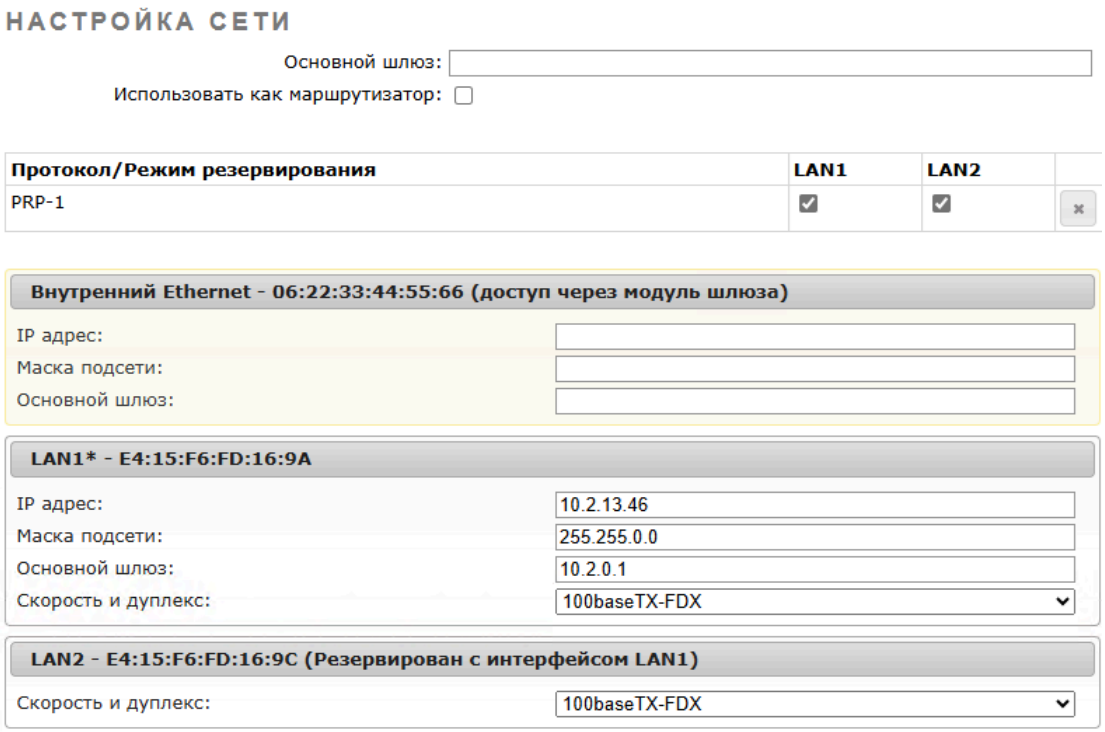


Рисунок 231 – Общие параметры пары Ethernet-интерфейсов при резервировании интерфейсов в режиме PRP

2.16.2.2 Резервирование Ethernet-интерфейсов с помощью подключения в режиме «HSR» (High-availability Seamless Redundancy)

2.16.2.2.1 Бесшовное резервирование высокой доступности (HSR) определено в пункте 5 международного стандарта IEC 62439-3-2016. HSR аналогичен протоколу параллельного резервирования (PRP), но предназначен для работы в кольцевой топологии. Вместо двух параллельных независимых сетей любой топологии (сеть A и сеть B) HSR определяет кольцо с трафиком, передаваемым в противоположных направлениях. Каждый из узлов с двойным подключением (DANH) имеет избыточные пути ко всем другим DANH в сети. Для передачи по сети HSR каждый кадр снабжается подзаголовком HSR. Конечные точки в сети без поддержки протокола HSR (SAN) должны подключаться через REDBOX, т.к. не имеют возможности обрабатывать подзаголовок HSR в кадрах.

Подзаголовок HSR в кадре содержит следующие поля:

– 16-битный HSR Ethertype;
– 4-битный индикатор направления PathID, который состоит из NetID (3 старших бита) и LanID (1 младший бит);
– 12-битного размера фрейма;
– 16-битного номера последовательности (SeqNumber).

Для обеспечения обмена данными в отказоустойчивом режиме HSR должны быть выполнены следующие условия:

– на ARIS-42xx должен быть активирован протокол «HSR»;
– Ethernet-порты ARIS-42xx должны быть подключены в разрез кольца «HSR».

При данном варианте резервирования используется следующий алгоритм работы ARIS-42xx (рисунок 232):

– порты DANH отправляют трафик по кольцу в противоположных направлениях;
– для того, чтобы DANH мог определять и отбрасывать дубликаты используется номер последовательности в HSR-подзаголовке;

– при приеме в пакете пришедшем первым удаляется HSR-подзаголовок и он принимается вышестоящими уровнями, а его копия с тем же номером последовательности отклоняется;

– если копия кадра запоздала на время, превышающее параметр Entry Forget Time, то кадр принимается как пришедший первым. Параметр ARIS-42xx Entry Foget Time = 400мс;

– если на одном из путей происходит сбой, трафик продолжает беспрепятственно передаваться по другому пути без потерь на восстановление.

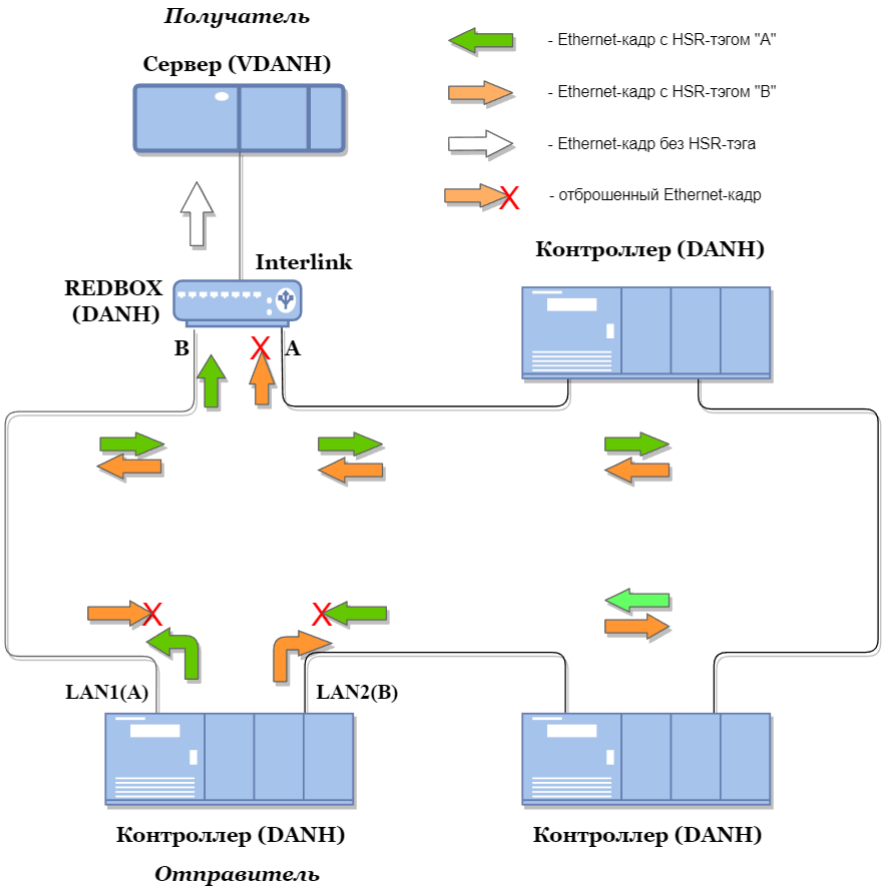


Рисунок 232 – Представление алгоритма работы в режиме резервирования «HSR»

На ARIS-42xx реализован режим «H», указанный в стандарте IEC 62439-3 как обязательный.

ARIS-42xx отправляет служебные multicast-кадры (supervision-frame) с mac-address destination 01:15:4e:00:01:00 каждые 2 секунды для контроля соединений.

В ARIS-42xx поддерживаются NetID = 0 - 6, что позволяет осуществлять обмен данными в топологиях HSR-PRP. Объединение сегментов HSR и PRP осуществляется через REDBOXы в режиме DualBOX (рисунок 233).

Максимум шесть сетей PRP, идентифицируемых NetId, могут быть подключены к одному и тому же кольцу HSR.

Значения NetID определены следующим образом:

– 0 для обычных кадров HSR (в топологиях HSR, HSR-HSR);

– 1 - 6 для кадров, исходящих из сегментов PRP (в топологиях HSR-PRP);

– 7 зарезервировано.

Номер последовательности PRP RCT повторно используется для тега HSR и наоборот, чтобы обеспечить идентификацию кадров из одного сегмента сети в другую, а также идентифицировать пары и дубликаты в любом сегменте.

Любой узел в сети HSR или PRP, использует MAC-адрес источника и номер последовательности в качестве ключа для обнаружения дубликатов кадров. Поскольку ожидается, что MAC-адрес источника будет уникальным для каждого узла, между разными узлами не будет перекрывающихся номеров последовательности.

Кадр при проходе из сети HSR в сеть PRP получает метку LanID в соответствии с настройкой порта Interlink REDBOX.

Для обеспечения данного режима резервирования сегменты HSR и PRP должны находиться в одном широковещательном домене.

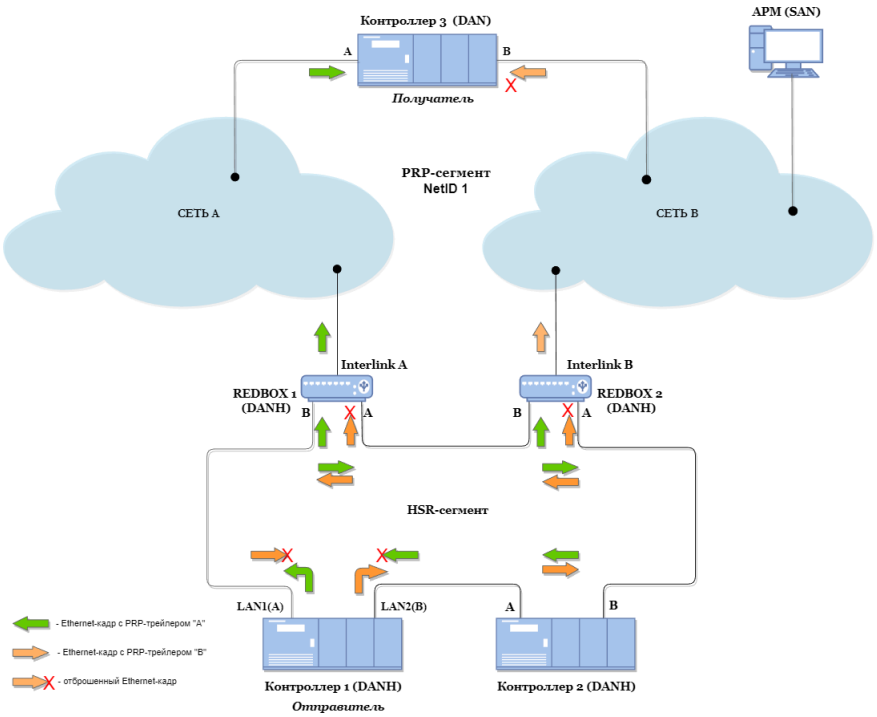


Рисунок 233 – Представление алгоритма работы
в режиме объединения сегментов «HSR» и «PRP»

При нажатии кнопки «Применить» в окне одного из сетевых интерфейсов (ETH2) остается только поле «Скорость и дуплекс» по аналогии с включением режима «PRP».

ВНИМАНИЕ!

Контроллер в режиме HSR не поддерживает синхронизацию в режиме PTP.

2.16.2.3 Резервирование Ethernet-интерфейсов с помощью подключения в режиме «Switch»

Данный вид резервирования предназначен для подключения цепи ARIS-42xx двумя портами к отказоустойчивой ТЛВС.

В режиме «Switch» на борту ARIS-42xx активируется аппаратный коммутатор, который обеспечивает как обмен трафиком с самим ARIS-42xx, так и прохождение транзитного трафика через коммутатор.

ВНИМНИЕ!

В данном режиме контроллер не поддерживает отказоустойчивые протоколы уровня L2 (RSTP/MSTP, MRP и др.)

Для работоспособности данного варианта резервирования должны быть выполнены следующие условия:

– на всех ARIS-42xx цепи должен быть активирован режим резервирования «Switch»;

– крайние порты данной цепи должны быть подключены в отдельные управляемые коммутаторы, образующие отказоустойчивый домен с использованием протоколов резервирования RSTP, MSTP или проприетарных аналогов;

– порты для подключения цепи и порты устройств, взаимодействующих с ARIS-42xx должны находиться в одном VLAN.

Целью использования отказоустойчивого протокола является предотвращение петель в топологии как между коммутаторами ЛВС , так и в цепи ARIS-42xx путем блокирования одного из портов подключения цепи (рисунок 234).

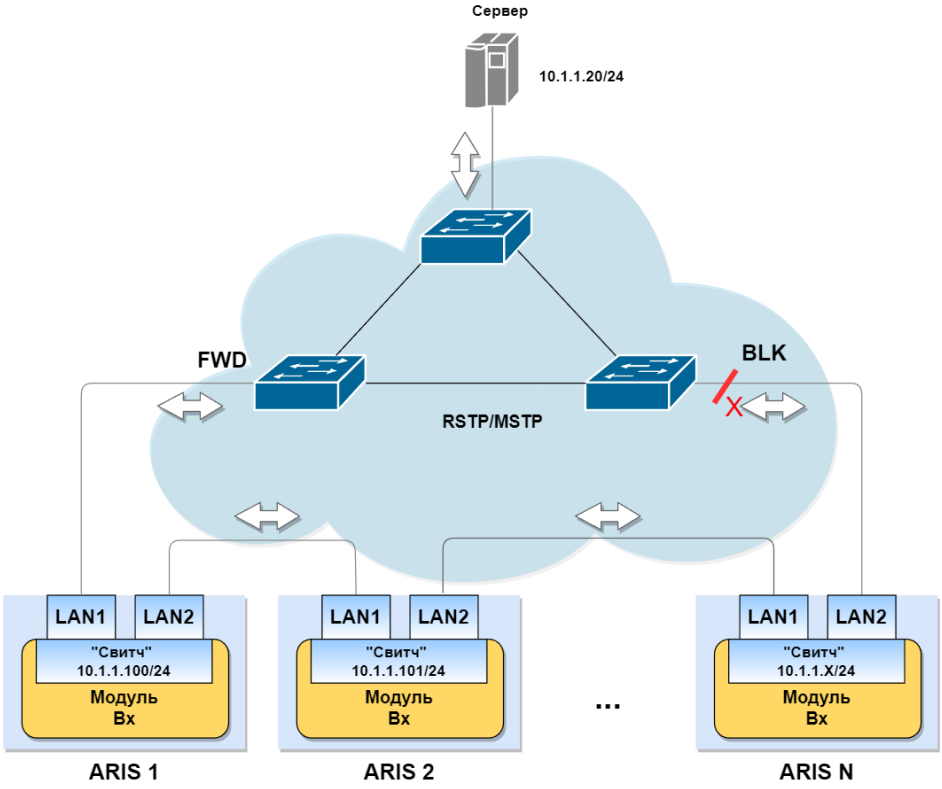


Рисунок 234 – Представление алгоритма работы в режиме резервирования «Switch»

При нажатии кнопки «Применить» в окне одного из сетевых интерфейсов (ETH2) остается только поле «Скорость и дуплекс» по аналогии с включением режима «PRP».

2.16.2.4 Резервирование Ethernet-интерфейсов с помощью подключения в режиме «Горячий резерв»

Данный вариант используется для резервирования подключения ARIS-42xx к одной подсети. Для работоспособности данного варианта резервирования должны быть выполнены следующие условия:

– порты коммутаторов, к которым производится подключение Ethernet-портов в режиме «Горячий резерв», должны быть в одном широковещательном домене;

– коммутаторы, образующие широковещательный домен должны быть соединены в отказоустойчивую топологию для исключения потери связи при единичном отказе в сети и должны использовать отказоустойчивые протоколы (RSTP, MRP или другие проприетарные протоколы производителей коммутаторов) для исключения широковещательного шторма;

– каждый из двух Ethernet-портов контроллера объединенных в «Горячий резерв» должен быть подключен в отдельный коммутатор.

При резервировании в режиме подключения «Горячий резерв» отслеживается состояние UP/DOWN сетевых портов (рисунок 235):

– изначально порты находятся в состоянии UP. Один из портов находится в режиме LISTENING (например, LAN1), другой – в режиме DISABLE (например, LAN2);

– обмен данными всегда осуществляется через порт. находящийся в режиме LISTENING;

– при переходе LAN1 в состояние DOWN (например, обрыв патчкорда) LAN2 переводится в режим LISTENING (время перевода до 30 мс);

– при переходе (восстановлении) LAN1 в состояние UP, LAN1 переводится в режим DISABLE, LAN2 остается в режиме LISTENING.

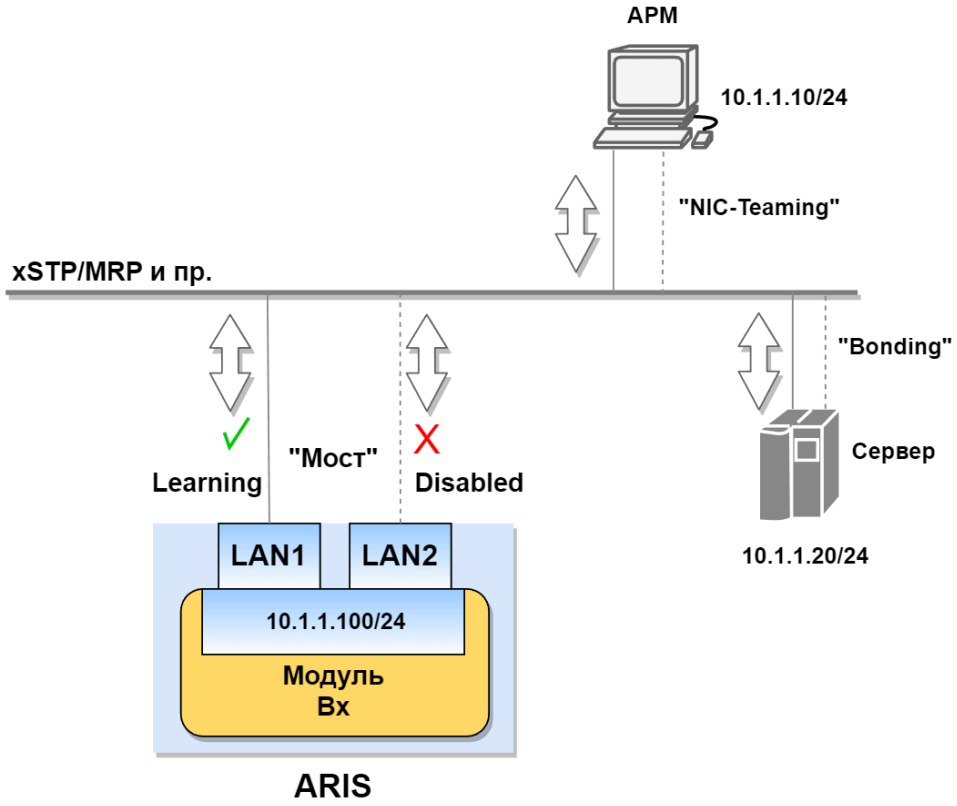


Рисунок 235 – Представление алгоритма работы в режиме «Горячий резерв»

Режим «Горячий резерв» является аналогом механизмов резервирования сетевых интерфейсов «NIC-Teaming» и «Bonding» в режиме горячего резервирования интерфейсов.

Протокол LACP в режиме «Горячий резерв» не поддерживается.

Следует иметь ввиду, что данный механизм резервирования позволяет контролировать состояние непосредственно подключенных к контроллеру линков Ethernet, переход на резервный порт невозможен при возникновении повреждения за коммутатором. к которому подключен активный порт контроллера.

При установке чекбокса в окне «Использовать Горячий резерв» появляется всплывающее окно с предупреждением о удалении алиасов и перенастройки дисплея.

При нажатии кнопки «Применить» в окне одного из сетевых интерфейсов (ETH2) остается только поле «Скорость и дуплекс» по аналогии с включением режима «PRP».

2.16.2.5 Резервирование Ethernet-интерфейсов с помощью подключения в режиме «Кольцо»

Данный вариант используется для резервирования соединения в системах с кольцевой топологией сети. Для работоспособности данного варианта резервирования в составе «кольца» должно быть одно из следующих устройств ARIS, которое выполняет функции сервера «кольца»:

– ARIS-CS-L;
– ARIS-48xx.

При данном варианте резервирования сервер «кольца» (ARIS-CS-L, ARIS-48xx) выполняет следующий алгоритм работы:

1) периодически (один раз в секунду) отправляет тестовый пакет в формате GOOSE-сообщения в первый порт кольцевой пары портов и ждет его на втором. Если пакета нет дольше 2,2 с, «кольцо» считается разомкнутым;

2) отслеживает состояние (UP/DOWN) своих сетевых портов – если какого-то линка нет, то «кольцо» считается разомкнутым;

3) принимает GOOSE-сообщения от клиентов кольца (один раз в пять секунд) о состоянии их сетевых портов, если в полученном сообщении указано, что у клиента один из линков в состоянии «DOWN», то «кольцо» считается разомкнутым;

4) при каждом размыкании/замыкании кольца:

а) обновляет таблицу соответствия MAC-адресов поступающих на порты пакетов;

б) отправляет широковещательное сообщение (GARP) о привязке своего IP-адреса и MAC-адресов своих сетевых портов;

в) отправляет команду клиентам (в формате GOOSE-сообщения) на чистку их arp-таблиц;

г) выставляет соответствующее значение для канала состояния «кольца» LOC.System.RingXConnect.

Клиент выполняет следующие действия при размыкании/замыкании кольца :

1) один раз в пять секунд отправляет GOOSE-сообщение серверу о состоянии своих сетевых портов;

2) немедленно отправляет GOOSE-сообщение серверу при смене состояния своих сетевых портов;

3) выполняет чистку своей arp-таблицы при поступлении команды от сервера;

4) один раз в десять секунд отправляет широковещательное сообщение (GARP) о привязке своего IP-адреса и MAC-адресов своих сетевых портов.

Для ARIS-CS-L, ARIS-48xx настройка режима «кольцо» выполняется с помощью выбора значения «кольцо» в выпадающем меню Ethernet-интерфейсов.

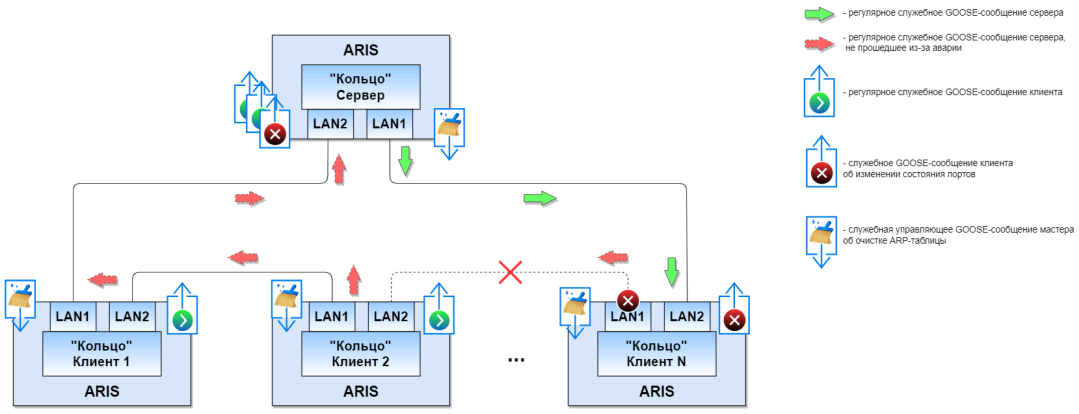


Рисунок 236 – Представление алгоритма работы в режиме «Кольцо»

Диагностика состояния «кольца» выполняется с помощью состояния канала LOC.System.RingXConnect – Кольцо X замкнуто (меню «Трансляция» → «Состояние КА», далее

фильтр «Клиент» по значению «System»), а также с помощью журнала событий (меню «События» → «Все события»).

2.16.2.6 Резервирование Ethernet-интерфейсов с помощью протокола «RSTP»

2.16.2.6.1 Описание общих терминов пристусвующих в этом подразделе:

1) «RSTP» - протокол для предотвращения петель и обеспечения безотказной работы сети на уровне L2 модели OSI. Реализован согласно стандарта IEEE-802.1D-2004;
2) RSTP-домен - участок сети, использующий протокол RSTP, имеющий один Root;
3) «Бридж» - участник RSTP-домена;
4) «Сегмент» - участок RSTP-домена, ограниченный двумя или более бриджами с RSTP;
5) «Root» - бридж, который выбран корнем дерева в RSTP-домене;
6) «BPDU» - регулярные или событийные служебные сообщения;
7) «Флаги» - 8-битное поле, определяющее назначение BPDU:
   а) бит 0 - «Topology change» (TC). При получении запускается механизм пересчета топологии, запускается таймер «TCWhile». Флаг выставляется на время действия «TCWhile»;
   б) бит 1 - «Proposal», выставляется при TC=1, признак работы «Proposal/Agreement»;
   в) биты 2 и 3 - роли портов:
      – 00 (0x00) - «Unknown/Disabled»;
      – 01 (0x10) - «Alternate/Backup»;
      – 10 (0x20) - «Root»;
      – 11 (0x30) - «Designated».
   г) бит 4 - статус «Laerning»;
   д) бит 5 - статус «Forwarding»;
   е) бит 6 - «Agreement», признак работы механизма «Proposal/Agreement»;
   ж) бит 7 - «Topology change acknologement» (TCA), в RSTP не используется.
8) Вектор приоритета - часть BPDU, информация, содержащая:
   а) Идентификатор «Root»;
   б) «Root pathcost»;
   в) Идентификатор бриджа-отправителя;
   г) Идентификаторы портов, через которые было отправлено BPDU-сообщение.
9) Механизм быстрой сходимости - механизм «Proposal/Agreement» в сегментах, т.е. рукопожатия без таймеров. Обязательное условие - статус «Point-to-point» на портах сегмента равен true.

2.16.2.6.2 Параметры бриджа:

– «BridgeID» - в Web-интерфейсе ARIS этот параметр отображает MAC-адрес бриджа, публикуемый в 6-ти младших октетах BPDU-сообщения в поле «BridgeID». ARIS-42xx использует для экземпляра RSTP MAC-адрес интерфейса с наименьшим индексом в бридже. Например, для экземпляра RSTP-1 с LAN1 и LAN2 будет использован MAC-адрес LAN1. См. примечание 1 ниже по тексту;

– «Bridge Priority» - приоритет бриджа. См. примечание 1 ниже по тексту;

– «Forward delay» - таймер задержки переходов Discarding → Learning и Learning → Forwarding, механизм перестроения на таймерах. Используется когда механизм Proposal/ Agreement не возможен. Суммарное время перехода Discarding → Forwarding составляет 2×Forward delay. См. примечание 2 ниже по тексту;

– «Hello time» - таймер, обеспечивающий за установленный период отправку по крайней мере одного BPDU через порт(-ы) Designated. Бридж RSTP отправляет регулярные BPDU каждый hello-time даже при отсутствии приема BPDU на root-порту. Используется в механизме защиты от устаревания BPDU. Потеря BPDU в течение 3×Hello time приводит к блокировке порта и запуску перестроения сети. См. примечание 2 ниже по тексту;

– «Max age» - параметр/таймер, который должен быть не меньше максимально допустимого радиуса RSTP-домена для худшего случая перестроения (от Root до самого удалённого бриджа) . Для исключения бесконечной циркуляции по резервированным путям каждое BPDU сообщение включает «Message Age» и «Max Age». «Root» отправляет BPDU с «Message Age» = 0, каждый нижестоящий бридж инкрементирует значение на 1. При «Message Age» = Max Age BPDU считается устаревшим. См. примечание 2 ниже по тексту;

– «Hold count» - максимальное количество BPDU, которое может быть передано за один «Hello time». Ограничивает агрессивную отправку BPDU при изменении топологии;

– «Root pathcost» - сумма «pathcost» root-портов на участке от локального бриджа до «Root».

ВНИМАНИЕ!

Стандартом IEEE802.1D-2004 параметр BridgeID определен как поле из 64 бит (старший бит слева):

– **4 бита (Bridge Priority) + 12 бит (ExtID) + 48 бит (MAC-адрес);**

– **В RSTP биты ExtID не используются и равны 0.**

Бридж не являющийся «Root» отправляет в своем BPDU таймеры , принятые от «Root».

2.16.2.6.3 Параметры интерфейсов:

– «Pathcost» - стоимость пути до Root через root-порт. Bridge pathcost влияет только на локальный выбор пути и не передается в BPDU;

– «Port Priority» - вес порта, При перестроении влияет только на локальный сегмент, не передается в BPDU. Имеет значение, если два бриджа в сегменте соединены 2-мя или более линками. Выигравший по приоритету порт принимает роль «Forwarding», остальные - «Alternate».

2.16.2.6.4 Роли порта:

– «Root» - активная роль, присваивается на каждом бридже порту с наименьшей стоимостью, т.е. получившему лучший вектор приоритета. У бриджа может быть один root-порт. В стабильном состоянии связующего дерева находится в статусе Forwarding;

– «Designated» - активная роль, присваивается порту, способному отправить вектор приоритета лучше соседей по сегменту. В каждом сегменте может быть только один designated-порт. Единственный порт в сегменте, который отправляет BPDU, все остальные принимают (изучают) BPDU. В стабильном состоянии связующего дерева находится в статусе Forwarding;

– «Alternate» - пассивная роль, присваивается порту, который проиграл designated-порту соседа в сегменте при сравнении вектора приоритета. При потере соединения через root-порт своего бриджа без задержки берет на себя его роль. В стабильном состоянии связующего дерева находится в статусе «Disacarding». Не отправляет регулярные BPDU, но должен их получать от соседа по сегменту, чтобы оставаться заблокированным;

– «Backup» - пассивная роль, присваивается порту, который при возникновении неисправности на designated-порту своего бриджа без задержки берет на себя его роль. Возникает в условиях, когда встречным устройством является коммутатор или контроллер без поддержки STP/RSTP. В стабильном состоянии связующего дерева находится в статусе Disacarding, полностью пассивен, не отправляет и не принимает BPDU;

– «Disabled» - пассивная роль, присваивается порту, который не участвует в работе RSTP. В стабильном состоянии связующего дерева находится в статусе «Disacarding», не отправляет и не принимает BPDU.

2.16.2.6.5 Статусы порта:

– «Forwarding» - статус, при котором порт пересылает любой трафик;

– «Discarding» - статус, при котором порт отбрасывает трафик, кроме BPDU;

– «Learning» - статус, при котором порт отбрасывает трафик, кроме BPDU, заполняет «MAC-таблицу».

2.16.2.6.6 Режимы порта:

– «Edge» - граничный режим порта. Предназначен для подключения участка сети без петель или оконечного устройства. RSTP переключает граничный порт в режим «Forwarding» через три секунды, чтобы убедиться, что ни один мост, отправляющий BPDU, не подключен. Если получен BPDU, режим «Edge» немедленно отключается. По умолчанию находится в режиме автоматического обнаружения. Может быть отключен принудительно. Не участвует в перестроении топологии;

– «Point-to-Point» - режим сегмента «точка-точка». Необходимое условие для работы механизма быстрой сходимости. Требует «Full-duplex» на порту. Может быть включен/выключен принудительно;

– «Shared» - режим сегмента, в котором белее 2-х участников, т.е. в сегменте установлен коммутатор без поддержки RSTP.

2.16.2.6.7 Совместимость с STP

Данная реализация RSTP обеспечивает совместимость с STP (IEEE 802.1D -1998), это позволяет строить топологии STP+RSTP.

При получении BPDU с идентификатором STP-протокола порт переходит в режим STP, отключает механизм «Proposal/Agreement» и переходит в режим работы по таймерам.

2.16.2.6.8 Добавление протокола RSTP

Для добавления протокола RSTP:

1) Перейти в раздел «Система» → «Параметры сети»;
2) В области с выбором протокола/режима резервирования нажать кнопку «+» и выбрать RSTP (рисунок 237);

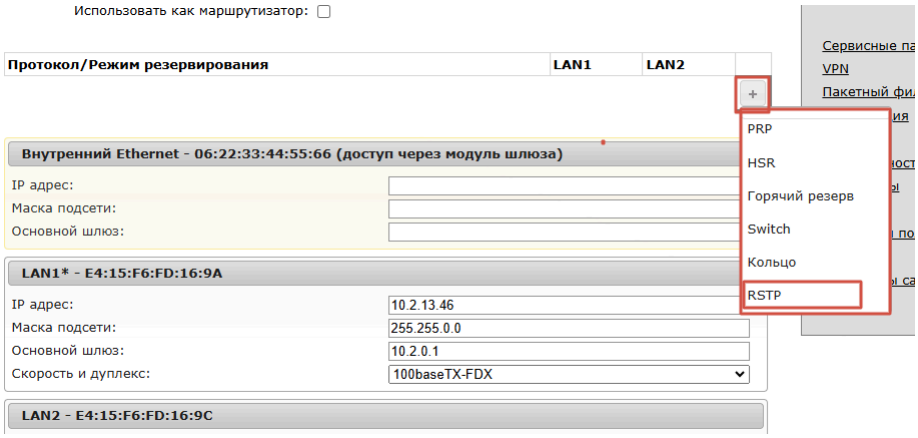


Рисунок 237 – Добавление протокола RSTP

3) Выбрать не менее 2-х интерфейсов (рисунок 238);

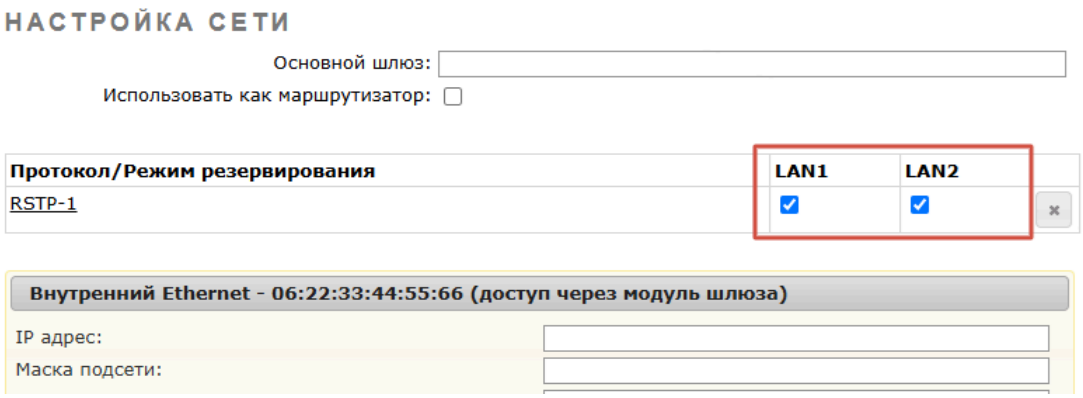


Рисунок 238 – Выбор протокола интерфейсов протокола RSTP

4) Нажать на кнопку «Применить» в правом нижнем углу страницы. Появится всплывающее окно с предупреждением об удалении IP-адресов (рисунок 239). После нажатия кнопки «Применить» доступно изменение конфигурации RSTP;

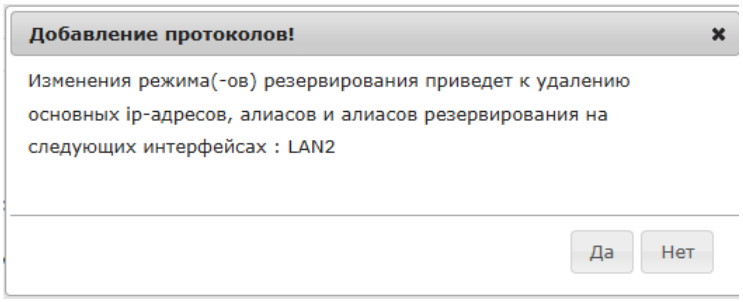


Рисунок 239 – Предупреждение об удалении IP-адресов

5) Перезагрузите контроллер. После перезагрузки, если не были внесены изменения в конфигурацию вступят в силу параметры по умолчанию.

2.16.2.6.9 Изменение параметров RSTP

Для перехода в меню настройки параметров RSTP нажмите на имя экземпляра протокола RSTP во вкладке «Параметры сети». Откроется страница «Настройка параметров RSTP» (рисунок 240).

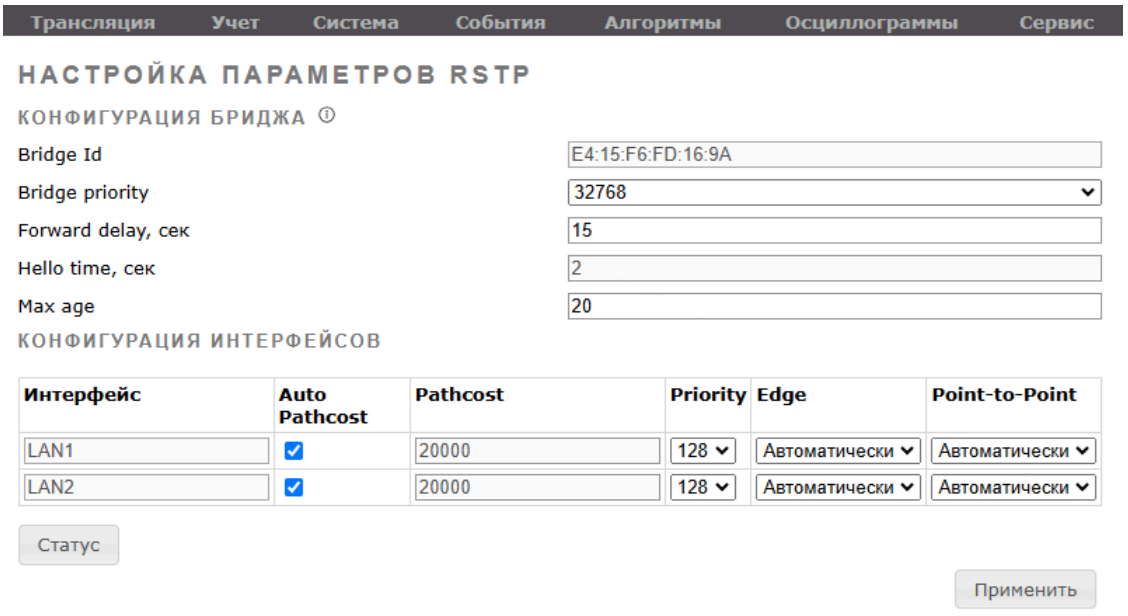


Рисунок 240 – Страница «Настройка параметров RSTP»

2.16.2.6.10 Рекомендации по оптимальной настройке RSTP:

1) RSTP контролирует физическую топологию сети на уровне L2 модели OSI. Учитывайте это при развертывании логических топологий;
2) Выбирайте кандидатом в «Root» наиболее производительный бридж;
3) Вручную выбирайте «Root«, назначая ему минимальный «Bridge priority»;
4) Выбирайте запасной «Root» на случай потери основного;
5) Размещайте «Root» в точке максимальной концентрации трафика;
6) Обеспечьте «point-to-point» в каждом сегменте RSTP-домена;
7) При ручном выборе пути до Root уменьшайте pathcost на основных путях, для резервных - оставляйте стандартные или увеличивайте;
8) Используйте для основных путей до «Root» линки с большей пропускной способностью;
9) Используйте режим «Edge» на портах, не требующих RSTP для сокращения диаметра RSTP-домена;
10) Не используйте устройства с STP во избежание перехода на устаревший механизм перестроения на таймерах;
11) Не превышайте рекомендуемый диаметр сети 15 хопов для RSTP-домена и 10 хопов для STP+RSTP-домена.

2.16.2.6.11 Настройка параметров RSTP

Страница «Настройка параметров RSTP» разделена на две области: «Конфигурация бриджа» и «Конфигурация интерфейсов».

При настройке RSTP в области «Конфигурация бриджа» заполнить следующие поля:

1) «Bridge Id» – неизменяемй параметр. По умолчанию выставляется MAC-адрес бриджа;
2) «Bridge Priority» – используйте для изменения выбираемого «Root». Диапазон значение от 0 до 61440 с шагом 4096. По умолчанию выставляется значение 32768;
3) «Forward delay, сек» – не меняйте параметр, если все сегменты в сети находятся в режиме «Point-to-point». Значение по умолчанию 15, диапазон 4-30. Измените данный параметр если не устраивают параметры по умолчанию. Убедитесь, что данный параметр выставлен одинаково на всех бриджах в RSTP-домене При настройке соблюдайте условия:
   а) 2 × (forward delay – 1 секунда) ≥ max age;
   б) max age ≥ 2 × (hello time + 1 секунда).
4) «Hello time, сек» – неизменяемый параметр. Значение по умолчанию 2;
5) «Max age» – измените данный параметр если не устраивают параметры по умолчанию. По умолчанию выставляется значение 20, диапазон 6-40 Убедитесь, что данный параметр выставлен одинаково на всех бриджах в RSTP-домене. При настройке соблюдайте условия:
   а) 2 × (forward delay – 1 секунда) ≥ max age;
   б) max age ≥ 2 × (hello time + 1 секунда).

В области «Конфигурация интерфейсов» заполнить следующие поля:

1) чекбокс «Auto Pathcost» – по умолчанию чекбокс активен. Для ручной настройки пути до Root отключите опцию. В режиме Auto Pathcost значение рассчитывается автоматически в зависимости от скорости интерфейса:
   а) 10 Мбит/с - 2 000 000;
   б) 100 Мбит/с - 200 000;
   в) 1000 Мбит/с - 20 000.
2) «Pathcost» – поле не доступно если чекбокс «Auto Pathcost» активирован. Используйте опцию для ручной настройки пути до Root. По умолчанию значение определяется по скорости интерфейса, диапазон 0 – 200 000 000;
3) «Priority» – используйте опцию для изменения роли порта в сегменте с несколькими линками. Выпадающий список с выбором значения от 0 до 240 с шагом 16. По умолчанию выставляется значение 128;

4) «Edge» – используйте опцию для подключения тупиковых участков сети с бриджами без избыточных путей, а также для подключения оконечных устройств. Преимущества использования быстрое подключение устройства и улучшение сходимости. Выпадающий список с в выбором значений:

а) «Включен»;

б) «Выключен»;

в) «Автоматически» – выставляется оп умолчанию.

5) «Point-to-Point» – по умолчанию выставлен режим «Автоматически». Не отключайте данный режим без необходимости во избежание отключения механизма быстрой сходимости. Описание режимов:

а) «Автоматически» – включение/выключение «Point-to-Point» происходит на основании режима LAN-порта:

– «Full Duplex» – «Point-to-Point» включен;

– «Half Duplex» – «Point-to-Point» выключен.

б) «Включен» – стэйт машина не отслеживает режим порта, «Point-to-Point» включен;

в) «Выключен» – стэйт машина не отслеживает режим порта, «Point-to-Point» выключен.

ВНИМАНИЕ

При изменении состава интерфейсов в экземпляре RSTP настройки параметров этого экземпляра возвращаются к значениям по умолчанию.

Конфигурация RSTP сохраняется в бэкап-файл, учитывайте это при развертывании конфигурации.

Окно статуса отображает параметры RSTP, примененные при перезагрузке контроллера.

2.16.2.6.12 Статус RSTP

Статус RSTP не доступен сразу после включения протокола, необходима перезагрузка контроллера.

Чтобы увидеть статус RSTP нажмите на наименование нужного экземпляра RSTP во вкладке «Параметры системы».

Откроется окно настройки параметров RSTP, нажмите кнопку «Статус» (рисунок 241). Откроется окно с таблицами статуса бриджа и интерфейсов (рисунок 242). Значения в таблице обновляются каждую секунду.

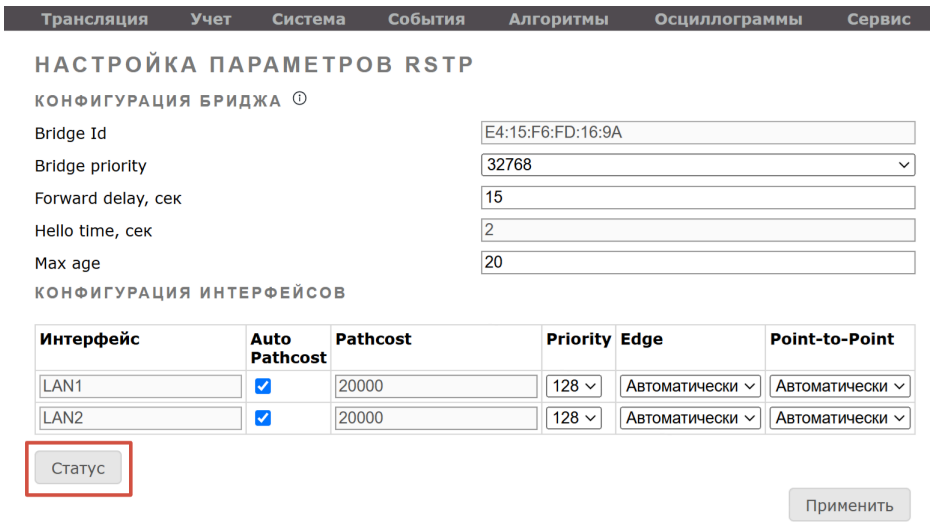
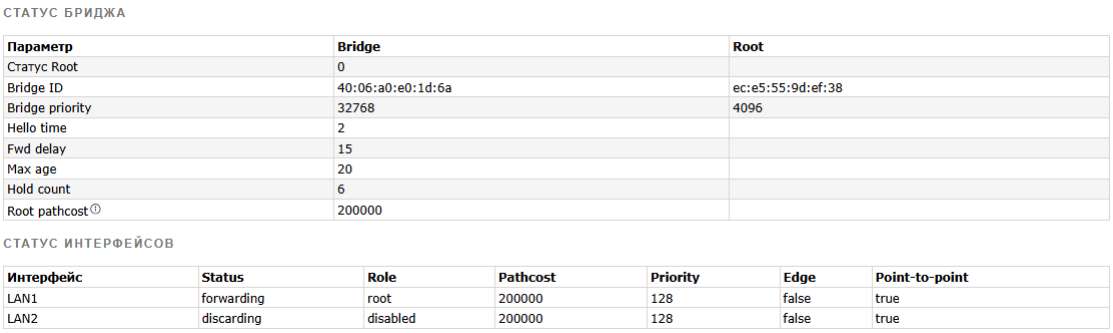


Рисунок 241 – Кнопка «Статус»



СТАТУС БРИДЖА

Параметр	Bridge	Root
Статус Root	0	
Bridge ID	40:06:a0:e0:1d:6a	ec:e5:55:9d:ef:38
Bridge priority	32768	4096
Hello time	2	
Fwd delay	15	
Max age	20	
Hold count	6	
Root pathcost	200000	

СТАТУС ИНТЕРФЕЙСОВ

Интерфейс	Status	Role	Pathcost	Priority	Edge	Point-to-point
LAN1	forwarding	root	200000	128	false	true
LAN2	discarding	disabled	200000	128	false	true

Рисунок 242 – Страница «Статус RSTP»

В таблице «Статус Бриджа» – столбец «Brdige» отображает статус локального бриджа, столбец «Root» отображает параметры корневого бриджа в данном RSTP-домене.

Таблица 12 – Статус бриджа

Параметр	**Варианты отображаемых текущих значений**
«Статус Root»	– 0 - локальный бридж не является «Root»; – 1 - локальный бридж является «Root».
«Bridge ID»	MAC-адрес бриджа
«Bridge priorityю»	0 - 61440
«Hello time, сек»	2
«Fwd delay, сек»	4 - 30
«Max age»	6 - 40
«Hold count»	6
«Root pathcost»	Значение «pathcost», получаемое от соседа через локальный root-порт с учетом стоимости самого root-порта

Таблица 13 – Статус интерфейсов

Параметр	**Вариант отображаемых текущих значений**
«Status»	– «forwarding»; – «discarding»; – «learning».
«Role»	– «root»; – «designated»; – «alternate»; – «backup»; – «disabled».
«Pathcost»	0 - 200 000 000
«Priority»	0 - 240
«Edge»	– «true» - режим «Edge» активен; – «false» - режим «Edge» не активен.
«Point-to-point»	– «true» - режим «point-to-point» активен; – «false» - режим «point-to-point» не активен.

2.16.2.6.13 Алгоритмы протокола RSTP. Вычисление топологии

При включении каждый бридж в RSTP-домене считает себя «Root» и отправляет соседним бриджам BPDU с вектором приоритета.

Каждый бридж получает вектор приоритета от других бриджей и сравнивает «RootID» собственного вектора с «RootID» чужих векторов.

Если собственный вектор лучше, бридж продолжает считать себя «Root».

Если собственный вектор хуже, бридж скорректирует информацию о «RootID» в соответствии с содержимым лучшего вектора.

Как только процедура сравнения векторов завершается, в сети остается только один «Root».

Всем портам «Root» кроме «Edge-портов» присваивается роль «Designated».

При получении векторов приоритета бриджи вычисляют «root pathcost». Порту с лучшим вектором присваивается роль Root-порта.

В каждом сегменте выбирается один Designated-порт, который будет активным для пересылки трафика. Для роли «Designated» могут рассматриваться любые порты кроме «Root» и «Edge».

Если на бридже имеется порт с альтернативным путем к «Root», который уступает по вектору приоритета Designated-порту в сегменте, то такой порт получает роль «Alternate».

В случаях, когда бридж имеет несколько физических подключений к одному и тому же сегменту, один из портов становится основным «Designated» для этого сегмента, а остальные – резервными (Backup).

Вычисление завершается когда:
– все порты согласовали роли;
– порты с активными ролями перешли в состояние «Forwarding».

2.16.2.6.14 Изменение топологии

В RSTP событием изменения топологии считается:
– переход любого порта кроме «Edge» в статус «Forwarding» (переход в «Discarding» не считается изменением);
– пропуск трех ожидаемых BPDU конфигурации подряд.

При обнаружении изменения топологии, бридж рассылает через все порты кроме «Edge» BPDU TC. Получив его, бриджи очищают MAC-таблицу для портов, участвующих в перестроении, за исключением того, на котором был получен BPDU TC. Далее выполняется механизм «Proposal/Agreement» либо перестроение на таймерах.

2.16.2.6.15 Процедура «Proposal/Agreement»

Процедура «Proposal/Agreement» (далее PA) необходима для быстрого определения статусов портов.

Инициатором может быть любой бридж, который обнаружил потерю BPDU, нашел новый путь к «Root», либо приобрел роль «Root».

Запускается сразу при обнаружении изменения топологии, не дожидаясь окончательного определения ролей портам.

Порты «Edge» в процедуре не участвуют.

Таблица 14 – Пошаговая процедура «Proposal/Agreement»

Этап	Действующее устройство	Действия	Состояния портов	Флаги BPDU	Результат
1. Инициация «Proposal»	Бридж, обнаруживший изменение	Выбирает порт-кандид. (обычно «Designated Port»), отправляет BPDU с флагом Proposal	Порт-отправитель: «Discarding»	«Proposal»	Запуск процесса P/A
2. Обработка «Proposal»	Нижестоящий бридж	Получает «Proposal» на «Root Port», блокирует все нисходящие порты (кроме Edge)	Нисходящие порты: «Discarding»	-	Подготовка к «Agreement»
3. Отправка «Agreement»	Нижестоящий бридж	Отправляет BPDU с флагом «Agreement» через «Root Port»	«Root-Port»: «Forwarding»	«Agreement»	Подтвержд. готовности
4. Подтверждение «Agreement»	Инициатор «Proposal»	Получает «Agreement», немедленно переводит порт в «Forwarding»	Порт-отправитель: «Forwarding»	-	Порт активирован
5. Каскадное продолжение	Бридж, завершивший данный P/A	Проверяет «Designated Ports» в «Discarding», инициирует новый P/A для каждого	Новые кандидаты: Discarding	«Proposal»	Распростран. P/A по сети
6. Завершение	Все бриджи	Нет необработ. «Designated Ports»	Все порты: «Forwarding / Discarding»	-	Полная сходимость топологии

2.16.2.6.16 Выборы «Root»

При инициализации бриджа (-ей) в базе данных RSTP отсутствует «Root» и процесс выбора, т.е. определения какой из его портов, Root-порт, для бриджа начинается немедленно. Это означает, что он немедленно переводит свои активные порты в «Designated» и рассылает через них свой вектор приоритета.

В ситуации уже работающего протокола RSTP, т.е. перевыборов протокол RSTP использует компромисс между скоростью и стабильностью. Прежде чем начать выборы нового «Root» выполняется выдержка таймера 3×«HelloTime» потери действующего «Root» для подтверждения его «смерти», а затем осуществляется выбор нового «Root» на основе сравнения векторов приоритета, рассылаемых бриджами. Не имеет значения, произошла физическая потеря «Root» или действующий «Root» изменил «Bridge Priority», т.к. стэйт-машина RSTP не способна выделить «Bridge Priority» в составе «BridgeID». Таким образом, данное изменение означает появление «нового» с точки зрения стэйт-машины бриджа.

Таким образом, если на всех сегментах RSTP-домена активен режим «Point-to-Point», перестроение при перевыборах «Root» может занимать от 6 секунд и более.

Если в RSTP-домене есть shared-сегменты, то общее время сходимости в RSTP-домене деградирует до значений STP и равно «MaxAge»+2×«FwdDelay», т.е. по умолчанию 50 секунд, следует понимать, что в каждой конкретной ситуации путь рабочего трафика может лежать или не лежать через shared-сегмент.

2.16.2.6.17 Диагностика и устранение проблем. Определение текущего «Root»

Если локальный бридж не «Root» (статус «Root» = 0) , то определите «Root» по его MAC-адресу в строке «BridgeID».

Направление к «Root» определите по root-порту локального бриджа.

Значение root-pathcost и pathcost root-порта локального бриджа поможет определить количество хопов до «Root».

2.16.2.6.18 Проверка завершения сходимости

Процесс сходимости завершен если порты с активной ролью («Root», «Designated») в статусе «Forward», порты с пассивной ролью - в статусе «Discarding».

2.16.2.6.19 Возможные проблемы и их решения

В таблице 15 приведены симптомы, причины и решения возможных проблем

Таблица 15 – Возможные проблемы и их решения

Симптомы	Возможные причины	Решения
Медленное время сходимости	Отсутствие «Full-duplex» на портах Выключен «Point-to-Point» на портах. Наличие устройства с STP в RSTP-домене	Проверьте и при необходимости установите режим «Full-duplex» на портах. Проверьте и при необходимости установите режим «Point-to-Point» на портах Проверьте тип протокола на устройствах и при необходимости установите RSTP
Частые перестроения	Малое значение «MaxAge»	Проверить единство «Root» для всех бриджей в RSTP-домене. Установите «MaxAge» равным максимальному радиусу RSTP-домена.
В таблице не рассмотрены причины, не относящиеся к RSTP (исправность линков и портов, загрузка CPU и т.д.)		

2.16.2.6.20 Подключение цепочки ARIS к существующему RSTP-домену

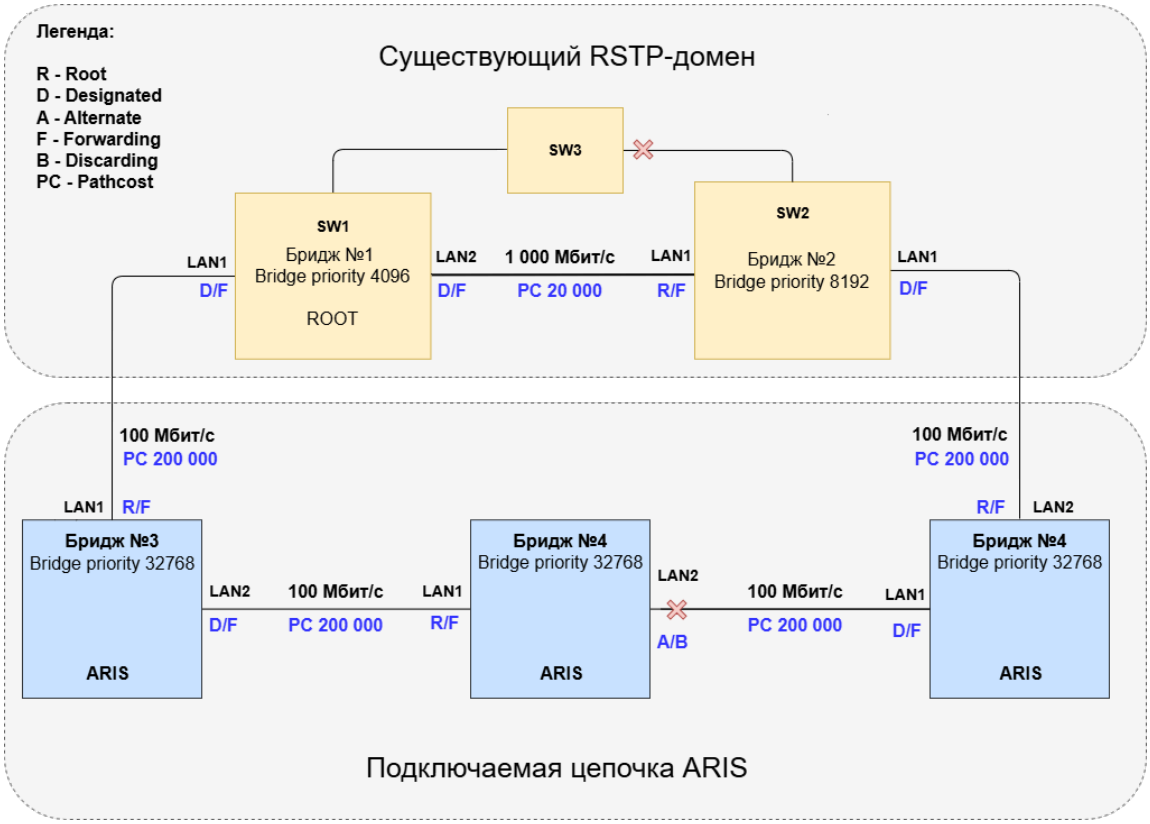


Рисунок 243 – Схема подключения цепочки из ARIS

2.16.3 Настройка модемов мобильной связи

2.16.3.1 Процессорные модули могут комплектоваться модемом мобильной связи с одним или двумя слотами для SIM-карт. Модем с двумя SIM-картами работает в режиме DSS (Dual SIM Shift), в котором в один момент времени активна только одна SIM-карта.

2.16.3.2 Для того, чтобы использовать SIM-карты, следует выбрать чекбоксы использования SIM-карт, задать параметры точки доступа, а также логин и пароль, если этого требует оператор связи используемой SIM-карты (рисунок 244).

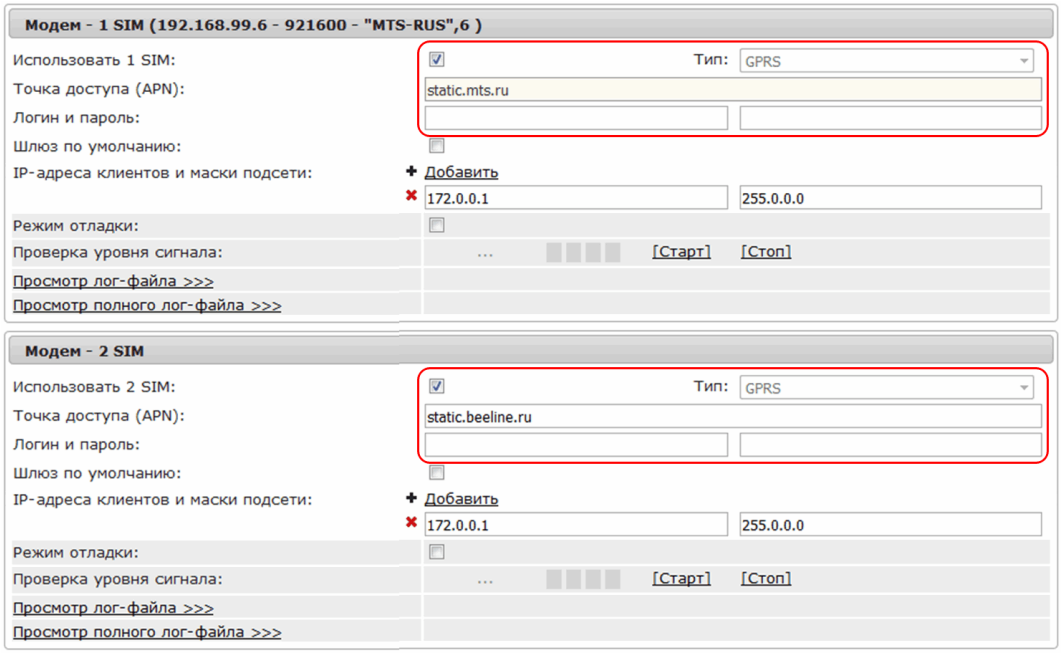


Рисунок 244 – Параметры настройки модемов мобильной связи в таблице «Настройка сети»

Другие параметры настройки модемов мобильной связи, отображаемые в таблице «Настройка сети»:

– «Шлюз по умолчанию» – устанавливает соответствующую SIM-карту модема шлюзом по умолчанию в таблице маршрутизации;

– «IP-адреса клиентов и маски подсети» – указанные диапазоны IP-адресов добавляются в лист доступа ACL, как разрешенные, для подключения к ARIS-42xx через мобильную связь. А также, добавляются соответствующие статические маршруты в таблицу маршрутизации;

– «Режим отладки» – позволяет вывести дополнительные диагностические сообщения в лог-файл. Например, вывод LCP-сообщений, что позволяет произвести дополнительную диагностику различных неисправностей. Включение/отключение данного режима происходит только после перезагрузки всего ARIS-42xx. В режиме отладки лог пишется на диск и расходует ресурс накопителя, поэтому, когда данный режим не используется его следует отключить. По умолчанию данный режим отключен;

– «Проверка уровня сигнала» – при нажатии на ссылку [Старт] будет выполнен обрыв текущей сессии и мобильной связи значение уровня сигнала будет выводиться в поле [. . .] в реальном времени для текущей SIM-карты. После остановки проверки уровня сигнала (при нажатии на ссылку [Стоп]) соединение установится без перезагрузки ARIS-42xx;

– «Просмотр лог-файла», «Просмотр полного лог-файла» – ссылки для доступа к журналам работы модема с момента последней инициализации и за все время работы (ограничено квотой на размер файла) соответственно.

2.16.3.3 Переключение между SIM-картами можно производить с помощью изменения значения канала ТИ – «Номер используемой SIM-карты (LOC.System.SimNum)» (таблица 16). Значение канала ТИ может изменяться автоматически по заданной формуле или с помощью

алгоритма FBD (подробнее о настройке алгоритмов описано в п. #unique_37), созданного на этапе наладки системы, в котором можно учитывать наличие связи по протоколу приема/передачи данных, доступности какого-либо хоста по ICMP и т.п., качество канала ТИ не имеет значения.

Таблица 16 – Значения канала ТИ

Значение канала LOC.System.SimNum	Примечание
0	Модем переключится на работу через SIM №1
1	Модем переключится на работу через SIM №1
2	Модем переключится на работу через SIM №2

ВНИМАНИЕ!

Переключение с активной SIM-карты на резервную сопровождается инициализацией модема. На время переключения, которое может составлять от 60 с, связь с оператором теряется. При этом принудительная перегрузка всего ARIS-42xx не требуется.

2.16.3.4 Перезагрузку модема мобильной связи можно производить с помощью изменения значения канала ТИ LOC.System.ModemReboot по следующему алгоритму: если значение канала будет равняться «1» в течение 300 с, то модем будет перезагружен. Значение канала ТИ может изменяться автоматически по заданной формуле или с помощью алгоритма FBD (подробнее о настройке алгоритмов описано в п. #unique_37).

Дополнительные диагностические сигналы для модема мобильной связи в трансляции приведены в таблице 17.

Таблица 17

Имя (системный идентификатор)	Наименование	Примечание
«LOC.System.Gprs1Connect»	Соединение с мобильной связью 1 установлено	1 – установлено соединение с мобильной связью через SIM 1 0 – соединение с мобильной связью не установлено
«LOC.System.Gprs1Level»	Уровень сигнала сети 1, дБм	Отображает уровень сигнала сети через SIM 1 на момент установки соединения с мобильной связью. После установки соединения значение не обновляется
«LOC.System.Gprs2Connect»	Соединение с мобильной связью 2 установлено	1 – установлено соединение с мобильной связью через SIM 2 0 – соединение с мобильной связью не установлено
«LOC.System.Gprs2Level»	Уровень сигнала сети 2, дБм	Отображает уровень сигнала сети через SIM 2 на момент установки соединения с мобильной связью. После установки соединения значение не обновляется
«LOC.System.GprsModemSpeed»	Макс скорость передачи сети 1, бит/сек	Отображает скорость передачи данных по COM–порту с самим модемом (не путать со скоростью передачи по каналу мобильной связи)

Режимы работы индикаторов состояний модемов мобильной связи на процессорном модуле приведены в таблице 18.

Таблица 18

Маркировка	Индикация	Состояние
WSTAT	Горит Не горит	Модем включен Модем отключен
WLINK	Не горит	Модем не запущен
	Мигает циклически: 64 мс горит, 800 мс не горит	Нет регистрации в сети GSM
	Мигает циклически: 64 мс горит, 3000 мс не горит	Есть регистрация в сети GSM
	Мигает циклически: 64 мс горит, 300 мс не горит	Установлено соединение с мобильной связью
	*Мигает циклически: 200 мс горит, 1800 мс не горит	Нет регистрации в сети GSM, поиск сети
	*Мигает циклически: 1800 мс горит, 200 мс не горит	Передача данных
	*Горит	Голосовой и CSD вызов, данный режим не поддерживается
*Данная индикация используется только в новых модификациях модемов.		

2.16.4 VLAN-интерфейсы

2.16.4.1 Раздел «VLAN-интерфейсы» предназначен для настройки нескольких логических IP-интерфейсов на одном физическом порту ARIS-42xx.

Функция позволяет использовать один физический порт для работы с различными IP-подсетями путем создания отдельных VLAN-интерфейсов с индивидуальными IP-адресами.

Настроенные VLAN-интерфейсы могут использоваться в качестве IP-шлюза для маршрутизации сетевого трафика между различными VLAN.

2.16.4.2 Использование VLAN-интерфейсов позволяет сократить количество физических подключений и снизить необходимость применения дополнительных маршрутизирующих устройств при построении сетевой инфраструктуры объекта.

Функция применяется для организации обмена данными между различными сегментами сети при сохранении разделения трафика по VLAN.

2.16.4.3 В разделе приведена таблица существующих VLAN-интерфейсов (рисунок 245). Для добавления нового VLAN-интерфейса нажать на кнопку «Добавить» (+). Каждая строка таблицы соответствует отдельному виртуальному интерфейсу.

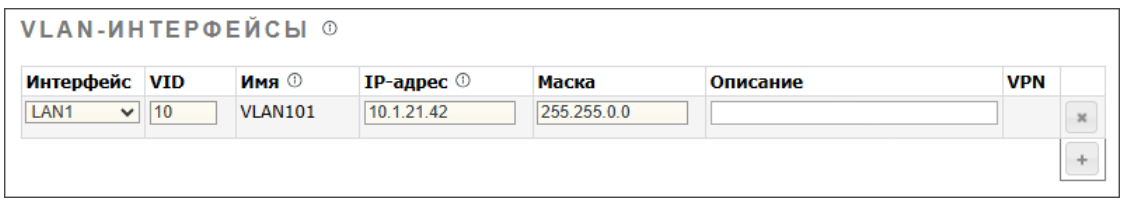


Рисунок 245 – Раздел «VLAN-интерфейсы»

Таблица содержит следующие столбцы для настройки функционала:

1) «Интерфейс» – выпадающий список с выбором физического или логического интерфейса, на основе которого создается VLAN-интерфейс. Является родительским интерфейсом для VLAN-интерфейса:

а) «Не указан»;

б) «LAN1»;

в) «LAN2»;

г) «Внутренний Ethernet».

2) «VID» – поле предназначено для задания идентификатора VLAN. Допустимое значение от 1 до 4094;

3) «Имя» – формируется автоматически после указания родительского LAN-интерфейса и VID по правилу:

а) *Имя = VLAN <VID> <цифровой суффикс LAN-интерфейса в операционной системе>*.

4) «IP-адрес» – поле для ввода IP-адреса VLAN-интерфейса. Запрещено назначение IP-адресов из одной IP-сети VLAN-интерфейсами на разных LAN-интерфейсах;

5) «Маска» – поле для ввода сетевой маски VLAN-интерфейса. Маска определяет размер подсети, к которой относится VLAN;

6) «Описание» – поле для ввода пользовательского описания интерфейса;

7) «VPN» – поле отображает использование VLAN-интерфейса в VPN-соединениях. Активный статус означает, что данный интерфейс участвует в конфигурации VPN.

2.16.5 Статические маршруты

2.16.5.1 Область «Статические маршруты» представляет собой таблицу с заданными маршрутами. Для добавления строки в таблицу необходимо в правом нижнем углу таблицы нажать кнопку «+» (рисунок 246). Подробнее описание в п. 2.16.6.



Рисунок 246 – Статические маршруты

2.16.6 Маршрутизация

2.16.6.1 Функционал маршрутизатора необходим для передачи транзитного IP-трафика через процессорный модуль ARIS-42xx. Кроме классической маршрутизации на ARIS-42xx активен функционал симметричной маршрутизации.

Включение функции маршрутизатора осуществляется на странице «Системы/Параметры системы» активацией чекбокса «Использовать как маршрутизатор», в разделе «Настройка сети» (рисунок 228).

В таблице 19 приведены правила маршрутизации принятого или сформированного контроллером пакета в соответствии с приоритетами (0 – наивысший приоритет).

Таблица 19

Приоритет	Условие	Действие
-	IP-адрес назначения в IP-пакете совпадает с IP-адресом контроллера	Пакет не маршрутизируется и обрабатывается внутри контроллера на вышестоящих уровнях

Приоритет	Условие	Действие
0	IP-адрес контроллера в одном широковещательном домене с IP-сетью адреса назначения пакета	Пакет будет отправлен через интерфейс, который принадлежит данному широковещательному домену
1	Имеется активное VPN-соединение. IP-адреса отправителя и получателя совпадают с политикой соединения	Пакет будет отправлен через интерфейс VPN-соединения
2	IP-адрес назначения в IP-пакете совпадает со статическим маршрутом на контроллере	Пакет будет отправлен через интерфейс, IP-адрес которого находится в одной IP-сети с IP-шлюзом, указанным в маршруте
3	Имеется основной шлюз на интерфейсе и сработало правило симметричной маршрутизации, смотри раздел «Механизм симметричной маршрутизации (symmetric routing)»	Пакет будет отправлен через интерфейс принятого пакета
4	Имеется шлюз по умолчанию	Пакет будет отправлен через интерфейс, на который назначен IP-шлюз по умолчанию
5	Нет совпадений	Пакет будет удален

2.16.6.2 **Статическая маршрутизация**

Статические маршруты, прописанные в системе не зависят от состояния интерфейсов или линков и могут быть добавлены или удалены из таблицы маршрутизации только пользователем.

Статические маршруты с узкой маской в одну и ту же IP-сеть имеют приоритет над маршрутом с широкой маской.

2.16.6.3 **Механизм симметричной маршрутизации (symmetric routing)**

Механизм симметричной маршрутизации активируется на интерфейсе указанием для Ethernet-интерфейса IP-адреса основного шлюза. В этом случае, если инициатором обмена (например, установления TCP-сессии с ARIS-42xx) является внешнее устройство, то ответные пакеты ARIS-42xx будет отправлять по адресу указанного шлюза интерфейса для обеспечения симметричности прямого и обратного маршрутов (таблица 19, приоритет 3). Если инициатором обмена является сам ARIS-42xx, то трафик будет отправлен без учета приоритета 3.

При отсутствии на Ethernet-интерфейсе IP-адреса основного шлюза ответные пакеты будут обработаны по таблице 19, без учета приоритета 3.

Для интерфейсов модемов SIM-карт механизм симметричной маршрутизации включен всегда.

2.16.6.4 **Выбор шлюза по умолчанию**

В системе могут быть назначены несколько шлюзов, из них система выбирает и прописывает в таблицу маршрутизации один шлюз по умолчанию.

Выбор шлюза по умолчанию в системе осуществляется согласно установленных приоритетов, указанных в таблице 20 (1 – наивысший приоритет).

Таблица 20

Приоритет	Шлюз по умолчанию	Примечание
1	Шлюз по умолчанию модема-SIM если установлен чекбокс «шлюз по умолчанию»	После получения данных от GSM-оператора по DHCP адрес шлюза прописывается в системе как шлюз по умолчанию Удаление SIM-карты «на горячую» приведет к удалению шлюза по умолчанию в системе без переназначения на шлюз с меньшим приоритетом При переходе на другой модем-SIM будет заменен шлюз по умолчанию в системе на вновь полученный от GSM-оператора через другую SIM-карту
2	Основной шлюз (общий)	IP-адрес основного шлюза должен быть в IP-сети с основным IP-адресом (не alias) одного из физических интерфейсов
3	Основной шлюз интерфейса «Внутренний Ethernet»	–
4	Основной шлюз интерфейса «ETH1»	–
5	Основной шлюз интерфейса «ETH2»	–
6	Статический маршрут: 0.0.0.0 0.0.0.0 <IP-адрес шлюза>	Используйте данный вариант если шлюзом по умолчанию необходимо сделать IP-адрес из сети, отличной от основных IP-сетей Ethernet-интерфейсов (например, alias)

Отключение любого интерфейса (переход в статус «DOWN») не приводит к переходу на шлюз с меньшим приоритетом.

Пример 1.

Шлюзом по умолчанию будет назначен шлюз интерфейса «ETH1», т.к. не заданы шлюз для интерфейса «Внутренний Ethernet», общий основной шлюз и не активирован чекбокс «шлюз по умолчанию» для модема SIM-карты. Не будет активирована функция симметричной маршрутизации для интерфейса «Внутренний Ethernet», т.к. для него не задан основной шлюз, для остальных интерфейсов функция симметричной маршрутизации активна.

Таблица 21

Интерфейс	IP-адрес/маска	Основной шлюз интерфейса	Основной шлюз (общий)	Шлюз по умолчанию, установленный в таблице маршрутизации	Симметричная маршрутизация
Внутренний Ethernet	192.168.1.10/24	не задан	не задан	10.1.1.1	не активна
ETH1	10.1.1.10/24	10.1.1.1			активна
ETH2	172.16.16.10/24	172.16.16.1			активна

Интерфейс	IP-адрес/маска	Основной шлюз интерфейса	Основной шлюз (общий)	Шлюз по умолчанию, установленный в таблице маршрутизации	Симметричная маршрутизация
Модем-SIM1	178.178.178.10/24	178.178.178.1 чекбокс «шлюз по умолчанию» не активирован			активна

Пример 2.

Шлюзом по умолчанию будет назначен общий основной шлюз. т.к. не активирован чекбокс «шлюз по умолчанию» для модема SIM-карты.

Таблица 22

Интерфейс	IP-адрес/маска	Основной шлюз интерфейса	Основной шлюз (общий)	Шлюз по умолчанию, установленный в таблице маршрутизации	Симметричная маршрутизация
ETH0	192.168.1.10/24	отсутствует	172.16.16.1	172.16.16.1	не активна
ETH1	10.1.1.10/24	10.1.1.1			активна
ETH2	172.16.16.10/24	отсутствует			не активна
Модем-SIM1	178.178.178.10/24	178.178.178.1 чекбокс «шлюз по умолчанию» не активирован			активна

2.16.6.5 Правила использования дополнительного процессорного модуля в качестве IP-шлюза

Для организации передачи данных по IP-протоколам между сегментами сетей с несовместимыми протоколами и механизмами отказоустойчивости в ARIS-42xx может быть использован второй процессорный модуль в качестве IP-шлюза.

В этом случае связь между основным и дополнительным модулями осуществляется через внутренние Ethernet-интерфейсы.

На рисунке 247 приведен пример использования второго процессорного модуля для организации межсетевого взаимодействия между сегментами с разными методами резервирования ТЛВС.

В этом случае для доступа в сеть 10.10.10.0/24 необходимо на устройствах сети 10.1.1.0/24 прописать статические маршруты с указанием в качестве шлюза IP-адреса процессорного модуля Вх №1.

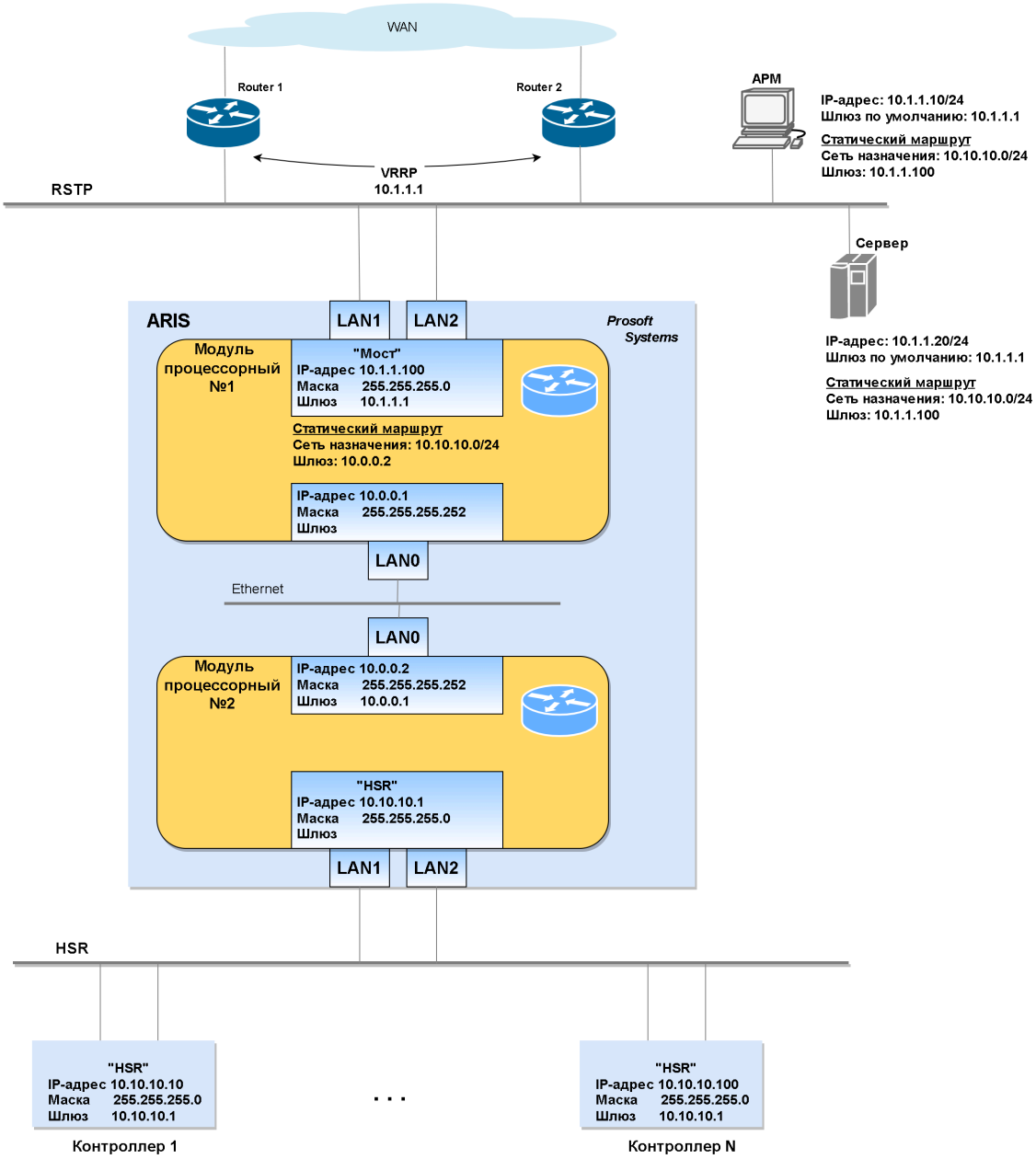


Рисунок 247 – Пример использования второго процессорного модуля в качестве шлюза

2.16.7 Алиасы

2.16.7.1 Область «Алиасы» представляет собой таблицу с заданными алиасами для любого из Ethernet-интерфейсов. Для добавления строки в таблицу необходимо в правом нижнем углу таблицы нажать кнопку «+» (рисунок 248).

В таблице «Алиасы» колонка «Интерфейс» представляет собой выпадающий список соответствующих интерфейсов:

– «Внутренний Ethernet»;
– «LAN1»;
– «LAN2».

После выбора интерфейса назначить IP-адрес и маску.

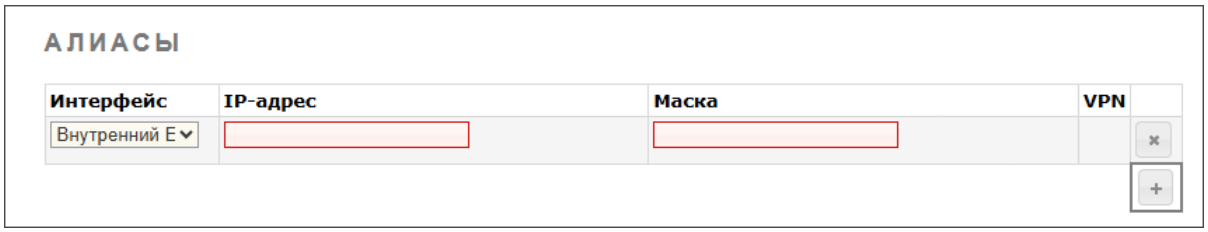


Рисунок 248 – Алиасы

ВНИМАНИЕ!

Запрещено назначать для разных Ethernet-интерфейсов алиас IP-адреса из одной IP-сети.

Алиас IP-адреса могут быть использованы как IP-адреса пиров VPN-соединений. Подробнее в разделе 2.27.

2.16.8 Динамические алиасы

2.16.8.1 Функционал предназначен для назначения и удаления дополнительных IP-адресов на сетевых интерфейсах контроллера в зависимости от значения пользовательского канала ТС.

Работа динамических алиасов основана на контроле значения канала ТС.

В зависимости от значения канала выполняются следующие действия:

– при значении канала ТС = 1 – выполняется назначение дополнительного IP-адреса на указанный сетевой интерфейс;

– при значении канала ТС = 0 – выполняется удаление дополнительного IP-адреса с сетевого интерфейса.

Действия выполняются без учета качества ТС.

2.16.8.2 Область настройки динамических алиасов приведена на рисунке 249.

Основные элементы:

1) «Период проверки значения канала ТС, мс» – интервал проверки состояния канала ТС;
2) «Канал ТС - Указать » – канал, по значению которого выполняется управление IP-адресом. При нажатии кнопки «Указать» откроется окно выбора канала;
3) «Интерфейс» – интерфейс, на который будет назначен дополнительный IP-адрес. Можно выбрать несколько сетевых интерфейсов для одного ТС:
   а) «LAN1»;
   б) «LAN2»;
   в) «Внутренний Ethernet».
4) «IP» – дополнительный IP-адрес, который будет назначен или удален;
5) «Маска» – маска подсети для дополнительного IP-адреса;
6) «Описание» – произвольное текстовое описание записи.

Добавление и удаление записей выполняется с использование кнопок добавить ( ) и удалить ( ).

ВНИМАНИЕ!

Запрещено использовать дополнительные IP-адреса, которые принадлежат подсетям других сетевых интерфейсов.

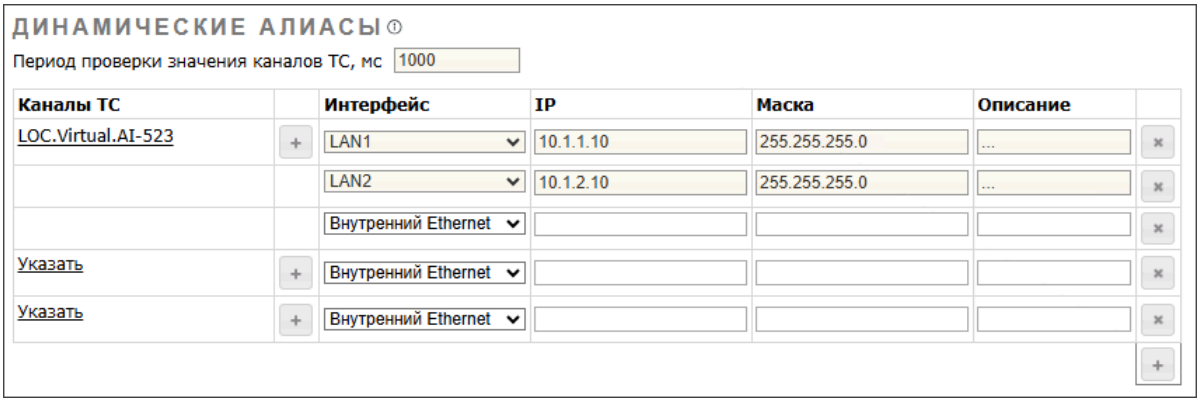


Рисунок 249 – Область «Динамические алиасы»

2.16.8.3 В журнале событий фиксируются сообщения о назначении и удалении дополнительных IP-адресов по ТС в виде:

– «Установлен IP xxx.xxx.xxx.xxx на интерфейс LANy/VLANy»;
– «Удален IP xxx.xxx.xxx.xxx с интерфейса LANy/VLANy».

Где: xxx.xxx.xxx.xxx – значение IP-адреса, y – номер интерфейса (рисунок 250).

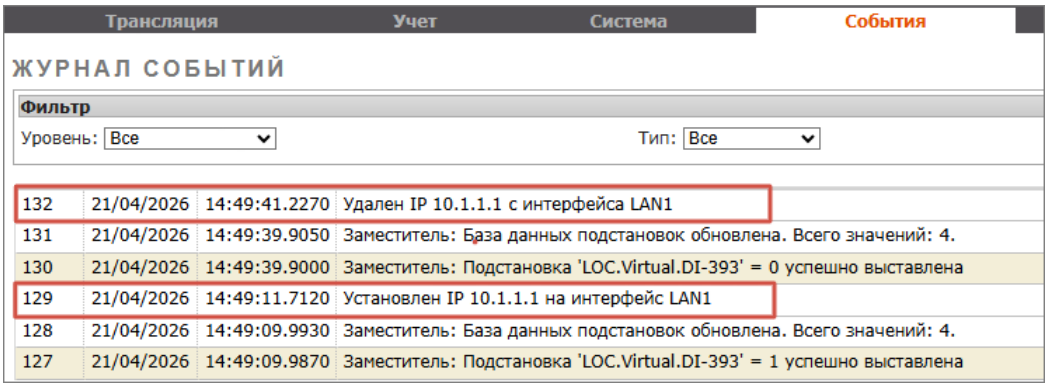


Рисунок 250 – Пример сообщений в журнале событий

2.17 Система: «Шторм–контроль»

2.17.1 Функция «Шторм-контроль» предназначена для защиты контроллера от перегрузки сетевым трафиком, возникающей при DOS-атаках уровня L2 и петлевых штормах.

Функция обеспечивает предотвращение перезагрузки контроллера за счет ограничения трафика на сетевых интерфейсах при превышении заданного порогового значения. Использование функции позволяет повысить устойчивость работы ARIS-42xx при аномальном сетевом трафике.

2.17.2 Настройка параметров выполняется в разделе «Система → Шторм-контроль» (рисунок 251).

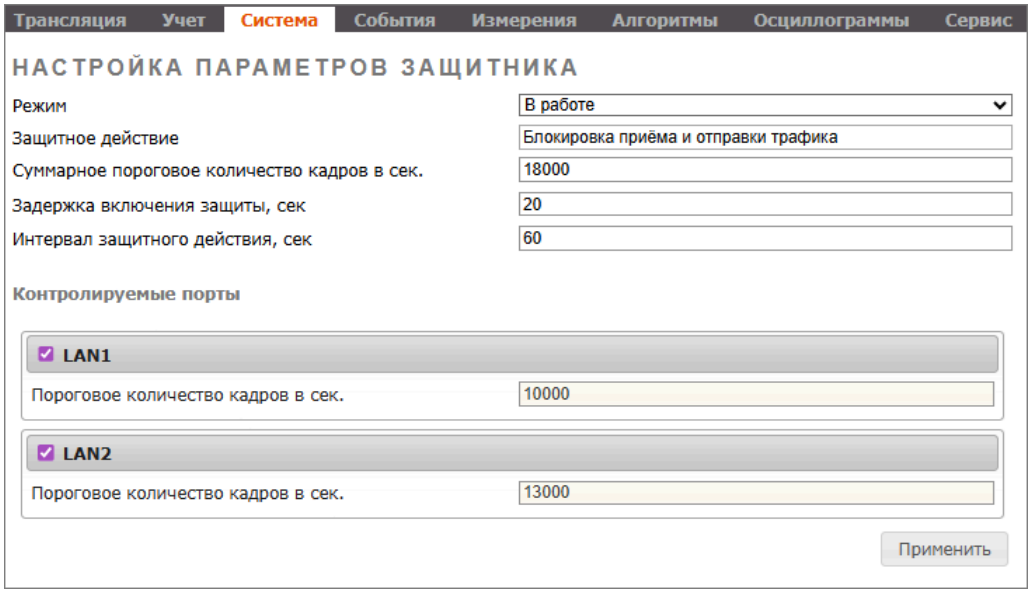


Рисунок 251 – Настройка параметров шторм-контроля

В разделе настройки задаются следующие параметры:

1) «Режим» – параметр, определяющий состояние функции. Выбор включает два состояния:
   а) «В работе» – функция включена;
   б) «Отключен» – функция отключена;
2) «Защитное действие» – действие, выполняемое при срабатывании защиты:
   а) «Блокировка приема и отправки трафика» – выполняется блокировка сетевого обмена через контролируемые порты.
3) «Суммарное пороговое количество кадров в сек» – максимально допустимое количество сетевых кадров в секунду. При превышении данного значения запускается защитное действие;
4) «Задержка включения защиты, сек» – время, в течение которого должно выполняться условие превышения порогового значения для активации защитного действия;
5) «Интервал защитного действия, сек» – время действия защитного ограничения после его активации.

2.17.3 В разделе «Контролируемые порты» задаются параметры контроля для отдельных сетевых интерфейсов. Для каждого порта указываются:

1) Чекбокс включения контроля для порта (LAN1/LAN2);
2) «Пороговое количество кадров в сек.» – максимальное допустимое количество кадров в секунду для данного порта. Настройка значения данного параметра доступна только при включенном чекбоксе соответствующего порта.

После изменения параметров шторм-контроля необходимо нажать кнопку «Применить» для сохранения настроек конфигурации.

2.17.4 Функция шторм-контроля реализована в виде системного процесса, выполняющего периодический контроль входящего трафика на сетевых интерфейсах.

Контроль выполняется с интервалом 1 сек. на основании анализа количества принятых кадров.

При превышении порогового значения запускается таймер задержки включения защиты. Если превышение сохраняется в течение заданного времени, активируется защитное действие.

После срабатывания защиты:

1) выполняется блокировка сетевого трафика в соответствии с выбранным режимом;

2) фиксируется событие в журнале событий;
3) запускается интервал защитного действия.

По истечении интервала защитного действия выполняется автоматическое восстановление работы портов.

2.17.5 В процессе работы функции шторм-контроля формируются диагностические каналы, отражающие состояние защиты и параметры сетевого трафика.

Перечень каналов представлен в таблице 23.

Таблица 23

Наименование канала	**Тип данных**	**Описание**	**Условие наличия канала**
Каналы ТС			
LOC.System.LANx.Defense.Overload	Bool	Превышен порог входящего трафика на порту LANx	При активированном интерфейсе
LOC.System.LANx.Defense.Action	Bool	Активирована защита на порту LANx	Всегда
LOC.System.Defense.Overload	Bool	Превышен порог входящего трафика	При работе шторм-контроля и деактивированном интерфейсе
LOC.System.Defense.Action	Bool	Активирована защита	Всегда
Каналы ТИ			
LOC.System.LANx.Defense.BCFps	uint32	Количество принятых Broadcast-кадров в секунду на порту LANx	При активированном интерфейсе
LOC.System.LANx.Defense.MCFps	uint32	Количество принятых Multicast-кадров в секунду на порту LANx	При активированном интерфейсе
LOC.System.LANx.Defense.MCBCFps	uint32	Количество принятых Broadcast и Multicast кадров в секунду на порту LANx	На данный момент не работает, будет реализован позднее
LOC.System.LANx.Defense.AllFps	uint32	Количество всех принятых кадров в секунду на порту LANx	При активированном интерфейсе

Наименование канала	Тип данных	Описание	Условие наличия канала
LOC.System.Defense.AllFps	uint32	Суммарное количество принятых кадров в секунду	При работе шторм-контроля и деактивированном интерфейсе

2.18 Система: «Сервисный интерфейс»

2.18.1 Сервисный интерфейс – активируемый пользователем интерфейс, предназначенный для ограничения удаленного выполнения операций:

1) установки программного обеспечения;
2) установки резервных копий контроллера;
3) восстановления доступа.

2.18.2 При выборе пункта «Система» → «Сервисный интерфейс» в рабочей области откроется страница «Сервисный интерфейс» на которой отображены настройки сервисного интерфейса (рисунок 252).

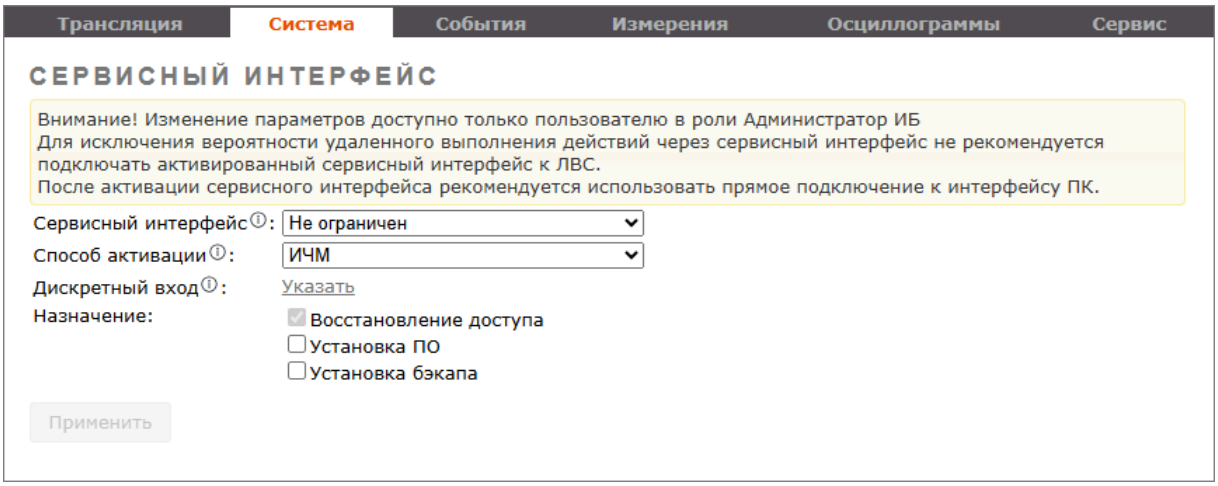


Рисунок 252 – Страница «Система» → «Сервисный интерфейс»

ВНИМАНИЕ!

Изменение параметров доступно только пользователю с ролью «Администратор ИБ».

Для исключения вероятности удаленного выполнения действий через сервисный интерфейс не рекомендуется подключать активированный сервисный интерфейс к ЛВС.

После активации сервисного интерфейса рекомендуется использовать прямое подключение к интерфейсу ПК.

Для настройки активации сервисного интерфейса выставить следующие параметры:

1) «Сервисный интерфейс» – выбрать из выпадающего списка физический сетевой интерфейс с учетом резервирования сетевых интерфейсов:
   а) «Не ограничен» – возможно обновление ПО при подключении на любой IP адрес контроллера;
   б) «Внутренний Ethernet - 169.254.41.7/24»;
   в) «LAN - 169.254.41.7/24» – сетевой интерфейс, на котором будет активироваться сервисный интерфейс с IP адресом 169.254.41.7/24.

2) «Способ активации» – действие, которое необходимо совершить для активации сервисного интерфейса:

а) «ИЧМ» – команда активации через меню ИЧМ, «Меню» → «Диагностика» → «Сервисный интерфейс»;

б) «Дискретный вход» – замкнутое состояние активирует сервисный интерфейс, разомкнутое – деактивирует.

3) «Дискретный вход» – активен при выборе способа активации «Дискретный вход». Нажать на кнопку «Указать» для выбора канала для активации сервисного интерфейса.

4) «Назначение» – указать, для чего используется сервисный интерфейс:

а) чекбокс «Восстановление доступа» – неизменяемый параметр, вставлен постоянно;

б) чекбокс «Установка ПО»;

в) чекбокс «Установка бэкапов».

Для сохранения параметров нажать на кнопку «Применить» и перезагрузить контроллер.

2.18.3 Работа через сервисный интерфейс возможна только после его активации. При активации система автоматически назначает сетевому интерфейсу дополнительный IP-адрес 169.254.41.7/24.

ВНИМАНИЕ!

При активированном сервисном интерфейсе остается возможность подключаться по другим IP адресам из конфигурации контроллера.

При загрузке контроллера в безопасном режиме сервисный интерфейс активируется автоматически.

Для мониторинга состояния активности сервисного интерфейса в системе присутствуют каналы ТС в соответствии с таблицей 24. Данные каналы можно посмотреть в разделе меню «Трансляция» → «Состояние КА».

Таблица 24

Системный идентификатор	**Наименование**	**Значения**
LOC.System.ServiceIF.Active	Сервисный интерфейс активирован	– 0 – интерфейс деактивирован; – 1 –интерфейс активирован.

Системный идентификатор	Наименование	Значения
LOC.System.ServiceIF.LastError	Ошибка активации сервисного интерфейса	– 0 – интерфейс активирован/деактивирован без ошибки; – 1 – неизвестная ошибка; – 2 – значение сигнала активации/деактивации получено не от модуля (например, подстановка); – 3 – не найдена конфигурация; – 4 – не найден канал; – 5 – ошибка добавления правил пакетного фильтра; – 6 – ошибка удаления правил пакетного фильтра; – 7 – ошибка добавления алиаса; – 8 – ошибка удаления алиаса; – 9 – сервисный интерфейс не ограничен; – 10 – не найден интерфейс для сервисного интерфейса в системе
LOC.HMI.ServiceIF.Activate	Активировать сервисный интерфейс	– 0 – деактивировать интерфейс; – 1 – активировать интерфейс

Предупреждающее окно (рисунок 253) появится, если при не активированном сервисном интерфейсе пытаться выполнить следующие действия:

– установить ПО;
– добавить ПО;
– установить «бэкап»;
– добавить «бэкап».

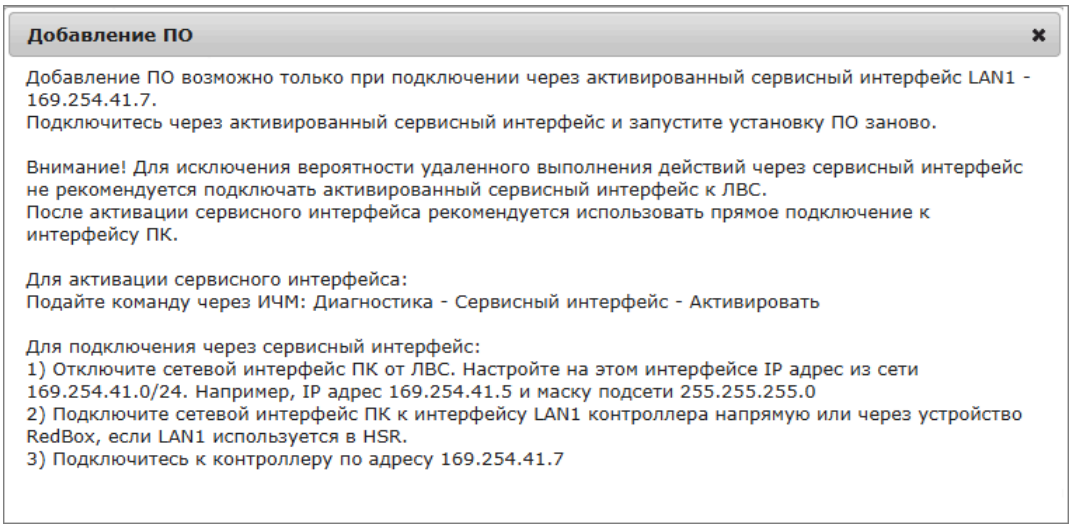


Рисунок 253 – Окно предупреждения активации сервисного интерфейса

2.18.4 Установка ПО при настроенном сервисном интерфейсе выглядит следующим образом:

1) подать команду активации сервисного интерфейса в соответствии с настройками выставленными ранее;
2) подключиться к контроллеру по IP 169.254.41.7 и запустить установку ПО;
3) после успешной установки контроллер перезагрузится. Подключиться к контроллеру с активированным сервисным интерфейсом;
4) подать команду на деактивацию сервисного интерфейса. В журнале событий и в диагностических каналах зафиксируется деактивация сервисного интерфейса;
5) контроллер не доступен по IP 169.254.41.7, переподключиться к контроллеру по настроенным IP адресам.

2.19 Система: «Дата и время»

2.19.1 При выборе пункта меню «Система» → «Дата и время» в рабочей области сформируется диалоговая форма (рисунок 254), включающая вкладки:

– «Состояние»;
– «Параметры».

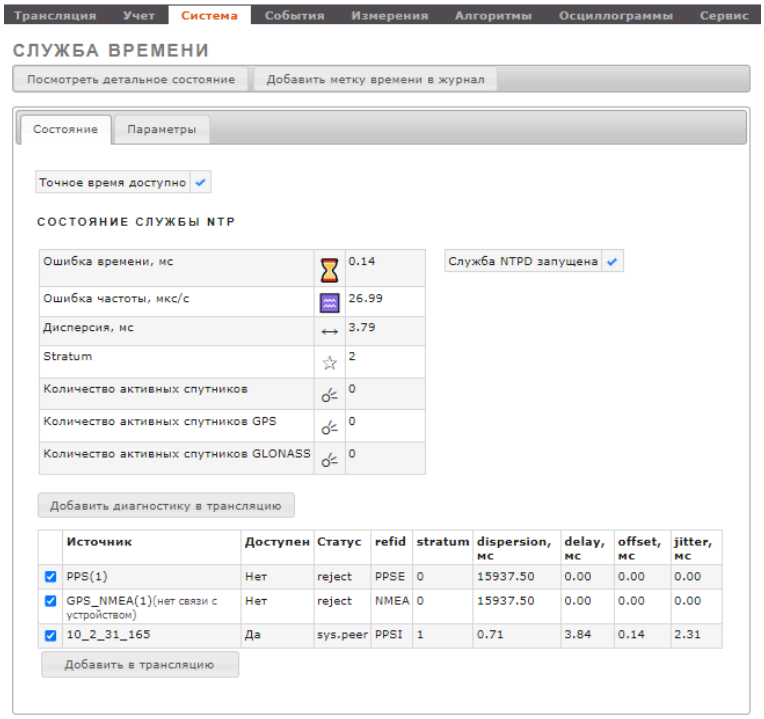


Рисунок 254 – Служба времени. Вкладка «Состояние»

2.19.2 Во вкладке «Состояние» (рисунок 254) располагаются следующие группы активных элементов:

Группа «Состояние службы NTP» содержит:

1) краткую информацию о текущем состоянии службы времени:
   – Служба NTPD запущена/не запущена;
   – «Ошибка времени, мс» – значение ошибки времени в миллисекундах;
   – «Ошибка частоты, мкс/с» – значение ошибки частоты в микросекундах на секунду;
   – «Дисперсия, мс» – значение дисперсии в миллисекундах;
   – «Stratum» – часовой уровень, чем больше значение уровня, тем больше погрешность (диапазон значений от 0 до 16);
   – «Количество активных спутников»;
   – «Количество активных спутников GPS»;
   – «Количество активных спутников GLONASS».
2) список источников времени с указанием для каждого из них:
   – имени;
   – доступности («Да» доступен/ «Нет» недоступен);
   – статуса;
   – «refid» – ссылочного идентификатора;
   – «stratum» – часового уровня;
   – «dispersion» – дисперсии в миллисекундах;
   – «delay» – задержки в миллисекундах;
   – «offset» – текущего значения смещения в миллисекундах;
   – «jitter» – текущего значения дребезга в миллисекундах.

Отображаются следующие возможные значения статуса источника:

– «pps.peer» – успешно подключенный источник PPS, являющийся ведущим по времени для системы;

– «falseticker» – «отвергнутый» источник;

– «sys.peer» – успешно подключенный NTP-сервер, являющийся ведущим по времени для системы;

– «reject» – «отвергнутый» NTP-сервер;
– «candidate» – успешно подключенный NTP-сервер, находящийся в резерве.

Отображаются следующие значения ссылочного идентификатора:
– «PPS(0)» – внутренний источник сигнала PPSI;
– «PPS(1)» – внешний источник сигнала PPSE;
– «GPS_TSIP» – встроенный приемник ГЛОНАСС;
– «GENERIC» – внешний приемник ГЛОНАСС, подключенный через последовательный порт;
– <IP-адрес> – адрес NTP-сервера.

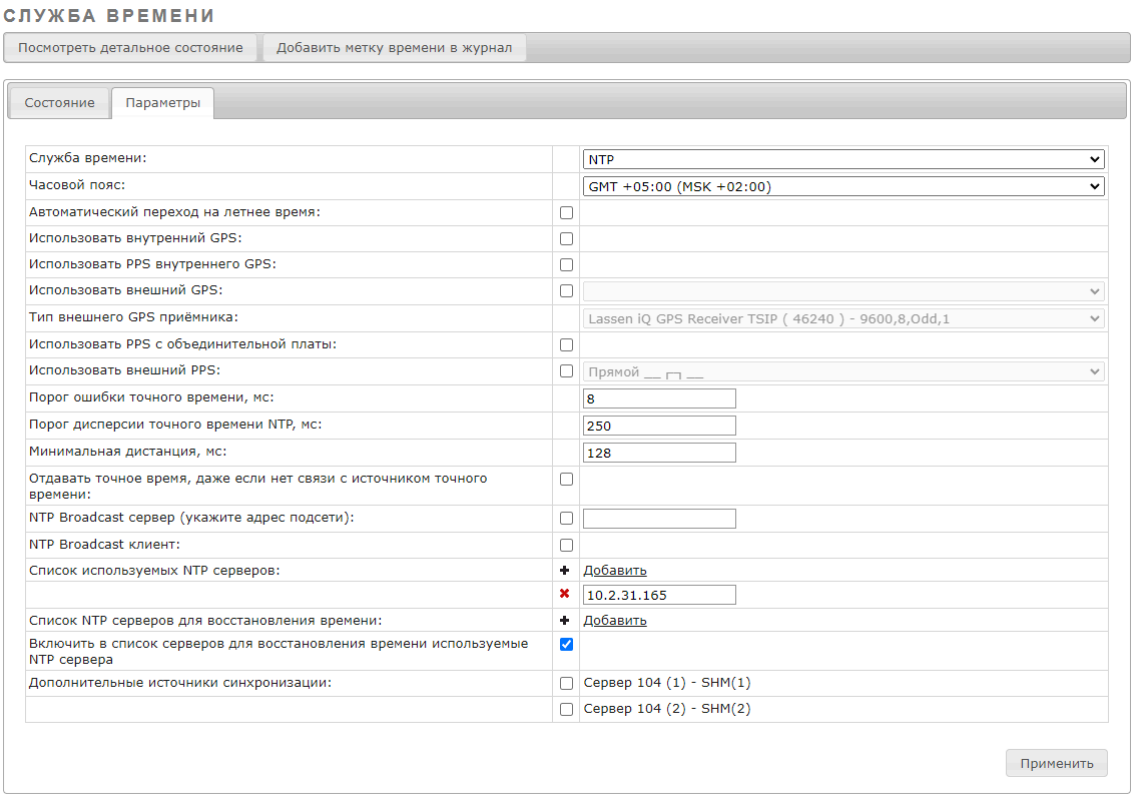


Рисунок 255 – Служба времени. Вкладка «Параметры»

2.19.3 Во вкладке «Параметры» (рисунок 255) располагаются следующие группы активных элементов:

– «Служба времени» – выпадающий список, содержащий сервис календарной синхронизации по протоколу NTP или PTP;
– «Часовой пояс» – выпадающий список, содержащий международные обозначения регионов и присвоенных им часовых поясов;
– «Автоматический переход на летнее время» – при установленном флажке переход на летнее время выполняется согласно региональным стандартам, установленным в операционной системе данного экземпляра ARIS-42xx;
– «Использовать внутренний GPS» – при установленном флажке используется внутренний источник к которому подключен GPS-приемник;
– «Использовать PPS внутреннего GPS» – при установленном флажке используется внутренний источник секундных импульсов;
– «Использовать внешний GPS» – при установленном флажке выпадающий список разблокируется, в выпадающем списке можно выбрать последовательный порт, к которому подключен GPS-приемник;

– «Тип внешнего GPS приемника» – при установленном флажке «Использовать внешний GPS» выпадающий список разблокируется, в этом списке можно выбрать используемый тип GPS приемника;

– «Использовать PPS с объединительной платы» – при установленном флажке PPS используется с объединительной платой;

– «Использовать внешний PPS» – при установленном флажке выпадающий список разблокируется, в выпадающем списке можно выбрать: прямой или инвертированный тип сигнала;

– «Порог ошибки точного времени, мс» – если текущее значение рассогласования времени не превышает порога ошибки, выставляется флаг наличия точного времени;

– «Порог дисперсии точного времени NTP, мс» – при превышении дисперсии флаг точного времени снимается;

– «Минимальная дистанция, мс»;

– «Отдавать точное время, даже если нет связи с источником точного времени» – при установленном флажке ARIS-42xx разрешается синхронизировать время подключенных устройств, даже если собственное время не синхронизировано;

– «NTP Broadcast сервер (указать адрес подсети)» – при установленном чекбоксе ARIS-42xx работает как сервер точного времени с выдачей информации в виде широковещательных посылок, при этом должен быть обязательно указан адрес подсети, в которую они выдаются.

– «NTP Broadcast клиент» – при установленном флажке ARIS-42xx является клиентом существующего сервера точного времени, рассылающего широковещательные посылки;

– «Список используемых NTP серверов» – включает IP-адреса существующих NTP-серверов, для того, чтобы добавить сервер в список необходимо щелкнуть мышью по значку + (или ссылке «Добавить») и в появившемся поле ввести IP-адрес, для удаления сервера из списка необходимо щелкнуть мышью по значку «х»;

– «Список NTP серверов для восстановлении времени» – включает IP-адреса NTP-серверов для инициализации включает IP-адреса NTP-серверов для инициализации необходимо активировать значок + (или ссылку «Добавить») и в появившемся поле ввести искомый IP-адрес. Для удаления сервера из списка необходимо активировать значок «х»;

– «Включить в список серверов для восстановлении времени используемые NTP сервера» – при установленном чекбоксе включается этот сервера в список;

– «Дополнительные источники синхронизации» – появляются после настройки серверов для отдачи информации на верхний уровень.

2.19.4 В ARIS-42xx отсутствуют в явном виде настройки максимальной разрешенной коррекции внутренних часов и допустимой рассинхронизации с источником точного времени. Вместо них следует использовать следующие параметры точного времени: «Порог ошибки точного времени» (допустимая величина абсолютной рассинхронизации с источником точного времени) и «Порог дисперсии точного времени».

Логика синхронизации ARIS-42xx с источником точного времени следующая:

– после включения терминала в условиях рабочего режима выполняется разовая коррекция по часам источника точного времени;

– последующие коррекции выполняются плавной подстройкой – часы терминала подводятся к часам источника точного времени не сразу, а в течение некоторого времени;

– факт установления точного времени (выставление флага наличия точного времени) отмечается на основании соответствия установленным пользователем параметрам точного времени («Порог ошибки точного времени», «Порог дисперсии точного времени»).

2.19.5 При отсутствии точного времени в системе на странице становится доступен пункт меню для установки времени. Появляется возможность «Установить время» вручную, либо «Взять время с ПК» (рисунок 256).

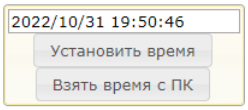


Рисунок 256 – Служба времени. Установка времени

Группа «Добавить метку времени в журнал» включает кнопку «Добавить», по нажатию которой текущая метка времени добавляется в журнал системных событий.

При нажатии ссылки «Получить детальную системную информацию о состоянии службы времени», открывается дополнительная вкладка в браузере, где отображается диагностическая информация.

2.20 Система: «Резервирование»

Процессорные модули ARIS-42xx поддерживают работу в режиме горячего резервирования как при установке в составе одного крейта, так и при установке в составе разных крейтов.

2.20.1 Назначение резервирования

2.20.1.1 Резервирование – это метод повышения характеристик надежности технических устройств или поддержания их на требуемом уровне посредством введения аппаратной избыточности за счет включения запасных (резервных) элементов и связей, дополнительных по сравнению с минимально необходимым для выполнения заданных функций в данных условиях работы.

Резервирование обеспечивается путем использования двух одинаковых устройств, взаимодействующих между собой по специальному алгоритму (подробное описание в п. 2.20.3). Алгоритм позволяет автоматически назначать основное и резервное устройство, определять момент возникновения неисправности и при необходимости переназначать роли устройств.

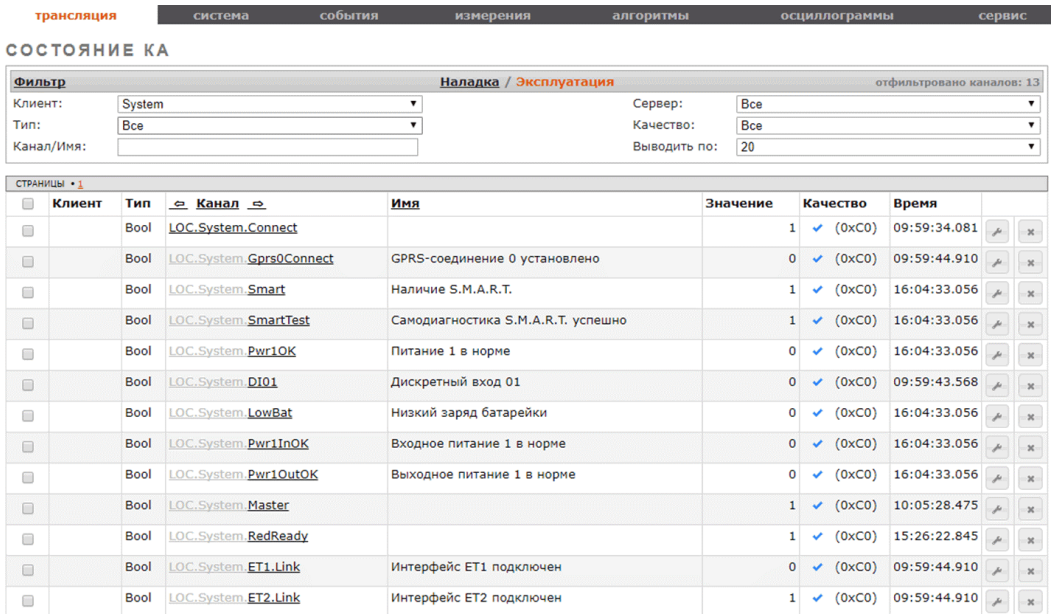
Время определения неисправности основных комплектов составляет не более трех секунд, время восстановления трансляций данных – не более 30 с (зависит от ряда параметров, например, от готовности источников данных установить соединение и периода попыток установки соединения с верхнего уровня).

2.20.2 Технические требования и условия применения

2.20.2.1 Для резервирования необходимо наличие основного и резервного устройства: двух процессорных модулей в одном крейте или двух крейтов с процессорными модулями, а также должны быть выполнены следующие технические требования:

1) в устройствах выполнена настройка резервирования (п. 2.20.5);
2) между устройствами настроен обмен сервисными пакетами, в соответствии с которыми определяется роль каждого устройства: основной или резервный;
3) сбор и передачу данных выполняет только основное устройство;
4) на обоих устройствах должны быть идентичны следующие программные параметры:
   а) версии ПО;
   б) конфигурации;
   в) состав лицензии.
5) идентичность конфигурации после ее изменения на одном устройстве достигается засчет создания ее резервной копии (2.26.1) и последующем восстановлении на другом устройстве;
6) для контроля состояния используются следующие ТС (рисунок 257):
   а) Master (1 – основной, 0 – резервный);
   б) RedReady (1– есть готовность, 0 – нет готовности).

7) в нормальном режиме работы:
   а) на основном устройстве: Master = 1, RedReady =1;
   б) на резервном устройстве: Master =0, RedReady =1.



Клиент	Тип	Канал	Имя	Значение	Качество	Время
	Bool	LOC.System.Connect		1	(0xC0)	09:59:34.081
	Bool	LOC.System.Gprs0Connect	GPRS-соединение 0 установлено	0	(0xC0)	09:59:44.910
	Bool	LOC.System.Smart	Наличие S.M.A.R.T.	1	(0xC0)	16:04:33.056
	Bool	LOC.System.SmartTest	Самодиагностика S.M.A.R.T. успешно	1	(0xC0)	16:04:33.056
	Bool	LOC.System.Pwr1OK	Питание 1 в норме	0	(0xC0)	16:04:33.056
	Bool	LOC.System.DI01	Дискретный вход 01	0	(0xC0)	09:59:43.568
	Bool	LOC.System.LowBat	Низкий заряд батарейки	0	(0xC0)	16:04:33.056
	Bool	LOC.System.Pwr1InOK	Входное питание 1 в норме	0	(0xC0)	16:04:33.056
	Bool	LOC.System.Pwr1OutOK	Выходное питание 1 в норме	0	(0xC0)	16:04:33.056
	Bool	LOC.System.Master		1	(0xC0)	10:05:28.475
	Bool	LOC.System.RedReady		1	(0xC0)	15:26:22.845
	Bool	LOC.System.ET1.Link	Интерфейс ET1 подключен	0	(0xC0)	09:59:44.910
	Bool	LOC.System.ET2.Link	Интерфейс ET2 подключен	1	(0xC0)	09:59:44.910

Рисунок 257 – Пример состояния каналов ТС на основном устройстве

2.20.3 Алгоритм работы резервирования

2.20.3.1 При включенном режиме резервирования основное и резервное устройство обмениваются специальными сообщениями раз в 300 мс. При этом должны выполняться следующие условия:

1) если во время загрузки устройство не получает ответов партнера в течение 5 с, для резервного устройства применяется режим «основной», в журнале событий будут такие записи:

```
Резерв: переход в режим «Основной»

reserve: переход из состояния 'определение роли' в состояние'основной'

reserve: событие 'партнер не отвечает'

Резерв: Резервный без готовности переключения

Резерв: Отсутствует связь с партнером

reserve: переход из состояния 'инициализация' в состояние'определение роли'

reserve: событие 'режим резервирования включен'

Запущен: reserve на reserve
```

2) если при загрузке роль «основной» уже присвоена партнеру, то применяется роль «резервный», в журнале событий будут такие записи:

```
reserve: переход из состояния 'резервный без готовности' в состояние 'резервный'

reserve: событие 'восстановлена готовность резерва'

reserve: переход из состояния 'определение роли' в состояние 'резервный без готовности'

reserve: событие 'восстановлена связь по eth'

reserve: событие 'партнер основной'

Резерв: Резервный с готовностью переключения

reserve: переход из состояния 'инициализация' в состояние 'определение роли'

reserve: событие 'режим резервирования включен'

Запущен: reserve на reserve
```

3) если во время работы резервное устройство перестало получать пакеты от основного, то через 2 с после последнего принятого пакета он становится основным, в журнале событий будут такие записи:

```
Резерв: Применение подстановок со второго контроллера

reserve: переход из состояния 'резервный без связи по com порту' в состояние 'основной'

reserve: событие 'пропала связь по eth'

reserve: событие 'партнер не отвечает'

Резерв: Резервный без готовности переключения

Резерв: Отсутствует связь с партнером
```

4) любые изменения объектов данных (например, значений по каналам) вручную на основном устройстве автоматически выполняются и на резервном, таким образом при смене ролей устройств эти изменения сохраняются.

2.20.4 Схема подключения

2.20.4.1 При установке процессорных модулей в одном крейте их связь осуществляется по системному Ethernet–порту, в этом случае указывать IP-адреса и выполнять подключение кабелем Ethernet не требуется. Дополнительно модули могут быть связаны по COM–порту, номер которого указывается в настройках резервирования (п. 2.20.5).

При установке процессорных модулей в разных крейтах их связь может осуществляться как по Ethernet–порту/портам, так и по COM–порту, номер которого указывается в настройках резервирования (п. 2.20.5) или по обеим типам портов одновременно.

Резервный модуль становится основным только после отсутствия обмена специальными сообщениями по всем портам (адресам портов), указанным в настройках резервирования.

На рисунке 258 представлен пример схемы подключения при резервировании в одном крейте.

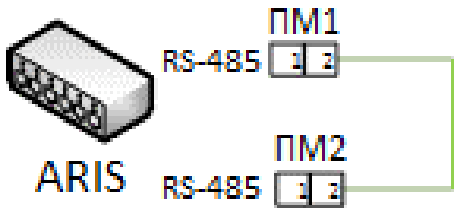


Рисунок 258 – Пример схемы подключения при резервировании в одном крейте

2.20.5 Настройка резервирования

2.20.5.1 Настройка резервирования выполняется как на основном, так и на резервном устройстве с помощью функционала Web-конфигуратора.

Для настройки резервирования выведите резервное устройство в режим «Сервис», а на основном устройстве выполните следующие действия:

1) На странице «Система» → «Резервирование» (рисунок 259):

а) установите чекбокс «Резервировать»;

б) выберите свободный COM–порт (необязательный параметр) для связи устройств в поле «Использовать COM-Порт»;

в) укажите пользовательский ТС (не обязательный параметр) – телесигнал, по состоянию которого, будет произведена смена ролей. Если на основном ТС = 0, а на резервном ТС = 1, то при ReadReady =1, произойдет смена ролей (перезагрузка основного). Для формирования ТС используется алгоритм, в котором участвуют ТС состояния Ethernet–портов. Например, если на основном все Ethernet–порты находятся в состоянии «DOWN», а на резервном они находятся в состоянии «UP», то можно произвести смену ролей. Алгоритм должен быть внесен в «Список алгоритмов, выполняемых на резервном».

г) установите чекбокс «Резервирование на уровне крейта», если процессорные модули установлены в одном крейте;

д) укажите IP–адрес/адреса резервного устройства в группе полей «IP адрес партнера». Группа полей не отображается, если чекбокс «Резервирование на уровне крейта» установлен. Аналогично на резервном устройстве следует указать IP–адрес/адреса основного устройства, последовательность записи адресов в списке значения не имеет.

е) укажите алиасы (не обязательный параметр) – дополнительные IP–адреса, которые будут присвоены основному устройству. По IP–адресу алиаса можно будет подключиться к устройству по протоколам приема/передачи данных устройствами верхнего уровня. При

этом опрос нижнего уровня будет производиться терминалом с IP–адресов, настроенных в параметрах системы.

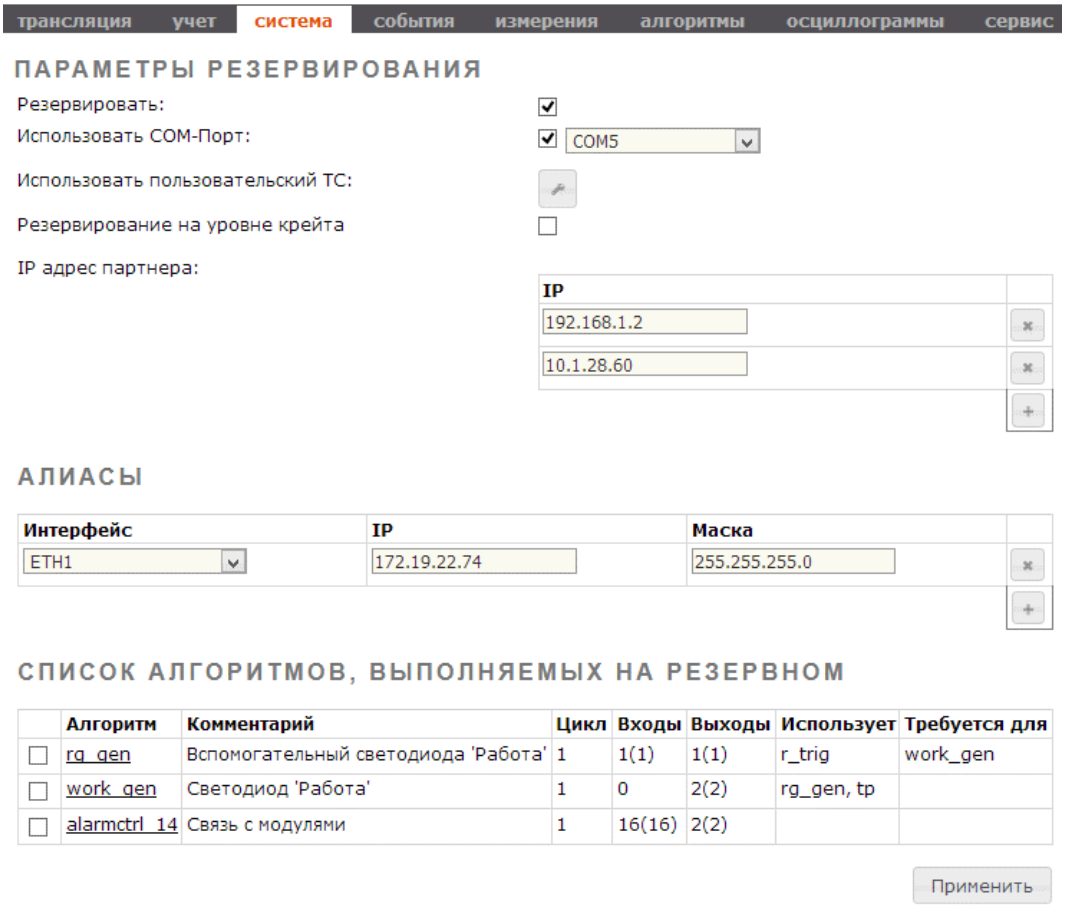


Рисунок 259 – Пример страницы резервирования

2) Создайте резервную копию конфигурации (бэкап) (п. 2.26.1 и рисунок 260), скачайте ее на ПК и восстановите на втором устройстве;

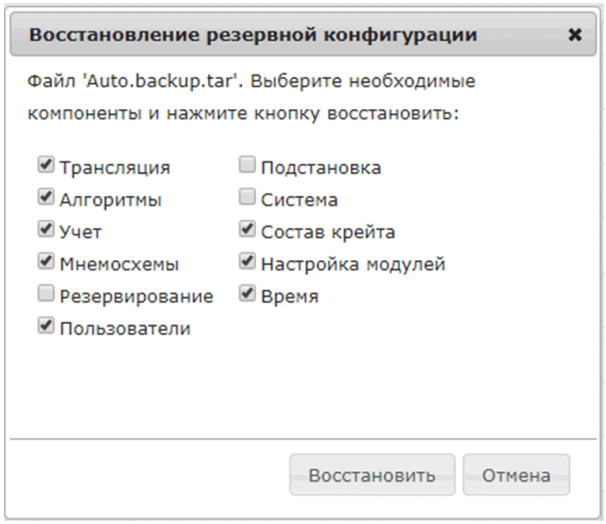


Рисунок 260 – Окно для восстановления резервной конфигурации

3) На странице «Трансляция» → «Состояние КА» в клиенте «System» проверьте состояние сигналов:

а) Master (1 – основной, 0 – резервный);

б) RedReady (1– есть готовность, 0 – нет готовности).

4) Для устройств с ИЧМ необходимо указать позицию процессорного модуля в настройках ИЧМ:

а) в ИЧМ перейдите в раздел «Настройки» → «Резервирование» → «Позиции ЦП», флажками задайте положение процессорных модулей в крейте;

б) проверьте состояние сигналов на процессорном модуле: Master =1, RedReady =1;

в) на мониторе в левом верхнем углу цифрами будут отображаться позиции процессорных модулей и цветом их состояние:

- Зеленый – основной процессорный модуль;
- Желтый – резервный без готовности к переключению;
- Синий – резервный с готовностью к переключению;
- Серый – нет связи с процессорным модулем.

При внесении изменений в конфигурацию или обновлении рабочей системы (см. п. 2.26) придерживайтесь следующей последовательности действий:

1) переведите резервное устройство в режим «Сервис»;
2) внесите изменения в конфигурацию или обновите версию ПО на основном устройстве;
3) перезагрузите основное устройство;
4) после запуска основного устройства на резервном устройстве выполните восстановление конфигурации из бекапа основного модуля или обновите версию ПО;
5) перезагрузите резервное устройство;
6) проверьте состояние сигналов на основном устройстве: Master =1, RedReady =1;
7) проверьте состояние сигналов на резервном устройстве: Master =0, RedReady =1.

2.21 Система: «Настройка модулей» для ARIS-4203/4205/4208/4214

2.21.1 Общие параметры модуля. Добавление модуля в состав контроллера

2.21.1.1 При выборе пункта «Система» → «Настройка модулей» в рабочей области размещается таблица со списком модулей, установленных в ARIS-42xx. Таблица со списком модулей представлен на рисунке 261.

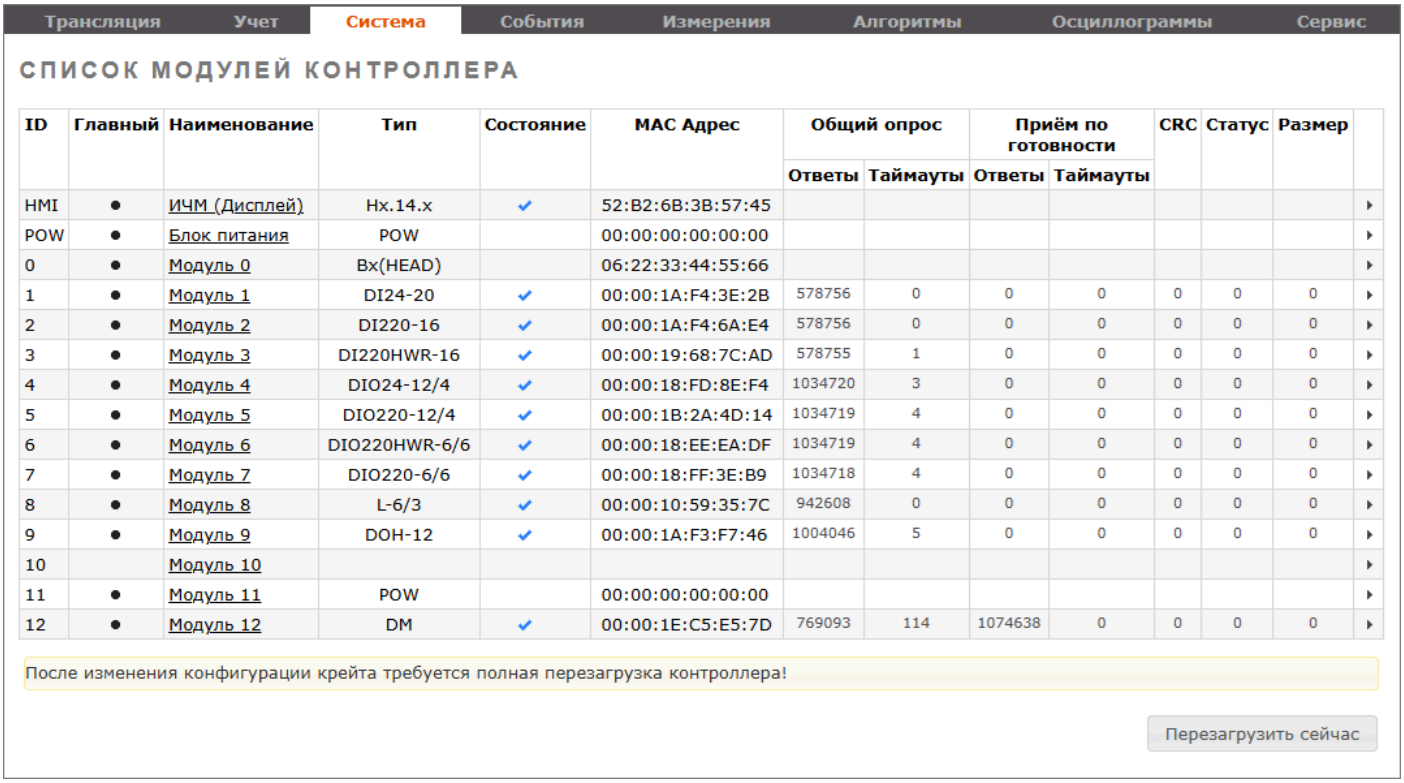


Рисунок 261 – Пример списка модулей ARIS-42xx

Таблица содержит столбцы:

– «ID» - идентификатор позиции модуля на внутренней шине ARIS-42xx;

– «Главный» - признак, указывающий на способ подключения модуля к внутренней шине:

1) «●» – главный модуль, подключен к внутренней шине напрямую;

2) «○» – не главный модуль, подключен к внутренней шине через другой модуль (ближайший главный модуль);

ВНИМАНИЕ!

Все модули ARIS-42xx должны быть настроены как главные.

– «Наименование» – пользовательское имя модуля;

– «Тип» – тип модуля определяет установленный модуль, его функциональные возможности и режим работы этого модуля. Доступные для конфигурирования типы модулей и их соответствие коду заказа приведены в таблице 25;

– «Состояние» – символьное отображение текущего состояния модуля:

– модуль работает нормально;

– ошибка связи с модулем;

– неидентифицированная ошибка;

– модулю требуется конфигурирование;

– модулю требуется конфигурирование;

– коэффициенты калибровки модуля вне допуска;

– нет связи с модулем или неправильный размер пакета.

Примечание – Набор иконок состояний для каждого модуля индивидуален.

– «MAC Адрес» – мак адрес для связи с модулем;

– «Ответов» – количество корректных ответов от модуля, полученных с момента включения/перезагрузки ARIS-42xx;

– «Таймаут» – количество запросов к модулю, на которые не были получены ответы;

– «CRC» – количество ответов от модуля с неверной контрольной суммой;

– «Размер» – количество ответов от модуля, которые превышают ожидаемый размер определенный протоколом информационного обмена между модулями;

– ► – кнопка перехода в дополнительное меню.

Содержание дополнительного меню зависит от состояния модуля (подключен/не подключен) и от его типа. В общем случае оно включает следующие пункты:

1) «Конфигурировать» – отображается для всех типов модулей;

2) «Сохранить конфигурацию» – позволяет сохранить текущую конфигурацию модуля в файл на головной процессорной плате ARIS-42xx. Файл жестко привязан к типу модуля и его позиции в крейте и позволяет реализовывать резервирование конфигурации модулей;

3) «Загрузить конфигурацию» – позволяет загрузить сохраненную конфигурацию модуля из файла на головной процессорной плате ARIS-42xx. Файл жестко привязан к типу модуля и его позиции в крейте и позволяет реализовывать резервирование конфигурации модулей;

4) «Калибровать» – необходим для вычисления и сохранения калибровочных коэффициентов, отображается для измерительных модулей типа M1.4, M3.4, M4.4, M5.4, Sx.4, Px.4, G1.4, C3.4;

5) «Поверить» (необходим при выполнении процедуры поверки, отображается для модулей, осуществляющих измерения,M1.4, M3.4, M4.4, M5.4, Sx.4, G1.4).

Нажатие кнопки «Перезагрузить сейчас» приводит к перезагрузке ARIS-42xx.

2.21.1.2 Для добавления модуля в состав крейта и дальнейшего его конфигурирования необходимо:

1) перевести контроллер в режим «Наладка (М)», переход в данный режим описан в пункте 2.41.2;

2) перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и нажать кнопку «Сканировать».

3) в открывшемся окне «Найденные модули» (рисунок 262) выполнить:

а) зафиксировать позицию, в которой отображается настраиваемый модуль;

б) скопировать MAC-адрес данного модуль;

в) закрыть окно.

4) перейти к строке, соответствующей зафиксированной позиции модуля. Откроется окно «Общие параметры модуля» (рисунок 263);

5) выставить настройки модуля:

а) выбрать «Тип модуля» из выпадающего списка;

б) в поле «Наименование» ввести произвольное имя модуля;

в) в поле «MAC адрес» выставить MAC-адрес, скопированный на шаге 3;

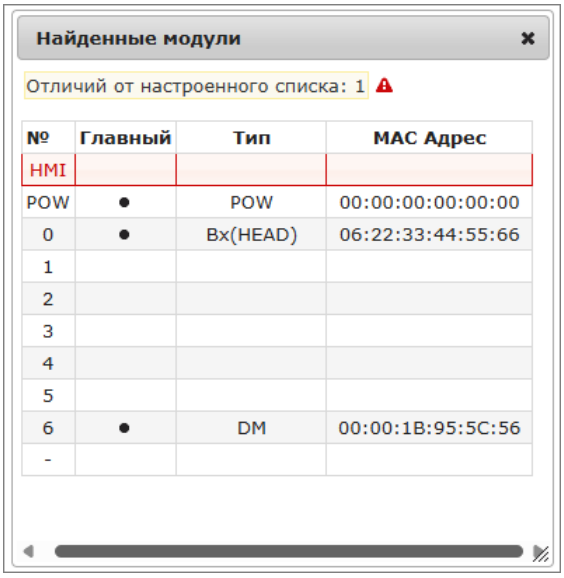
г) для главного или моноблочного модуля активировать чекбокс «Главный модуль». Для модулей расширений оставить деактивированным.

6) нажать кнопку «Применить изменения». Система выполнит переход на страницу «Список модулей контроллера»;

7) на странице «Список модулей контроллера» нажать кнопку «Обновить трансляцию» и выполнить перезагрузку контроллера;

8) после перезагрузки вновь перейти на страницу «Список модулей контроллера» и выбрать добавленный модуль для перехода к окну «Общие параметры модуля»;

9) выполнить детальную конфигурацию модуля в соответствии с пунктами, приведенными в последующих разделах настоящей инструкции.



№	Главный	Тип	MAC Адрес
HMI			
POW	•	POW	00:00:00:00:00:00
0	•	Bx(HEAD)	06:22:33:44:55:66
1			
2			
3			
4			
5			
6	•	DM	00:00:1B:95:5C:56
-			

Рисунок 262 – Окно «Найденные модули»

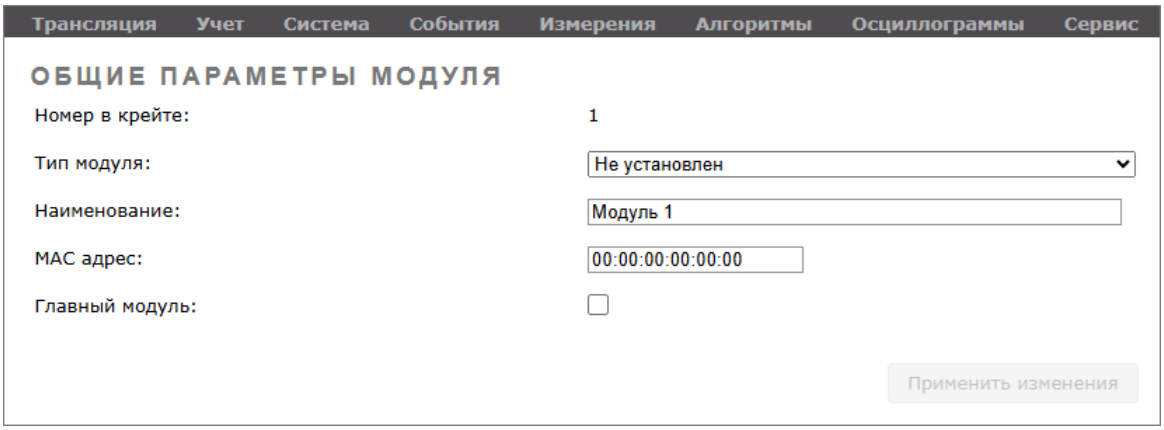


Рисунок 263 – Общие настройки вновь подключенного внутреннего модуля

Для конфигурирования уже добавленного модуля необходимо нажать по его наименованию в колонке «Наименование» или по кнопке «►» в соответствующей строке списка модулей (рисунок 261) и выбрать пункт локального меню «Конфигурировать».

Типы модулей и режим работы для ARIS-4203/4205/4208/4214 представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Типы модулей и режим работы (4U)

Обозначение модуля в коде заказа	**Код в ПО («Тип»,«Система»→ «Настройка модулей»)**	**Источник в трансляции («Трансляция»→ «Прием данных»)**	**Выпадающий список «Тип модуля»**
A1.4	POW	-	Источник питания
A2.4			
A5.4			
A6.4			
A31.4	POW-DIO-12/2 POW-DIOTC-12/2	DIO POW	Источник питания с 12 DI24 и 2 DO каналами Источник питания с 12 DI24 и 2 DOTC каналами
A32.4	POW-DIO-12/2 POW-DIOTC-12/2	DIO POW	Источник питания с 12 DI24 и 2 DO каналами Источник питания с 12 DI24 и 2 DOTC каналами
A33.4	POW-DI-8-RS-4	DI_POWxx*	Источник питания с 8 DI24 каналами и 4 RS485 портами
A34.4			
Bx.4	HEAD	-	Главный процессорный модуль
C1.4	DOH-12 DOTC-12	DOxx*	Модуль дискретного вывода DOH(12) 4U Модуль дискретного вывода DOTC с S/E(12) 4U
C3.4	C3.4	C3 xx*	Модуль управления высоковольтным выключателем
D1.4	DI24-20	DI24_xx*	Модуль дискретного ввода DI24(20) 4U

Обозначение модуля в коде заказа	Код в ПО («Тип»,«Система»→ «Настройка модулей»)	Источник в трансляции («Трансляция»→ «Прием данных»)	Выпадающий список «Тип модуля»
D2.4	DI220-16	DI220xx*	Модуль дискретного ввода DI220(16) 4U
D3.4	DI220R-16	-	Модуль дискретного ввода DI220R(16) 4U Модуль дискретного ввода DI220R/ DI220HWR(16) 4U
E1.4	CS-10/0	CSxx*	Коммуникационная плата CS(10/0) 4U
E2.4	CS-0/3	CSxx*	Коммуникационная плата CS(0/3) 4U
E4.4	OS_MU_RSTP	OSxx*	Модуль сетевого шлюза OS_MU_RSTP
E5.4	CS-3o	CS-3oxx*	Модуль оптических последовательных интерфейсов CS-3o
E6.4	CS-3o	CS-3oxx*	Модуль оптических последовательных интерфейсов CS-3o
F1.4	DIO24-12/4 DIOTC24-12/4	-	Модуль дискретного ввода/вывода DIO24(12/4) 4U Модуль дискретного ввода/вывода DIO24TC(12/4) 4U
F2.4	DIO220-12/4 DIOTC220-12/4	-	Модуль дискретного ввода/вывода DIO220(12/4) 4U Модуль дискретного ввода/вывода DIO220TC(12/4) 4U
F3.4	DIO220HWR-6/6 DIOTC220HWR-6/6	-	Модуль дискретного ввода/вывода DIO220HWR(6/6) 4U Модуль дискретного ввода/вывода DIO220TCHWR(6/6) 4U
F4.4	DIO220-6/6 DIOTC220-6/6	-	Модуль дискретного ввода/вывода DIO220(6/6) 4U Модуль дискретного ввода/вывода DIO220TC(6/6) 4U
G1.4	AI-12	AI	Модуль аналогового ввода AI(12) 4U
H0	Hx.5.x Hx.8.x Hx.14.x	HMI	Hx.5.x - ИЧМ 7«дисплей, 4 цифровых ключа, 7светодиодов Hx.8.x - ИЧМ 7» дисплей, 6 цифровых ключей, 18 светодиодов Hx.14.x - ИЧМ 7" дисплей, 12 цифровых ключей, 54 светодиода
H1.x.y			
Ix.4	I1.4	Ixx*	I1.4 Модуль индикации

Обозначение модуля в коде заказа	Код в ПО («Тип»,«Система»→ «Настройка модулей»)	Источник в трансляции («Трансляция»→ «Прием данных»)	Выпадающий список «Тип модуля»
M1.4	DM	RIxx*	Модуль прямых измерений DM 3U/4U/6U
M3.4	DM100	RIxx*	Модуль прямых измерений ПКЭ класса А 3U/4U
M4.4			
M5.4	DMIIM3PH	RIxx*	Модуль прямых 3-фазных измерений КИВ 3U/4U
P3.4	DM_CSWI	DM_SWIxx*	Модуль прямых измерений DM с функцией РЗА 4U/6U
P4.4			
P6.4			
P7.4			
S1.4	DM92	DMxx*	Модуль ввода потока LE 9.2 DM92 3U/4U
S2.4			
*Примечение – xx - место в крейте.			

2.21.1.3 После выбора типа модуля из выпадающего списка и до перезагрузки ARIS-42xx модуль будет считаться не инициализированным (об этом выводится соответствующее сообщение).

Перезагрузка может быть выполнена как программно так и аппаратно. Инициализация модуля не является окончанием конфигурирования. Для завершения конфигурирования модуля необходимо провести работы в соответствии с пунктами ИС приведенными ниже.

После перезагрузки может возникнуть ошибка чтения конфигурации модуля. Об этом также будет выведено сообщение: «Нет ответа конфигурации модуля». При возникновении данной ошибки необходимо проверить соответствие выбранного типа модуля в настройке и фактически установленного.

При возникновении данной ошибки необходимо проверить соответствие выбранного типа модуля в настройке и фактически установленного модуля в крейте. Если настройка и состав соответствует необходимо проверить наличие в настройках соответствующих модулей Dx.1, C1.1 установленной галочки «главный модуль».

Если модуль ответил, то в рабочей области размещаются дополнительные активные элементы, необходимые для настройки конфигурации. Набор таких элементов зависит от выбранного типа модуля.

2.21.2 Модуль процессорный (Bx.4)

2.21.2.1 При выборе модуля «Bx(HEAD)» на странице «Список модулей контроллеров» в рабочей области формируются страница «Общие параметры модуля» (рисунок 264).

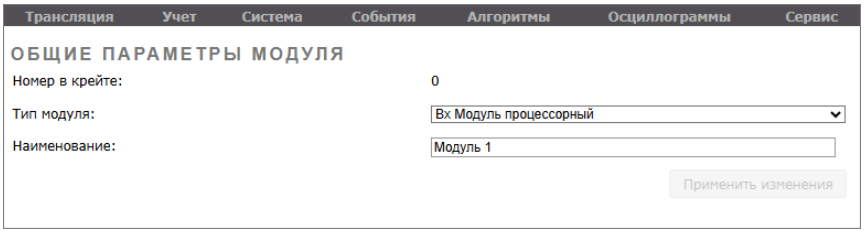


Рисунок 264 – Общие параметры модуля (Вх.4)

На странице приведены параметры для конфигурирования модуля:
– «Тип модуля» – выпадающий список для изменения типа модуля;
– «Наименование» – поле для ввода пользовательского имении модуля.

Модуль не имеет дополнительных параметров конфигурирования.

Для сохранения внесенных изменений нажать на кнопку «Применить изменения» в правом нижнем углу страницы.

ВНИМАНИЕ!

Программная перезагрузка любого процессорного модуля в составе крейта приводит к перезапуску всех модулей, кроме процессорных.

2.21.3 Модуль ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.4)

2.21.3.1 Для выполнения конфигурации модуля G1.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль G1.4 (Модуль аналогового ввода AI). В рабочей области с общими параметрами модуля дополнительно отобразятся (рисунок 265):
– контрольная сумма метрологически значимой части ПО;
– таблица «Параметры каналов аналогового ввода».

Таблица «Параметры каналов аналогового ввода» содержит столбцы:
– «Вкл»;
– «Номер ПП» – номер по порядку (Канал NN, где NN – порядковый номер канала);
– «Значение, мА» – текущее значение измерений и единицы измерения;
– «Фильтр, мс» – постоянная времени фильтра НЧ.

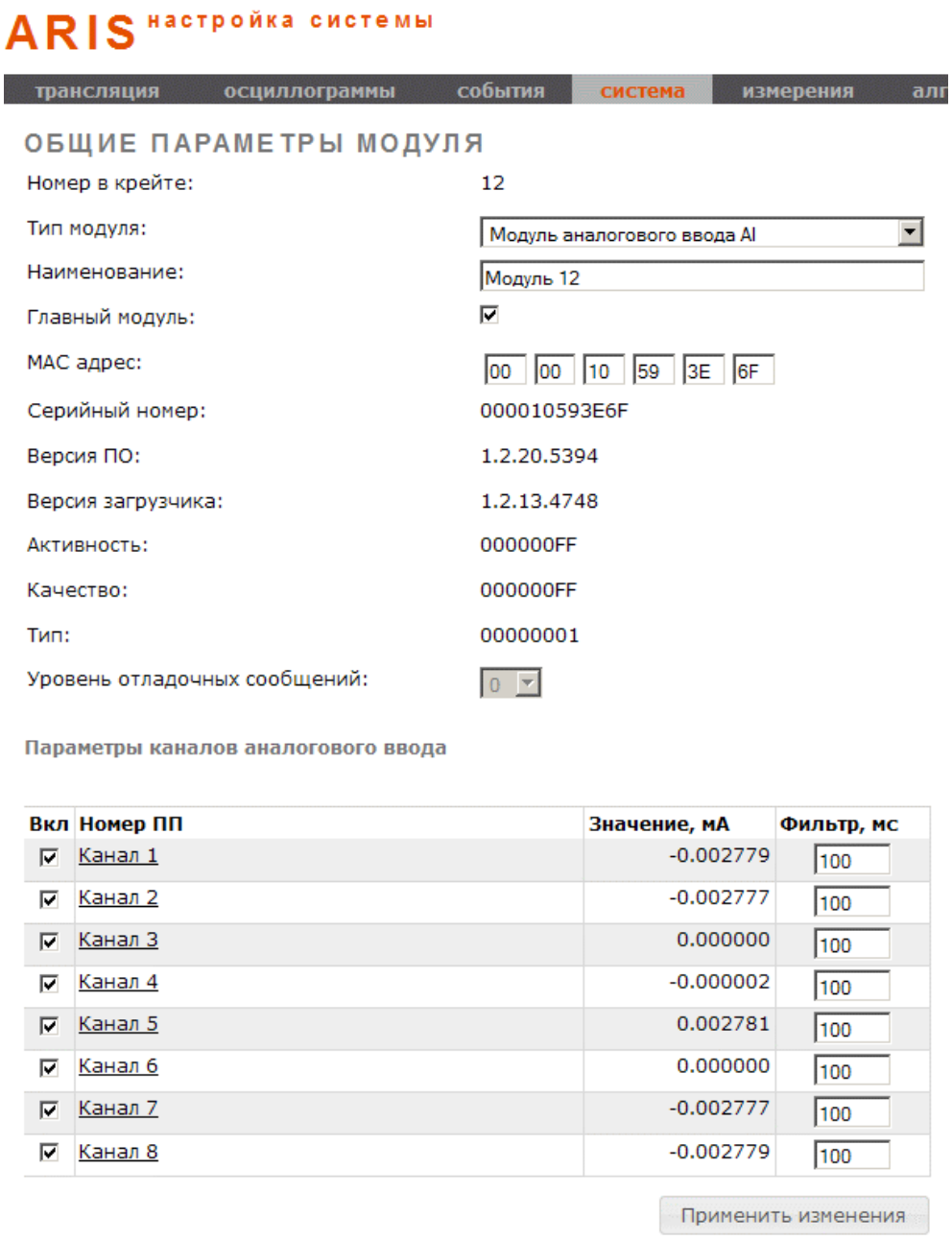


Рисунок 265 – Настройки модуля ввода унифицированных токовых сигналов

2.21.4 Модуль дискретных входов (Dx.4)

2.21.4.1 Для выполнения конфигурации модуля Dx.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль Dx.4 (Модуль дискретного ввода DIxx 4U). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируются таблицы «Параметры каналов модуля дискретного ввода» и «Двухпозиционные каналы» (рисунок 266).

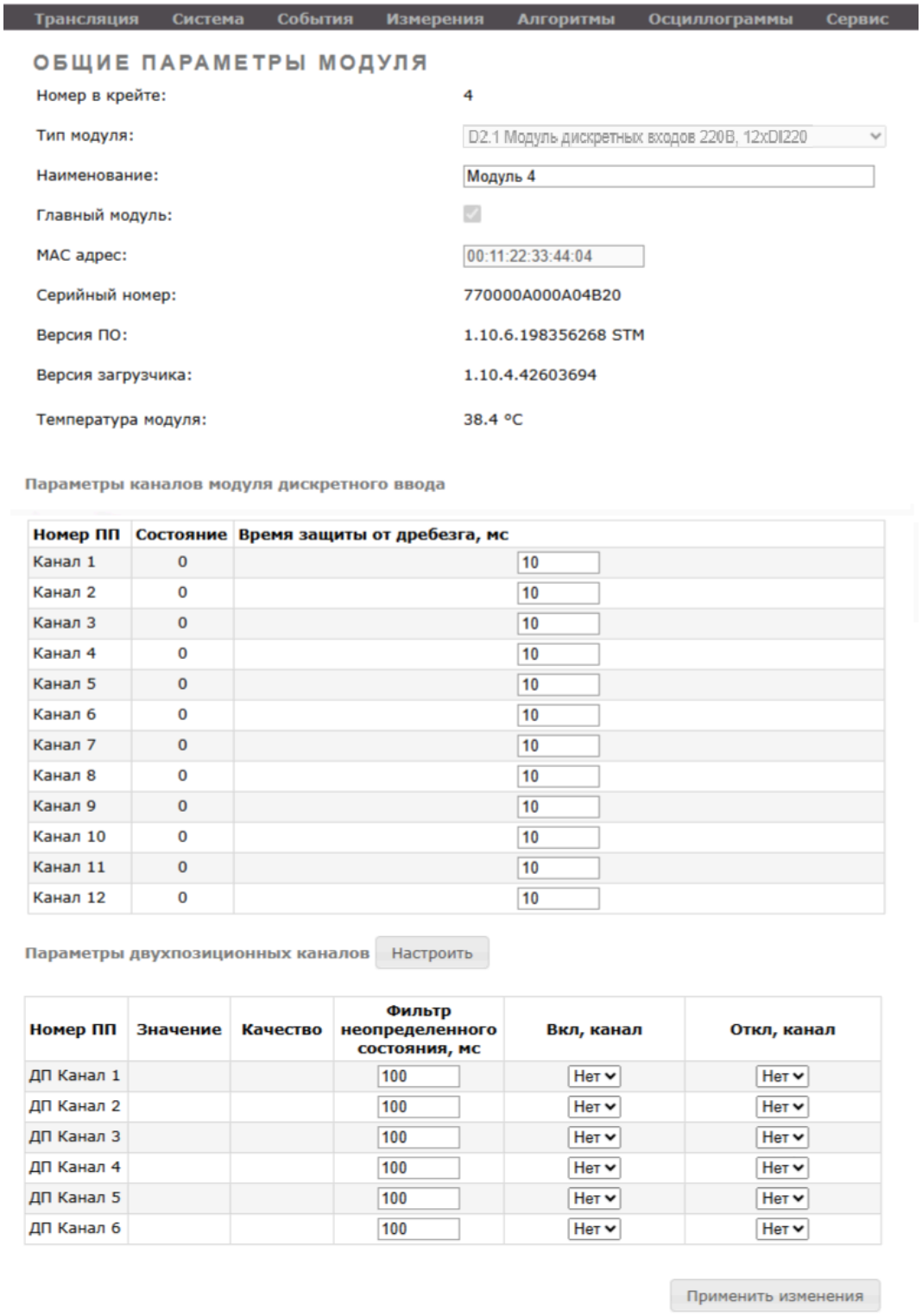


Рисунок 266 – Общие параметры модуля дискретного ввода

В таблице «Параметры каналов модуля дискретного ввода» для каждого канала отображаются: его номер на модуле по порядку, текущее состояние канала и значение задержки срабатывания в миллисекундах.

Задержка срабатывания используется для защиты от дребезга при переключении дискретного входа. Срабатывание канала фиксируется только в том случае, если после срабатывания дискретного входа в течение задержки срабатывания не происходит его сброса. По такому же принципу фиксируется возврат канала. Значение задержки срабатывания по умолчанию

принято 10 мс для всех каналов модуля. Для каждого из каналов значение может быть задано индивидуально.

Таблица «Двухпозиционные каналы» состоит из следующих столбцов:

– «Номер ПП» – ПП – порядковый номер двухпозиционного канала;

– «Значение» – текущее значение канала;

– «Качество» – показатель качества по каждому двухпозиционному каналу (обозначается специальными символами);

– «Фильтр неопределенного состояния» – фильтр используется для фильтрации промежуточного состояния двухпозиционного сигнала, возникающего при процессе переключения коммутационного аппарата;

– «Вкл./планка, канал» и «Откл./планка, канал» – назначение каналов «Вкл/Откл» из сигналов модуля для формирования двухпозиционного дискретного сигнала.

Данная таблица позволяет «собрать» двухпозиционный сигнал, соответствующий состоянию коммутационного аппарата, из имеющихся в наличии на модуле однопозиционных ТС, средствами самого модуля. Если в данной таблице сконфигурирован один или несколько двухпозиционных ТС, то при опросе модуля будут считываться все значения однопозиционных ТС и, дополнительно, также значения описанных двухпозиционных ТС. Описатели качества результирующего двухпозиционного ТС определяются описателями качества исходных ТС.

Если нет необходимости формирования двухпозиционных ТС, в поле «планка, канал» устанавливается значение «нет».

После изменения конфигурации модуля в части двухпозиционных сигналов, чтобы эти сигналы появились в общем списке трансляции, необходимо выполнить действие по обновлению списка сигналов (нажать кнопку «Обновить трансляцию»). Данная кнопка становится доступна на странице «Система/Настройка модулей» в левой нижней части экрана под таблицей модулей, если ARIS-42xx перевести в режим «Сервис» (п. 2.41) или «Наладка» (п. 2.41.2).

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.5 Модуль дискретных выходов (С1.4)

2.21.5.1 Модули дискретных выводов С1.4 имеют два режима работы:

– DOH – постоянный выход. Процессорный модуль циклически передает значение на дискретный выход модуля. Пока значение равно «1», дискретный выход замкнут;

– DOTC с S/E – импульсный выход с предварительным выбором. Процессорный модуль передает команду с предварительным выбором модулю для замыкания дискретного выхода, с последующим размыканием выхода по таймауту выполнения. Время замыкания дискретного выхода определяется конфигурацией самого модуля.

2.21.5.2 Для выполнения конфигурации модуля С1.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль С1.4 (Модуль дискретного вывода DOH(12) 4U). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируется таблица «Параметры каналов модуля дискретного вывода» (рисунок 267).

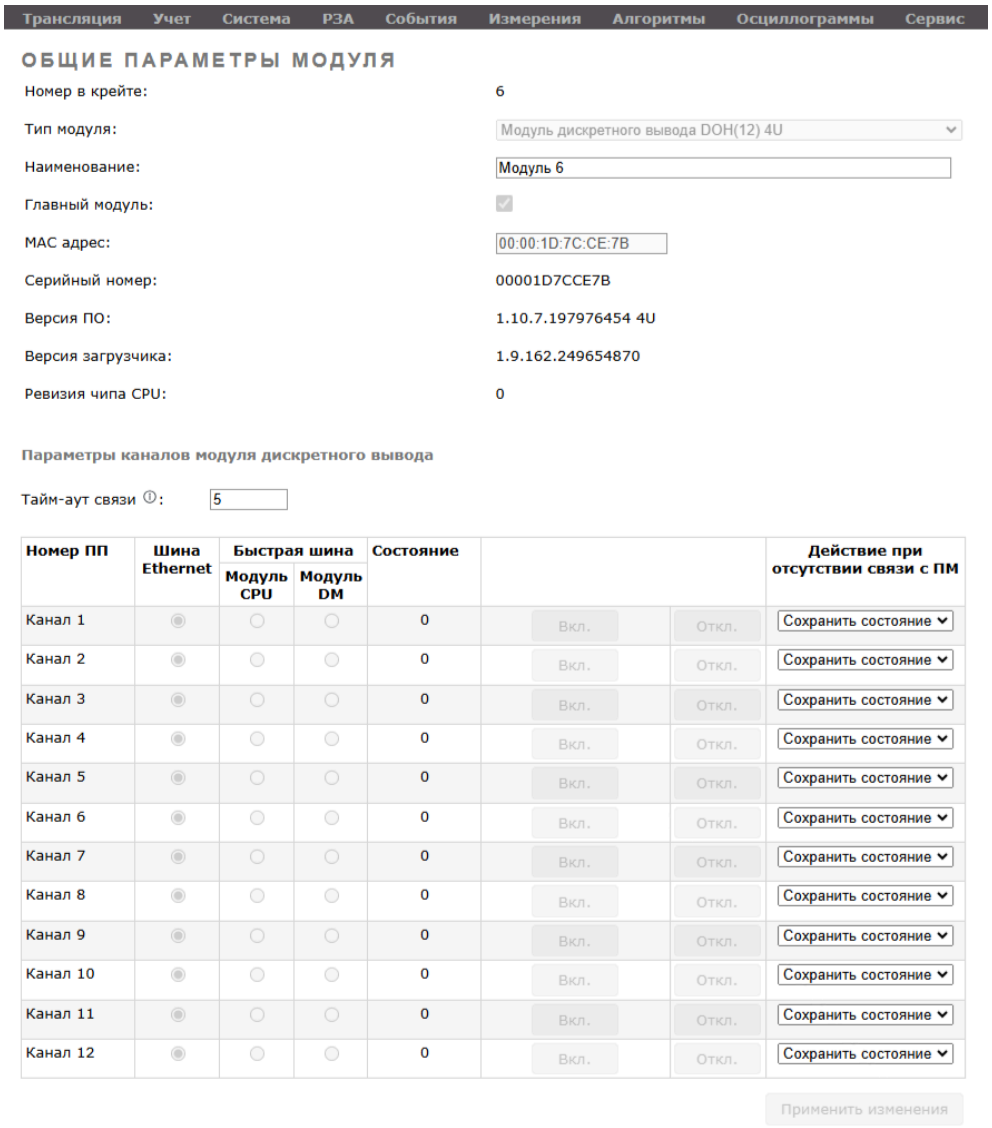


Рисунок 267 – Общие параметры модуля дискретного вывода (DOH)

В таблице «Параметры каналов модуля дискретного вывода» для каждого канала отображается его номер по порядку, состояние выходного реле и две кнопки – «Вкл» и «Откл».

Состояние любого канала модуля можно изменить непосредственно с данной страницы нажатием кнопок «Вкл» (установить в «1») или «Откл» (установить в «0») в соответствующей строке таблицы.

В штатном режиме работы ARIS-42xx кнопки неактивны. Для перевода кнопок в активный режим необходимо перевести ARIS-42xx в режим «Наладка» (п. 2.41.2) и назначить работу каналов на «медленную» шину.

Над таблицей находится поле «Тайм-аут связи». Тайм-аут служит для определения неисправности связи с процессорным модулем. Значение устанавливается в секундах, по умолчанию – 5 с. При отсутствии запросов от процессорного модуля в течение указанного времени будет выполнено одно из действий, выбранное в выпадающем списке столбца «Действие при отсутствии связи с ПМ».

Столбец «Действие при отсутствие связи с ПМ» – содержит выпадающий список, для выбора действия при отсутствии связи с процессорным модулем:

– «Размокнуть»;
– «Сохранить состояние».

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.5.3 При выборе из выпадающего списка «Тип модуля»: «Модуль дискретного вывода DOTC с S/E(12) 4U» (рисунок 263) в рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируется таблица «Параметры каналов модуля телеуправления» (рисунок 268).

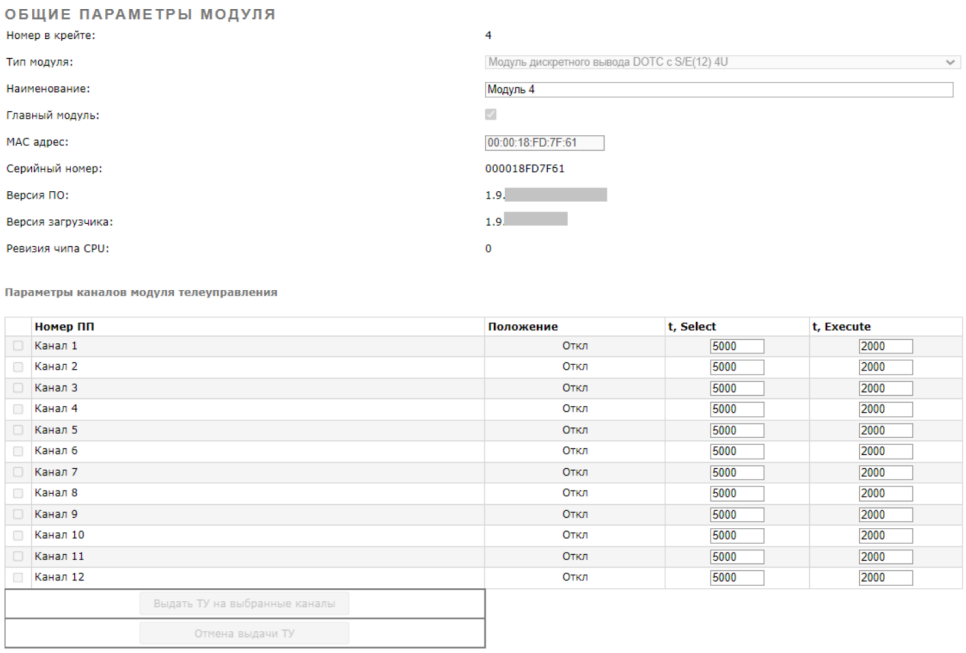


Рисунок 268 – Общие параметры модуля дискретного вывода (DOTC с S/E)

В этой таблице для каждого канала отображаются:

– чекбокс для отметки канала в целях управления через кнопки конфигуратора «Выдать ТУ на выбранные каналы», «Отмена выдачи ТУ»;
– порядковый номер канала (например, «Канал 5»);
– поле для ввода значения таймаута операции «t, Select», в миллисекундах;
– поле для ввода значения таймаута операции «t, Execute», в миллисекундах.

В штатном режиме работы ARIS-42xx кнопки недоступны. Для перевода кнопок в активный режим необходимо перевести ARIS-42xx в режим «Наладка» (п. 2.41.2) и назначить работу каналов на «медленную» шину.

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.6 Модуль управления высоковольтным выключателем (С3.4)

2.21.6.1 Для выполнения конфигурации модуля С3.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль С1.4 (Модуль управления высоковольтным выключателем). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируются таблицы «Параметры датчиков тока», «Параметры датчиков напряжения», «Параметры двухпозиционных каналов«, »Параметры каналов дискретных выходов» (рисунок 269).

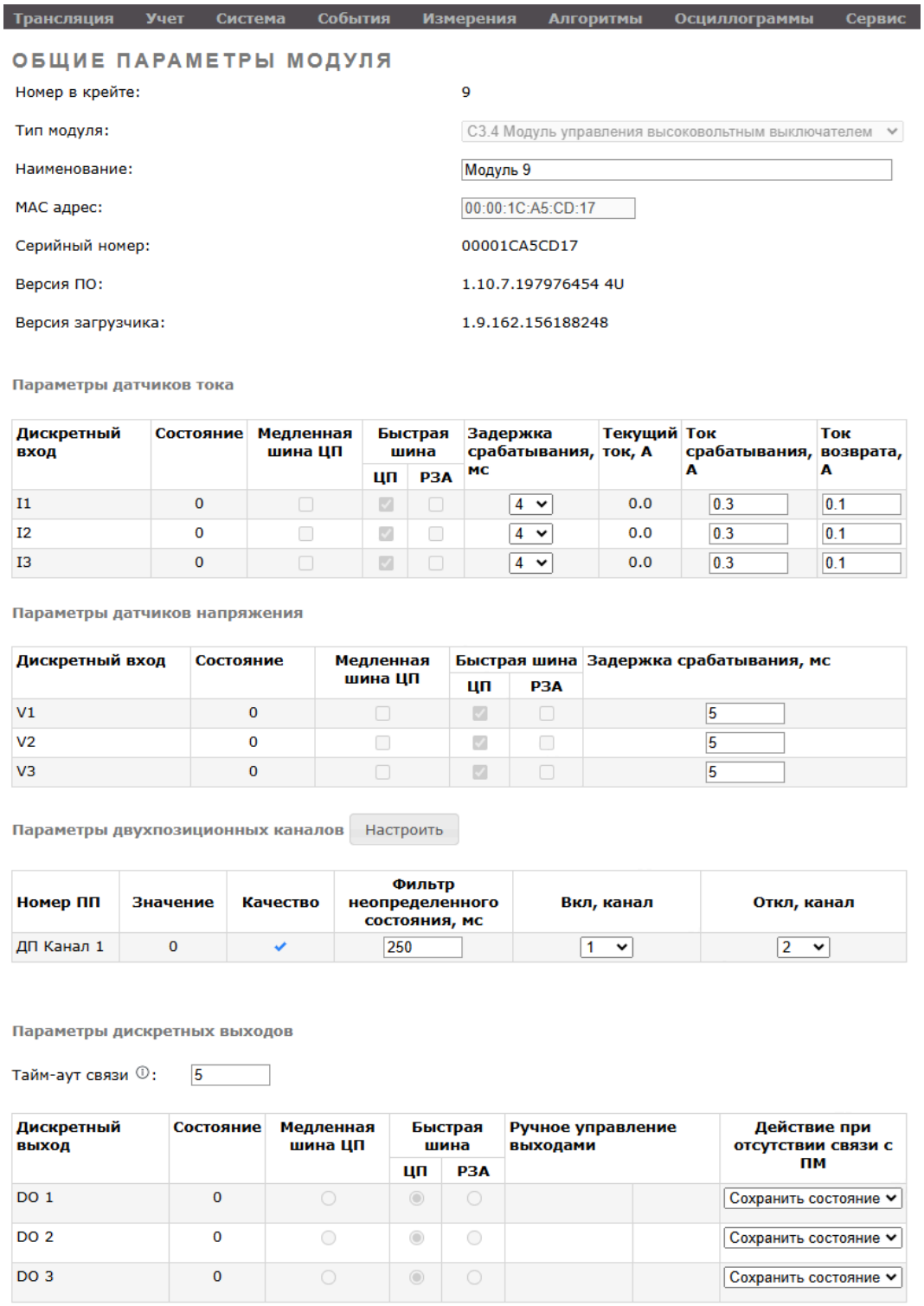


Рисунок 269 – Настройки модуля управления высоковольтным выключателем

2.21.6.2 В таблице «Параметры датчиков тока» для каждой цепи измерения отображается:

– наименование датчика (совпадает с соответствующей цепью измерения);

– наименование каналов в трансляции (количество определяется настройками передачи сигнала срабатывания датчика тока соответствующей цепи измерения по шинам связи);

– настройки работы каналов на обмен данными по шинам связи (п. 2.21.15);

– текущее состояние канала;

– значение задержки срабатывания (столбец «Задержка срабатывания, мс»);

– значение измеряемого тока;

– уставка тока срабатывания (столбец «Ток срабатывания, А»);

– уставка тока возврата (столбец «Ток возврата, А»).

Для сигналов срабатывания датчиков тока предусмотрены два варианта защиты от дребезга:

– задержка срабатывания;
– уровневый возврат.

Для варианта защиты от дребезга «Задержка срабатывания» требуется выставить уставку тока возврата равной уставке тока срабатывания, а значение задержки срабатывания установить отличное от нуля.

Значение задержки срабатывания может быть задано в диапазоне от 0 до 20 мс, по умолчанию принято 5 мс для всех датчиков тока. Для каждого из датчиков тока значения задержки срабатывания может быть задано индивидуально.

Срабатывание датчика фиксируется только в том случае, если после превышения измеряемым током уставки тока срабатывания в течение задержки срабатывания не происходит снижения измеряемого тока ниже уставки срабатывания. По такому же принципу фиксируется сброс датчика тока.

Для варианта защиты от дребезга «Уровневый возврат» требуется принять нулевое значение задержки срабатывания, а значение уставки тока возврата задать меньше, чем значение уставки тока срабатывания.

Ток срабатывания и ток возврата устанавливаются в соответствующих полях в диапазоне от 0,1 до 10,0 А для каждого канала индивидуально.

После превышения измеряемого тока уставки тока срабатывания происходит фиксация срабатывания датчика тока. Сброс фиксации срабатывания происходит только после снижения измеряемого тока ниже величины уставки тока возврата. Данный способ обеспечивает отстройку от дребезга срабатывания датчика при колебаниях измеряемой величины тока на уровне тока срабатывания.

2.21.6.3 В таблице «Параметры датчиков напряжения» для каждой цепи измерения отображается:

– наименование датчика (совпадает с соответствующей цепью измерения);
– наименование каналов в трансляции (количество определяется настройками передачи сигнала срабатывания датчика напряжения соответствующей цепи измерения по шинам связи);
– настройки работы каналов на обмен данными по шинам связи (п. 2.21.15);
– текущее состояние канала;
– значение задержки срабатывания (столбец «Задержка срабатывания, мс»).

Задержка срабатывания используется для защиты от дребезга при переключении датчика напряжения. Срабатывание канала фиксируется только в том случае, если после срабатывания датчика напряжения в течение задержки срабатывания не происходит сброса датчика напряжения. По такому же принципу фиксируется возврат канала.

Значение задержки срабатывания может быть задано в диапазоне от 0 до 20 мс, по умолчанию принято 5 мс для всех датчиков напряжения модуля. Для каждого из датчиков напряжения значение может быть задано индивидуально.

2.21.6.4 Таблица «Параметры двухпозиционных каналов» состоит из следующих столбцов:

– «Номер ПП» – ПП – порядковый номер двухпозиционного канала;
– «Значение» – текущее значение канала;
– «Качество» – показатель качества по каждому двухпозиционному каналу (обозначается специальными символами);

– «Фильтр неопределенного состояния» – фильтр используется для фильтрации промежуточного состояния двухпозиционного сигнала, возникающего при процессе переключения коммутационного аппарата;

– «Вкл./планка, канал» и «Откл./планка, канал» – назначение каналов «Вкл/Откл» из сигналов модуля для формирования двухпозиционного дискретного сигнала.

2.21.6.5 Таблица «Параметры двухпозиционных каналов» позволяет «собрать» один двухпозиционный сигнал, соответствующий состоянию коммутационного аппарата, из имеющихся в наличии на модуле сигналов от датчиков напряжения, средствами самого модуля. Для добавления двухпозиционного канала нажать на кнопку «Настроить» и выставить настройки для канала в сформировавшемся окне «Задать конфигурацию двухпозиционных каналов» и нажать кнопку применить (рисунок 270).

Описатели качества результирующего двухпозиционного ТС определяются описателями качества исходных сигналов от датчиков напряжения. Если нет необходимости формирования двухпозиционных ТС, в столбце «Вкл.канал» в выпадающем списке устанавливается значение «нет».

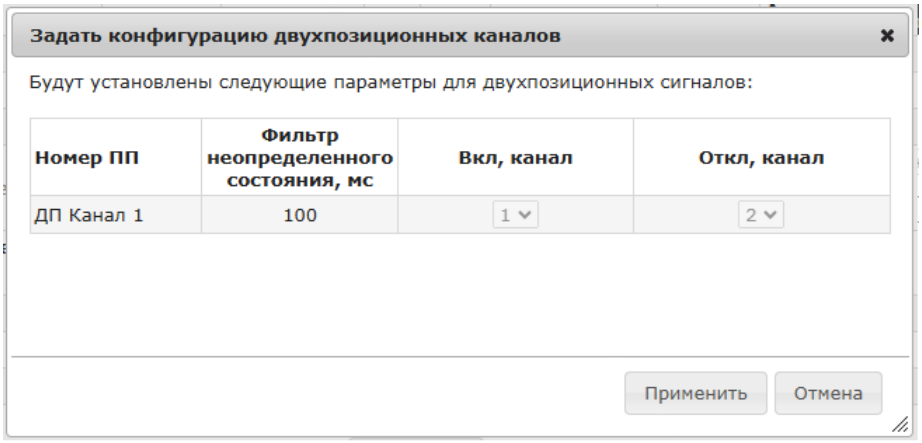


Рисунок 270 – Окно «Задать конфигурацию двухпозиционных каналов»

После изменения конфигурации модуля в части двухпозиционных сигналов, чтобы эти сигналы появились в общем списке трансляции, необходимо выполнить действие по обновлению списка сигналов (нажать кнопку «Обновить трансляцию»). Данная кнопка становится доступна на странице «Система/Настройка модулей» в левой нижней части экрана под таблицей модулей, если ARIS-42xx перевести в режим «Сервис» (п. 2.41) или «Наладка» (п. 2.41.2).

2.21.6.6 В таблице «Параметры каналов дискретных выходов» для каждого канала отображается:

1) наименование дискретного выхода «DO xx» совпадает с соответствующей цепью управления – столбец «Дискретный выход»;

2) обобщенный сигнал, объединяющий состояния электромеханического и твердотельного реле – столбец «Состояние». Состояние канала дискретного вывода формируется из состояний выходного электромагнитного и твердотельного реле соответствующей цепи управления;

3) режим работы каналов дискретных выходов на обмен по шинам связи (п. 2.21.15) – столбцы «Медленная шина ЦП» и «Быстрая шина»;

4) кнопки управления состоянием каналов дискретных выходов «Вкл» и «Откл» – столбец «Ручное управление выходами».Состояние любого канала модуля можно изменить непосредственно с данной страницы нажатием кнопок «Вкл» (установить в «1») или «Откл» (установить в «0»);

5) столбец «Действие при отсутствие связи с ПМ» – содержит выпадающий список, для выбора действия при отсутствии связи с процессорным модулем:
   а) «Размокнуть».
   б) «Сохранить состояние».

Над таблицей находится поле «Тайм-аут связи». Тайм-аут служит для определения неисправности связи с процессорным модулем. Значение устанавливается в секундах, по умолчанию – 5 с. При отсутствии запросов от процессорного модуля в течение указанного времени будет выполнено одно из действий, выбранное в выпадающем списке столбца «Действие при отсутствии связи с ПМ».

В штатном режиме работы ARIS-42xx кнопки недоступны. Для перевода кнопок управления и в активный режим необходимо перевести ARIS-42xx в режим «Наладка» (п. 2.41.2) и назначить работу каналов на «медленную» шину (п. 2.21.15).

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.7 Модуль дискретных входов/выходов (Fx.4)

2.21.7.1 Модули дискретных выводов Fx.4 имеют два режима работы:

– DIO – постоянный выход. Процессорный модуль циклически передает значение на дискретный выход модуля. Пока значение равно «1», дискретный выход замкнут;

– DIOTC – импульсный выход с предварительным выбором. Процессорный модуль передает команду с предварительным выбором модулю для замыкания дискретного выхода, с последующим размыканием выхода по таймауту выполнения. Время замыкания дискретного выхода определяется конфигурацией самого модуля.

2.21.7.2 Для выполнения конфигурации модуля Fx.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль Fx.4 (Модуль дискретного ввода/вывода DIOxx_4U). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируются таблицы «Параметры дискретных входов», «Двухпозиционные каналы», «Параметры каналов модуля дискретного вывода» (рисунок 271).

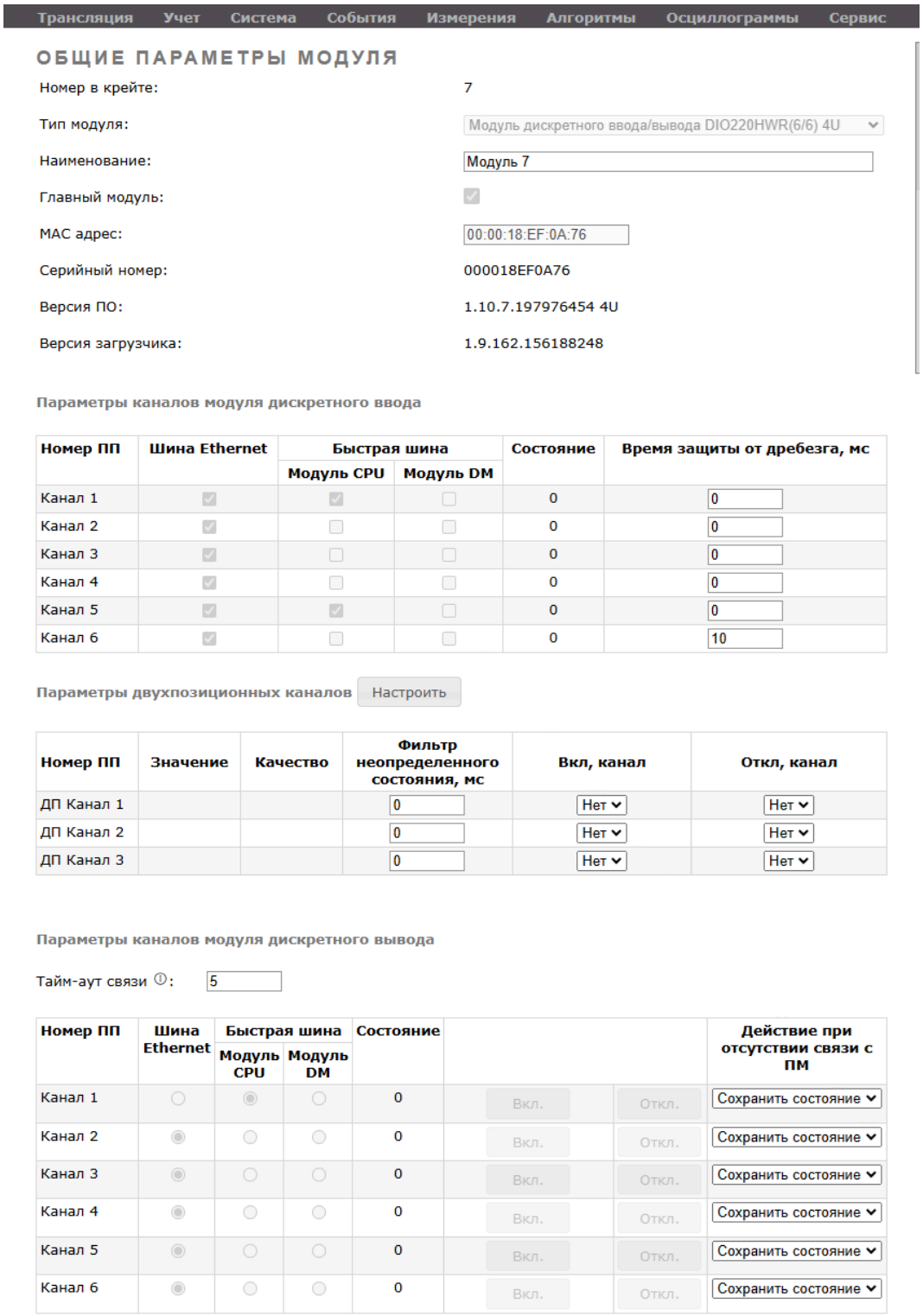


Рисунок 271 – Общие параметры модуля дискретных входов/выходов (F2.4, F3.4, F4.4)

В таблице «Параметры каналов модуля дискретного ввода» для каждого канала отображаются: его номер на модуле по порядку, текущее состояние канала и значение задержки срабатывания в миллисекундах.

Задержка срабатывания используется для защиты от дребезга при переключении дискретного входа. Срабатывание канала фиксируется только в том случае, если после срабатывания дискретного входа в течение задержки срабатывания не происходит его сброса. По такому же принципу фиксируется возврат канала. Значение задержки срабатывания по умолчанию

принято 10 мс для всех каналов модуля. Для каждого из каналов значение может быть задано индивидуально.

2.21.7.3 Таблица «Параметры двухпозиционных каналов» состоит из следующих столбцов:

– «Номер ПП» – порядковый номер двухпозиционного канала;

– «Значение» – текущее значение канала;

– «Качество» – показатель качества по каждому двухпозиционному каналу (обозначается специальными символами);

– «Фильтр неопределенного состояния» – фильтр используется для фильтрации промежуточного состояния двухпозиционного сигнала, возникающего при процессе переключения коммутационного аппарата;

– «Вкл./планка, канал» и «Откл./планка, канал» – назначение каналов «Вкл/Откл» из сигналов модуля для формирования двухпозиционного дискретного сигнала.

2.21.7.4 Таблица «Параметры двухпозиционных каналов» позволяет «собрать» один двухпозиционный сигнал, соответствующий состоянию коммутационного аппарата, из имеющихся в наличии на модуле сигналов от датчиков напряжения, средствами самого модуля. Для добавления двухпозиционного канала нажать на кнопку «Настроить» и выставить настройки для канала в сформировавшемся окне «Задать конфигурацию двухпозиционных каналов» и нажать кнопку применить (рисунок 272).

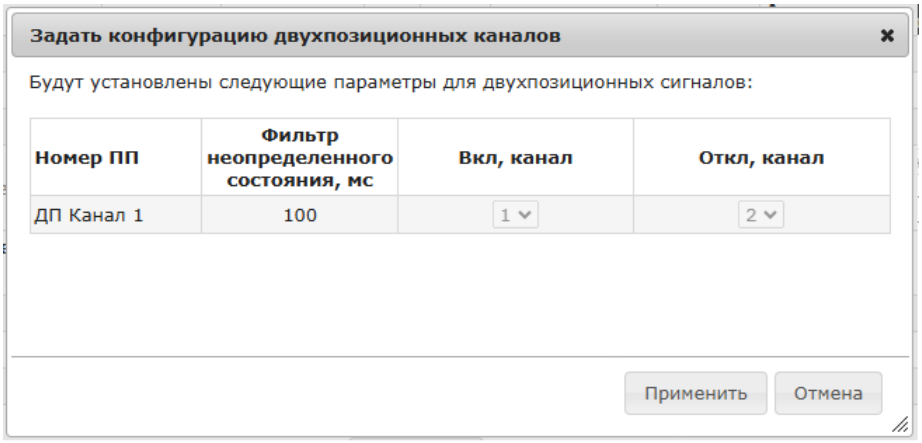


Рисунок 272 – Окно «Задать конфигурацию двухпозиционных каналов»

2.21.7.5 Таблица «Параметры каналов модуля дискретного вывода» состоит из следующих столбцов:

1) «Номер ПП» – порядковый номер двухпозиционного канала;

2) «Шина Ethernet» и «Быстрая шина» – настройки работы каналов на обмен данными по шинам связи (п. Настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов (4U));

3) «Состояние» – текущее состояние канала;

4) Столбцы с кнопками «Вкл» и «Откл» – состояние любого канала модуля можно изменить непосредственно с данной страницы нажатием кнопок «Вкл» (установить в «1») или «Откл» (установить в «0»). В штатном режиме работы ARIS-42xx кнопки неактивны. Для перевода кнопок в активный режим необходимо перевести ARIS-42xx в режим «Наладка» (п. 2.41.2);

5) Столбец «Действие при отсутствие связи с ПМ» – содержит выпадающий список, для выбора действия при отсутствии связи с процессорным модулем:

а) «Размокнуть».

б) «Сохранить состояние».

Над таблицей находится поле «Тайм-аут связи». Тайм-аут служит для определения неисправности связи с процессорным модулем. Значение устанавливается в секундах, по

умолчанию – 5 с. При отсутствии запросов от процессорного модуля в течение указанного времени будет выполнено одно из действий, выбранное в выпадающем списке столбца «Действие при отсутствии связи с ПМ».

После изменения конфигурации модуля в части двухпозиционных сигналов, чтобы эти сигналы появились в общем списке трансляции, необходимо выполнить действие по обновлению списка сигналов (нажать кнопку «Обновить трансляцию»). Данная кнопка становится доступна на странице «Система/Настройка модулей» в левой нижней части экрана под таблицей модулей, если ARIS-42xx перевести в режим "Сервис" (п. 2.41) или «Наладка» (п. 2.41.2).

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

В зависимости от питания дискретных входов модуля F2.4 внешним напряжением 220 В постоянного или переменного тока, перемычки на разъемах платы X4 и X10, X8 и X16, X9 и X17 (соответственно для каждой из групп, состоящих из четырех дискретных входов) следует установить в соответствии с ПБКМ.424359.020 РЭ.

В зависимости от питания дискретных входов модуля F4.4 внешним напряжением 220 В постоянного или переменного тока, перемычки на разъемах платы X1 и X5, X9 и X16, X11 и X13, X3 и X7, X15 и X19, X4 и X17 следует установить в соответствии с ПБКМ.424359.020 РЭ.

2.21.8 Модуль ИЧМ встраиваемый (H0), выносной (H1.x.y)

Настройка модулей ИЧМ встраиваемых (H0) описана в документе ПБКМ.424359.020 ИС1, выносных (H1.x.y) – в РОФ.ПБКМ.02.62.01.29.02-01 34 01 .

2.21.9 Модуль релейной защиты и автоматики (Px.4)

2.21.9.1 Для выполнения конфигурации модуля Px.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модульPx.4 (Модуль релейной защиты Px). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируются группы элементов в зависимости от используемого типа модуля Px.4.

На рисунке 273 изображена страница с общими параметрами модулей P3.4, P4.4, P6.4, P7.4.

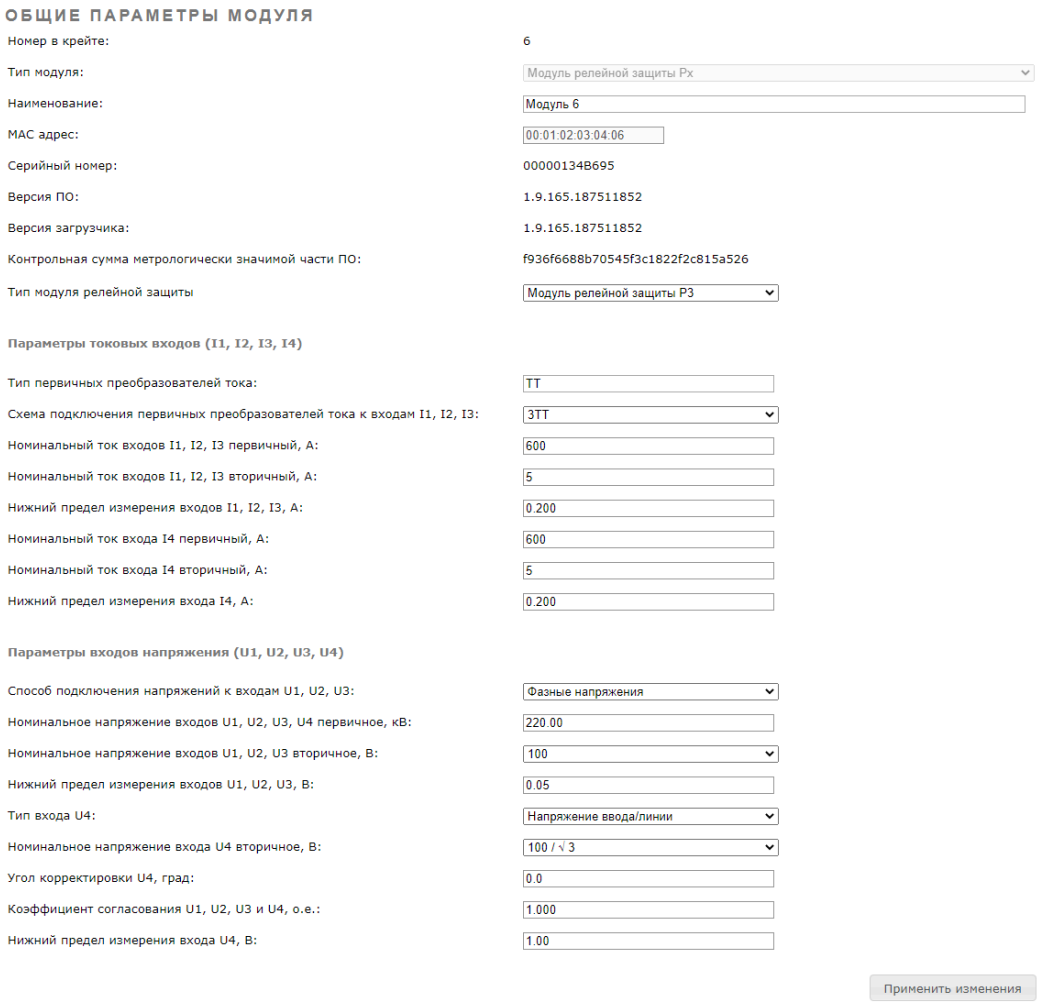


Рисунок 273 – Общие параметры модуля релейной защиты и автоматики (Р3.4, Р4.4, Р6.4, Р7.4)

Дополнительные группы элементов в рабочей области (рисунок 273) следующие:

– «Тип модуля релейной защиты»;
– «Параметры токовых входов (I1, I2, I3, I4)»;
– «Параметры входов напряжения (U1, U2, U3, U4)».

2.21.9.2 Группа «Тип модуля релейной защиты» – выпадающий список, содержащий допустимые варианты модулей (Р3.4, Р4.4, Р6.4, Р7.4).

2.21.9.3 Группа «Параметры токовых входов (I1, I2, I3, I4)» включает следующие параметры:

– «Тип первичных преобразователей тока» – не изменяемое значение для модулей Р1.4, Р2.4, Р3.4, Р4.4 (ТТ - трансформаторы тока);

– «Схема подключения первичных преобразователей тока к входам I1, I2, I3» – выпадающий список, содержащий допустимые схемы подключения (3ТТ, 2ТТ). В случае выбора настройки «3ТТ» вторичные цепи трансформаторов тока подключаются по схеме «полная звезда». При выборе настройки «2ТТ» – по «схеме Арона», в этом случае ток фазы В определяется из токов фаз А, С и 3I0 (входы I1, I3 и I4 соответственно);

– «Номинальный ток входов I1, I2, I3 первичный, А»;

– «Номинальный ток входов I1, I2, I3 вторичный, А»;

– «Нижний предел измерения входов I1, I2, I3, А» – измерение действующего значения тока ниже указанной величины приводит к выставлению «0» в соответствующем канале I_A, I_B, I_C. Рекомендуемые значения: 0,2 А для модулей Р1.4, Р3.4 и 0,04 А для модулей Р2.4, Р4.4;

– «Номинальный ток входа I4 первичный, А»;

– «Номинальный ток входа I4 вторичный, А»;

– «Нижний предел измерения входа I4, А» – измерение действующего значения тока ниже указанной величины приводит к выставлению «0» в соответствующем канале 3I0. Рекомендуемые значения: 0,2 А для модулей Р3.4, Р6.4; 0,04 А для модулей Р4.4, Р7.4.

2.21.9.4 Группа «Параметры входов напряжения (U1, U2, U3, U4)» включает следующие параметры:

– «Способ подключения напряжений к входам U1, U2, U3» – выпадающий список, содержащий способы подключения напряжений к входам («Фазные напряжения», «Линейные напряжения»);

– «Номинальное напряжение входов U1, U2, U3, U4 первичное, кВ»;

– «Номинальное напряжение входов U1, U2, U3 вторичное, В» – номинальное напряжение входов U1, U2, U3 выбирается из выпадающего списка, в зависимости от коэффициента трансформации и схемы соединения трансформатора напряжения (доступные значения: 100; 100/√3);

– «Нижний предел измерения входов U1, U2, U3, В» – измерение действующего значения напряжения ниже указанной величины приводит к выставлению «0» в соответствующем канале U_A, U_B, U_C. Рекомендуемое значение – 0,05 В;

– «Тип входа U4» – выпадающий список, содержащий следующие варианты: «3U0», «Напряжение ввода/линии»;

– «Номинальное напряжение входа U4 вторичное, В» – номинальное напряжение входа U4 выбирается из выпадающего списка, в зависимости от коэффициента трансформации и схемы соединения трансформатора напряжения (доступные значения: 100; 100/√3; 100/3);

– «Нижний предел измерения входа U4, В» – измерение действующего значения напряжения ниже указанной величины приводит к выставлению «0» в соответствующем канале. Рекомендуемое значение – 1 В;

– «Угол корректировки U4, град» – угол корректировки вычисленного вектора напряжения присоединения, положительное направление отсчета против часовой стрелки (Р3.4, Р4.4);

– «Коэффициент согласования U1, U2, U3 и U4, о.е.» - отношение номинального напряжения шин и присоединения (Uшин/Uприсоед) (Р3.4, Р4.4);

– «Угол корректировки Iотб, град» - угол корректировки вычисленного вектора напряжения присоединения, положительное направление отсчета против часовой стрелки (Р6.4, Р7.4);

– «Коэффициент перевода Iотб в U, В/А.» - отношение номинального вторичного напряжения шин и номинального значения тока отбора ШОН, установленного на присоединении (Uном.шин/Iотб.ном) (Р6.4, Р7.4).

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

ВНИМАНИЕ!

«Тип модуля релейной защиты» должен совпадать с типом модуля, который используется в ARIS-42xx. Запрещено выбирать тип модуля, не соответствующий установленному.

2.21.10 Модуль сетевого шлюза (Е4.4)

2.21.10.1 Для выполнения конфигурации модуля Е4.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль Е4.4 (Модуль свитча OS_MU_RSTP). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируются таблицы (рисунок 274):

– «Настройки vlan портов» – настройки портов, входящих во внешнюю сеть, в общем случае;

– «Настройки Bridge» – настройки наборов из пары портов, объединенных по схеме «Bridge», которые используются для резервирования доступа к элементам внешней сети.

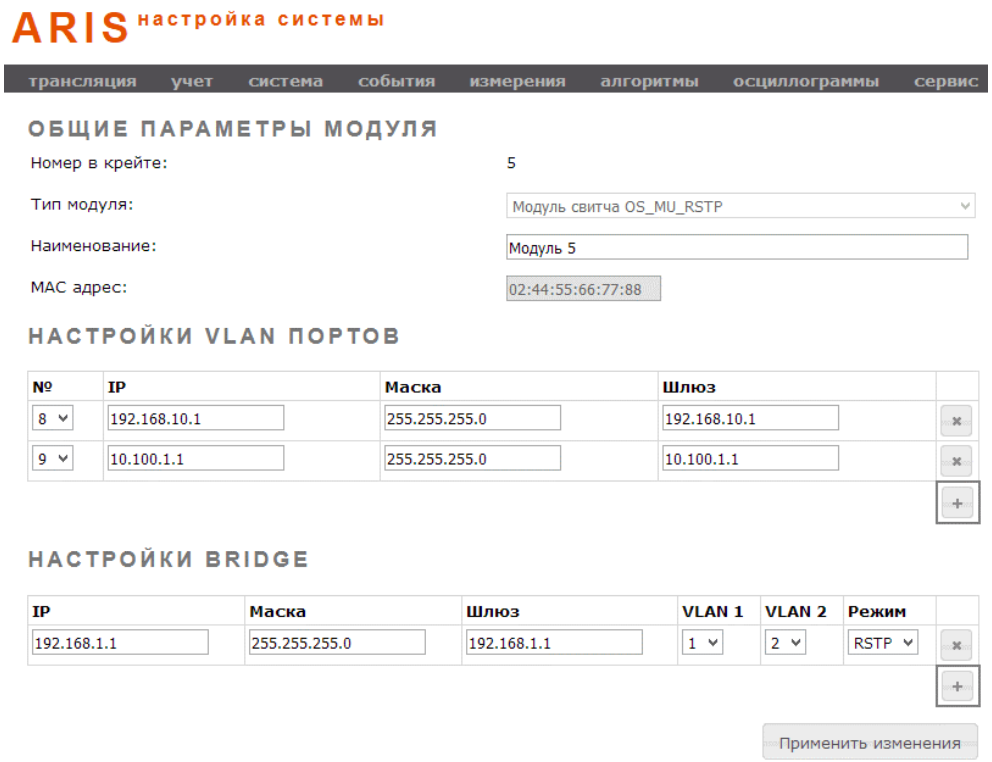


Рисунок 274 – Общие настройки модуля

Для связи модуля с системой (с процессорным модулем) следует выполнить следующие настройки:

– для порта № 9 (является виртуальным портом модуля) задать корректные настройки в таблице «Настройки vlan портов» – IP-адрес порта должен быть идентичен адресу шлюза (пример на рисунке 274);

– в таблице «Настройки сети» (последовательный выбор в меню: «Система» → «Параметры системы», раздел #unique_205) задать настройки для внутреннего Ethernet-порта: в качестве шлюза должен быть указан IP-адрес порта № 9 модуля, т.о. IP-адрес внутреннего Ethernet-порта должен входить в сеть, в которой находится IP-адрес порта № 9 модуля (пример на рисунке 275).

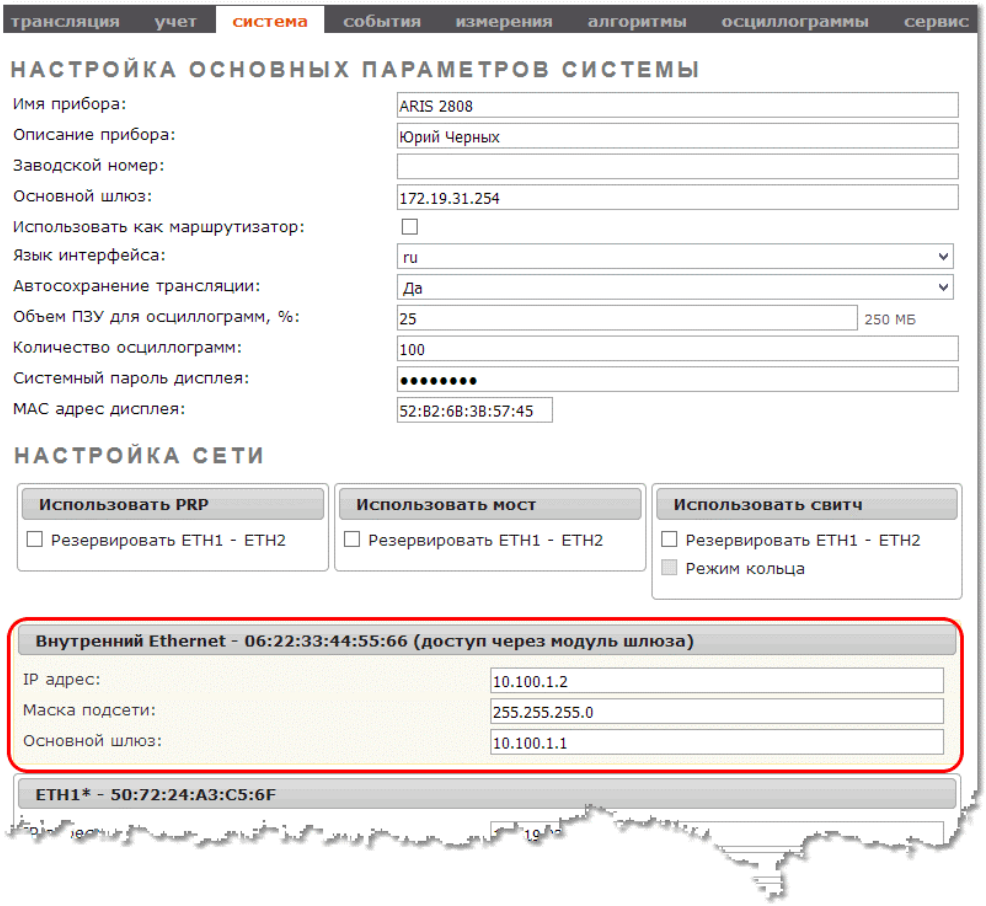


Рисунок 275 – Пример настройки внутреннего Ethernet-порта

Для корректной настройки порта, входящего в стандартную внешнюю сеть, следует выполнить следующие действия:

– задать настройки для порта в таблице «Настройки vlan портов»: IP-адрес порта должен быть идентичен адресу шлюза, номер порта должен находиться в диапазоне от 1 до 8 (пример на рисунке 274);

– задать маршрут на внешнюю сеть, к которой принадлежит IP-адрес порта модуля, в таблице «Статические маршруты» (последовательный выбор в меню: «Система» → «Параметры системы»: в поле «IP» следует указать адрес сети, к которой принадлежит IP-адрес порта модуля, в поле «Шлюз» следует указать IP-адрес внутреннего Ethernet-порта (порт № 9) модуля (пример на рисунке 276).

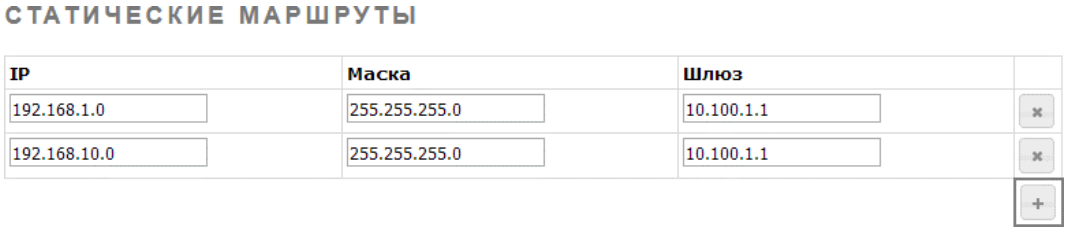


Рисунок 276 – Пример настройки статических маршрутов для работы с модулем

Для корректной настройки двух портов модуля с резервированием доступа к элементам внешней сети следует выполнить следующие действия:

– задать настройки для портов в таблице «Настройки Bridge»: общий IP-адрес порта (поле «IP») должен быть идентичен адресу шлюза, номера портов (поля VLAN1, VLAN2) должны находиться в диапазоне от 1 до 8, значение в поле «Режим» – RSTP (пример на рисунке 274);

– задать маршрут на внешнюю сеть, к которой принадлежит общий IP-адрес портов модуля, в таблице «Статические маршруты» (последовательный выбор в меню: «Система»

→ «Параметры системы»: в поле «IP» следует указать адрес сети, к которой принадлежит IP-адрес портов модуля, в поле «Шлюз» следует указать IP-адрес внутреннего Ethernet-порта (порт №9) модуля (пример на рисунке 276).

Схематический результат настройки портов из приведенных выше примеров изображен на рисунке 277.

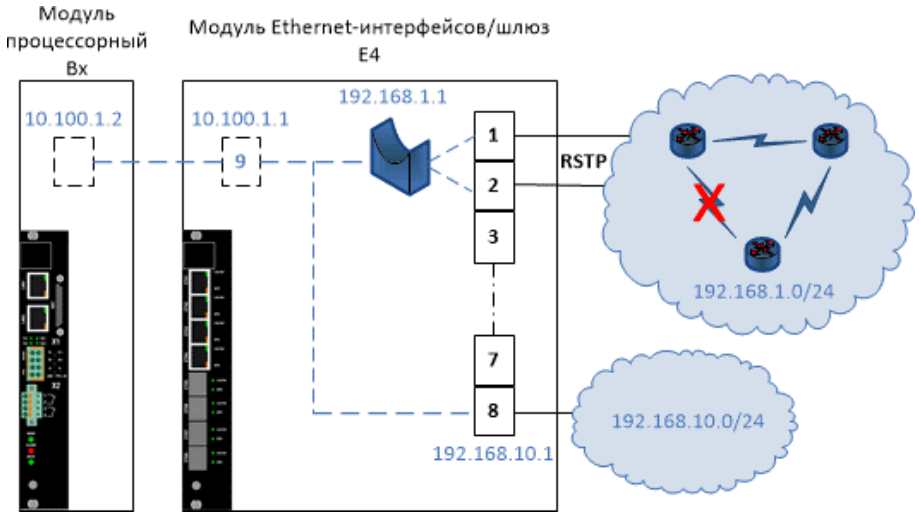


Рисунок 277 – Пример настройки модуля

При использовании модуля уменьшать MTU конечных устройств до значения 1496 байт.

Использовать модуль из расчета пропускной способности 1 Мбит/с на порт E4.4.

Параметры RSTP модуля не доступны для конфигурирования и имеют следующие значения:

– «Bridge priority» – 32768;
– «Forward delay» – 15 сек;
– «Hello time» – 2 сек;
– «Max age» – 20;
– «Port priority» – 128;
– «Pathcost» – Автоматический;
– «Edge» – Автоматический;
– «Point-to-Point» – Включен.

2.21.11 Модуль оптических последовательных интерфейсов (E5.4, E6.4)

2.21.11.1 Для выполнения конфигурации модуля E5.4/E6.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль E5.4/E6.4 (Модуль последовательных интерфейсов). В рабочей области с общими параметрами модулей дополнительно сформируются статистика каналов (рисунок 278).

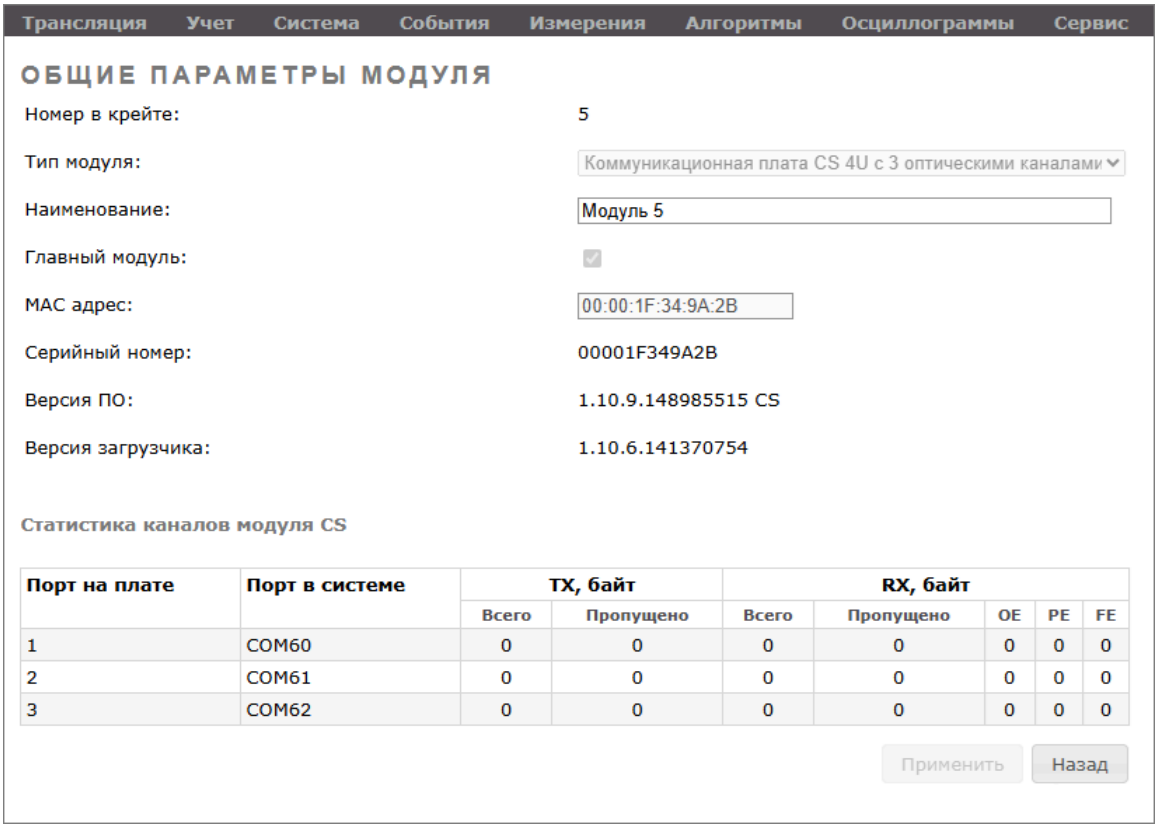


Рисунок 278 – Параметры модуля E5.4/E6.4

Таблица «Статистика каналов модуля» предназначена для контроля работы каналов последовательной связи и оценки качества обмена данными.

Таблица содержит следующие столбцы:

1) «Порт на плате» – номер физического последовательного порта на модуле;
2) «Порт в системе» – логическое имя порта;
3) «TX, байт – Всего» – общее количество переданных байт;
4) «TX, байт – Пропущено» – количество байт, не переданных из-за ошибок или переполнения буфера;
5) «RX, байт – Всего» – общее количество принятых байт;
6) «RX, байт– Пропущено» – количество байт, потерянных при приеме;
7) «OE» (Overrun Error) – количество ошибок переполнения приемного буфера;
8) «PE»(Parity Error) – количество ошибок контроля четности;
9) «FE» (Frame Error) – количество ошибок кадровой синхронизации.

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.12 Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ (M1.4, M3.4, M4.4)

2.21.12.1 Для выполнения конфигурации модуля Mx.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль Mx.4 (Модуль прямых измерений DM 3U/4U/6U« или »Модуль прямых измерений ПКЭ класса A 3U/4U). В рабочей области формируются следующие группы активных элементов (рисунок 279 и рисунок 280):

– «Дополнительные параметры модуля»;
– «Параметры измерительного трансформатора»;

– «Номиналы ТТ/ТН»;

– «Параметры качества электроэнергии по ГОСТ 32144» (только для модулей М3.4, М4.4).

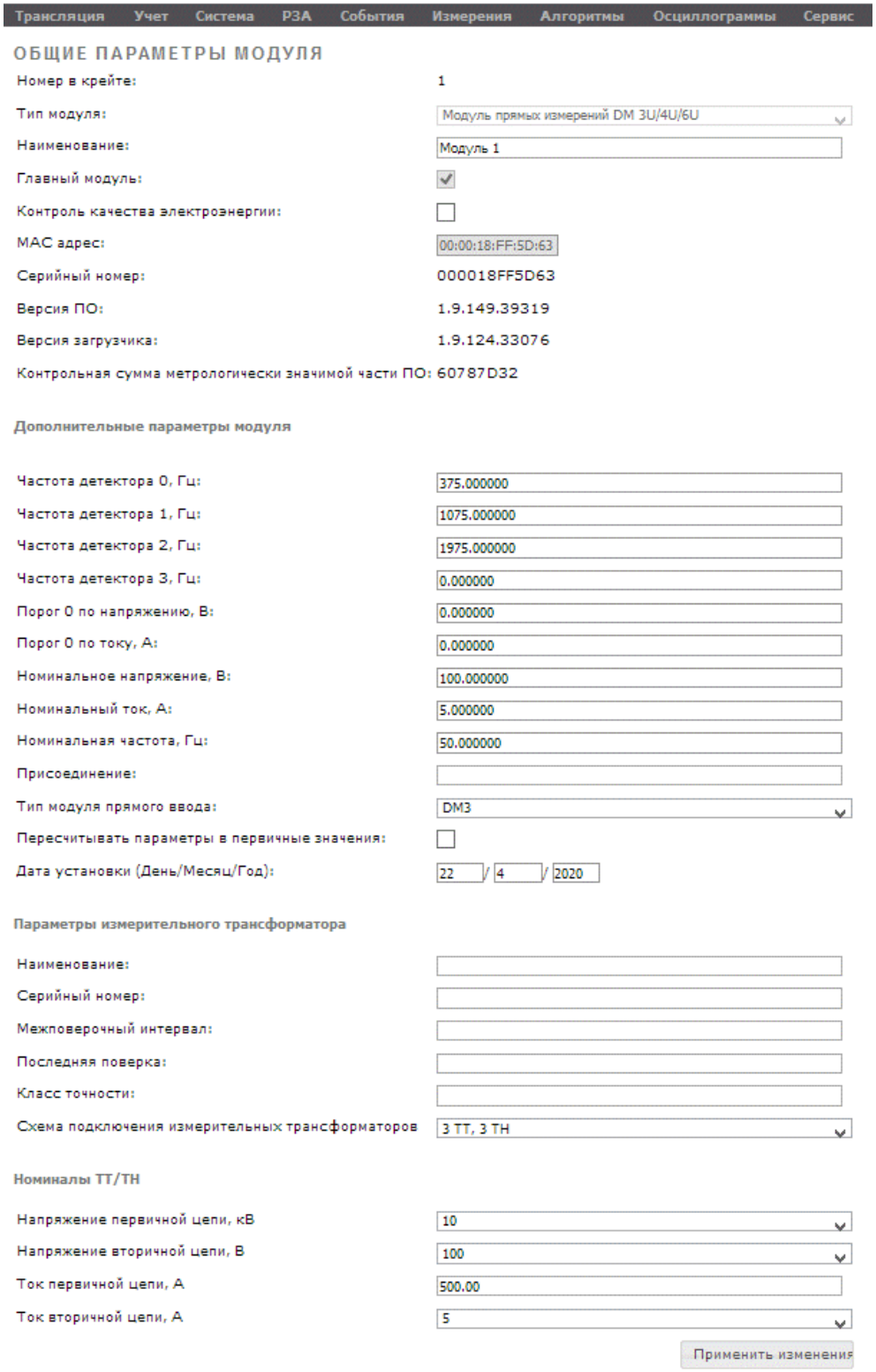


Рисунок 279 – Настройки модуля

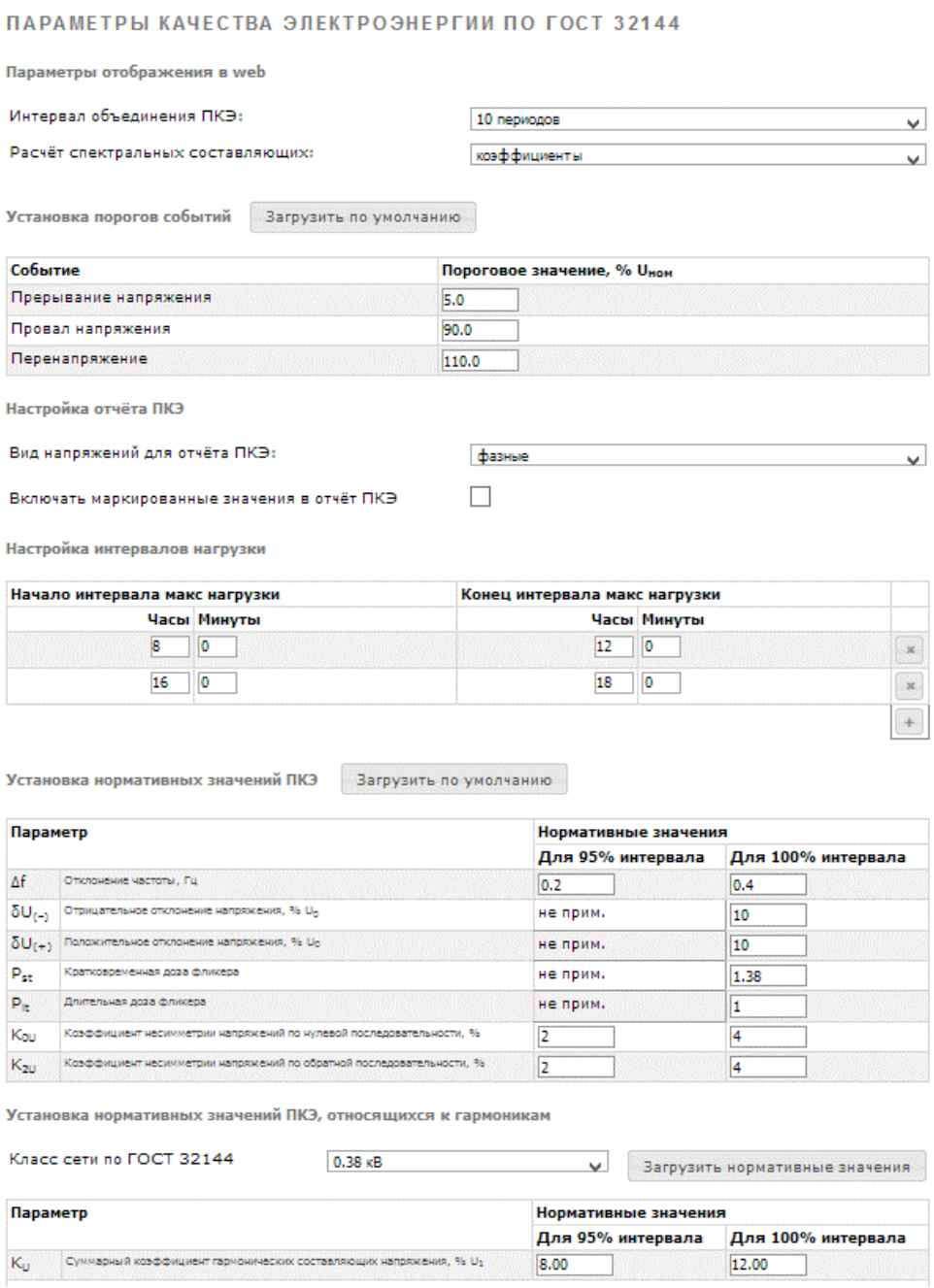


Рисунок 280 – Дополнительные группы активных элементов для модулей М3.4, М4.4

2.21.12.2 Группа «Дополнительные параметры модуля» включает:

– «Частота детектора 0, Гц» – заданное значение частоты в диапазоне от 50 Гц до 2,0 кГц;

– «Частота детектора 1, Гц» – заданное значение частоты в диапазоне от 50 Гц до 2,0 кГц;

– «Частота детектора 2, Гц» – заданное значение частоты в диапазоне от 50 Гц до 2,0 кГц;

– «Частота детектора 3, Гц» – заданное значение частоты в диапазоне от 50 Гц до 2,0 кГц;

– «Порог 0 по напряжению, В» – если измеренное вторичное значение действующего напряжения меньше заданного значения порога, то вместо него подставляется 0;

– «Порог 0 по току, А» – если измеренное вторичное значение действующего тока меньше заданного значения порога, то вместо него подставляется 0;

– «Номинальное напряжение, В» – вторичное значение номинального действующего напряжения. Используется для вычисления отклонения напряжения;

– «Номинальный ток, А» – значение номинального тока;

– «Номинальная частота, Гц» – номинальная частота, используется для вычисления отклонения частоты;

– «Присоединение» – наименование контролируемого присоединения;

– «Тип модуля прямого ввода» – выпадающий список, содержащий допустимые типы модулей (DM3, DM3W, DM4, DM4W);

– «Пересчитывать параметры в первичные значения» – при установленном флажке встроенное ПО модуля будет выполнять пересчет измеренных вторичных величин впервичные значения параметров линии (кВ, А и т.п.), при этом используются коэффициенты трансформации, полученные иззначений токов и напряжений, установленных в группе «Номиналы ТТ/ТН»;

– «Дата установки (День/Месяц/Год)» – три поля для ввода значений даты установки модуля (дня, месяца и года, соответственно).

2.21.12.3 Группа «Параметры измерительного трансформатора» включает следующие текстовые поля:

– «Наименование»;
– «Серийный номер»;
– «Межповерочный интервал»;
– «Последняя поверка»;
– «Класс точности»;

Данные поля могут быть заполнены по усмотрению пользователя.

2.21.12.4 Группа «Номиналы ТТ/ТН» включает выпадающие списки:

– «Напряжение первичной цепи, кВ»;
– «Напряжение вторичной цепи, В»;
– «Напряжение нулевой последовательности, В»;
– «Ток первичной цепи, А»;
– «Ток вторичной цепи, А»;
– «Ток нулевой последовательности, А».

Значения номинальных напряжений и токов для входов нулевой последовательности модулей DM4 (DM4W) выбираются отдельно.

Напряжения первичных цепей задаются в кВ, значения выбираются из выпадающей таблицы, в зависимости от схемы подключения трансформатора. Напряжения вторичных цепей задаются в В, значения выбираются из выпадающей таблицы, в зависимости от коэффициента трансформации и схемы подключения трансформатора. Значения токов первичных цепей задаются в амперах, в виде числового значения, значения токов вторичных цепей выбирается из выпадающего списка.

ВНИМАНИЕ!

Номинальные значения измерительных трансформаторов должны быть согласованы со значениями, указанными в группе «Номиналы ТТ/ТН».

2.21.12.5 Группа «Параметры качества электроэнергии по ГОСТ 32144» включает следующие поля:

– «Параметры отображения в web»;
– «Установка порогов событий»;
– «Настройка отчета ПК»;
– «Настройка интервалов нагрузки»;
– «Установка нормативных значений ПКЭ»;
– «Установка нормативных значений ПКЭ,относящихся к гармоникам».

Данные поля заполняются в соответствии с ГОСТ 32144.

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.13 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией СУМТО (М5.4)

2.21.13.1 Для выполнения конфигурации модуля М5.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль М5.4 (Модуль прямых 3-фазных измерений КИВ 3U/4U). В рабочей области формируются следующие группы активных элементов (рисунок 281).

– «Дополнительные параметры модуля»;
– «Параметры измерительного трансформатора»;
– «Номиналы ТТ/ТН»;
– «Настройка допусков для повышений напряжения по ГОСТ 1516.3-96»;
– «Допустимые повышения напряжения (относительные значения для указанных длительностей)».

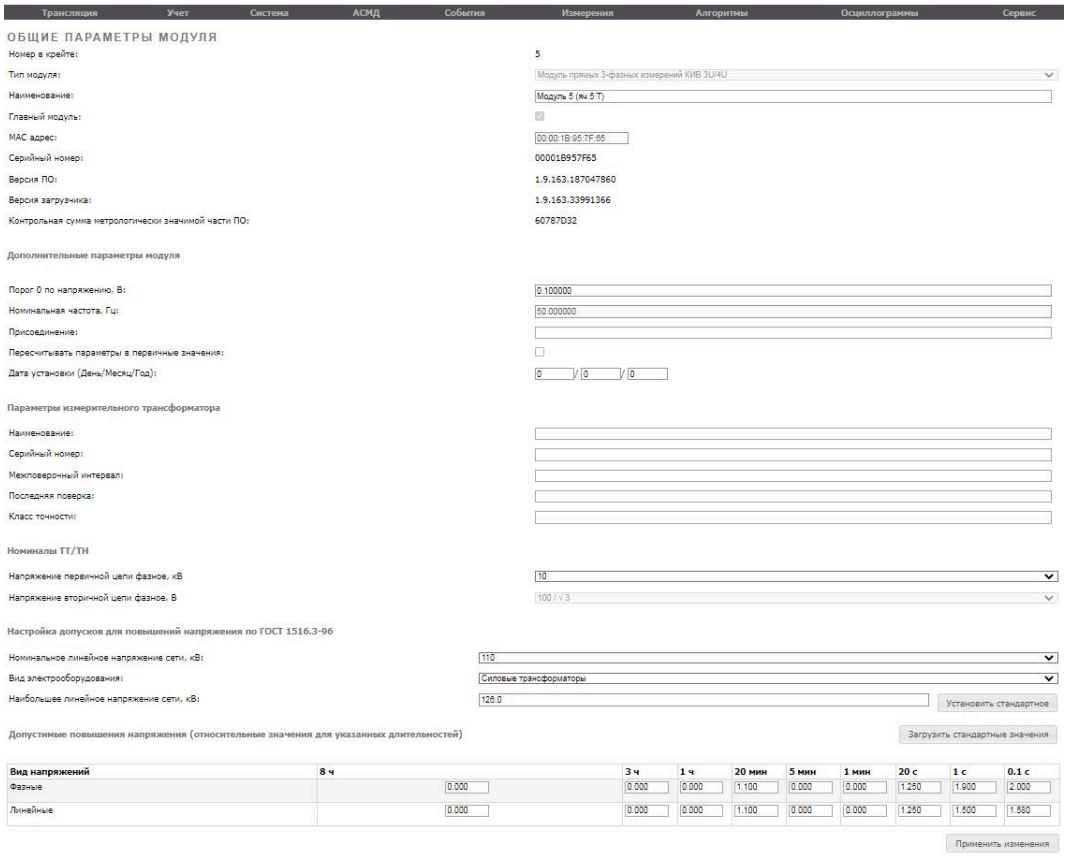


Рисунок 281 – Параметры модуля прямых 3-фазных измерений КИВ

2.21.13.2 Группа «Дополнительные параметры модуля» включает следующие параметры:

– «Порог 0 по напряжению, В» – измерение действующего значения фазного напряжения ниже указанной величины приводит к присвоению значения «0» в соответствующих каналах Ua, Ub, Uc;

– «Номинальная частота, Гц» – неактивное поле, содержащее значение по умолчанию «50»;

– «Присоединение» – поле для описания контролируемого присоединения;

– «Пересчитывать параметры в первичные значения» – при установленном чекбоксе встроенное ПО модуля будет выполнять пересчет измеренных вторичных величин в первичные значения, при этом используются коэффициенты трансформации, полученные из значений напряжений, установленных в группе «Номиналы ТТ/ТН»;

– «Дата установки (День/Месяц/Год)» – три поля для ввода значения даты установки модуля (дня, месяца и года, соответственно).

2.21.13.3 Группа «Параметры измерительного трансформатора» включает следующие параметры, которые могут быть заполнены по усмотрению пользователя:

– «Наименование»;
– «Серийный номер»;
– «Межповерочный интервал»;
– «Последняя поверка»;
– «Класс точности».

2.21.13.4 Группа «Номиналы ТТ/ТН» включает следующие параметры:

– «Напряжение первичной цепи фазное, кВ» – выпадающий список выбора напряжения первичной цепи в кВ;
– «Напряжение вторичной цепи фазное, В» – неактивное поле, содержащее значение по умолчанию «100/√3».

2.21.13.5 Группа «Настройки допусков для повышений напряжения по ГОСТ 1516.3-96» включает следующие параметры:

– «Номинальное линейное напряжение сети, кВ» – выпадающий список выбора номинального линейного напряжения контролируемой сети;
– «Вид электрооборудования» – выпадающий список выбора вида контролируемого оборудования;
– «Наибольшее линейное напряжение сети, кВ» – поле ввода значения. Наибольшее линейное напряжение может быть установлено автоматически исходя из выбранного номинального линейного напряжения сети путем нажатия кнопки «Установить стандартное».

2.21.13.6 Группа «Допустимые повышения напряжения (относительные значения для указанных длительностей)» включает таблицу с полями ввода соответствующих значений. Таблица заполняется автоматически исходя из выбранного номинального линейного напряжения сети и выбранного вида электрооборудования в соответствии с рекомендациями ГОСТ 1516.3-96. Для автоматического заполнения таблицы допустимых повышений напряжения необходимо нажать кнопку «Загрузить стандартные значения».

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.14 Модуль приема цифровых потоков (S1.4, S2.4)

2.21.14.1 Для выполнения конфигурации модуля Sx.4 предварительно необходимо добавить его в состав контроллера, следуя процессу, описанному в п. 2.21.1.

После успешного добавления перейти на страницу «Система» → «Настройка модулей» и выбрать соответствующий модуль Sx.4 (Модуль ввода потока LE 9.2 DM92). В рабочей области формируется поле «Общие параметры модуля» (рисунок 282).

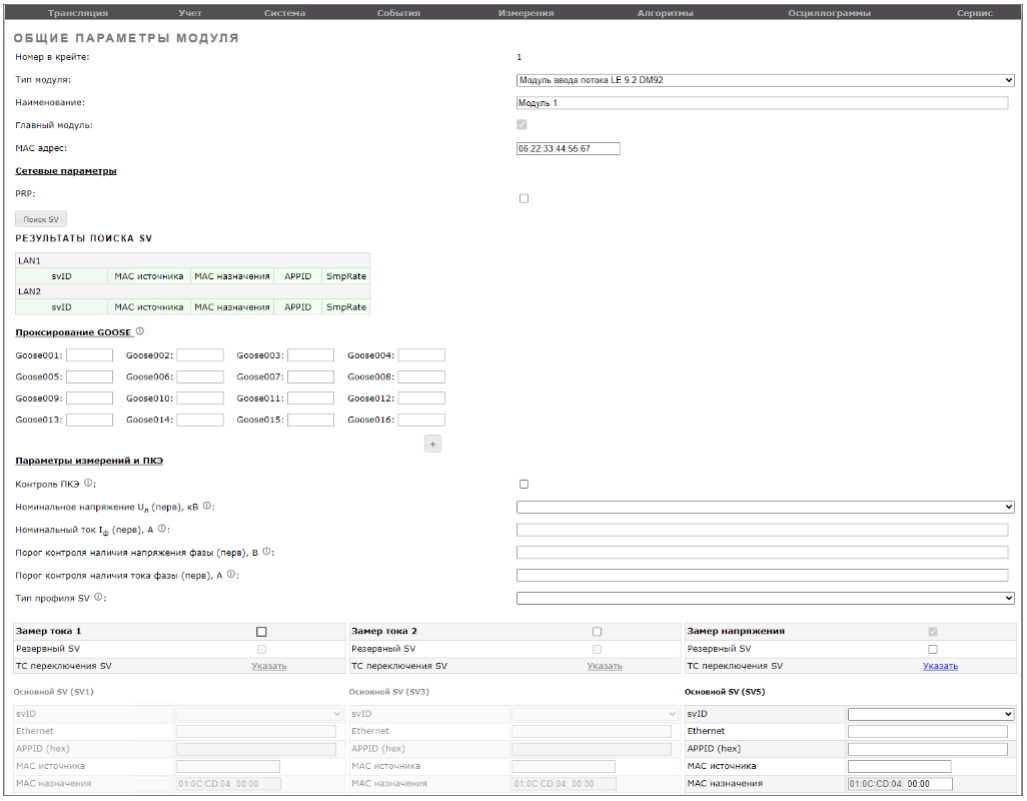


Рисунок 282 – Общие параметры модуля

В рабочей области с общими параметрами модуля дополнительно сформируются поля:

– «Сетевые параметры» (рисунок 283);
– «Проксирование GOOSE» (рисунок 284);
– «Параметры измеренийи ПКЭ» (рисунок 285).

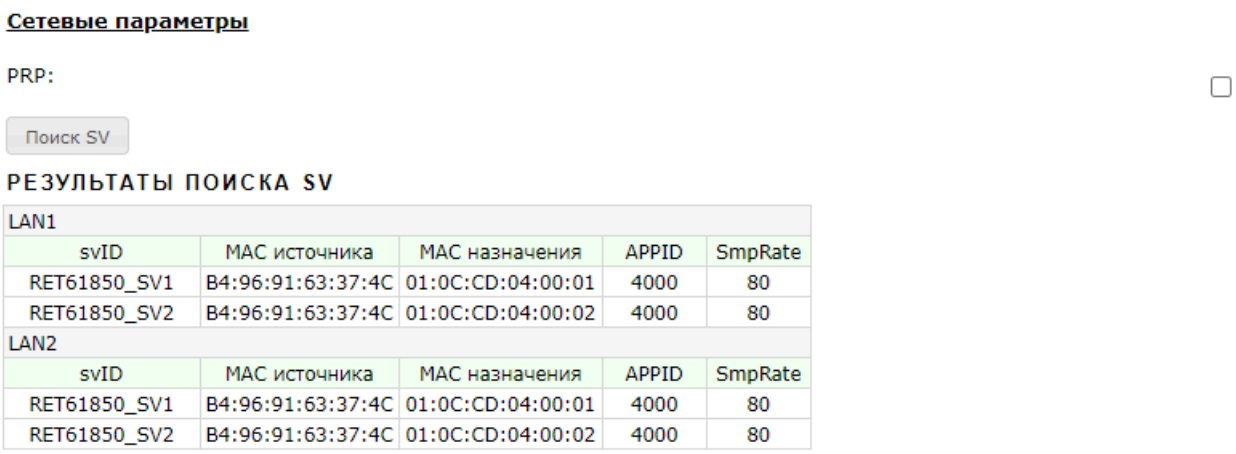
2.21.14.2 В поле «Сетевые параметры» (рисунок 283) расположены следующие элементы:

– «PRP» – при выборе чекбокса для сетевых портов модуля активируется протокол PRP;
– кнопка «Поиск SV» – предназначена для поиска SV (Sampled Values) потоков, доступных в сети на интерфейсах модуля. Кнопка активна только в режиме «Наладка» (п. 2.41.2). После окончания сканирования найденные потоки добавляются в таблицу сканирования и становятся доступны в настройках замеров токов и напряжений.

ВНИМАНИЕ!

Процедура поиска SV занимает не менее 10 секунд. Во время поиска могут наблюдаться задержки в обработке потоков SV, добавленных в конфигурацию, и задержки в проксировании GOOSE.

После сканирования потоков вся информация отображается в таблице, сгруппированной по физическим интерфейсам LAN1 и LAN2 модуля. При активированном протоколе PRP результаты сканирования потоков отображаются без распределения по интерфейсам LAN.



LAN1				
svID	MAC источника	MAC назначения	APPID	SmpRate
RET61850_SV1	B4:96:91:63:37:4C	01:0C:CD:04:00:01	4000	80
RET61850_SV2	B4:96:91:63:37:4C	01:0C:CD:04:00:02	4000	80
LAN2				
svID	MAC источника	MAC назначения	APPID	SmpRate
RET61850_SV1	B4:96:91:63:37:4C	01:0C:CD:04:00:01	4000	80
RET61850_SV2	B4:96:91:63:37:4C	01:0C:CD:04:00:02	4000	80

Рисунок 283 – Поле «Сетевые параметры»

2.21.14.3 Поле «Проксирование GOOSE» (рисунок 284) предназначено для задания MAC-адресов GOOSE-сообщений в диапазоне от 01-0C-CD-01-00-00 до 01-0C-CD-01-FF-FF. В полях для ввода указывается пятый и шестой октеты MAC адресов.

Модуль S перенаправляет GOOSE-сообщения с указанными MAC адресами без преобразования и обработки:

– входящие GOOSE с внешних портов модуля на внутреннюю шину Ethernet;
– с внутренней шины Ethernet на все внешние порты модуля.

Настройка приема/передачи GOOSE–сообщений выполняется через настройки клиента/сервера МЭК 61850-8-1 (см.п. 2.3.4 и п. 2.4.3 соответственно).

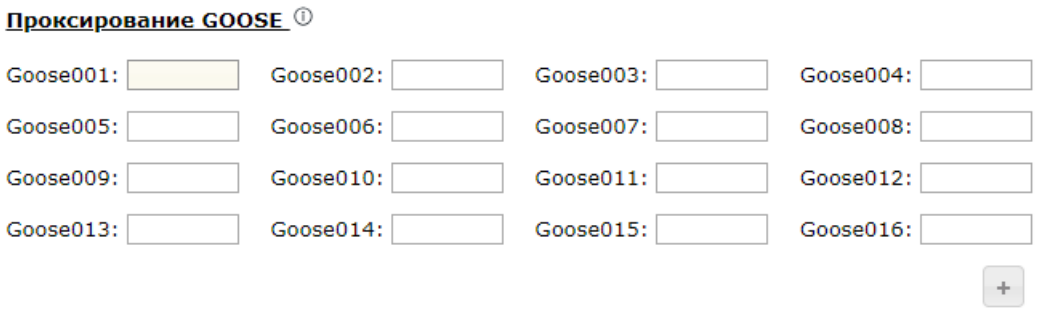


Рисунок 284 – Поле «Проксирование GOOSE»

2.21.14.4 В поле «Параметры измерений и ПКЭ» (рисунок 285) расположены следующие элементы:

– «Контроль ПКЭ» – чекбокс, при выборе которого, активируется контроль параметров ПКЭ по контролируемому присоединению. В нижней части окна появляются поля с дополнительными настройками функции контроля ПКЭ (рисунок 286). Для присоединений с двумя выключателями (выполнены настройки в двух полях «Замер тока») функция контроля ПКЭ в объеме параметров тока выполняется по значениям векторной суммы токов. Функция контроля ПКЭ в объёме параметров напряжения не зависит от настройки замеров тока;

– «Номинальное напряжение Uл (перв), кВ» – выпадающее меню со значениями номинального линейного первичного напряжения в кВ, необходимо для контроля событий по напряжениям в задаче ПКЭ;

– «Номинальный ток Iф (перв), А» – поле для ввода значения номинального первичного тока в А, необходимо для контроля событий по токам в задаче ПКЭ;

– «Порог контроля наличия напряжения фазы (перв), В» – поле ввода значения порога напряжения. При снижении СКЗ напряжения ниже указанного порога по каждой фазе

формируются события пропадания напряжения (обрыв фазы) в виде соответствующего ТС в трансляции клиента модуля S;

– «Порог контроля наличия тока фазы (перв), А» – поле ввода значения порога силы тока. При снижении СКЗ тока ниже указанного порога по каждой фазе формируются события пропадания тока (обрыв фазы) в виде соответствующего ТС в трансляции клиента модуля S;

– «Тип профиля SV» – выпадающее меню для выбора типа профиля: прием ASDU согласно профилю LE (4I+4U) или профиль ФСК (3I3U или IU);

– «Замер тока 1», «Замер тока 2», «Замер напряжения» – поля настроек замеров, по которым выполняется расчет параметров присоединения;

– «Применить изменения» – кнопка, предназначеная для применения выполненных изменений в настройках модуля на странице.

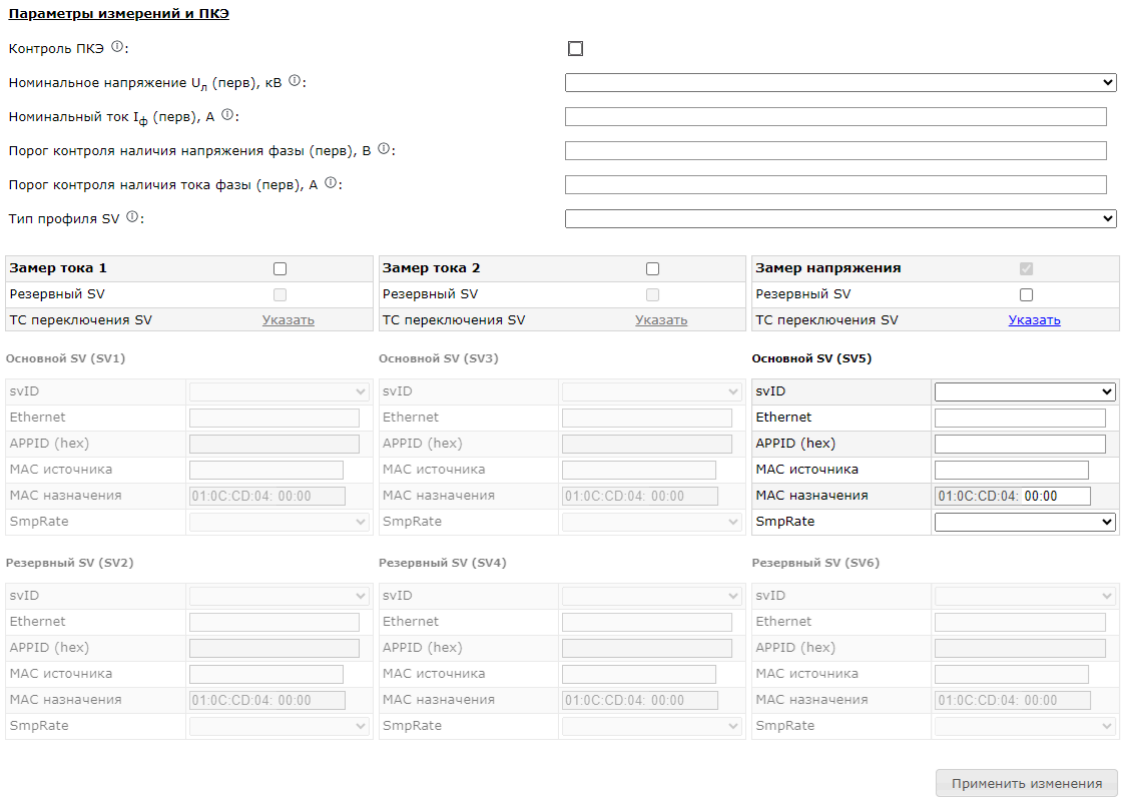


Рисунок 285 – Поле «Параметры измерений и ПКЭ»

Каждое поле настроек замеров содержит следующие настройки:

– «Замер тока 1», «Замер тока 2», «Замер напряжения» – при выборе чекбокса становятся доступны ссылки для выбора пользовательского сигнала ТС (см. далее) и настройки основного потока SV;

– «Резервный SV» – при установке флажка активируется функция перехода на мгновенные значения резервного потока SV по изменению пользовательского сигнала ТС (ТС=0 – основной SV, ТС=1 – резервный SV), а также становятся доступны настройки резервного потока SV;

– «ТС переключения SV» – по нажатию на ссылку «Указать» отображается окно для выбора сигнала ТС из списка трансляции, по изменению состояния которого будет происходить переключения между основным и резервным SV;

– «Основной SV» и «Резервный SV» – настройки основного и резервного потока SV. В поле «svID» с помощью выпадающего меню выбирается поток, найденный при сканировании потоков SV, остальные поля автоматически заполняются в соответствии с выбранным потоком, но доступны для редактирования.

ВНИМАНИЕ!

Конфигурация потоков разрешена только с одинаковыми параметрами «SmpRate».

Если контролируемое присоединение включено через один выключатель, то достаточно выполнить настройки в одном поле «Замер тока 1» и поле «Замер напряжения».

Если контролируемое присоединение включено через два выключателя (два набора измерительных ТТ), то необходимо выполнить настройки в обоих полях замеров токов и в поле замера напряжения для контроля параметров присоединения и ПКЭ по сумме токов. Таким образом, в трансляции будут добавлены каналы измерения токов и мощностей по каждому выключателю, а значения стандартных каналов токов, мощностей и ПКЭ будут рассчитаны на основе суммарных токов.

Если конфигурация шины процесса подразумевает наличие одного потока SV по присоединению, содержащего полный набор токов и напряжений, то данный поток следует указать в полях «Замер тока 1» и «Замер напряжения».

Все доступные комбинации настроек замеров токов и напряжения приведены в Приложении .

2.21.14.5 В поле «Параметры качества электроэнергии по ГОСТ 32144» (рисунок 286) находятся настройки для контроля ПКЭ, на основании которых может быть сформирован отчет по параметрам ПКЭ (меню «Измерения» → «Показания с модулей»). Поле отображается только при установленном флажке «Контроль ПКЭ» в поле «Параметры измерений и ПКЭ». Модуль формирует и передает данные для отчета по параметрам ПКЭ каждые три секунды.

Поле «Параметры качества электроэнергии по ГОСТ 32144» включает следующие настройки:

– «Настройка отчета ПКЭ»;
– «Настройка интервалов нагрузки»;
– «Установка нормативных значений ПКЭ»;
– «Установка нормативных значений ПКЭ, относящихся к гармоникам».

Данные поля заполняются в соответствии с ГОСТ 32144.

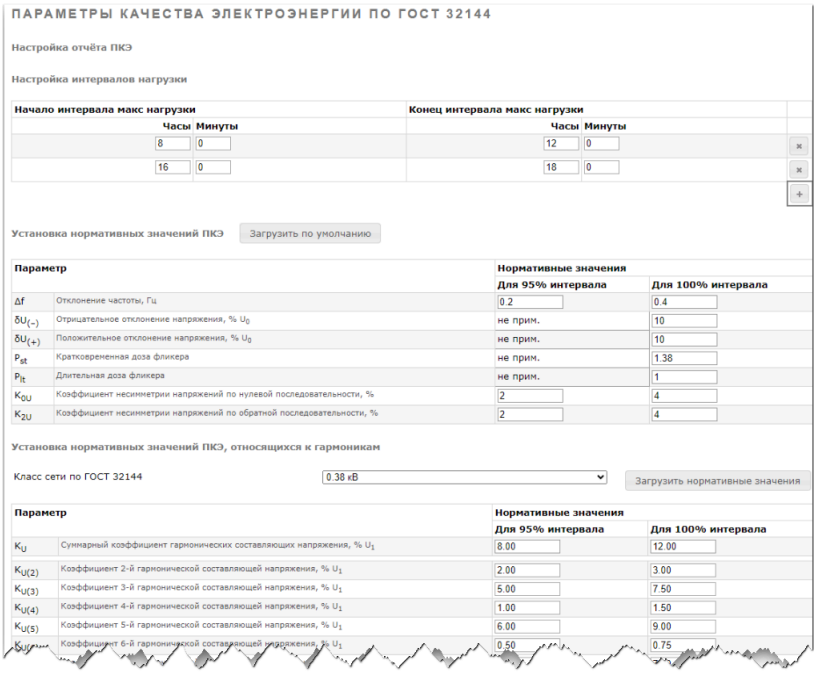


Рисунок 286 – Параметры качества электроэнергии по ГОСТ 32144

2.21.14.6 Для того чтобы каналы появились в общем списке трансляции, необходимо обновить список сигналов. Для этого требуется нажать кнопку «Обновить трансляцию». Данная

кнопка становится доступна на странице «Система/Настройка модулей» в левой нижней части экрана под таблицей модулей в режиме «Сервис» (п. 2.41) или «Наладка» (п. 2.41.2).

При нажатии кнопки «Применить изменения» (правый нижний угол страницы настроек), выполняется сохранение конфигурации и возврат к списку модулей.

2.21.15 Настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов (4U)

Данная настройка применяется для модулей дискретных выходов Cx.4, дискретных входов Dx.4, комбинированных модулей дискретных входов/выходов Fx.4.

Настройка режима обмена данными позволяет настроить способы приема и передачи информации между процессорным модулем Bx.4 и модулями Cx.4, Dx.4, Fx.4, а также между модулем релейной защиты и автоматики Px.4 и модулями Cx.4, Dx.4, Fx.4.

В ARIS-42xx для обмена данными между модулями используется «медленная» и «быстрая» шина. «Медленная» шина обмена данными обеспечивает работу устройств в цикле 200 мс.

Под «медленной» шиной подразумевается Ethernet шина. (в web-интерфейсе отображается в колонке «Шина Ethernet»).

Для настройки режима обмена данными необходимо ARIS-42xx перевести в режим «Сервис» (п. 2.41) или «Наладка» (п. 2.41.2).

Для обновления состава каналов после изменения конфигурации модуля, необходимо нажать кнопку «Обновить трансляцию» в окне «Система» → «Настройка модулей» (кнопка доступна для нажатия после перевода ARIS-42xx в режим «Наладка»). После обновления трансляции для вступления в силу новых настроек необходимо перезагрузить ARIS-42xx.

ВНИМАНИЕ!

Настройка и использование «быстрой» шины доступно при условии наличия соответствующей лицензии (значение атрибута FUSTBUS = 1). Проверить доступный функционал можно в меню «Система» → «Информация», вкладка «Лицензия».

2.21.15.1 Настройка режима обмена данными дискретных входов

2.21.15.1.1 Настройка режима передачи данных о состоянии дискретных входов идентична для модулей Dx.4, Fx.4,Cx.4 и Lx.4.

Для настройки передачи необходимо войти в меню «Общие параметры модуля», щелкнув левой кнопкой мыши по наименованию интересующего модуля, расположенного в пункте меню «Система» → «Настройка модулей». В таблице «Параметры дискретных входов» в столбце «Шина Ethernet» и «Быстрая шина» настраивается обмен данными по каждому каналу. Предусмотрена возможность настройки использования «медленной» и/или «быстрой» шины для обмена данными между модулем с дискретными входами и модулями Bx.4, Px.4 в любой комбинации.

ВНИМАНИЕ!

Если в процессе настройки не будет выбран ни один из доступных режимов, автоматически будет применен режим работы по «медленной» шине с процессорным модулем.

Предусмотрена возможность независимой настройки режима обмена данными для каждого дискретного входа выбранного модуля.

При настройке дискретного входа на работу по «медленной» шине, информация о состоянии дискретного входа в соответствующем канале (LOC.DIOxx.DIyy, где xx – номер модуля, yy – номер дискретного входа) будет обновляться на процессорном модуле с циклом 200 мс.

При настройке дискретного входа на работу по «быстрой» шине с процессорным модулем Bx (модуль ЦП),информация о состоянии дискретного входа в соответствующем канале (LOC.DIOxx.FAST.DIyy) будет обновляться на процессорном модуле не позднее 1 мс с момента фиксации события изменения состояния плюс время задержки срабатывания.

При настройке дискретного входа на работу по «быстрой» шине с модулем релейной защиты и автоматики Px.4 (модуль РЗА), информация о состоянии дискретного входа в соответствующем канале будет обновляться на модуле Px.4 с циклом 5 мс. При этом состояние соответствующего ему информационного канала (LOC.DM_CSWIxx.FAST.DIyy) на процессорном модуле будет обновляться с циклом 200 мс.

ВНИМАНИЕ!

Информационные каналы на процессорном модуле отражают состояние соответствующего канала на модуле РЗА с задержкой обусловленной циклом 200 мс.

При необходимости использования состояния дискретного входа модуля в алгоритмах РЗА необходимо:

1) установить флажок в столбце «Быстрая шина/модуль РЗА»;
2) обновить трансляцию;
3) перезагрузить ARIS-42xx.

В результате будут доступны соответствующие каналы для конфигурирования в таблице ранжирования меню «РЗА/Таблица ранжирования».

2.21.15.2 Настройка режима обмена данными дискретных выходов

2.21.15.2.1 Настройка режима передачи команд управления на дискретные выходы идентична для модулей Cx.4 и Fx.4.

Для настройки передачи необходимо войти в меню «Общие параметры модуля», щелкнув левой кнопкой мыши по наименованию интересующего модуля, расположенного в пункте меню «Система» → «Настройка модулей». В таблице «Параметры дискретных выходов» в столбце «Шина Ethernet« и »Быстрая шина» настраивается обмен данными по каждому каналу. Каждый выход модуля может быть настроен на управление только от одного источника команды с использованием одной шины обмена данными.

При настройке дискретного выхода на работу по «медленной» шине прием команд управления данным выходом будет производиться от процессорного модуля с циклом 200 мс.

При настройке дискретного выхода на работу по «быстрой» шине с процессорным модулем Bx.4 (модуль ЦП), прием команд управления данным выходом будет производиться от процессорного модуля с задержкой не более 1 мс после формирования соответствующей команды модулем ЦП.

При настройке дискретного выхода на работу по «быстрой» шине с модулем релейной защиты и автоматики Px.4 (модуль РЗА), прием команд управления данным выходом будет производиться от модуля РЗА с циклом 5 мс.

Для формирования команд управления дискретными выходами из алгоритмов РЗА необходимо:

1) установить чекбокс в столбце «Быстрая шина/модуль РЗА»;
2) обновить трансляцию;
3) перезагрузить ARIS-42xx.

В результате будут доступны соответствующие каналы для конфигурирования в таблице ранжирования меню «РЗА/Таблица ранжирования».

2.22 Система: «Настройка модулей» для ARIS-4212

При выборе пункта «Система» → «Настройка модулей» в рабочей области размещается таблица со списком модулей, установленных в ARIS-42xx. Таблица со списком модулей представлен на рисунке 287.



Рисунок 287 – Пример списка модулей ARIS-42xx

Таблица содержит столбцы:

– 1) «ID» - идентификатор позиции модуля на внутренней шине ARIS-42xx.

2) «Главный» - признак, указывающий на способ подключения модуля к внутренней шине:

а) «●» – главный модуль, подключен к внутренней шине напрямую;

б) «○» – не главный модуль, подключен к внутренней шине через другой модуль (ближайший главный модуль);

ВНИМАНИЕ!

Все модули ARIS-42xx должны быть настроены как главные.

– «Наименование» – пользовательское имя модуля.

– «Тип» - тип модуля определяет установленный модуль, его функциональные возможности и режим работы этого модуля. Доступные для конфигурирования типы модулей и их соответствие коду заказа приведены в подразделах п. 2.22.

– «Состояние» - символьное отображение текущего состояния модуля:

– модуль работает нормально;

– ошибка связи с модулем;

– неидентифицированная ошибка;

– модулю требуется конфигурирование;

– модулю требуется конфигурирование;

– коэффициенты калибровки модуля вне допуска;

– нет связи с модулем или неправильный размер пакета.

Примечание – Набор иконок состояний для каждого модуля индивидуален.

– «MAC–Адрес» – мак адрес для связи с модулем;
– «Ответов» – количество корректных ответов от модуля, полученных с момента включения/перезагрузки ARIS-42xx;
– «Таймаут» – количество запросов к модулю, на которые не были получены ответы;
– «CRC» – количество ответов от модуля с неверной контрольной суммой;
– «Размер» – количество ответов от модуля, которые превышают ожидаемый размер определенный протоколом информационного обмена между модулями;
– ► – кнопка перехода в дополнительное меню.

Содержание локального меню зависит от состояния модуля (подключен/не подключен) и от его типа. В общем случае оно включает следующие пункты:

1) «Конфигурировать» – отображается для всех типов модулей;
2) «Сохранить конфигурацию» – позволяет сохранить текущую конфигурацию модуля в файл на головной процессорной плате ARIS-42xx. Файл жестко привязан к типу модуля и его позиции в крейте и позволяет реализовывать резервирование конфигурации модулей;
3) «Загрузить конфигурацию» – позволяет загрузить сохраненную конфигурацию модуля из файла на головной процессорной плате ARIS-42xx. Файл жёстко привязан к типу модуля и его позиции в крейте и позволяет реализовывать резервирование конфигурации модулей;
4) «Калибровать» – необходим для вычисления и сохранения калибровочных коэффициентов, отображается для измерительных модулей типа M1.6, M2.6, Sx.6, Px.6, G1.6, K1.6, C3.6;
5) «Поверить» – необходим при выполнении процедуры метрологической поверки, отображается для модулей, осуществляющих измерения, M1.6, M2.6, Sx.6, G1.6, K1.6.

Нажатие кнопки «Перезагрузить сейчас» приводит к немедленной перезагрузке ARIS-42xx.

Для конфигурации вновь подключаемого модуля или редактирования описания существующего модуля необходимо щелкнуть мышью по его наименованию в колонке «Наименование» или по кнопке «►» в соответствующей строке списка модулей (рисунок 287) и выбрать пункт локального меню «Конфигурировать».

Для конфигурации модуля необходимо перейти в режим «Наладка (М)». Переход в данный режим описан в разделе 2.41.2.

Если модуль еще не сконфигурирован, то в рабочей области будут размещены следующие активные элементы (рисунок 288).

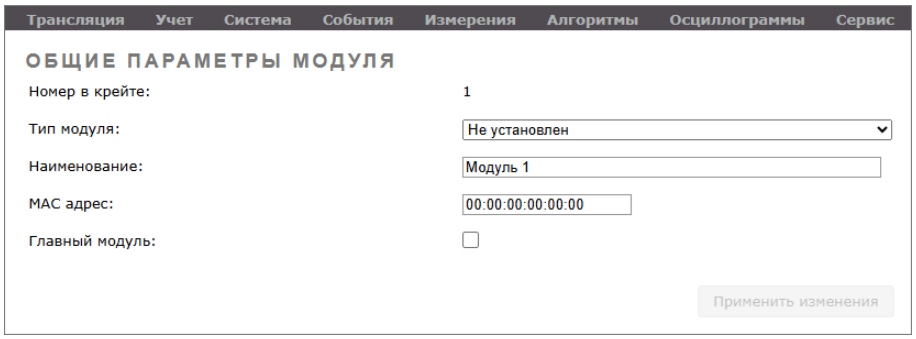


Рисунок 288 – Общие настройки вновь подключенного внутреннего модуля ARIS-42xx

Страница «Общие параметры модуля» содержит следующие поля:

– «Номер в крейте» – порядковый номер слота в крейте;
– «Тип модуля» – выпадающий список с наименованиями допустимых типов модулей и их режимов работы;
– «Наименование» – произвольное символьное наименование модуля;
– «Главный модуль» – отметка, которая должна быть установлена для главного (или моноблочного) модуля и снята для модуля расширения;
– «MAC адрес» – значение MAC-адреса, установленное в модуле (допускается его изменять);
– «Серийный номер» – эксклюзивный номер модуля, присваиваемый при его изготовлении;
– «Версия ПО» – номер версии встроенного ПО модуля;
– «Версия загрузчика» – номер версии загрузчика модуля.

2.22.1 Из выпадающего списка типов модулей для ARIS-42xx следует выбрать тип и режим работы модуля, соответствующий коду заказа и требуемому режиму работы.

Типы модулей и режим работы для ARIS-4212 представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Типы модулей и режим работы (6U)

Обозначение модуля в коде заказа	**Код в ПО («Тип», «Система»→ «Настройка модулей»)**	**Источник в трансляции («Трансляция» → «Прием данных»)**	**Выпадающий список «Тип модуля»**
A1.6	POW	-	Источник питания
A2.6			
Bx.6	HEAD	-	Главный процессорный модуль
C1.6	DOH-16 DOTC-16	DOxx*	Модуль дискретного вывода DOH(16) 6U Модуль дискретного вывода DOTC(16) 6U с S/E
C3.6	C3.4	C3xx*	Модуль телеуправления для РЗА 6U
D1.6	DI24-20	-	Модуль дискретного ввода DI24(32) 6U
D2.6	DI220-16	-	Модуль дискретного ввода DI220(30) 6U

Обозначение модуля в коде заказа	Код в ПО («Тип», «Система»→ «Настройка модулей»)	Источник в трансляции («Трансляция» → «Прием данных»)	Выпадающий список «Тип модуля»
D3.6	DI220HWR-16	-	Модуль дискретного ввода DIH30V1 6U
E1.6	CS-16/0	CSxx*	Коммуникационная плата CS(16/0) 6U
E2.6	CS-12/2	CSxx*	Коммуникационная плата CS(12/2) 6U
E3.6	OS_MU_RSTP	CSxx*	Коммуникационная плата CS(8/0) 6U с Eth свитчом
F1.6	DIOxx	-	Модуль дискретного ввода/вывода DIO24 (24/8) 6U Модуль дискретного ввода/вывода DIO24TC (24/8) 6U
F2.6	DIOxx	-	Модуль дискретного ввода/вывода DIO220 (24/8) 6U
G1.6	AI-24	AIxx*	Модуль аналогового ввода AI(24) 6U
K1.6	DIAI-24/8	DIAIxx*	Модуль дискретного и аналогового ввода DIAI (24/8) 6U
M1.6	DM	RIxx*	Модуль прямых измерений DM 3U/4U/6U
M2.6			
P3.6	DM_CSWI	DM_CSWIxx*	Модуль прямых измерений DM с функцией РЗА 4U/6U
P4.6			
P6.6			
P7.6			
S1.6	DM92	RIxx*	Модуль ввода потока LE 9.2 DM92
S2.6			
*Примечение – xx - место в крейте.			

Список модулей постоянно пополняется и обновляется.

После выбора типа модуля из выпадающего списка и до перезагрузки ARIS-42xx модуль будет считаться не инициализированным (об этом выводится соответствующее сообщение).

Перезагрузка может быть выполнена как программно так и аппаратно. Инициализация модуля не является окончанием конфигурирования. Для завершения конфигурирования модуля необходимо провести работы в соответствии с пунктами РО приведенными ниже.

После перезагрузки может возникнуть ошибка чтения конфигурации модуля. Об этом также будет выведено сообщение: «Нет ответа конфигурации модуля». При возникновении данной ошибки необходимо проверить соответствие выбранного типа модуля в настройке и фактически установленного.

Если при конфигурации планки расширения для модулей G1.6, Dx.6, C1.6 оказалось невозможным найти для нее главный модуль, то на экран выводится сообщение: «Не могу

прочитать данные: отсутствует главный модуль для модуля NN». При возникновении данной ошибки необходимо проверить соответствие выбранного типа модуля в настройке и фактически установленного модуля в крейте. Если настройка и состав соответствует необходимо проверить наличие в настройках соответствующих модулей G1.6, Dx.6, C1.6 установленной галочки «главный модуль».

Если модуль ответил, то в рабочей области размещаются дополнительные активные элементы, необходимые для настройки конфигурации. Набор таких элементов зависит от выбранного типа модуля.

2.22.1 Модуль ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.6, K1.6)

2.22.1.1 Работа с модулем ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.6, K1.6) выполняется аналогично п. 2.21.3.

2.22.2 Модуль дискретных входов (Dx.6)

2.22.2.1 Работа с модулем дискретных входов (Dx.6) выполняется аналогично п. 2.21.4.

2.22.3 Модуль дискретных выходов (C1.6)

2.22.3.1 Работа с модулем дискретных выходов (C1.6) выполняется аналогично п. 2.21.5.

2.22.4 Модуль управления высоковольтным выключателем (C3.6)

2.22.4.1 Работа с модулем управления высоковольтным выключателем (C3.6) выполняется аналогично п. 2.21.6.

2.22.5 Модуль дискретных входов/выходов (Fx.6)

2.22.5.1 Работа с модулем дискретных входов/выходов (Fx.6) выполняется аналогично п. 2.21.7.

2.22.6 Модуль релейной защиты и автоматики (Px.6)

2.22.6.1 Работа с модулем релейной защиты и автоматики (Px.6) выполняется аналогично п. 2.21.9.

2.22.7 Модуль Ethernet-интерфейсов/шлюза (E3.6, E4.6)

2.22.7.1 Работа с модулем Ethernet-интерфейсов/шлюза (E3.6, E4.6) выполняется аналогично п. 2.21.10.

2.22.8 Модуль оптических последовательных интерфейсов (E5.6, E6.6)

2.22.8.1 Работа с модулем оптических последовательных интерфейсов (E5.6, E6.6) выполняется аналогично п. 2.21.11.

2.22.9 Модуль измерений (M1.6, M2.6)

2.22.9.1 Работа с модулем измерений (M1.6, M2.6) выполняется аналогично п. 2.21.12.

2.22.10 Модуль приема цифровых потоков (Sx.6)

2.22.10.1 Работа с модулем приема цифровых потоков согласно МЭК 61850-9-2 (Sx.6) выполняется аналогично п. 2.21.14.

2.22.11 Настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов (6U)

2.22.11.1 Настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов для ARIS-4212 выполняется аналогично п. 2.21.15.

2.22.12 Замена модулей

2.22.12.1 Перед выполнением работ по замене модуля следует принять меры по обеспечению правильной работы автоматизированной системы в условиях полного прекращения функционирования контроллера.

Следует убедиться, что операция не приведет к нарушению технологического процесса и повреждению оборудования.

2.22.12.2 Алгоритм замены модуля:

1) заменить модуль в соответствии с ПБКМ.424359.020 РЭ «Контроллеры многофункциональные ARIS-42xx. Руководство по эксплуатации»;

2) настроить установленный модуль:

а) перевести контролер в режим «Наладка» («Сервис» → «Наладка»);

б) перейти на страницу «Список модулей контроллера» («Система» → «Настройка модулей»);

в) нажать кнопку «Сканировать» (рисунок 289) для обнаружения установленного модуля и отображения его параметров (MAC-адрес, тип модуля). Скопировать MAC-адрес установленного модуля;

г) в настройках нового модуля установить корректный MAC-адрес и тип модуля (вставить скопированный MAC-адрес). Нажать на кнопку «Применить изменения» (рисунок 290) и повторно зайти в настройки модуля;

д) проверить версию встроенного ПО. При несовпадении обновить ПО (в соответствии с п.2.26);

е) установить параметры конфигурации модуля;

ж) при замене модуля на модуль другого типа на странице «Список модулей» нажать кнопку «Обновить трансляцию» для обновления данных о каналах установленного модуля.

3) завершение процедуры замены модуля:

а) перезагрузить контроллер;

б) после перезагрузки убедиться в корректности определения и функционирования модуля, а также в отсутствии ошибок в системе.

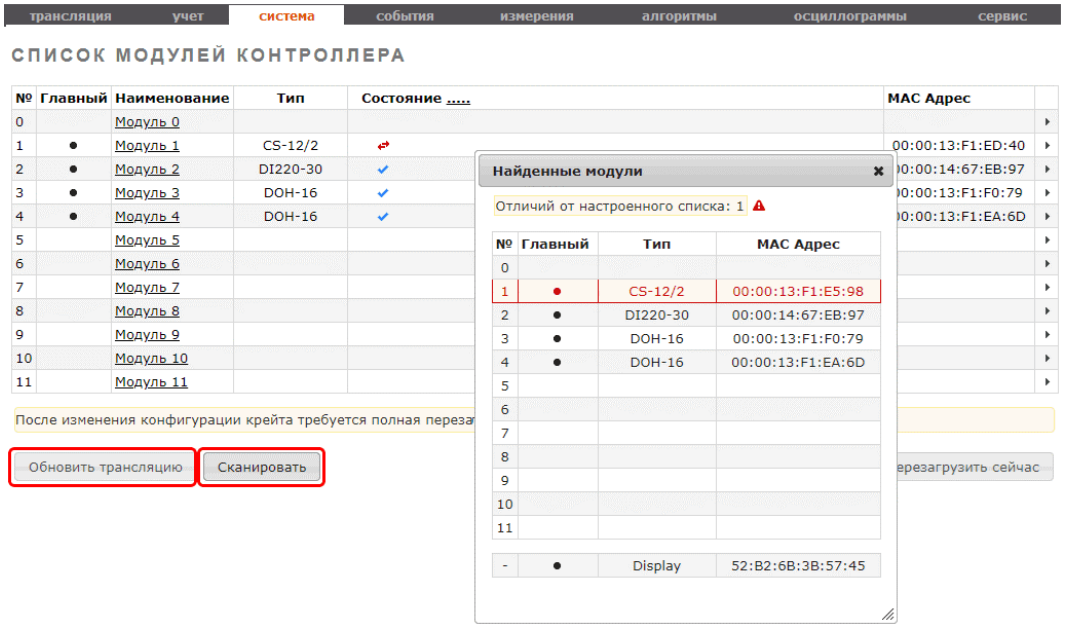


Рисунок 289 – Сканирование списка модулей

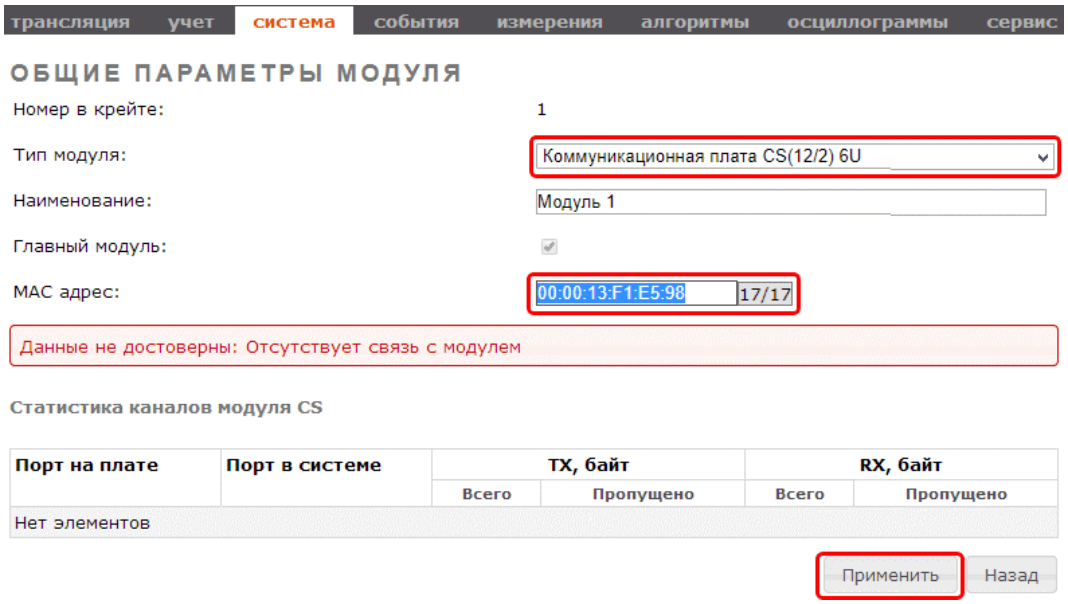


Рисунок 290 – Изменение свойств установленного модуля

2.23 Система: «Метрология»

При выборе пункта меню «Система» → «Метрология» в рабочей области отобразится информация об идентификационных данных ПО и поверке метрологических характеристик внутренних часов ARIS-42xx.

Подробное описание функционала и алгоритма работы на странице «Метрология» описано в документе ПБКМ.424359.020 МП.

2.24 Система: «Мнемосхемы»

При выборе пункта меню «Система» → «Мнемосхемы» в рабочей области отобразятся настройки мнемосхем ARIS-42xx.

Подробное описание настроек и функционала страницы «Мнемосхемы» представлено в документе ПБКМ.424359.020 ИС1.

2.25 Система: «Цифровые ключи»

При выборе пункта меню «Система» → «Цифровые ключи» в рабочей области отобразятся настройки цифровых (аппаратных и виртуальных) ключей ARIS-42xx.

Подробное описание настроек и функционала страницы «Цифровые ключи» представлено в документе ПБКМ.424359.020 ИС1.

2.26 Система: «Обновление ПО»

При выборе пункта меню «Система» → «Обновление ПО» в рабочей области выводится список установочных файлов компонентов ПО ARIS-42xx, имеющихся в наличии в файловой системе ARIS-42xx.

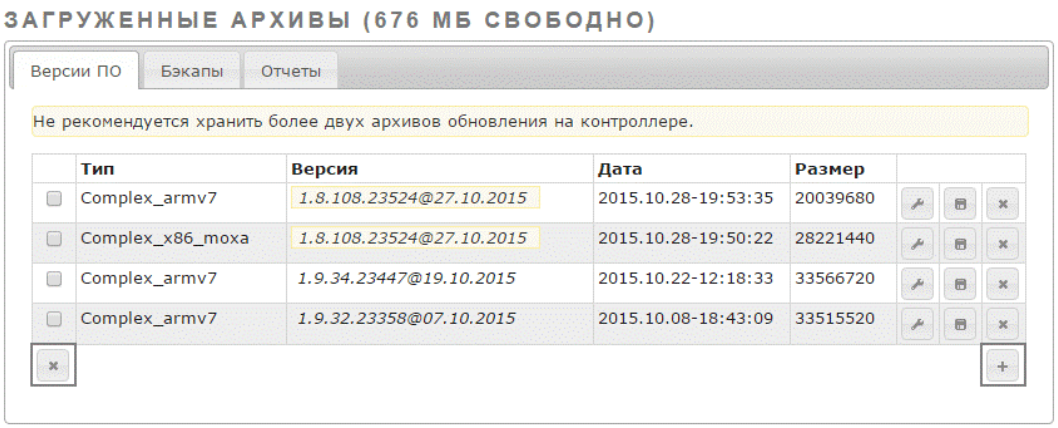


Рисунок 291 – Список установочных файлов компонентов ПО ARIS-42xx

Для каждого файла в таблице указаны:

– тип (колонка «Тип»);
– версия (колонка «Версия»);
– дата загрузки (колонка «Дата»);
– время загрузки (колонка «Время»);
– размер в байтах (колонка «Размер»);
– кнопка «Установить» (, при нажатии кнопки выполняется установка выбранного компонента ПО);
– кнопка «Скачать» ( );
– кнопка «Удалить» ( ).

Для загрузки нового файла необходимо нажать кнопку «Добавить» ( ), расположена в правом нижнем углу списка. В этом случае на экран будет выведено предложение перевести терминал в сервисный режим (рисунок 292).

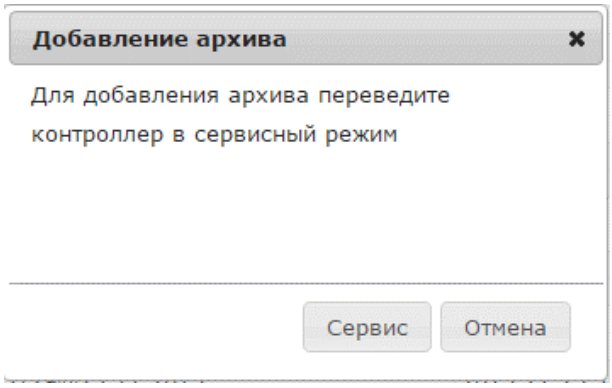


Рисунок 292 – Окно для перехода в сервисный режим

Кнопка «Сервис» включает сервисный режим. В этом режиме работают только конфигурационные службы. Для выхода из сервисного режима необходимо перезагрузить ARIS-42xx.

После завершения перехода в режим «Сервис» появится дополнительное диалоговое окно для выбора файла (рисунок 293).

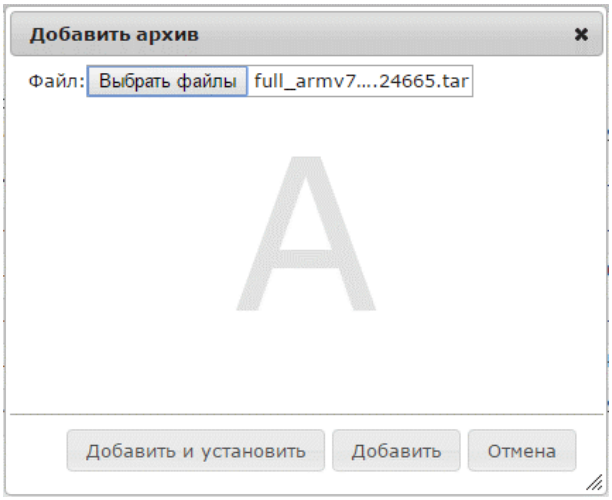


Рисунок 293 – Окно выбора файла

При нажатии кнопки «Выбрать файлы» будет вызван системный файловый менеджер для выбора загружаемого файла. По завершении работы с файловым менеджером (кнопка «ОК»), полное имя файла будет помещено в поле «Файл». Для загрузки выбранного файла в ARIS-42xx необходимо нажать кнопку «Добавить» или «Добавить и установить». В первом случае, по окончании загрузки, окно выбора файла будет закрыто, а имя файла появится в списке установочных файлов (рисунок 291). Во втором — загрузка файла производится в оперативную память, и сразу же оттуда запускается процесс установки ПО, при этом загруженное обновление в списке установочных файлов не сохранится.

В штатном режиме процесс обновления ПО сопровождается выдачей сообщений, соответствующих текущей фазе процесса обновления, на экран и в системный журнал, и завершается перезагрузкой ARIS-42xx.

После завершения процесса обновления ПО и перезагрузки устройства необходимо проверить раздел меню «События» на наличие новых сообщений критического уровня.

При обнаружении новых сообщений критического уровня в любом из перечисленных разделов следует обратиться в техническую поддержку.

Файлы обновлений подписаны электронной подписью разработчика, при загрузке осуществляется контроль электронной подписи, что гарантирует получение ПО от доверенного источника и контроль целостности полученных файлов.

Для того, чтобы скачать архив на локальную машину, используйте кнопку «Скачать». Для удаления выбранных архивов необходимо в левом нижнем углу списка нажать кнопку ×.

Встроенные средства управления обновлениями ПО обеспечивают возможность обновления ПО посредством подключения к устройству через сервисный интерфейс. Переключение сервисного интерфейса в режим готовности производится локально посредством ИЧМ/дискретного входа. После обновления ПО роли, пароли пользователей и журнал безопасности сохраняются.

Сервера изготовителя, на которых размещаются пакеты обновлений ПО (дистрибутивы) ARIS-42xx с информацией о версиях пакетов обновлений, находятся на территории РФ.

Встроенные средства обеспечения доступности обеспечивают возможность восстановления информации (ПО, конфигураций) из резервных копий посредством подключения к устройству через сервисный порт. Необходимо осуществлять резервное копирование данных системы с требуемой периодичностью, рекомендуется производить резервное копирование каждый раз перед внесением изменений в ПО или конфигурацию системы.

2.26.1 Создание бэкапа конфигурации

2.26.1.1 Для создания резервной копии текущей конфигурации необходимо нажать кнопку «Бэкап». В этом случае на экран будет выведено дополнительное диалоговое окно, в котором предлагается ввести название для нового файла бэкапа. При пустом названии ARIS-42xx сам сформирует уникальное имя.

Кнопка «Резервировать» запускает процедуру резервирования. Этот процесс занимает несколько минут и происходит параллельно работе системы.

Созданный файл бэкапа попадает на одноименную вкладку. Для каждого файла в списке указаны:

– тип (колонка «Тип»);
– версия (колонка «Версия»);
– дата загрузки (колонка «Дата»);
– время загрузки (колонка «Время»);
– размер в байтах (колонка «Размер»);
– кнопка «Установить» ( );
– кнопка «Скачать» ( );
– кнопка «Удалить» ( ).

При нажатии кнопки «Установить» ( ) открывается дополнительное окно выбора опций, рисунок 294. После нажатия кнопки «Восстановить» выполняется развертывание выбранного файла конфигурации на терминале в соответствии с выбранными опциями, которое завершается перезагрузкой ARIS-42xx.

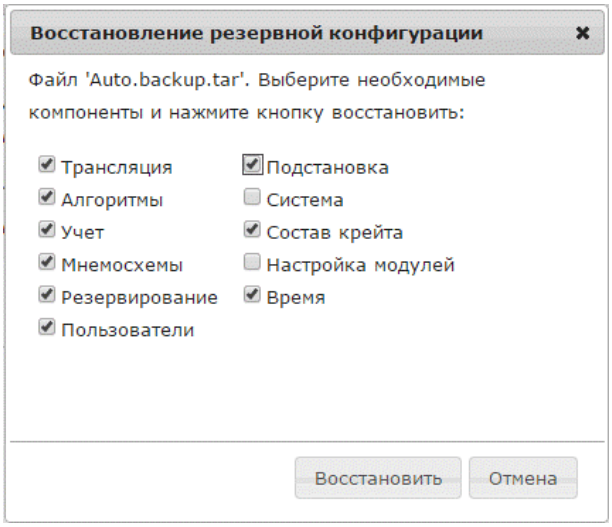


Рисунок 294 – Окно выбора файла

2.26.2 Создание отчета

2.26.2.1 Для создания отчета о режиме работы терминала необходимо нажать кнопку «Отчет» в окне Управление. В этом случае на экран будет выведено дополнительное диалоговое окно, в котором предлагается ввести название для создаваемого файла отчета. При пустом названии ARIS-42xx сам сформирует уникальное имя.

Кнопка «Создать» запускает процедуру. Этот процесс занимает несколько минут и происходит параллельно работе системы.

Созданный файл отчета попадает на одноименную вкладку «Система» > «Обновление ПО» > «Отчеты». Для каждого файла в таблице с отчетами размещены колонки (рисунок 295):

– чекбоксы (окошки), для выбора нескольких файлов;
– «Название»;

– версия ПО (колонка «Версия»);
– дата загрузки (колонка «Дата»);
– время загрузки (колонка «Время»);
– кнопка «Список файлов» ( );
– кнопка «Скачать» ( );
– кнопка «Удалить» ( ).

При нажатии кнопки «Список» открывается окно, в котором перечислены файлы,входящие в данный отчет со своими основными параметрами – размер, дата и время создания, наименование, рисунок 296.

Для того, чтобы скачать архив на локальную машину, используйте кнопку «Скачать». Для удаления архива необходимо нажать кнопку «Удалить», расположенную в конце строки списка.

Если выбрать несколько файлов в поле чекбоксов можно удалить сразу группу архивов. Для удаления выбранных архивов необходимо нажать кнопку ✖ в левом нижнем углу списка.

После того,как отчет создан и сохранен на локальном компьютере, файл отчета на терминале может быть удален.

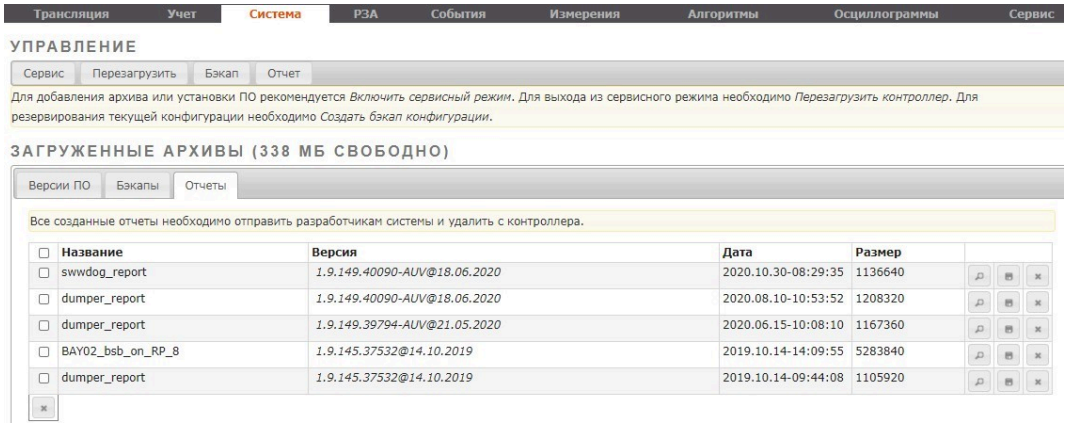


Рисунок 295 – Окно просмотра списка с файлами отчета



Размер	Дата	Время	Путь
0	2015-12-07	14:17	./
0	2015-07-06	11:14	kc_dds_retro/
207	2015-09-24	18:36	kc_dds_retro/internal14
820	2015-09-28	18:28	kc_dds_retro/internal13
4390	2015-12-07	14:18	ntpd_info.txt
82587	2015-12-07	14:18	memory_report.txt
123378	2015-12-07	14:18	warehouse_view.txt
485	2015-12-07	14:18	route.txt
480	2015-12-07	14:18	df.txt
631	2015-12-07	14:18	explore.txt
2409	2015-12-07	14:18	pidin_ar.txt
5082	2015-12-07	14:18	pidin_times.txt
13592	2015-12-07	14:18	pidin_channels.txt
36418	2015-12-07	14:18	pidin_fds.txt
150	2015-12-07	14:18	pidin_info.txt
3983	2015-12-07	14:18	top.txt
670	2015-12-07	14:18	ifconfig.txt
148764	2015-12-07	14:18	files.txt
2489	2015-12-07	14:18	archives.txt
29	2015-12-07	14:18	date.txt
0	2015-12-07	11:09	log/
581797	2015-12-07	14:15	log/reserve.log
65540	2015-09-09	11:08	log/web.log.2
131121	2015-12-01	15:58	log/send_event.log.1
13022	2015-12-07	14:18	log/web.log
58966	2015-10-09	15:57	log/web.log.1
1085	2015-10-09	15:56	log/crq.log
14778	2015-12-07	14:16	log/fillholes.log
131969	2015-11-25	11:29	log/monitor.log.1
131098	2015-11-25	10:42	log/dm3uspd.log.2
131146	2015-11-25	10:58	log/send_event.log.4
131111	2015-12-07	14:16	log/getconf.log.1
131195	2015-12-07	14:16	log/initchans.log.1

Рисунок 296 – Окно просмотра состава файла отчета

2.27 Система: «VPN»

2.27.1 На рисунке 297 представлено окно параметры VPN. Окно «Конфигуратор VPN» по умолчанию содержит чекбокс «VPN выключен».

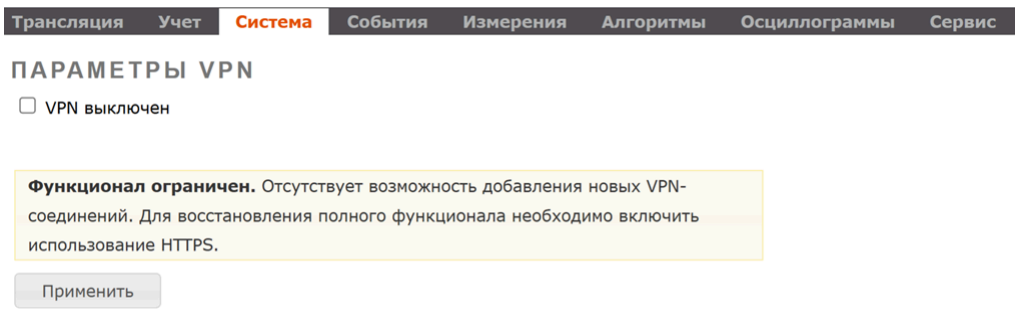


Рисунок 297 – Окно параметры VPN

При установке чекбокса «VPN включен» в рабочей области формируется таблица со списком VPN туннелей (рисунок 298).

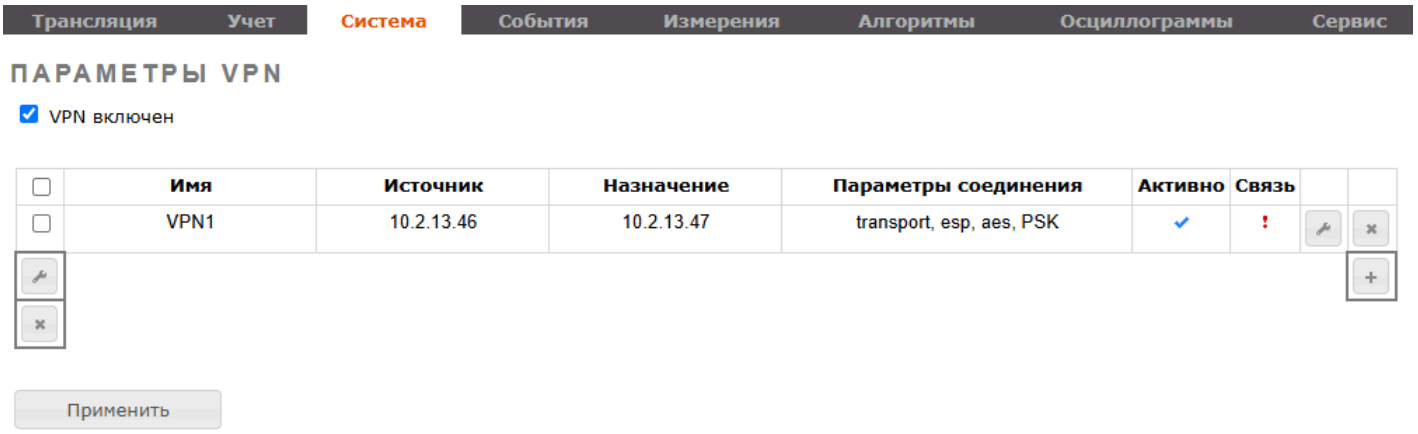


Рисунок 298 – Список VPN соединений

Таблица содержит следующие столбцы:

– чекбокс для отметки выбранного VPN соединения для выполнения групповых операций;

– «Имя» - наименования VPN соединений;

– «Источник» - IP-адрес интерфейсов ARIS-42xx;

– «Назначение» - IP-адреса удаленных устройств;

– «Параметры соединения» - настроенные параметры соединения;

– «Активно» - состояние VPN соединения (активно/неактивно);

– «Связь» - состояние связи VPN соединения (соединение установлено успешно/соединение установить не удалось);

– кнопка «Редактировать» ( );

– кнопка «Удалить» ( ).

В левом нижнем углу списка расположены две кнопки общего назначения «Редактировать» ( ) и «Удалить выбранные VPN» ( ). Кнопка «Редактировать» позволяет «Отключить» или «Вернуть в работу« выбранную группу VPN соединений. Кнопка »Удалить выбранные VPN» работает аналогично индивидуальной кнопке «Удалить» только для тех VPN туннелей, которые выбраны из списка.

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения «Добавить» ( ). При нажатии на кнопку появляется всплывающее окно «Настройка параметров VPN-соединения» (рисунок 299).

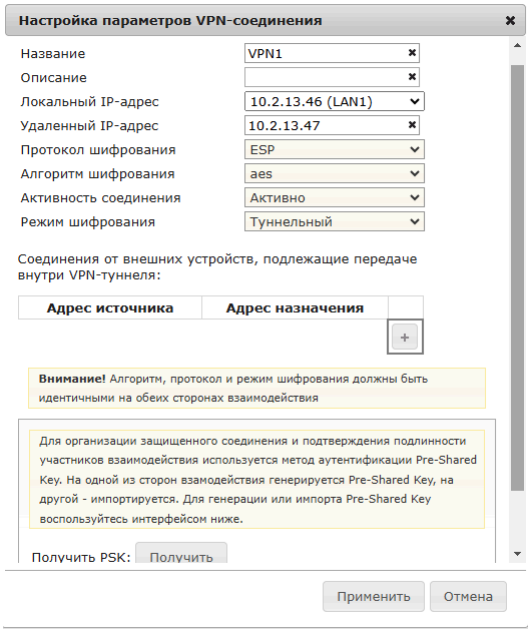


Рисунок 299 – Диалоговое окно для настройки VPN соединения

Диалоговое окно включает следующие активные элементы:

– «Название» – текстовое поле для ввода наименования VPN соединения.

– «Описание» – текстовое поле, в котором пользователь описывает назначение VPN соединения.

– «Локальный IP-адрес» – выпадающий список для выбора IP-адреса интерфейса ARIS-42xx. При выборе интерфейсов SIM1/SIM2 необходимо в дополнительное поле прописать статический IP-адрес SIM-карты.

– «Удаленный IP-адрес» – поле для ввода IP-адреса удаленного устройства, с которым будет установлено VPN соединение.

– «Протокол шифрования» – выпадающий список для выбора типа протокола шифрования: ESP или AH. Протокол AH позволяет выполнить только аутентификацию трафика. Протокол ESP, выполняет аутентификацию и шифрование данных. Применяется для обеспечения более высокого уровня безопасности информации.

– «Алгоритм шифрования» – выпадающий список для выбора типа алгоритма шифрования:

  – «3des».

  – «blowfish».

  – «aes (aes-128).

– «Активность соединения» – выпадающий список для выбора состояния VPN соединения:

  – «активно».

  – «неактивно».

– «Режим шифрования» – выпадающий список для выбора типа режима шифрования:

  – «транспортный» - шифруется только информативная часть IP-пакета. Маршрутизация не затрагивается, так как заголовок IP пакета не изменяется.

  – «туннельный» - предполагает шифрование всего пакета, включая заголовок сетевого уровня. В туннельном режиме инкапсулируется весь исходный IP пакет, и добавляется новый IP заголовок. При выборе туннельного режима шифрования необходимо заполнить таблицу с информацией о соединениях от внешних устройств, которые передают данные внутри VPN туннеля.

– «Адрес источника» – поле используется для ввода IP-адреса локального хоста/сети - участника безопасного обмена через VPN-соединение;

– «Адрес назначения» – поле используется для ввода IP-адреса удаленного хоста/сети - участника безопасного обмена через VPN-соединение.

Для ввода IP-адреса хоста ввод маски сети не требуется, для ввода адреса сети необходимо указать маску в сокращенной записи через слэш.

В политики безопасности создаваемого VPN-соединения автоматически добавляется запись, где в качестве «адреса источника» и «адреса назначения» указаны локальный и удаленный IP-адреса VPN-соединения.

Далее для организации защищенного соединения и подтверждения подлинности участников взаимодействия используется метод аутентификации Pre-Shared Key. Pre-Shared Key (PSK) – общий секретный ключ для осуществления аутентификации, который должен совпадать у обеих сторон, устанавливающих VPN туннель. На одной из сторон взаимодействия генерируется Pre-Shared Key, на другой – импортируется. Для генерации Pre-Shared Key необходимо нажать кнопку «Получить», файл с PSK сохраняется на ARIS-42xx. Файл с PSK содержит IP-адрес интерфейса ARIS-42xx, который сгенерировал ключ, и PSK. Для импорта Pre-Shared Key необходимо нажать кнопку «Выберите файл». Далее вызывается системный файловый менеджер для выбора загружаемого файла. Необходимо выбрать файл PSK, сгенерированный на удаленном устройстве. При выборе некорректного файла будет выведено предупреждение.

Основные параметры IPSEC соединения указаны в таблице 27.

Таблица 27

Параметр	Значение	Примечание
Параметры 1 фазы		
Версия управляющего протокола	IKEv1	Порт UDP:500
Режим согласования	Main, Aggressive	Согласование в указанном порядке при установлении соединения
Метод аутентификации	PSK	Задается пользователем
Поддерживаемые алгоритмы шифрования	AES128, 3DES, BLOWFISH	Выбирается пользователем Выбор алгоритмов выполняется одновременно для 1 и 2 фазы
Алгоритм аутентификации	SHA1	Фиксированный параметр
Группа DH	2	Фиксированный параметр
Время жизни ключа, сек	28800	Фиксированный параметр
Идентификация пира	выключена	–
Интервал между пакетами DPD (DPD-delay), сек	30	Фиксированный параметр
Интервал между пакетами DPD при отсутствии ответа (DPD retry), сек	10	Фиксированный параметр
Количество повторов DPD-пакетов при отсутствии ответа (Fail count)	4	Фиксированный параметр
NAT-Traversal	-	Не поддерживается
Старт согласования	Немедленно	–
Параметры 2 фазы		
Режим инкапсуляции трафика	Туннельный, Транспортный	Выбирается пользователем

Параметр	Значение	Примечание
Протоколы 2 фазы	ESP, AH	Выбирается пользователем При выборе протокола AH автоматически для фазы 1 устанавливается алгоритм шифрования AES
Алгоритм аутентификации	MD5	Фиксированный параметр
Поддерживаемые алгоритмы шифрования	AES128, 3DES, BLOWFISH	Выбирается пользователем Выбор алгоритмов выполняется одновременно для 1 и 2 фазы
Группа DH для второй фазы (PFS)	2	Фиксированный параметр
Время жизни ключа, сек	3600	Фиксированный параметр

Для установления VPN туннеля параметры на обоих устройствах должны быть настроены одинаково. После настройки/создания/удаления VPN туннелей необходимо сохранить настройки при помощи кнопки «Применить» и перезагрузить ARIS-42xx.

2.27.2 Для определения статуса VPN-соединения в разделе «Система/Информационная безопасность/VPN« для каждого туннеля имеется поле »Связь» (рисунок 298), где:

– установление 1 и 2 фазы прошло успешно;

– соединение не установлено.

Диагностировать проблему установления связи возможно используя:

– код ошибки канала ТИ «LOC.System.VPNx.LastErrorCode» (x – номер VPN). Расшифровка кодов приведена в таблице 28.

– сообщения лог -файла «vpn_daemon».

Таблица 28

Код ошибки	Причина ошибки	Примечание
0	ошибок нет	–
1	give up to get IPsec-SA	Отказ от получения предложения IPsec-SA из-за завершения времени ожидания
2	ISAKMP-SA expired	Завершения таймера ожидания фазы 1
3	phase2 sa expired	Завершения таймера ожидания фазы 2
4	phase2 negotiation failed due to time up waiting for phase1	Согласование фазы 2 не выполнено из-за завершения таймера ожидания фазы 1
5	racoon: ISAKMP-SA deleted	Разорвано и удалено из базы данных соединение 1 фазы
6	vpn-менеджер завершил работу	–
7	ping: sendto: No route to host	Нет маршрута до удаленного IP-адреса туннеля
8	ping: Destination Host Unreachable	Не доступен удаленный IP-адрес туннеля для диагностического пинга

Код ошибки	Причина ошибки	Примечание
9	ping: Can't set source interface/ address	При попытке диагностического пинга система не смогла установить интерфейс/MAC-адрес источника для отправки
10	iface: local ip not exist	Отсутствует локальный IP-адрес туннеля
11	racoon: падение по причине ошибки	Внутренняя ошибка программного модуля IPSEC

2.28 Система: «Пакетный фильтр»

2.28.1 Определение пакетного фильтра

Пакетный фильтр (далее ПФ) - компонент операционной системы контроллера, осуществляющий нормализацию, фильтрацию и трансляцию ip-пакетов. ПФ анализирует пакеты, проверяя протокол, номера tcp/udp-портов, ip-адреса, а также тип пакета (флаги tcp, коды ICMP и т.д.).

Пакетная фильтрация - инструмент пакетного фильтра, выполняющий фильтрацию (блокировку или пропуск) IP-пакетов в результате анализа ip-пакета.

2.28.2 Порядок обработки пакетов

Порядок обработки ip-пакета в пакетном фильтре контроллера осуществляется в соответствии с конвейером обработки пакетов (рисунок 300).

Внутри блоков «Пакетный фильтр» и «Входящий NAT» существуют равноправные группы правил - якоря, разделенные по функциональному назначению. Порядок прохождения ip-пакетов через равноправные якоря определен порядком следования якорей в конфигурационном файле контроллера. Описание блок-схемы приведено в таблице 29.

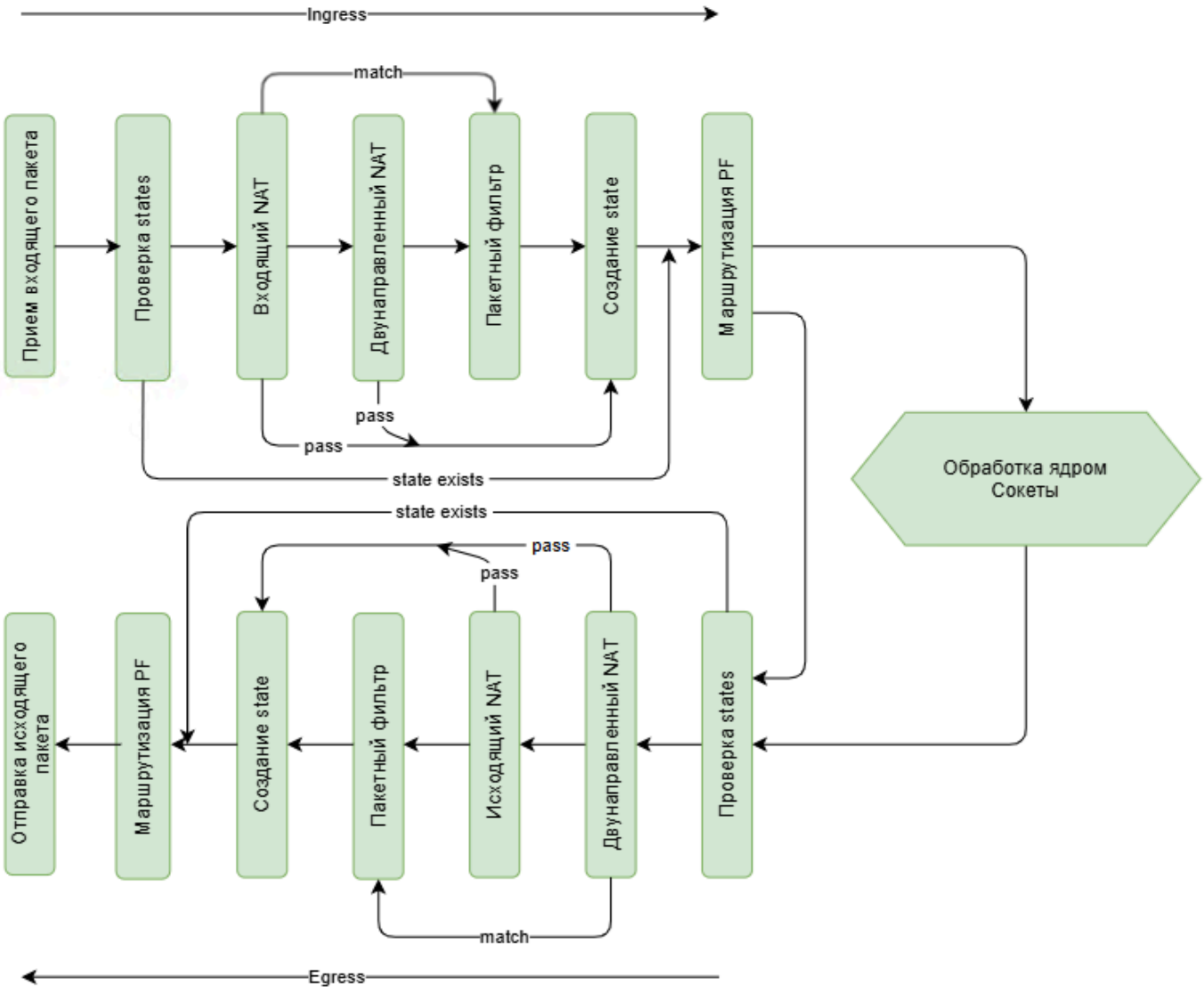


Рисунок 300 – Блок-схема конвейера обработки ip-пакетов

Таблица 29 – Описание блок-схемы

Наименование блока,стрелки	**Описание**
Проверка states	Первый пакет, удовлетворяющий правилу NAT, создает state, остальные пакеты обрабатываются в соответствии со state
Создание state	Первый пакет, удовлетворяющий правилу фильтрации с опцией keep state создает state, остальные пакеты обрабатываются в соответствии со state
Входящий NAT	Проверка пакета правилами входящего NAT
Двунаправленный NAT	Проверка пакета правилами двунаправленного NAT
Исходящий NAT	Проверка пакета правилами исходящего NAT
Пакетный фильтр	Проверка пакета правилами фильтрации
Маршрутизация ПФ	Маршрутизация средствами пакетного фильтра, в том числе симметричная маршрутизация (route-to/reply-to)

Наименование блока,стрелки	Описание
Обработка ядром, сокеты	Обработка входящих пакетов, адресованных самому устройству. Отправка исходящих пакетов из устройства
pass	Опция правила NAT для обхода правил фильтрации
state exists	Обнаружено соответствие существующему state
reply-to, route-to	Опции правил фильтрации для маршрутизации на основании правил пакетного фильтра (политик)
Исходящий трафик	Направление обработки входящего пакета
Входящий трафик	Направление обработки исходящего пакета

2.28.3 Включение пакетного фильтра

При переходе в раздел Система: «Пакетный фильтр» открывается окно параметров ПФ (рисунок 301). Окно «Параметры пакетного фильтра» по умолчанию содержит чекбокс «Пакетный фильтр выключен» и дополнительные вкладки:

– Двунаправленный NAT (п. 2.28.12);
– Входящий NAT (п. 2.28.13);
– Исходящий NAT (п.2.28.14).

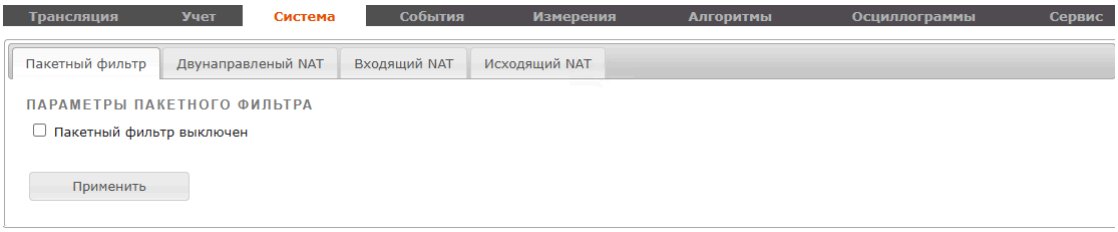


Рисунок 301 – Параметры пакетного фильтра

При установке чекбокса «Пакетный фильтр включен» (рисунок 302) в рабочей области появляется:

– поле с выпадающим списком для выбора уровня безопасности ПФ;
– список существующих правил ПФ.

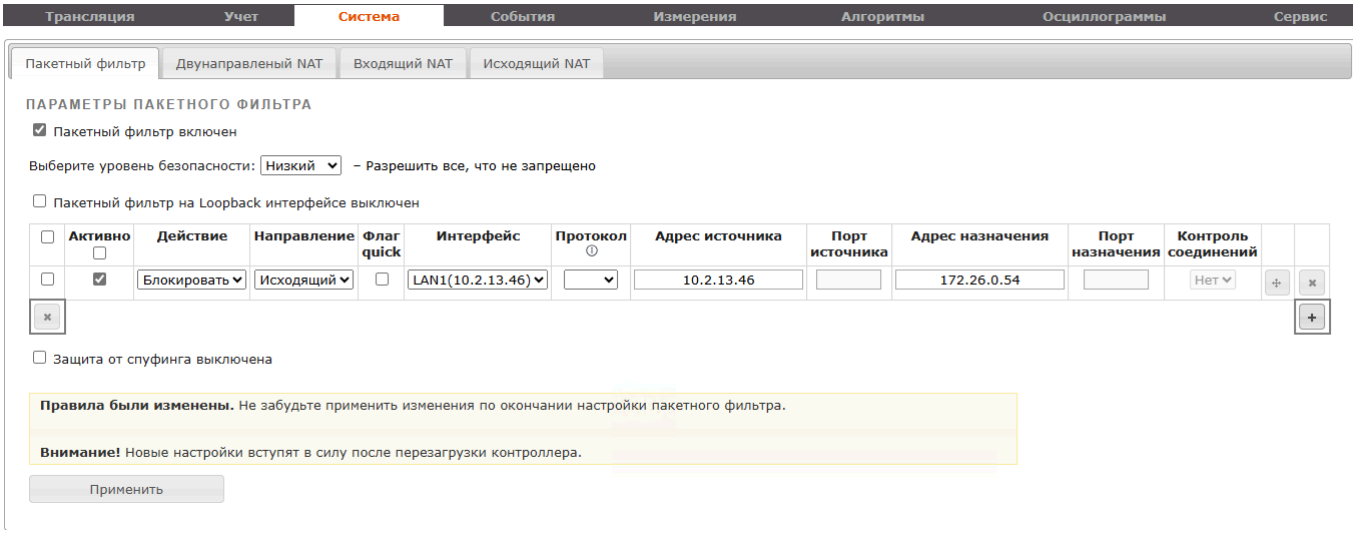


Рисунок 302 – Список правил пакетного фильтра

В таблице 30 приведено описание полей таблицы настроек правил пакетного фильтра

Таблица 30 – Описание полей настройки пакетного фильтра

Поле	Значение	Назначение
Чекбокс	активирован не активирован	Чекбокс для отметки выбранного правила ПФ и выполнения групповых операций
«Действие»	Выпадающий список: «Пропустить» «Блокировать»	Действие, применяемое к пакету
«Направление»	Выпадающий список: «Входящий» «Исходящий» «Все»	Инспектируемое направление трафика. Если в столбце выбрано «Все», то поля «Адрес назначения» и «Адрес источника» заблокированы для изменения
«Флаг Quick»	активирован не активирован	Каждый пакет оценивается по набору правил фильтрации сверху вниз. При проходе через правила пакету присваивается метка действия. По умолчанию пакет помечен для пропуска, что может быть изменено любым правилом, а также может быть изменено несколько раз до окончания правил фильтрации. Выигрывает последнее подходящее правило. «Флаг Quick» отменяет любую дальнейшую обработку правила и вызывает выполнение указанного действия (см. пример ниже)

Поле	Значение	Назначение
«Интерфейс»	Выпадающий список действующих интерфейсов	Интерфейс контроллера, к которому будет применено правило. Если интерфейс не выбран, то правило будет применено ко всем интерфейсам
«Протокол»	Выпадающий список: пустое поле «TCP» «UDP» «ICMP» «ESP» «AH»	IP-протокол, к которому будет применено правило. Если протокол не выбран, то правило будет применено ко всем IP-протоколам
«Адрес источника»	Поле для ввода IP-адрес хоста, IP-адреса сети с сокращенной записью маски	Адрес источника, к которому будет применено правило. Если поле не заполняется, действие правила распространяется на весь диапазон IP-адресов
«Порт источника»	Поле для ввода TCP/ UDP-порта источника	TCP/UDP-порт, к которому будет применено правило. Если порт не указан правило будет применено ко всему диапазону портов. Если порт источника назначается динамически необходимо оставить поле пустым
«Адрес назначения»	Поле для ввода IP-адрес хоста, IP-адреса сети с сокращенной записью маски	Адрес получателя, к которому будет применено правило. Если поле не заполняется действие правила распространяется на весь диапазон IP-адресов
«Порт назначения»	Поле для ввода TCP/ UDP-порта получателя	TCP/UDP-порт, к которому будет применено правило. Если порт не указан правило будет применено ко всему диапазону портов

Поле	Значение	Назначение
«Контроль соединений»	да нет	Активация чекбокса реализует функцию «statefull firewall», т.е. приводит к созданию записи о соединении в таблице состояний ПФ по первому пакету, удовлетворяющему правилу. Это позволяет использовать однонаправленное правило для прохода пакетов в оба направления. Например, достаточно разрешающего правила для входящего трафика на tcp-сервер для разрешения фильтром ответного исходящего трафика
	-	Кнопка перемещения правила вверх или вниз в списке. **Будьте внимательны**, изменение положения правила может привести к потере доступа к контроллеру. Срабатывает последнее совпадение в списке, если не установлен флаг «Quick» или первое совпадение, если установлен флаг «Quick»
	-	Кнопка удаления правила

В левом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения «Удалить» (✖) для тех правил ПФ, которые выбраны из списка.

В правом нижнем углу списка расположена кнопка общего назначения «Добавить правило ПФ» (✚). При нажатии на кнопку в списке добавляется новая строка с параметрами правила ПФ, которые необходимо установить или скорректировать.

При установке правил с флагом QUICK обращайте внимание на порядок следования правил.

К пакетам применяется первое совпавшее правило.

Не следует использовать правило «Блокировать все» с флагом QUICK без крайней необходимости.

2.28.4 Уровни безопасности пакетного фильтра

Выпадающий список содержит два уровня безопасности:
– «Низкий» (применяется политика «Разрешено все, что не запрещено»);
– «Высокий» (применяется политика «Запрещено все, что не разрешено»).

Рекомендуемой является политика «Высокого» уровня безопасности.

ВНИМАНИЕ!

При уровне безопасности «Высокий» в ПФ автоматически устанавливается правило «запретить все» для всех интерфейсов и всех направлений трафика, поэтому необходимо сразу после включения данного режима задать разрешающее правило для входящего и исходящего трафика для доступа к ARIS-42xx с IP-адреса администратора ARIS-42xx. Если ни одно разрешающее правило не добавлено, ARIS-42xx при попытке сохранения настроек выдаст предупреждение.

Пример создания разрешающего правила доступа к ARIS-42xx для высокого уровня безопасности приведен на рисунке 302.

При установке уровня безопасности «Низкий» – отсутствие правил, либо отсутствие совпадений приводит к пропуску пакета.

2.28.5 Антиспуфинг

Суть защиты основана на проверке ПФ IP-адреса отправителя во входящих пакетах.

Включение антиспуфинга создает набор правил фильтрации, которые блокируют входящий трафик с адресов ip-сети выбранного интерфейса на всех прочих интерфейсах кроме выбранного.

Пример:

Для защиты в разделе «Антиспуфинг» выбран интерфейс ETH1 (IP-адрес 10.1.1.1/24)

После применения и перезагрузки ARIS-42xx в пакетном фильтре будут созданы правила:

– правило 1: блокировать входящий IP-трафик на всех интерфейсах кроме ETH1 из сети 10.1.1.0/24 к любому IP-адресу (рисунок 303);

– правило 2: блокировать входящий IP-трафик от хоста 10.1.1.1 к любому IP-адресу (рисунок 304).

При наличии на интерфейсах alias IP-адресов для них также будут созданы правила антиспуфинга.

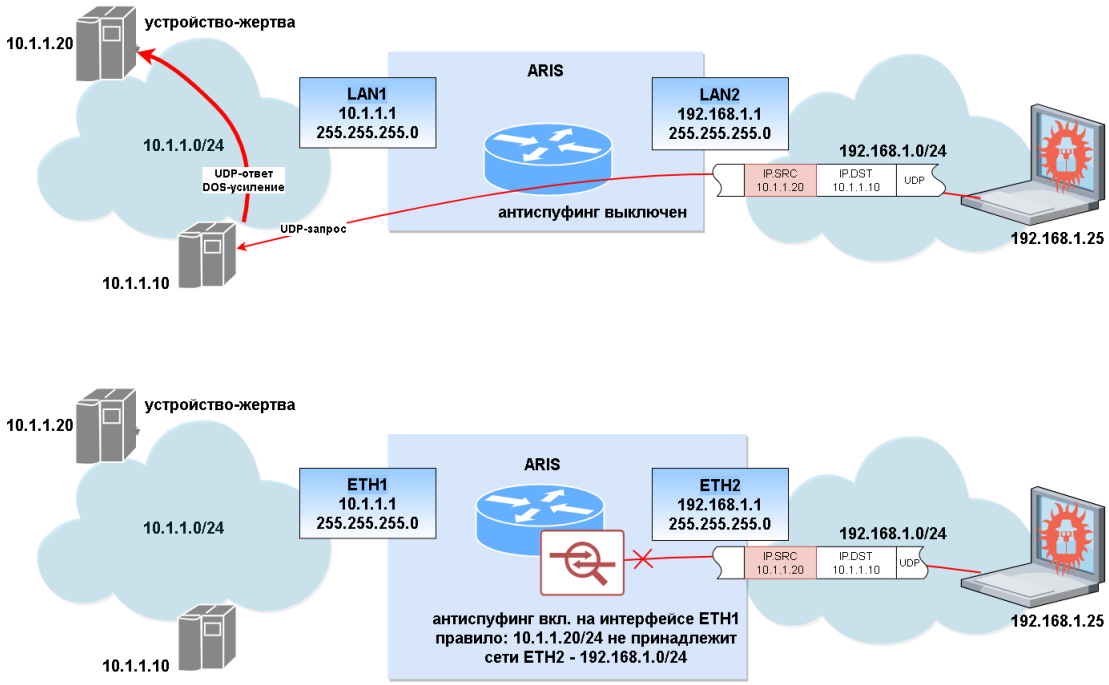


Рисунок 303 – Поясняющие схемы для правила 1

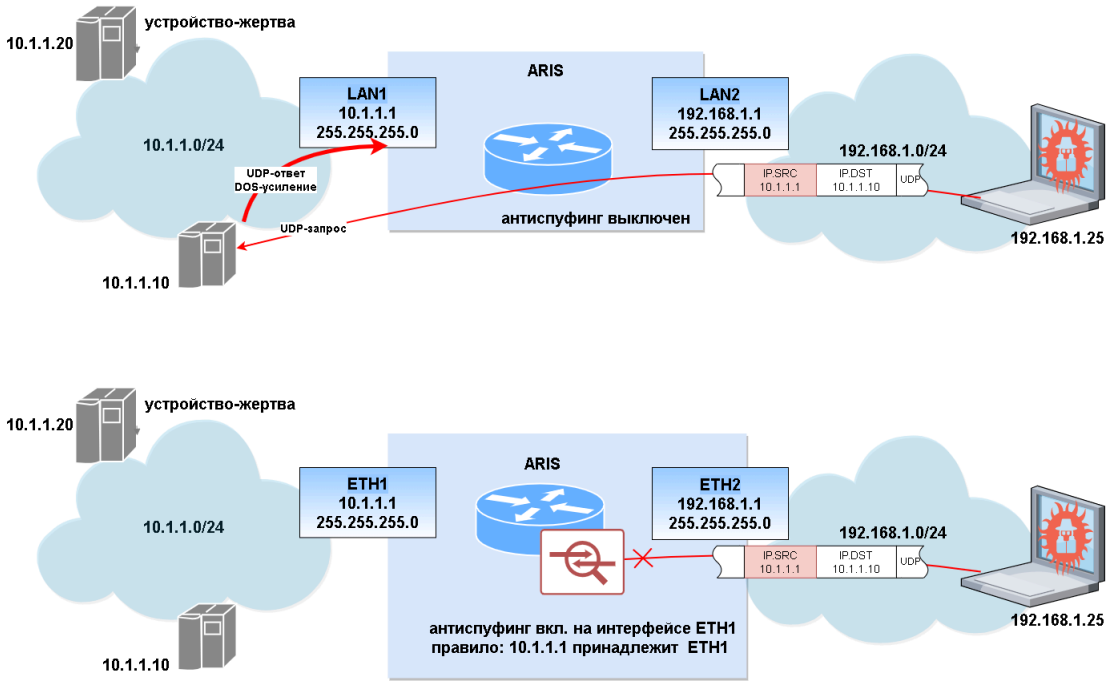


Рисунок 304 – Поясняющие схемы для правила 2

2.28.6 Применение правил пакетного фильтра при использовании VPN-туннеля

Стек протоколов IPSEC применяет для установления соединения управляющий протокол ISAKMP, использующий порт UDP:500, а для передачи трафика протоколы инкапсуляции ESP или AH.

При необходимости обмена с ARIS-42xx данными только через VPN-туннель как для туннельного так и для транспортного режима правила настраиваются следующим образом:

– порт назначения UDP:500;
– протокол ESP или AH.

При необходимости можно уточнить правила указанием IP-адресов туннеля.

Сохранение измененных настроек пакетного фильтра осуществляется нажатием кнопки «Применить» и перезагрузкой ARIS-42xx.

2.28.7 Определение NAT

NAT – инструмент пакетного фильтра, выполняющий трансляцию, т.е. осуществляющий подмену в IP-пакете истинного IP-адреса («src_ip» или «dst_ip») и порта («src_port» или «dst_port», если задано правилом) на подменяющий ip-адрес («mapped_ip») и порт («mapped_port»). Любое преобразование NAT включает в себя прямое т.е. соответствующее направлению NAT и обратное преобразование адресов и портов в IP-пакете. Первый IP-пакет прямого направления инициирует создание «state». Подмена адресов и портов происходит при совпадении пакета по всем параметрам правила NAT.

Двунаправленный NAT – при отправке пакета с интерфейса контроллера подменяет в IP-пакете «src_ip» на «mapped_ip» . При приеме пакета на интерфейсе контроллера подменяет в IP-пакете «dst_ip» на «mapped_ip». Двунаправленный NAT не позволяет транслировать TCP/UDP-порты, но позволяет задавать в правиле в качестве параметра IP-протокол. Первый входящий или исходящий пакет, соответствующий правилу инициирует «state». Используйте данный NAT для соединений типа «peer-to-peer»;

Входящий NAT – при приеме пакета на интерфейсе контроллера подменяет в IP-пакете «dst_ip» на «mapped_ip» и «dst_port» на «mapped_port» (если задано правилом). При обратном (исходящем) трафике происходит замена «src_ip» на «mapped_ip» и «src_port» на «mapped_port» соответственно. Первый входящий на интерфейс пакет, удовлетворяющий правило инициализирует «state».

Исходящий NAT - при отправке пакета с интерфейса контроллера подменяет в IP-пакете «src_ip» на «mapped_ip» и «src_port» на «mapped_port» (если задано правилом). При обратном (входящем) трафике подменяет «dst_ip» на «mapped_ip» и «dst_port» на «mapped_port» соответственно. Первый исходящий пакет, удовлетворяющий правилу инициализирует «state».

Состояние соединения («state») – запись о соединении в базе данных операционной системы, созданная в результате совпадения с каким-либо правилом NAT, создается при совпадении параметров первого IP-пакета прямого направления с правилом NAT, применяется для проверки последующих IP-пакетов в обоих направлениях, отслеживания состояния соединения. «state» однозначно идентифицирует соединение по набору параметров пакетов соединения (истинные ip-адреса и порты, подменяющие ip-адреса и порты, интерфейсы, протоколы). При закрытии соединения (отсутствии трафика) «state» удаляется из базы данных с выдержкой определенного тайм-аута.

Правило NAT – запись, определяющая условия, при совпадении с которыми осуществляется подмена IP-адреса(-ов) и tcp/udp-порта(-ов). Правила хранятся в файлах конфигурации контроллера и загружаются в базу данных операционной системы при старте контроллера. При проверке пакетов по списку правил применяется принцип первого совпадения, в отличие от пакетной фильтрации, где по умолчанию работает принцип последнего совпадения.

Сокращения:
- «src_ip» - истинный IP-адрес отправителя в заголовке IP-пакета;
- «src_port» - истинный tcp/udp-порт отправителя в заголовке IP-пакета;
- «dst_ip» - истинный IP-адрес получателя в заголовке IP-пакета;
- «dst_port» - истинный tcp/udp-порт получателя в заголовке IP-пакета;
- «mapped_ip» - подменяющий ip-адрес в заголовке IP-пакета.;
- «mapped_port» - подменяющий tcp/udp-порт в заголовке IP-пакета.

2.28.8 Настройка NAT

На рисунке 305 представлено окно конфигурирования NAT.

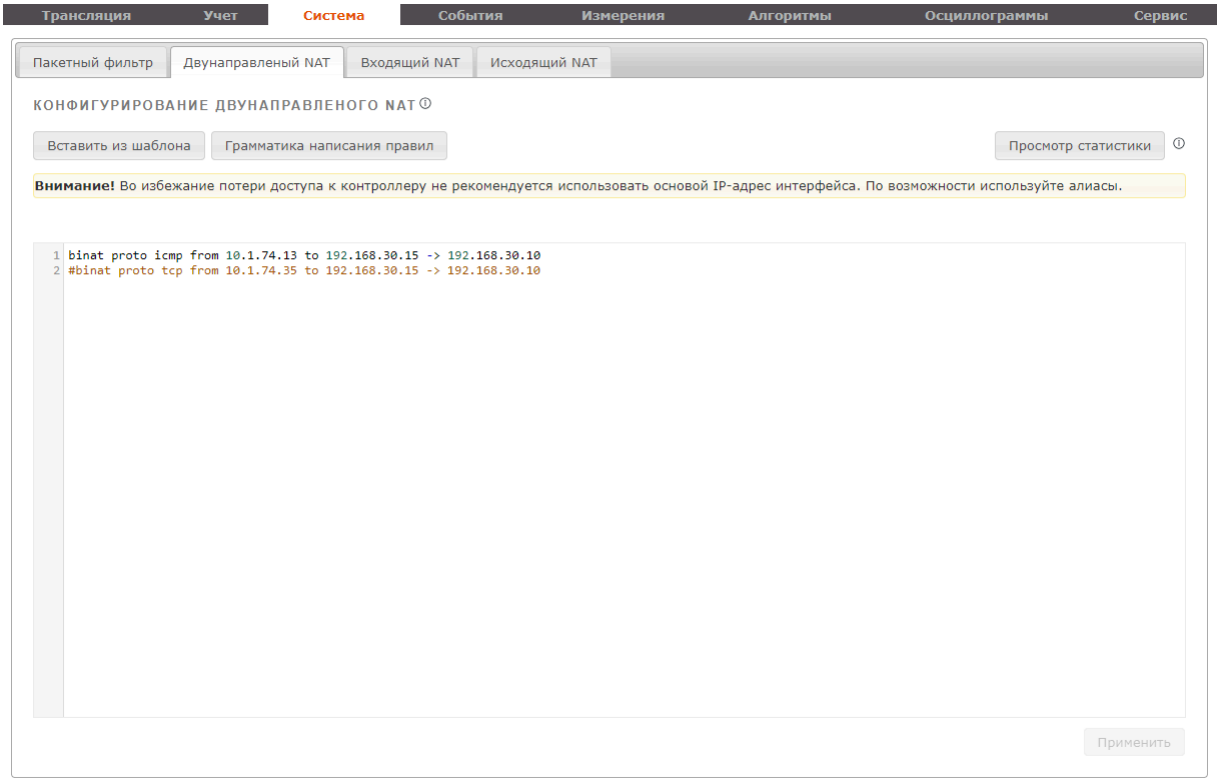


Рисунок 305 – Окно конфигурирования NAT

Рабочая область содержит поле для ввода правил NAT. В левой части поля расположена нумерация строк для удобства конфигурирования.

Правила NAT могут быть добавлены в окно для ввода следующим образом:
– непосредственным вводом построчно;
– добавлением правила из шаблона нажатием кнопки «Добавить из шаблона»;
– вставкой ранее подготовленных в текстовом виде правил через буфер обмена ПК.

Сохранение измененных настроек NAT осуществляется нажатием кнопки «Применить» и перезагрузкой контроллера. Кнопка «Применить» активна, если в окне ввода правил сделаны изменения. Если в процессе конфигурирования набор правил вернулся к исходному состоянию, то кнопка вновь станет неактивной.

Рекомендуется проводить настройку NAT после настройки IP-адресов контроллера для избежания ошибок и случайного блокирования доступа к контроллеру. Необходимо использовать алиасы для работы NAT. Для входящего и исходящего NAT при указании TCP/UDP-портов необходимо указывать соответствующий протокол.

В верхней части рабочей области располагается три кнопки:
– «Вставить из шаблона»;
– «Грамматика написания правил»;
– «Просмотр статистики».

При нажатии кнопки «Вставить из шаблона» выводится окно для выбора шаблона правил NAT (рисунок 306). Строка добавляемого шаблона правила добавляется в строку установки курсора.

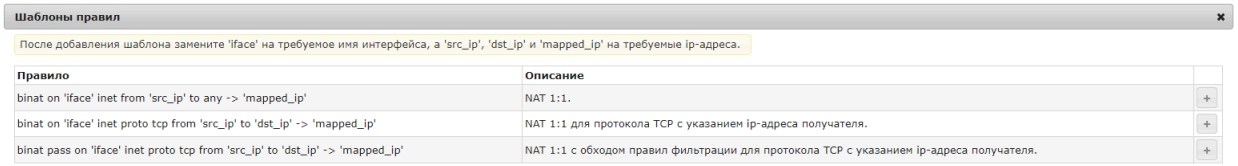


Рисунок 306 – Окно с шаблонами правил NAT

После добавления шаблона правила необходимо заменить элементы в кавычках на требуемые значения.

При нажатии кнопки «Просмотр статистики» выводится окно статистики правил NAT (рисунок 307). В окне отображаются правила уже загруженные в базу данных. Для просмотра вновь созданных правил необходимо перезагрузить контроллер. Обновление значений статистики осуществляется нажатием кнопки «Обновить». Использование статистики позволяет убедиться в работоспособности ранее созданных правил по изменению значений счетчиков (при наличии соответствующего трафика).

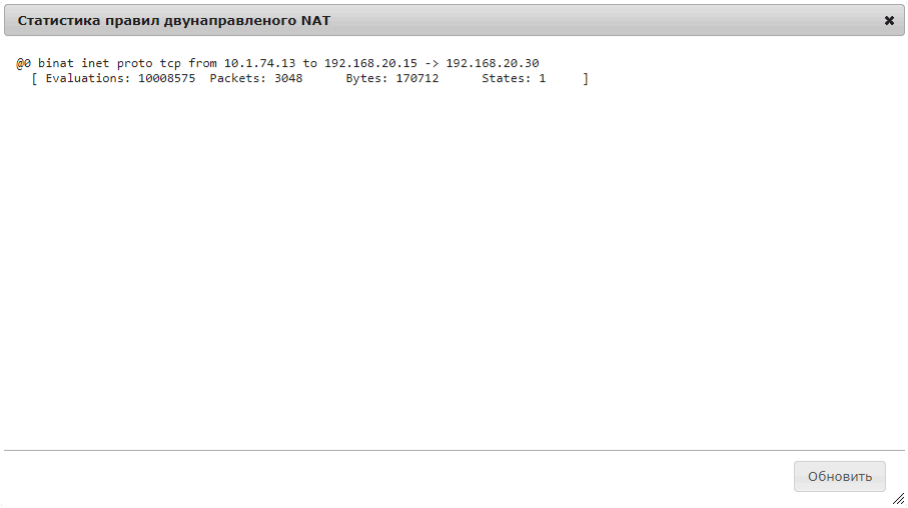


Рисунок 307 – Статистика правил двунаправленного NAT

Статистика правил включает следующие параметры:

– «@n» – номер правила в базе данных пакетного фильтра (не совпадает с номером строки в окне конфигурирования);
– «Evaluations» – количество обработанных пакетов правилом;
– «Packets» – количество пакетов, соответствующих правилу;
– «Bytes» – количество байт, соответствующих правилу;
– «States» – количество действующих состояний, созданных правилом.

Для каждого вида NAT приведена грамматика написания правил. Окно с грамматикой выводится при нажатии кнопки «Грамматика написания правил» (рисунок 308).

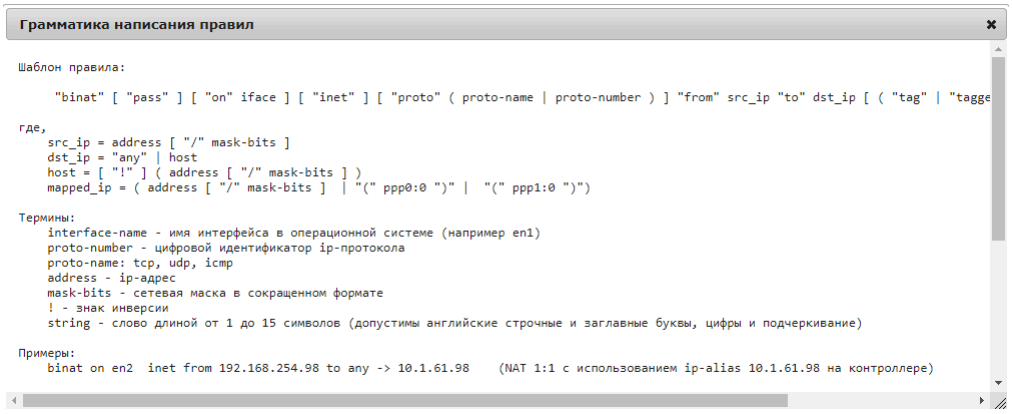


Рисунок 308 – Грамматика написания правил

Детальное описание грамматики для каждого вида NAT приведено в п. 2.28.11.

2.28.9 Валидация правил NAT

2.28.9.1 Валидация на WEB-клиенте и WEB-сервере

На данном этапе валидации производится проверка правил NAT в окне конфигурирования NAT.

На WEB-клиенте и затем на WEB-сервере производится полная проверка правил на соответствие грамматике, что позволяет информировать пользователя об ошибках конфигурирования.

Если строка не проходит проверку, то выводится сообщение с номером строки и комментарием о допущенной ошибке.

2.28.9.2 Защита от блокировки канала администрирования контроллера

Во вкладках NAT предусмотрена валидация для защиты от потери доступа к администрированию контроллером. Валидация сопоставляет с правилами:

– текущий ip-адрес администратора;
– текущий ip-адрес контроллера;
– текущий интерфейс, используемый для доступа на контроллер;
– протокол TCP;
– текущий TCP-порт администрирования (для входящего и исходящего NAT).

При совпадении по всем вышеуказанным параметрам будет выведено предупреждающее сообщение без возможности сохранения правила.

Для сохранения правила необходимо изменить его или зайти на контроллер с другими параметрами соединения и повторить действия.

Валидация использует эффект поглощения, т.е. считается совпадением если:

– в правиле не указан интерфейс и/или протокол и/или tcp-порт, т.е. используется весь доступный диапазон значений;
– указанный в правиле адрес ip-сети, «поглощает» соответствующий текущий адрес пользователя или контроллера;
– указанный в правиле диапазон портов поглощает текущий tcp-порт администрирования контроллера.

2.28.9.3 Валидация инструментами пакетного фильтра

Если пакетным фильтром обнаружена ошибка, то в WEB выводится сообщение, содержащее оригинальное сообщение пакетного фильтра на английском языке.

Если пакетным фильтром ошибок не обнаружено, то конфигурация сохраняется в конфигурационный файл соответствующего вида NAT и после перезагрузки контроллера будет применена.

2.28.10 Использование NAT с SIM-интерфейсами

IP-адрес SIM (PPP-интерфейс в операционной системе) в правилах NAT может быть задан:
– явно с указанием ip-адреса, если он задан статически оператором связи;
– неявно, с помощью указания имени интерфейса в виде (ppp0:0) или (ppp1:0) для 1 или 2 SIM, при условии если это разрешено грамматикой правила (п. 2.28.11).

Необходимо использовать второй способ если ip-адрес назначается SIM с помощью DHCP. Узнать IP-адрес SIM можно с помощью просмотра лог-файла во вкладке «Параметры системы»

При неявном указании пакетный фильтр автоматически «на горячую» обновит IP-адрес в правиле в базе данных, когда PPP-интерфейс динамически изменит свой адрес. Это позволяет не изменять вручную правило NAT и решает проблему присвоения IP-адреса PPP-интерфейсу позднее загрузки правил при старте контроллера.

Конструкция вида «интерфейс: 0» разрешена в WEB-консоли только для PPP - интерфейсов для платформ Sitara am335x и am437x, для остальных интерфейсов необходимо указание явно присвоенных ip-адресов.

2.28.11 Общие требования грамматики правил NAT

2.28.11.1 Основные положения:

– Для каждого типа NAT приведена грамматика написания правил с указанием шаблона для написания правил;
– Правило имеет обязательные и необязательные параметры. Параметры правила без квадратных скобок обязательны для ввода, квадратные скобки в шаблоне означают необязательный параметр. Отсутствие обязательного параметра приведет к ошибке конфигурации при валидации. Отсутствие необязательного параметра означает, что правило соответствует всему допустимому диапазону значений необязательного параметра;
– Слово/символ, указанное в грамматике в кавычках необходимо указывать в правиле как есть (но без кавычек).
– В круглых скобках с вертикальным разделителем перечислены возможные варианты элементов ввода.
– Разрешены для ввода имена интерфейсов в соответствии с аппаратной платформой контроллера;
– Опция «pass» позволяет игнорировать правила пакетной фильтрации. Не будет работать симметричная маршрутизация на интерфейсе для пакетов, соответствующих параметрам, заданным в правиле NAT с опцией «pass». В этом случае использовать дефолтный маршрут и статическую маршрутизацию;
– IP-адрес без сетевой маски в правиле рассматривается пакетным фильтром как IP-адрес с маской /32.
– При указании в параметрах «src_ip», «dst_ip» или «mapped_ip» адреса хоста с маской, отличной от /32 адрес будет преобразован в адрес сети с указанной маской, т.е. правило вида: *«binat on en2 inet from 192.168.56.1/28 to any -> 192.168.55.17/28»*, будет преобразованно в базе данных пакетного фильтра в вид: *«binat on en2 inet from 192.168.56.0/28 to any -> 192.168.55.16/28»*;

– Валидацией запрещено использование ip-адреса 0.0.0.0 и/или маски /0. Необходимо учитывать, что адрес, например, 1.0.0.0/1 также не валиден, т.к. представляет собой адрес сети 0.0.0.0;

– Для деактивации правила, комментариев или пропуска между правилами использовать знак «#». Пробел между правилами вызывает ошибку. Для деактивации/активации группы выделенных правил использовать сочетание «Ctl-/»;

2.28.11.2 Инверсия

В правилах NAT ip-адрес может быть задан с использованием модификатора инверсии «!».

Действие инверсии равносильно значению «any» с исключением адреса, заданного после «!».

Опция подходит для исключения из правила NAT ip-адреса для управления контроллером во избежание его блокировки.

Пример:

– *rdr on en1 inet proto tcp from 10.1.74.0/24 to !10.1.74.30 port {443,80,22} → 10.10.10.10 где, 10.1.74.30 - основной ip-адрес контроллера, осуществляющего входящий NAT.*

Нельзя использовать инверсию в списках адресов, это вызовет ошибку.

Нельзя создавать несколько одинаковых правил для исключения нескольких адресов.

Пример неудачной конфигурации правил:

– *rdr on en1 inet proto icmp from any to ! 10.1.61.26 -> 192.168.168.20*;
– *rdr on en1 inet proto icmp from any to ! 192.168.169.26 -> 192.168.168.20.*

Ни одно исключение работать не будет, т.к. две инверсии нейтрализуют друг друга.

2.28.11.3 Способы указания диапазонов tcp/udp-портов в правилах

Для входящего и исходящего NAT в правилах могут использоваться операторы сравнения при указании диапазонов «src_ports'»и/или «dst_ports», см. таблицу 31

Таблица 31 – Операторы сравнения

Оператор	**Описание**
=	равно
!=	не равно (все порты кроме...)
<	меньше (не включая указанный порт)
<=	меньше или равно (включая указанный порт)
>	больше (не включая указанный порт)
>=	больше или равно (включая указанный порт)

Диапазон портов в правиле можно задать через знак «:».

Примеры для исходящего NAT:

– *rdr on en1 inet proto tcp from 10.1.74.10 port >= 55000 to 10.1.74.1 port 21 → 192.168.1.1*;
– *rdr on en1 inet proto tcp from 10.1.74.10 port 55000:65535 to 10.1.74.1 port 21 → 192.168.1.1.*

2.28.11.4 Использование списков

В правилах входящего и исходящего NAT разрешено создавать правила с перечислением значений следующих параметров:

– ip-адресов;
– tcp/udp-портов;
– протоколов.

Значения в списке перечисляются через запятую и заключаются в фигурные скобки.

Пример: { 10.1.1.1, 192.168.1.2, 172.11.2.0/24 }.

NAT будет интерпретировать запись с использованием такой конструкции, как набор нескольких правил.

При просмотре статистики будут отображены правила из базы данных.

Пример для входящего NAT со списком ip-адресов:
1) Правило в окне конфигурации:
   а) *rdr inet proto tcp from { 10.1.74.10, 10.1.74.13, 10.1.74.15 } to 10.1.74.1 port 443 -> 192.168.20.30 port 443*;
2) Правила в базе данных пакетного фильтра:
   а) *rdr inet proto tcp from 10.1.74.10 to 10.1.74.1 port 443 -> 192.168.20.30 port 443*;
   б) *rdr inet proto tcp from 10.1.74.13 to 10.1.74.1 port 443 -> 192.168.20.30 port 443*;
   в) *rdr inet proto tcp from 10.1.74.15 to 10.1.74.1 port 443 -> 192.168.20.30 port 443*.

Пример для входящего NAT со списком tcp-портов:
1) Правило в окне конфигурации:
   а) *rdr on en1 inet proto tcp from any to 10.1.74.1 port { 2405, 2407, 2408 } -> 192.168.20.30* ;
2) Правила в базе данных пакетного фильтра:
   а) *rdr on en1 inet proto tcp from any to 10.1.74.1 port = 2405 -> 192.168.20.30* ;
   б) *rdr on en1 inet proto tcp from any to 10.1.74.1 port = 2407 -> 192.168.20.30*;
   в) *rdr on en1 inet proto tcp from any to 10.1.74.1 port = 2408 -> 192.168.20.30* .

Примечание: *порты получателя при трансляции изменены не будут*

Пример для входящего NAT со списком протоколов:
1) Правило в окне конфигурации:
   а) *rdr on en1 inet proto {tcp, udp,icmp} from any to 10.1.74.1 → 192.168.20.30*;
2) Правила в базе данных пакетного фильтра:
   а) *rdr on en1 inet proto tcp from any to 10.1.74.1 -> 192.168.20.30*;
   б) *rdr on en1 inet proto udp from any to 10.1.74.1 -> 192.168.20.30*;
   в) *rdr on en1 inet proto icmp from any to 10.1.74.1 -> 192.168.20.30*.

ВНИМАНИЕ!

При указании в правиле tcp/udp-портов список протоколов может содержать только протоколы tcp и udp.

2.28.11.5 Опции «tag» и «tagged»

Опция «tag» позволяет маркировать входящий ip-пакет «липкой» меткой «string», указанной в правиле. Метка действует как внутренний идентификатор пакета при его обработке в правилах NAT и пакетной фильтрации.

Опция «tagged» позволяет идентифицировать ip-пакеты, помеченные меткой в последующих блоках NAT или пакетной фильтрации.

Маркировка является вспомогательным средством для создания «доверительных» связей между правилами NAT и/или фильтрации, упрощение конструкции правил и т.д.

Маркировка пакетов тегом имеет следующие ограничения:
– пакету одновременно может быть назначен только один тег;

– тэги являются внутренними идентификаторами. Теги не передаются по сети;
– последующие правила могут заменить тэг на новый, но не могут удалить ранее навешенный тэг.

Пример двойного NAT:
1) Блок входящего NAT:
   а) *rdr on en1 inet proto icmp from 10.1.1.10 to 10.1.1.20 tag ARIS26 -> 192.168.1.10* ;
   б) *rdr on en1 inet proto tcp from 10.1.1.10 to 10.1.1.20 port 443 tag ARIS26 -> 192.168.1.10 port 443*;
   в) *rdr on en1 inet proto tcp from 10.1.1.11 to 10.1.1.20 port 22 tag ARIS26 -> 192.168.1.10 port 22*.
2) Блок исходящего NAT:
   а) *nat on en2 inet from any to any tagged ARIS26 -> 192.168.1.1*.

В данном примере предусмотрен транзит трафика через интерфейсы en1 и en2 контроллера, созданные правила осуществляют замену в пакетах сначала ip-адреса получателя на en1 и затем ip-адреса отправителя на en2 для 3-х типов трафика. Используя метку «ARIS26» создана «доверительная» связь между правилами входящего NAT и правилом исходящего NAT. Таким образом, достаточно единственного упрощенного правила исходящего NAT.

2.28.11.6 Опции «bitmask»

Используется в правилах входящего и исходящего NAT. Позволяет осуществлять трансляцию только сетевой части IP-адреса, хостовая часть остается без изменений. Позволяет, используя одно правило, обеспечить трансляцию пула адресов.

Если необходима трансляция адресов по принципу 1:1 , то маска «mapped_ip» должна быть равна маске истинного ip-адреса сети ('src_ip' для исходящего NAT и 'dst_ip' для входящего NAT).

'bitmask' сопоставляет истинные и подменяющие адреса, начиная с исходных сетевых адресов пулов.

2.28.12 Настройка двунаправленного NAT

2.28.12.1 Грамматика написания правил двунаправленного NAT

Для написания правила необходимо использовать следующий шаблон:
– *«binat» [«pass»] [«on» iface] [«inet»] [«proto» (proto-name | proto-number)] «from» src_ip «to» dst_ip [(«tag» | «tagged») string] «->» mapped_ip.*

где:
– src_ip = address [«/» mask-bits];
– dst_ip = «any» | host;
– host = [«!»] (address [«/» mask-bits]);
– mapped_ip = (address [«/» mask-bits] | «(» ppp0:0 «)» | «(» ppp1:0 «)»).

Термины:
– interface-name - имя интерфейса в операционной системе (например en1);
– proto-number - цифровой идентификатор ip-протокола (от 1 до 255);
– proto-name : tcp, udp, icmp;
– address - ip-адрес IPv4;
– mask-bits - сетевая маска в сокращенном формате (например, /24);
– «!» - знак инверсии;

– string - слово длиной от 1 до 15 символов (допустимы английские строчные и заглавные буквы, цифры и подчеркивание).

2.28.12.2 Возможные ошибки в правилах двунаправленного NAT

В таблице 32 представлены возможные тексты ошибок, выведенные в случае, если валидация на WEB-клиенте и WEB-сервере не пройдена (описание процесса валидации представлено в пункте 2.28.9).

Таблица 32 – Ошибки, выведенные в случае нарушения грамматики написания правил двунаправленного NAT

Сообщения об ошибке	**Возможные причины**
правило должно содержать только строчные и заглавные латинские буквы и цифры, пробел, подчеркивание, дефис, точку, запятую, «>», «=», «<», «/», «!», «:», «#» , «$» скобки круглые, скобки фигурные	Недопустимый символ в элементе правила
правило должно начинаться с 'binat' или с '#'	Опечатка в начальном слове
ошибка в обязательной части правила - «binat from src_ip to dst_ip -> mapped_ip»	– Отсутствие одного или нескольких указанных обязательных элементов правила; – Опечатка в элементах «from» и/или «to».
неверно указан параметр src_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Неверное количество октетов; – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32).
неверно указан параметр dst_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Неверное количество октетов; – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Ошибка в слове 'any'.
неверно указан параметр mapped_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Неверное количество октетов; – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Ошибка в конструкции (ppp0:0) или (ppp1:0).
ошибка в блоке правила - [(tag | tagged) string]	– Опечатка в слове «tag»; – Опечатка в слове «tagged»; – Количество символов <string>' превышает 15 символов.
ошибка в необязательных элементах правила - «pass, on, inet, proto»	– Опечатка в перечисленных необязательных элементах; – Отсутствие элемента «on» и/или «proto».

Сообщения об ошибке	Возможные причины
ошибка в имени интерфейса	Имя интерфейса указано неверно. Со списком допустимых имен можно ознакомиться в окне «Грамматика написания правил» web-интерфейса контроллера.
ошибка в имени или номере протокола	– Ошибка в имени протокола. Разрешены tcp, udp, icmp; – Цифровое значение протокола вне допустимого диапазона (1-255).

ВНИМАНИЕ! Во избежание потери доступа к контроллеру запрещено в одном правиле задавать:

– для параметра «iface» - интерфейс контроллера, используемый для администрирования, либо не указывать интерфейс;

– для параметра «dst_ip» - IP-адрес пользователя, с которого осуществляется администрирование;

– для параметра «mapped_ip» - IP-адрес контроллера, используемый для администрирования;

– для параметра «proto» - протокол tcp, либо не задавать протокол.

2.28.13 Настройка входящего NAT

2.28.13.1 Грамматика написания правил входящего NAT

Для написания правила необходимо использовать следующий шаблон:

– *«rdr» [«pass»] [«on» iface] [«inet»][protospec] «from» src_ip [src_ports] «to» dst_ip [dst_ports] [«tag» string] «->» mapped_ip [mapped-ports] [«bitmask»].*

где:

– protospec = «proto» (proto-name | proto-number | «{» proto-list «}»);
– proto-list = (proto-name | proto-number) [[«,»] proto-list];
– src_ip = («any» | host | «{» host-list «}»);
– dst_ip = («any» | host | «{» host-list «}» | «(» ppp0:0 «)» | «(» ppp1:0 «)»);
– host = [«!»](address [«/» mask-bits]);
– host-list = host [«,» host-list];
– mapped_ip = (address [«/» mask-bits]« | »(« ppp0:0 »)« | »(" ppp1:0 «)»);
– src_ports = «port» (unary-op | port-range | port-group);
– dst_ports= «port» (number | port-range | port-group) unary-op = [(«=»|«! =»|«<»|«<=»|«<>»|«<>=»)] number;
– port-range = number«:»number;
– port-group = «{» (number | port-range) [«,» port-group] «}»;
– mapped_ports = (number | port-range).

Термины:

– interface-name - имя интерфейса в операционной системе;
– proto-number - цифровой идентификатор ip-протокола;
– proto-name : tcp, udp, icmp ;
– address - ip-адрес ;
– mask-bits - сетевая маска в сокращенном формате;
– number - номер порта tcp/udp ;

– «!» - знак инверсии bitmask - опция, осуществляющая трансляцию только сетевой части IP-адреса, маски «dst_ip» и «mapped_ip» должны совпадать;

– string - слово длиной от 1 до 15 символов (допустимы английские строчные и заглавные буквы, цифры и подчеркивание).

2.28.13.2 Возможные ошибки в правилах входящего NAT

В таблице 33 представлены возможные тексты ошибок, выведенные в случае, если валидация на WEB-клиенте и WEB-сервере не пройдена.

Таблица 33 – Ошибки, выведенные в случае нарушения грамматики написания правил входящего NAT

Сообщение об ошибке	**Возможные причины ошибки**
правило должно содержать только строчные и заглавные латинские буквы и цифры, пробел, подчеркивание, дефис, точку, запятую, «>», «=», «<», «/», «!», «:», «#» , «$» скобки круглые, скобки фигурные	Недопустимый символ в элементе правила
правило должно начинаться с 'rdr' или с '#'	Ошибка в написании начального слова правила
ошибка в обязательной части правила - «rdr from src_ip to dst_ip -> mapped_ip»	– Отсутствие одного или нескольких перечисленных обязательных элементов правила; – Опечатка в элементах «from» и/или «to».
неверно указан параметр src_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Неверное количество октетов; – При использовании списка адресов использован недопустимый символ; – Ошибка в слове 'any'; – Ошибка в конструкции (ppp0:0) или (ppp1:0).
неверно указан параметр src_ports	– Значение порта вне допустимого диапазона (1-65535); – Недопустимый знак сравнения или диапазона; – При использовании списка портов использован недопустимый символ.
неверно указан параметр dst_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Неверное количество октетов; – При использовании списка адресов использован недопустимый символ; – Ошибка в слове 'any'; – Ошибка в конструкции (ppp0:0) или (ppp1:0).

Сообщение об ошибке	Возможные причины ошибки
ошибка в необязательных элементах правила - «dst_ports, tag»	– Значение порта вне допустимого диапазона (1-65535); – Недопустимый знак диапазона (допускается двоеточие); – При использовании списка портов использован недопустимый символ; – Опечатка в слове «tag».
ошибка в блоке правила - [tag string]	– Опечатка в слове «tag»; – Количество символов <string>' превышает 15 символов.
неверно указан параметр mapped_ip	– Значение октета адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Неверное количество октетов; – Ошибка в конструкции (ppp0:0) или (ppp1:0).
ошибка в необязательных элементах правила - «mapped_ports, bitmask»	– Отсутствие слова «port» или опечатка; – Опечатка в слове «bitmask».
неверно указан параметр mapped_ports	– Значение порта вне допустимого диапазона (1-65535); – Недопустимый знак диапазона портов (разрешено двоеточие).
ошибка в необязательных элементах правила - «pass, on, inet, proto»	– Опечатка в указанных необязательных элементах; – Отсутствие элементов «on» и/или «proto».
ошибка в имени интерфейса	Имя интерфейса указано неверно. Со списком допустимых имен можно ознакомиться в окне «Грамматика написания правил» web-интерфейса контроллера.
ошибка в имени или номере протокола	– Ошибка в имени протокола. Разрешены tcp, udp, icmp; – Цифровое значение протокола вне допустимого диапазона (1-255).

ВНИМАНИЕ!

Во избежание потери доступа к контроллеру запрещено в одном правиле задавать:

– для параметра «iface» - интерфейс контроллера, используемый для администрирования, либо не указывать интерфейс;

– для параметра «dst_ip» - IP-адрес пользователя, с которого осуществляется администрирование;

– для параметра «mapped_ip» - IP-адрес контроллера, используемый для администрирования;

– для параметра «proto» - протокол tcp, либо не указывать протокол;

– для параметра «dst_ports» - tcp-порт, используемый для администрирования контроллера, либо не указывать порт.

2.28.14 Настройка исходящего NAT

2.28.14.1 Грамматика написания правил исходящего NAT

Для написания правила необходимо использовать следующий шаблон:

– *«nat» [«pass»] [«on» iface][«inet»][protospec] «from» src_ip [src_ports] «to» dst_ip [dst_ports] [«tagged» string] «->» mapped_ip [mapped_ports] [«bitmask»] [«static-port»]*

где:

– protospec = «proto» (proto-name | proto-number | «{» proto-list «}»);
– proto-list = (proto-name | proto-number) [[«,»] proto-list];
– src_ip = («any» | host | «{» host-list «}» | «(» ppp0:0 «)» | «(» ppp1:0 «)»);
– dst_ip = («any» | host | «{» host-list «}»);
– host = [«!»](address [«/» mask-bits]);
– host-list = host [[«,»] host-list];
– mapped_ip = (address [«/» mask-bits] | «(» ppp0:0 «)» | «(» ppp1:0 «)»);
– src_ports, dst_ports = «port» (unary-op | port-range | port-group);
– unary-op = [(«=»|«!=»|«<»|«<=»|«>»|«>=»)] number;
– port-range = number«:»number;
– port-group = «{» (number | port-range) [«,» port-group] «}»;
– mapped_ports = (number | port-range).

Термины:

– interface-name - имя интерфейса в операционной системе (например en1);
– proto-number - цифровой идентификатор ip-протокола
– proto-name : tcp, udp, icmp;
– address - ip-адрес mask-bits - сетевая маска в сокращенном формате;
– number - номер порта tcp/udp;
– «!» - знак инверсии;
– bitmask - опция, осуществляющая трансляцию только сетевой части IP-адреса, маски истинного и mapped-адреса должны совпадать;
– static-port - опция, позволяющая сохранять номер SRC-порта при трансляции.

Примечания:

– «mapped_ip» должен быть назначен интерфейсу как основной ip-адрес или alias.
– Если SIM-интерфейсу присваивается GSM-оператором динамический ip-адрес, то используйте в правиле для «mapped_ip» конструкцию (ppp0:0) или (ppp1:0) вместо ip-адреса.

2.28.14.2 Опция «static-port»

Опция «static-port» гарантирует, что динамически выделенный номер tcp/udp-порта источника при трансляции останется неизменным, т.е. ip-пакет после трансляции в прямом направлении выйдет с тем же портом источника

Если опция «static-port» не используется, то NAT может в некоторых случаях изменить исходный порт источника для предотвращения конфликтов портов.

Важно это учитывать при конфигурации NAT, если приложение требует сохранения исходных динамических портов для правильного функционирования.

Пример:

– *«nat on en1 inet proto tcp from 192.168.1.0/24 to 10.1.1.0/24 port 2404 > 10.1.1.100 static-port»*

2.28.14.3 Возможные ошибки в правилах исходящего NAT

В таблице 34 представлены возможные тексты ошибок, выведенные в случае, если валидация на WEB-клиенте и WEB-сервере не пройдена.

Таблица 34 – Ошибки, выведенные в случае нарушения грамматики написания правил исхолдящего NAT

Сообщение об ошибке	**Возможные причины**
правило должно содержать только строчные и заглавные латинские буквы и цифры, пробел, подчеркивание, дефис, точку, запятую, «>», «=», «<», «/», «!», «:», «#» , «$» скобки круглые, скобки фигурные	Недопустимый символ в элементе правила
правило должно начинаться с 'nat' или с '#'	Ошибка в написании начального слова правила
ошибка в обязательной части правила - «nat from src_ip to dst_ip -> mapped_ip»	– Отсутствие одного или нескольких перечисленных обязательных элементов правила; – Опечатка в элементах «from» и/или «to».
неверно указан параметр src_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Неверное количество октетов; – При использовании списка адресов использован недопустимый символ; – Ошибка в слове «any».
неверно указан параметр src_ports	– Значение порта вне допустимого диапазона (1-65535); – Недопустимый знак сравнения или диапазона; – При использовании списка портов использован недопустимый символ.
неверно указан параметр dst_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Неверное количество октетов; – При использовании списка адресов использован недопустимый символ; – Ошибка в слове «any».
ошибка в необязательных элементах правила - «dst_ports, tagged»	– Значение порта вне допустимого диапазона (1-65535); – Недопустимый знак диапазона (допускается двоеточие); – При использовании списка портов использован недопустимый символ; – Опечатка в слове «tagged».
ошибка в блоке правила - [tagged string]	– Опечатка в слове «tagged»; – Количество символов <string>' превышает 15 символов.

Сообщение об ошибке	Возможные причины
неверно указан параметр mapped_ip	– Значение октета(-ов) адреса вне допустимого диапазона (1-255); – Значение маски адреса вне допустимого диапазона (1-32); – Неверное количество октетов; – Ошибка в конструкции (ppp0:0) или (ppp1:0).
ошибка в необязательных элементах правила - «mapped_ports, bitmask, static-port»	– Отсутствие слова «port» или опечатка; – Опечатка в слове «bitmask»; – Опечатка в слове «static-port».
неверно указан параметр mapped_ports	– Значение порта вне допустимого диапазона (1-65535); – Недопустимый знак диапазона портов (разрешено двоеточие).
ошибка в необязательных элементах правила - «pass, on, inet, proto»	– Опечатка в указанных необязательных элементах; – Отсутствие элементов «on» и/или «proto».
ошибка в имени интерфейса	Имя интерфейса указано неверно. Со списком допустимых имен можно ознакомиться в окне «Грамматика написания правил» web-интерфейса контроллера.
ошибка в имени или номере протокола	– Ошибка в имени протокола. Разрешены tcp, udp, icmp; – Цифровое значение протокола вне допустимого диапазона (1-255).

ВНИМАНИЕ!

Во избежание потери доступа к контроллеру запрещено в одном правиле задавать:

– для параметра «iface» - интерфейс контроллера, используемый для администрирования, либо не указывать интерфейс;

– для параметра «dst_ip» - IP-адрес пользователя, с которого осуществляется администрирование;

– для параметра «src_ip» - IP-адрес контроллера, используемый для администрирования;

– для параметра «proto» - протокол tcp, либо не указывать протокол;

– для параметра «src_ports» - tcp-порт, используемый для администрирования контроллера, либо не указывать порт.

2.28.15 Использование NAT для IPSEC-соединений

Текущая версия IPSEC не поддерживает опцию NAT-Traversal.

Нельзя создавать на одном IP-адресе правила NAT и IPSEC-соединение.

2.28.16 Взаимодействие NAT и пакетного фильтра

При использовании инструментов пакетного фильтра необходимо учитывать порядок обработки пакетов:

– При приеме и отправке трафика NAT обрабатывает пакеты до пакетной фильтрации, учитывайте подмену адресов в правилах фильтрации;

– Использование опции «pass» означает обход (в том числе обход блокировки) всех правил фильтрации для пакетов, удовлетворяющих правилу NAT.

2.28.17 Маршрутизация и NAT

На борту контроллера ARIS-42xx имеется классическая маршрутизация, использующая ip-адрес получателя для форвардинга трафика. Опция включается активацией чекбокса «Использовать как маршрутизатор» во вкладке «Параметры системы».

При использовании функционала NAT опцию маршрутизации необходимо активировать если трафик, подвергаемый трансляции адресов является транзитным.

Если при входящем NAT ip-адрес получателя в принимаемом пакете после преобразования адреса не является адресом данного контроллера, то необходима опция маршрутизации. Если входящий NAT используется для проброса трафика на один из внутренних интерфейсов ARIS-42xx, (LAN0 или Loopback0), то включение маршрутизации не требуется.

2.28.18 Примеры NAT

2.28.18.1 Подключение АРМ диспетчера к УСПД с помощью входящего NAT

Задача: Организация доступа с АРМ диспетчера из шины управления к УСПД в шине станции по порту 80/tcp.

Дополнительные настройки на процессорном модуле №1:

– alias на LAN1-LAN2 (en1): *10.1.74.15, 10.1.74.20, 10.1.74.25*;

– входящий NAT: *rdr on en1 inet proto tcp from 10.1.74.30 to 10.1.74.0/27 port 80 -> 10.10.10.0/27 bitmask* .

Таблица 35 – Сопоставление ip-адресов трансляции

Алиасы на en1	**Адреса УСПД**
10.1.74.15	10.10.10.15
10.1.74.20	10.10.10.20
10.1.74.25	10.10.10.25

Процедура обмена:

– Отправка TCP-запроса с АРМ диспетчера;

– Обработка в пакетном фильтре, совпадение с правилом входящего NAT в процессорном модуле №1, создан 'state', подмена адреса получателя;

– Маршрутизация в процессорном модуле №1, отправка пакета через LAN0 (en0);

– Маршрутизация в процессорном модуле №2, отправка пакета через LAN1-LAN2 (en1);

– Прием TCP-запроса на УСПД №3;

– Отправка TCP-ответа с УСПД №3;

– Маршрутизация в процессорном модуле №2, отправка пакета через LAN0 (en0);

– Маршрутизация в процессорном модуле №1, отправка пакета через LAN1-LAN2 (en1);

– Обработка в пакетном фильтре, совпадение с действующим 'state', подмена адреса отправителя;

– Прием TCP-ответа на АРМ диспетчера.

На рисунке 309 представлена схема к примеру.

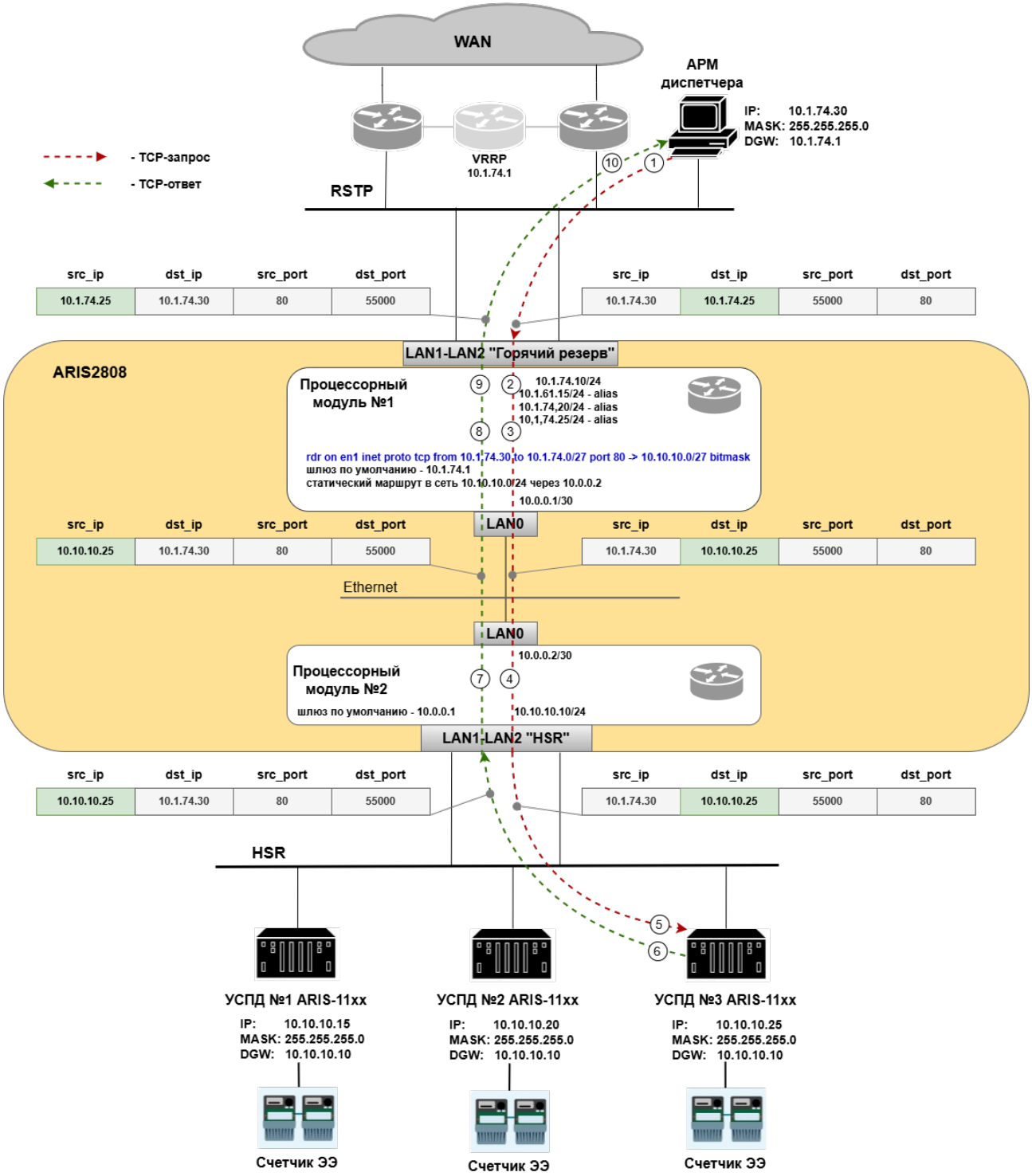


Рисунок 309 – Пример подключения АРМ диспетчера к УСПД со входящим NAT

2.28.18.2 Подключение АРМ диспетчера к УСПД с помощью исходящего NAT

Задача: Организация доступа с АРМ диспетчера из шины управления к УСПД в шине станции по порту 80/tcp.

Дополнительные настройки на процессорном модуле №2:

– alias на LAN1-LAN2 (en1): *10.10.10.11*;
– Исходящий NAT: *nat on en1 proto tcp from any to 10.10.10.0/24 port 80 → 10.10.10.11* .

Таблица 36 – Сопоставление ip-адресов трансляции

Алиас на en1 ПМ №2	**Алиас на АРМ**
10.10.10.11	10.1.74.30

Процедура обмена:

– Отправка TCP-запроса с АРМ диспетчера;
– Маршрутизация в процессорном модуле №1, отправка пакета через LAN0 (en0);
– Маршрутизация в процессорном модуле №2, отправка пакета через LAN1-LAN2 (en1);
– Обработка в пакетном фильтре, совпадение с правилом исходящего NAT, создание 'state', подмена адреса отправителя;
– Прием TCP-запроса на УСПД №3;
– Отправка TCP-ответа с УСПД №3;
– Обработка в пакетном фильтре в процессорном модуле №2, совпадение с действующим 'state', подмена адреса получателя;
– Маршрутизация в процессорном модуле №2, отправка пакета через LAN0 (en0);
– Маршрутизация в процессорном модуле №1, отправка пакета через LAN1-LAN2 (en1);
– Прием TCP-ответа на АРМ диспетчера.

На рисунке 310 представлена схема к примеру.

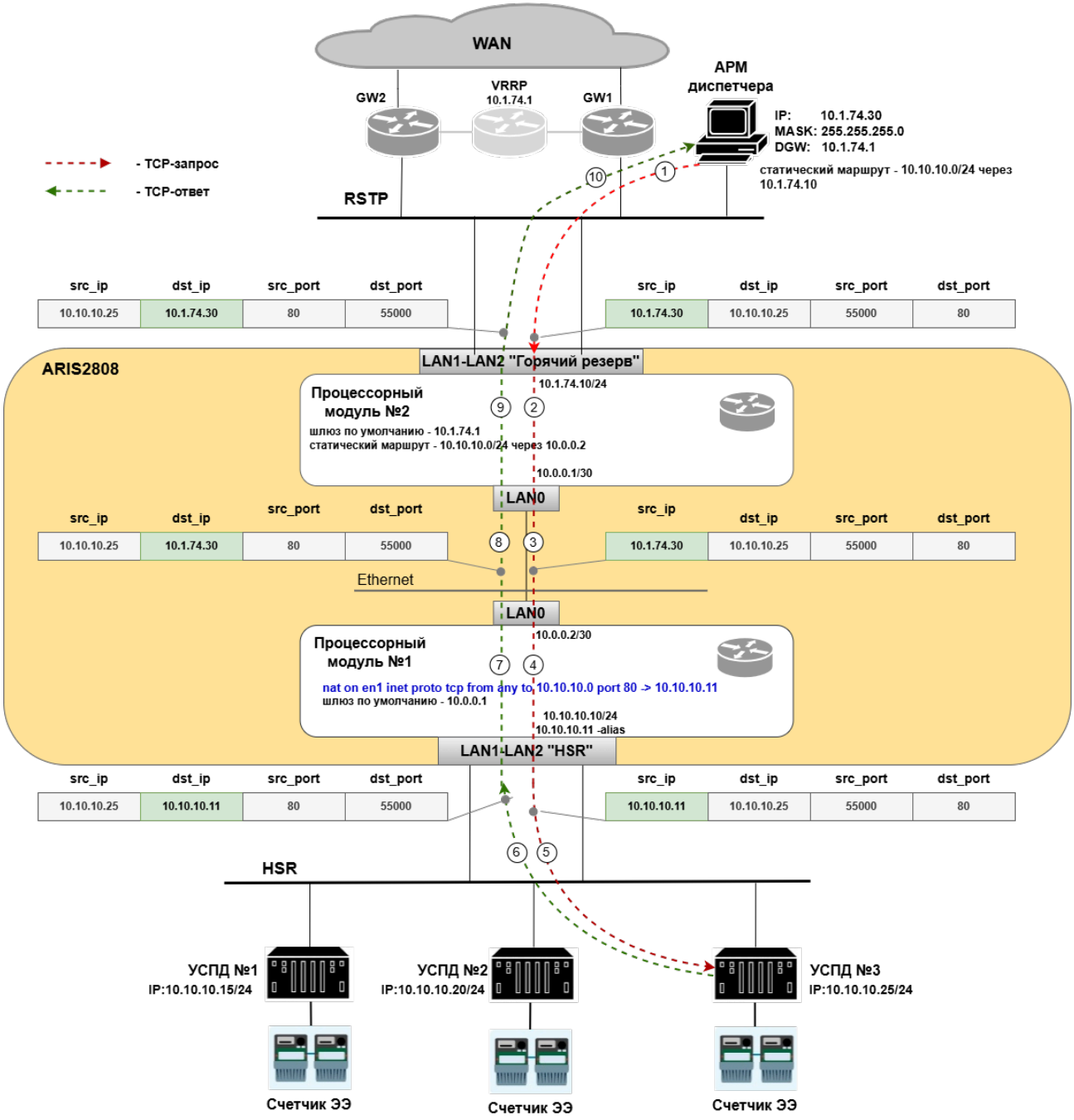


Рисунок 310 – Пример подключения АРМ диспетчера к УСПД с исходящим NAT

2.28.18.3 Подключение АРМ диспетчера к УСПД с помощью входящего NAT через GSM

Задача: проброс порта tcp/8888 на адрес УСПД через ARIS.

Адрес на SIM-интерфейсе назначается по DHCP

Дополнительные настройки на процессорном модуле:

– входящий NAT: *rdr on ppp0 inet proto tcp from any to (ppp0:0) port 8888 -> 10.10.10.25* .

Таблица 37 – Сопоставление ip-адресов трансляции

ip-адрес SIM ARIS	**адрес УСПД**
200.200.200.10 (DHCP)	10.10.10.25

Процедура обмена:

– Отправка TCP-запроса с АРМ диспетчера;

– Обработка в пакетном фильтре, совпадение с правилом входящего NAT, резолвинг ip-адреса на ppp0, создание 'state', подмена адреса получателя;
– Маршрутизация через LAN1 (en1);
– Прием TCP-запроса на УСПД №3;
– Отправка TCP-ответа с УСПД №3;
– Обработка в пакетном фильтре, совпадение с действующим 'state', подмена адреса отправителя;
– Маршрутизация через SIM (ppp0);
– Прием TCP-ответа на АРМ диспетчера.

На рисунке 311 представлена схема к примеру.

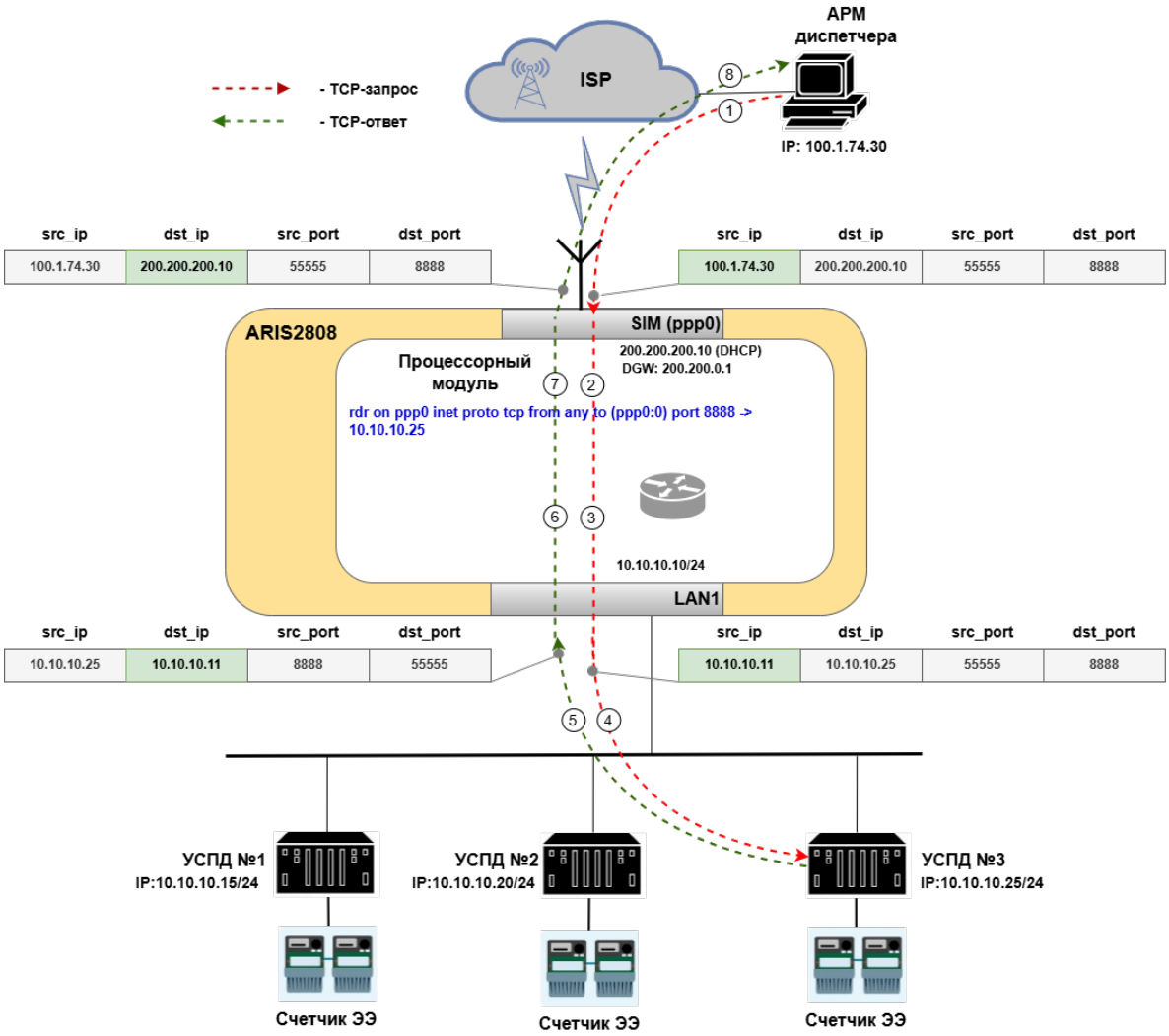


Рисунок 311 – Пример настройки входящего NAT для SIM-интерфейса

2.29 Система: «Информация»

2.29.1 Информация

При выборе пункта меню «Система» → «Информация» в рабочей области появляется таблица «Информация об устройстве», где размещается информация о текущем состоянии системы, сгруппированная на вкладках:
– «Описание»;
– «Активность»;
– «Лицензия»;
– «Статистика»;

– «Логи»;
– «Осциллограммы»;
– «Программное обеспечение»;
– «Первичное оборудование».

2.29.2 Описание

2.29.2.1 Вкладка «Описание» предназначена для просмотра и редактирования основной информации об устройстве (рисунок 312)

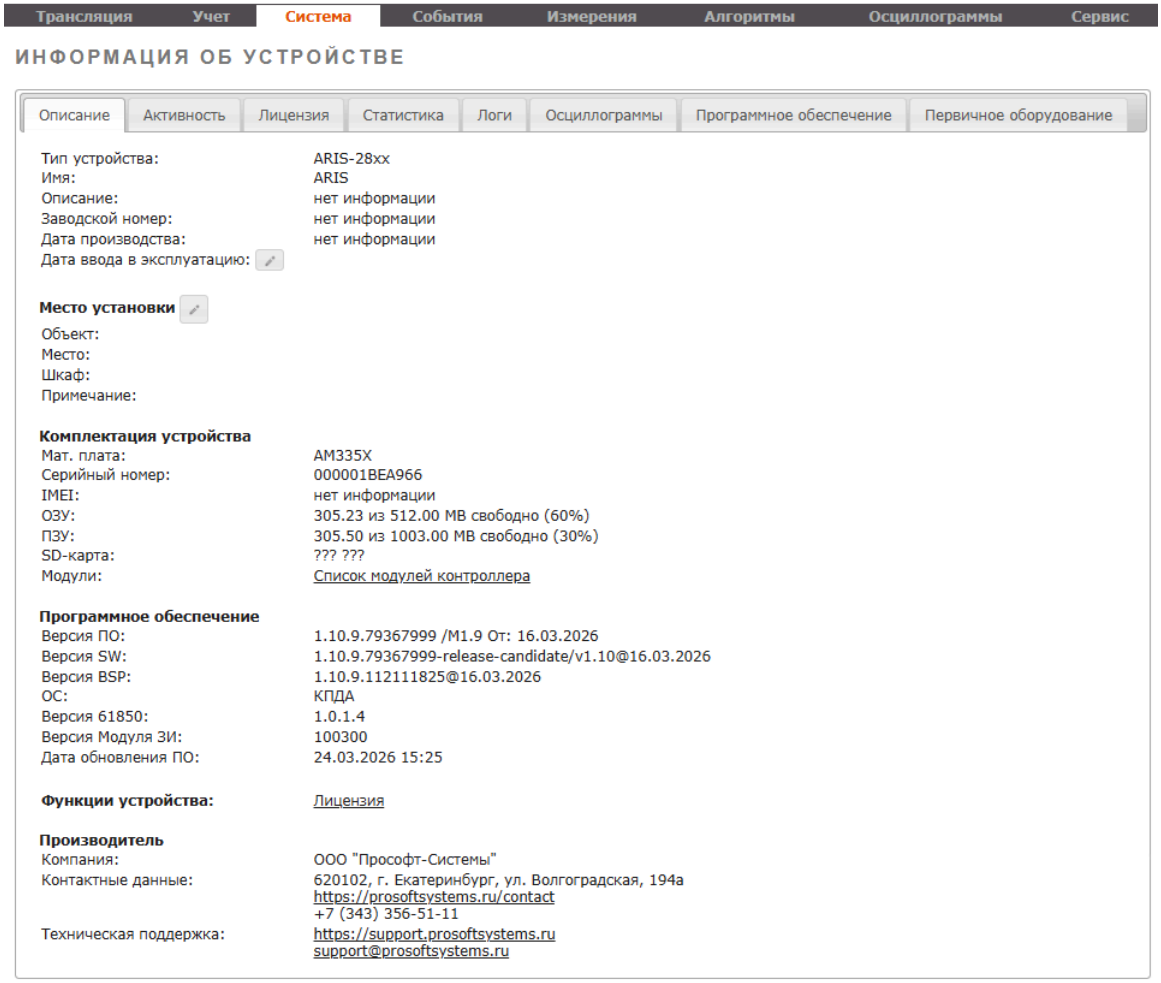


Рисунок 312 – Информация об устройстве (вкладка «Описание»)

ВНИМАНИЕ!

Для пользователя с ролью «Пользователь», «Гость» отображения строк «Модули» и «Функции устройства» не будет.

Редактирование параметров доступно только пользователю с ролью «Администратор ИБ», «Администратор».

На странице отображаются следующие группы параметров:

2.29.2.2 Общая информация:
– «Тип устройства» – тип контроллера;
– «Имя» – пользовательское наименование устройства;
– «Описание» – дополнительная информация об устройстве;
– «Заводской номер» – заводской номер устройства;
– «Дата производства» – дата изготовления устройства;

– «Дата ввода в эксплуатацию» – редактируемый параметр. При нажатии на кнопку «Редактировать» откроется окно выбора даты и времени (рисунок 313). Для отображения текущего времени и даты, нажать на кнопку «Сейчас». После сохранения введенного значения изменить дату будет невозможно.

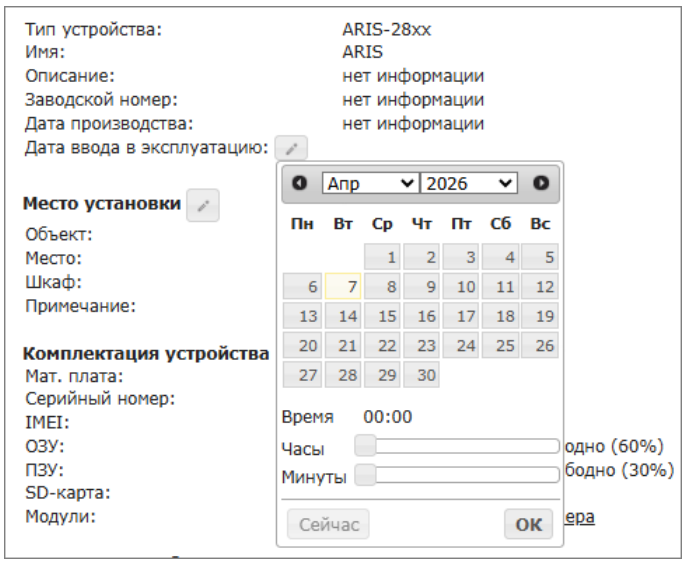


Рисунок 313 – Редактирование: Дата ввода в эксплуатацию

2.29.2.3 Место установки редактируемый раздел (рисунок 314). При нажатии на кнопку, откроется окно «Введите информацию о месте установки устройства», в котором выставляются следующие параметры:

– «Объект» – наименование объекта установки;
– «Место» – уточнение расположения устройства;
– «Шкаф» – наименование шкафа или стойки;
– «Примечание» – дополнительная информация.

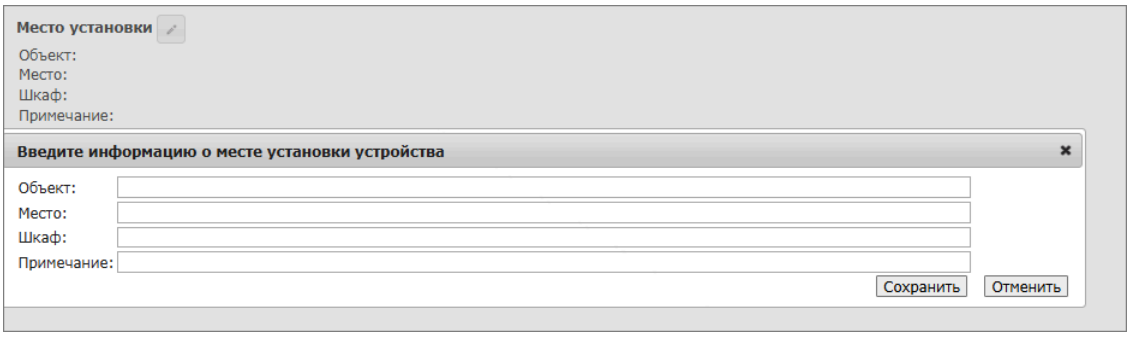


Рисунок 314 – Редактирование: Место установки

2.29.2.4 Комплектация устройства:

– «Мат. плата» – наименование материнской платы;
– «Серийный номер» – серийный номер процессорного модуля;
– «IMEI» – идентификатор модема (при наличии);
– «ОЗУ» – объем ОЗУ (оперативной памяти, МБ);
– «ПЗУ»– объем ПЗУ (энергонезависимой памяти, МБ);
– «SD-карта» – информация о состоянии SD-карты;
– «Модули» – список установленных модулей контроллера. При нажатии на ссылку «Список модулей контроллера» произойдет переход на страницу «Система» → «Настройка модулей».

2.29.2.5 Программное обеспечение:

– «Версия ПО» – установленная версия программного обеспечения;
– «Версия SW» – версия программного обеспечения системы;
– «Версия BSP» – версия пакета поддержки платы;
– «ОС» – используемая операционная система;
– «Версия 61850» – версия протокола IEC 61850;
– «Версия модуля ЗИ» – версия модуля защиты информации;
– «Дата обновления ПО» – дата последнего обновления.

2.29.2.6 Функции устройства:
– «Лицензия»– информация о лицензии устройства. При нажатии на ссылку «Лицензия» произойдет переход на вкладку «Лицензия».

2.29.2.7 Производитель:
– «Компания» – наименование производителя;
– «Контактные данные» – адрес и контактная информация;
– «Техническая поддержка» – контакты службы поддержки.

2.29.3 Активность

На вкладке «Активность» отображается таблица со списком активных подключений (рисунок 315). Для каждого активного пользователя в списке указана следующая информация:
– «Пользователь» – учетное имя пользователя (например, «admin»);
– «Рабочая станция» – IP-адрес рабочей станции пользователя;
– «Время простоя, сек» – время простоя.

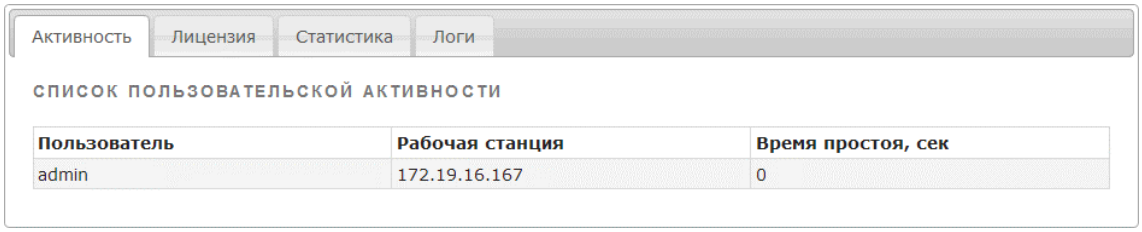
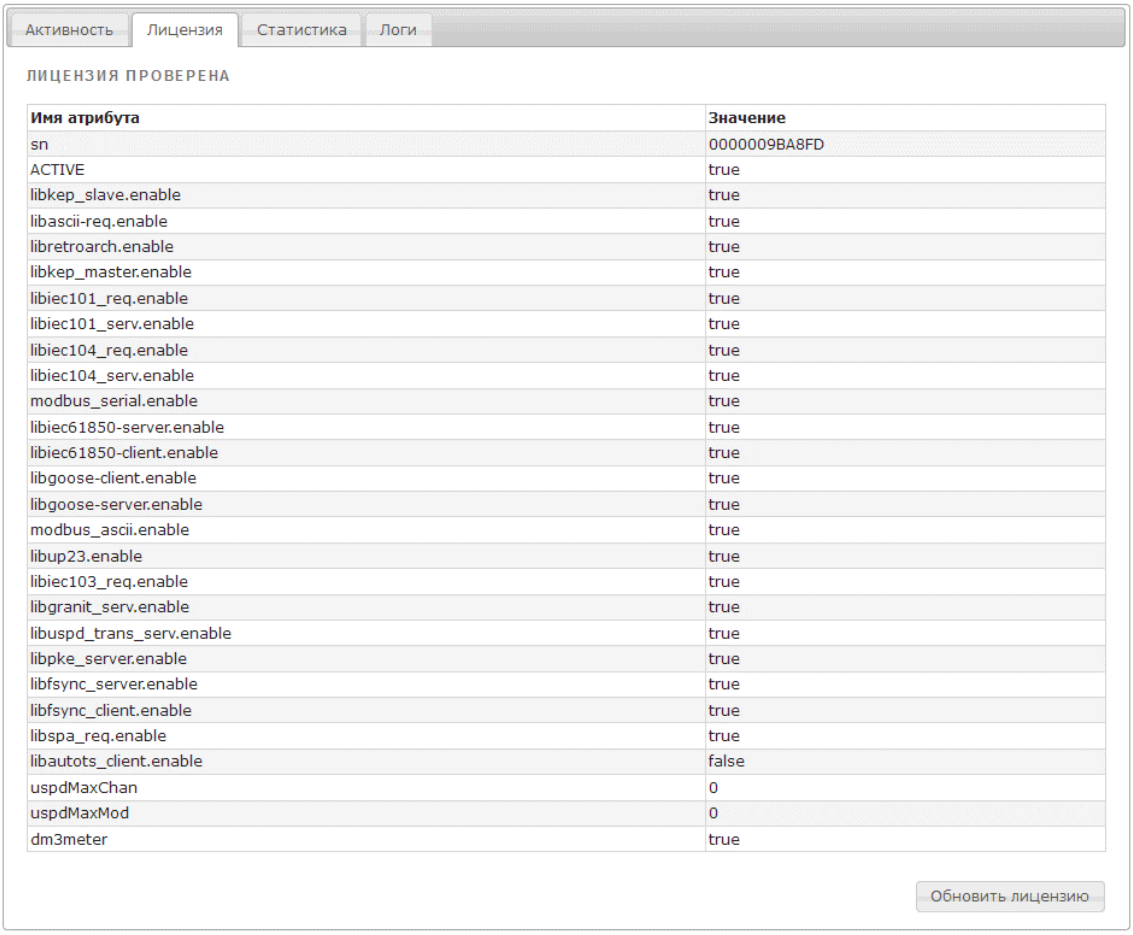


Рисунок 315 – Список активных пользователей

2.29.4 Лицензия

На вкладке «Лицензия» отображается список компонентов ПО, установленных и активированных на основном процессорном модуле, с указанием имени файла – «Имя атрибута» и статусом лицензии – «Значение» (рисунок 316).



Имя атрибута	Значение
sn	0000009BA8FD
ACTIVE	true
libkep_slave.enable	true
libascii-req.enable	true
libretroarch.enable	true
libkep_master.enable	true
libiec101_req.enable	true
libiec101_serv.enable	true
libiec104_req.enable	true
libiec104_serv.enable	true
modbus_serial.enable	true
libiec61850-server.enable	true
libiec61850-client.enable	true
libgoose-client.enable	true
libgoose-server.enable	true
modbus_ascii.enable	true
libup23.enable	true
libiec103_req.enable	true
libgranit_serv.enable	true
libuspd_trans_serv.enable	true
libpke_server.enable	true
libfsync_server.enable	true
libfsync_client.enable	true
libspa_req.enable	true
libautots_client.enable	false
uspdMaxChan	0
uspdMaxMod	0
dm3meter	true

Рисунок 316 – Информация о системе (вкладка «Лицензия»)

При необходимости обновления лицензии, необходимо нажать активную кнопку «Обновить лицензию». После нажатия кнопки открывается всплывающее диалоговое окно «Обновить лицензию» (рисунок 317).

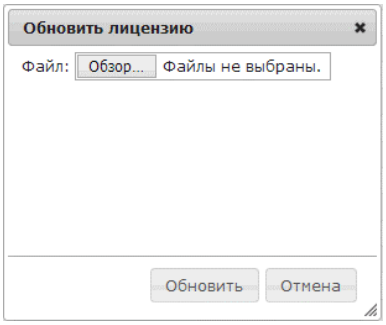


Рисунок 317 – Информация о системе (вкладка «Обновить лицензию»)

При нажатии кнопки «Обзор» вызывается системный файловый менеджер для выбора загружаемого файла. После выбора необходимого файла и нажатия кнопки «Обновить» в диалоговом окне, указанный файл лицензии обновляется на основной плате процессора. Для вступления в силу изменений необходимо перезагрузить ARIS-42xx.

2.29.5 Статистика

На вкладке «Статистика» отображается сгруппированная в блоки следующая статистика о работе ARIS-42xx (рисунок 318):

– «LOC.WEB» – статистика работы Web-конфигуратора;
– «Retroarchive» – статистика работы ретроархива;

– «Kernel» – статистика работы ядра ARIS-42xx;
– «DISTR» – статистика работы по выдаче дискретных сигналов модулей дискретных выходов;
– «SBOR» – статистика работы по сбору данных с модулей ARIS-42xx;
– «FBD» – статистика работы fbd-алгоритмов.

Период обновления каждого блока статистики составляет 2 с.

Набор отображаемых блоков статистики зависит от модели ARIS-42xx.

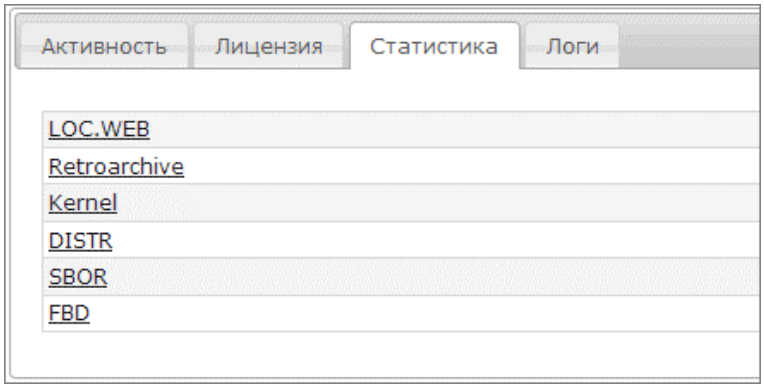


Рисунок 318 – Информация о системе вкладка «Статистика»

Временная статистика «DISTR» работы по выдаче дискретных сигналов модулей дискретных выходов содержит следующую информацию:
– «RcvT» – текущее (последнее) значение времени, потраченное на прием пакетов;
– «RcvTAvg» – среднее значение времени, потраченное на прием пакетов;
– «RcvTMin» – минимальное значение времени, потраченное на прием пакетов;
– «RcvTMax» – максимальное значение времени, потраченное на прием пакетов;
– «SendT» – текущее (последнее) значение времени, потраченное на передачу пакетов;
– «SendTAvg» – среднее значение времени, потраченное на передачу пакетов;
– «SendTMin» – минимальное значение времени, потраченное на передачу пакетов;
– «SendTMax» – максимальное значение времени, потраченное на передачу пакетов;
– «SysT» – текущее (последнее) значение времени работы с виртуальными модулями;
– «SysTAvg» – среднее значение времени работы с виртуальными модулями;
– «SysTMin» – минимальное значение времени работы с виртуальными модулями;
– «SysTMax» – максимальное значение времени работы с виртуальными модулями.

Временная статистика «SBOR» работы по сбору данных с модулей ARIS-42xx содержит аналогичную информацию, что и статистика «DISTR» (см. выше).

Статистика работы ретроархива «Retroarchive» содержит следующую информацию:
– «Missed» – количество пропущенных событий;
– «Filtered» – отброшено по фильтру ретроархива;
– «Total» – всего получено от ядра;
– «TotalPerSec» –среднее в секунду за последний интервал обновления статистики;
– «TotalPerSecAvg» (теоретически Total/UpTime надо проверять);
– «TotalPerSecMax» – максимальное количество в секунду за UpTime;
– «QueueSize» – очередь на последнем интервале обновления;
– «QueueSizeAvg» – средний размер очереди за Uptime;
– «QueueSizeMax» – максимальный размер очереди за UpTime.

2.29.6 Логи

На вкладке «Логи» отображается список файлов, содержащих записи о различных типах событий ARIS-42xx в хронологическом порядке.

2.29.7 Осциллограммы

Вкладка «Осциллограммы» (рисунок 319) предназначена для просмотра и анализа зарегистрированных осциллограмм.

На странице отображается список сохраненных осциллограмм с возможностью выбора и скачивания файла осциллограмм. Файлы скачиваются на компьютер архивом с расширением .zip.

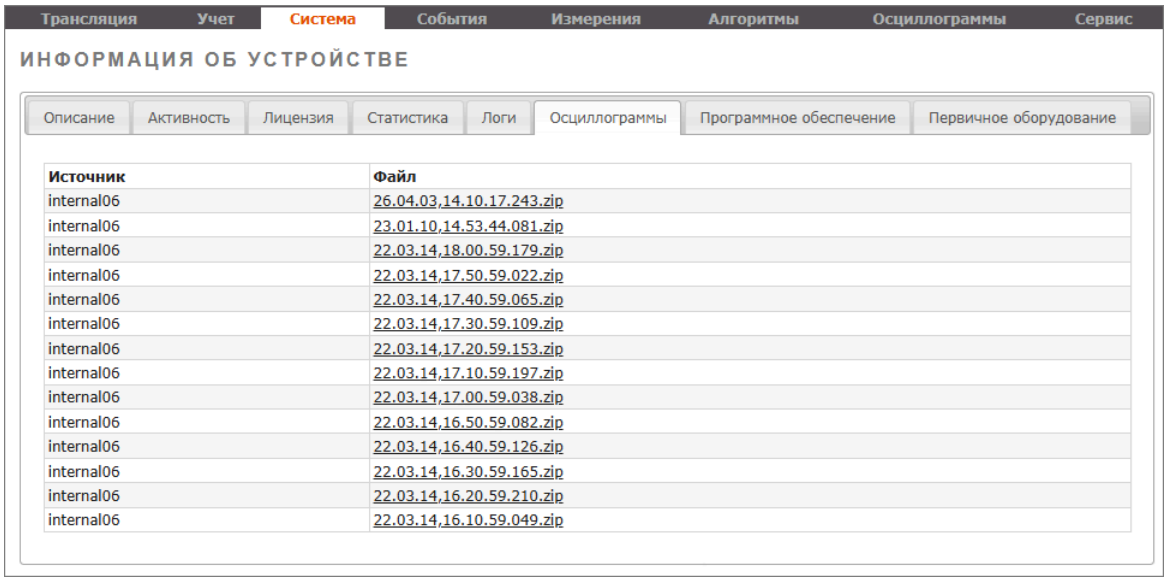


Рисунок 319 – Информация об устройстве (вкладка «Осциллограммы»)

2.29.8 Программное обеспечение

На вкладке «Программное обеспечение» отображается состав и контрольные суммы программного обеспечения (рисунок 320).

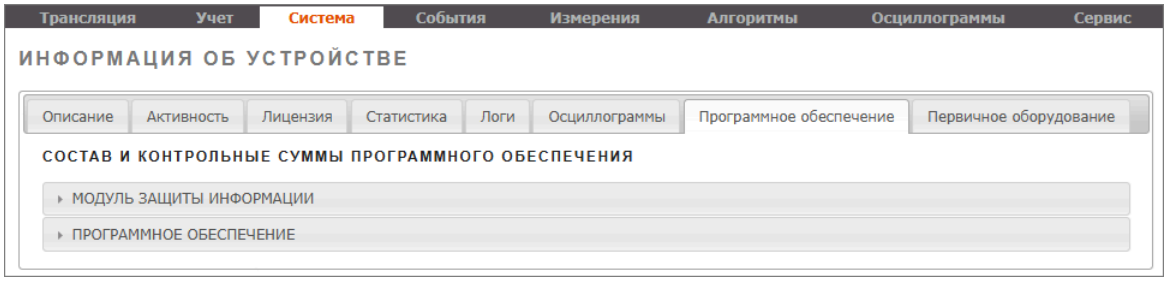


Рисунок 320 – Информация об устройстве (вкладка «Программное обеспечение»)

При выборе раздела «Модуль защиты информации» отображается таблица с информацией о компонентах модуля защиты информации, встроенного в программное обеспечение контроллера (рисунок).

В таблице приводятся следующие сведения:

– «Идентификационное наименование ПО» – наименование компонента;

– «Путь к ПО» – путь размещения компонента в файловой системе;

– «Номер версии ПО»;

– «ПО для подсчета контрольной суммы» – программное средство, используемое для расчета контрольной суммы;

– «Алгоритм вычисления контрольной суммы» – используемый алгоритм (например, ГОСТ Р 34.11-2012);

– «Контрольная сумма ПО» – значение контрольной суммы компонента. Для расчета контрольной суммы необходимо нажать на кнопку «Рассчитать контрольную сумму», после чего появится окно «Расчет контрольных сумм». Чтобы выполнить расчет, необходимо нажать на кнопку «Рассчитать», для отмены нажать «Отмена». После расчета контрольная сумма появляется в таблице.

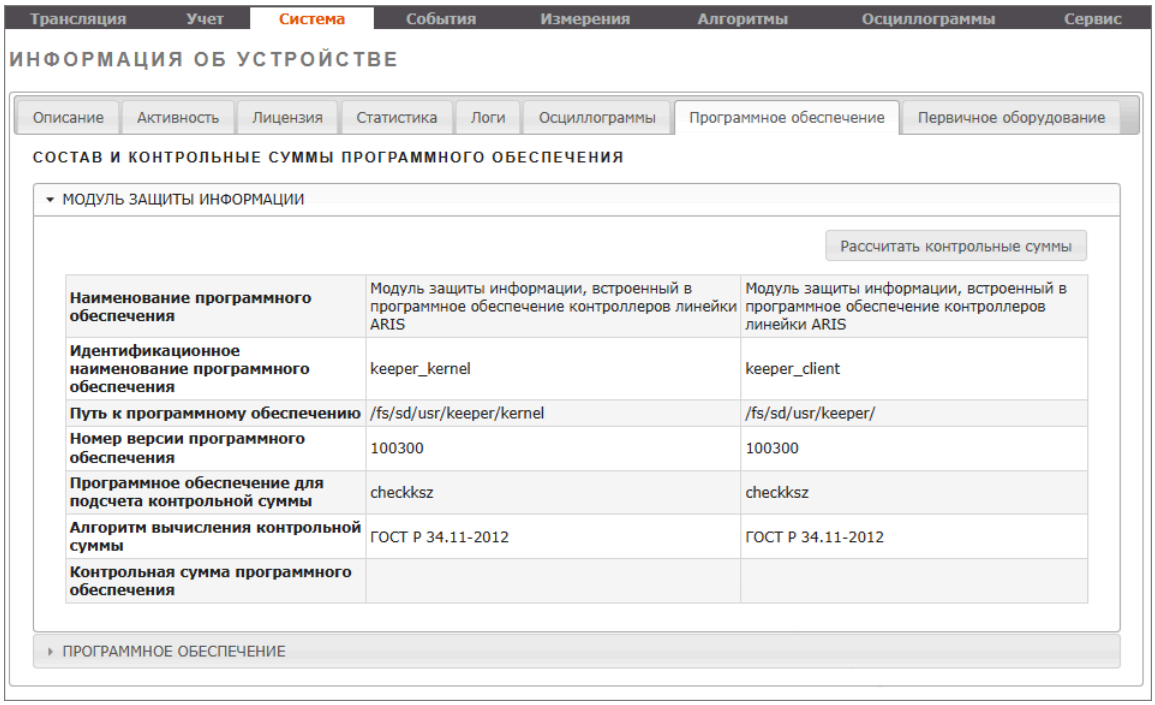


Рисунок 321 – Раздел «Модуль защиты информации»

Раздел «Программное обеспечение» содержит таблицу, в которой указаны:
– «Имя файла»;
– «Контрольная сумма по алгоритму MD5»;
– «Статус» – статус проверки соответствия.

Установленная в столбце «Статус» галочка является подтверждением соответствия рассчитанной «на лету» контрольной хэш сумме - указанной в столбце «Контрольная сумма по алгоритму MD5» (рисунок 322).

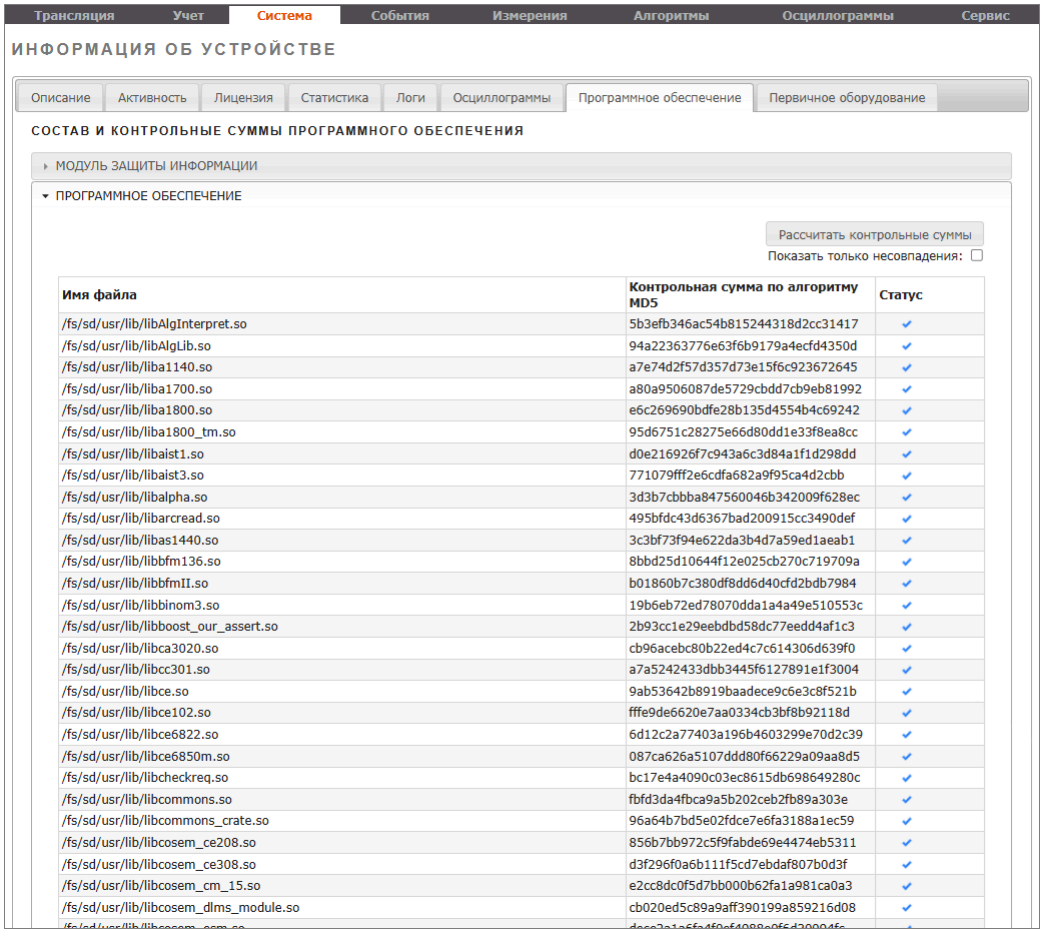


Рисунок 322 – Вкладка «Программное обеспечение» с результатом проверки соответствия контрольных хэш сумм программных компонентов

2.29.9 Первичное оборудование

2.29.9.1 Вкладка «Первичное оборудование» предназначена для ввода, просмотра и редактирования информации о первичном оборудовании, связанном с устройством.

ВНИМАНИЕ!

Редактирование параметров доступно только пользователю с ролью «Администратор ИБ», «Администратор».

На странице отображается таблица со следующими столбцами:
- «№» – порядковый номер записи;
- «Наименование» – наименование оборудования;
- «Тип» – тип оборудования»;
- «Технические характеристики» – основные характеристики оборудования.

Для каждой записи доступны элементы управления:
- «Редактирование» ( );
- «Создание копии» ( );
- «Удаление записи» ( ).

Для изменения порядка нумерации оборудования в таблице необходимо навести курсор на строку. Зажать левую кнопку мыши и переместить строку в нужную позицию. После необходимо нажать кнопку «Применить» для сохранения внесенных изменений.

2.29.9.2 Добавление оборудования

Для добавления новой записи необходимо нажать кнопку «+» (рисунок 323).

После нажатия открывается форма ввода данных «Введите информацию о первичном оборудовании», содержащая следующие поля:

– «Наименование» – наименование оборудования;
– «Тип» – тип оборудования;
– «Технические характеристики» – текстовое поле для ввода характеристик.

Для сохранения введенных данных необходимо нажать кнопку «Сохранить», для отмены – «Отмена».

Добавленная запись отображается в исходной таблице.

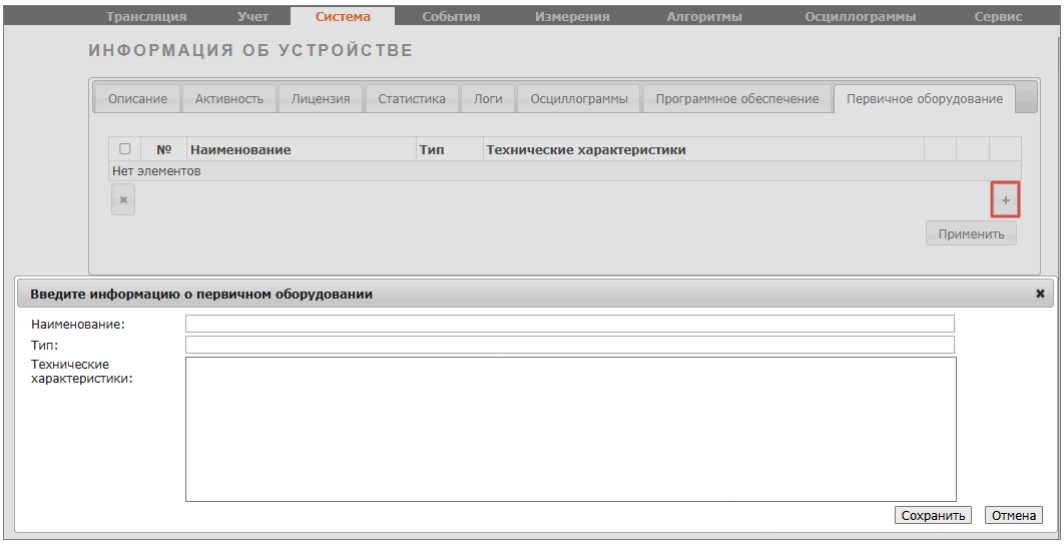


Рисунок 323 – Добавление оборудования

2.29.9.3 Редактирование оборудования

Для редактирования существующей записи необходимо нажать кнопку редактирования в строке соответствующей записи (рисунок 324).

После нажатия открывается форма редактирования, содержащая поля:

– «Наименование»;
– «Тип»;
– «Технические характеристики».

Поля формы заполняются текущими значениями выбранной записи и доступны для изменения.

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «Сохранить», для отмены – «Отмена».

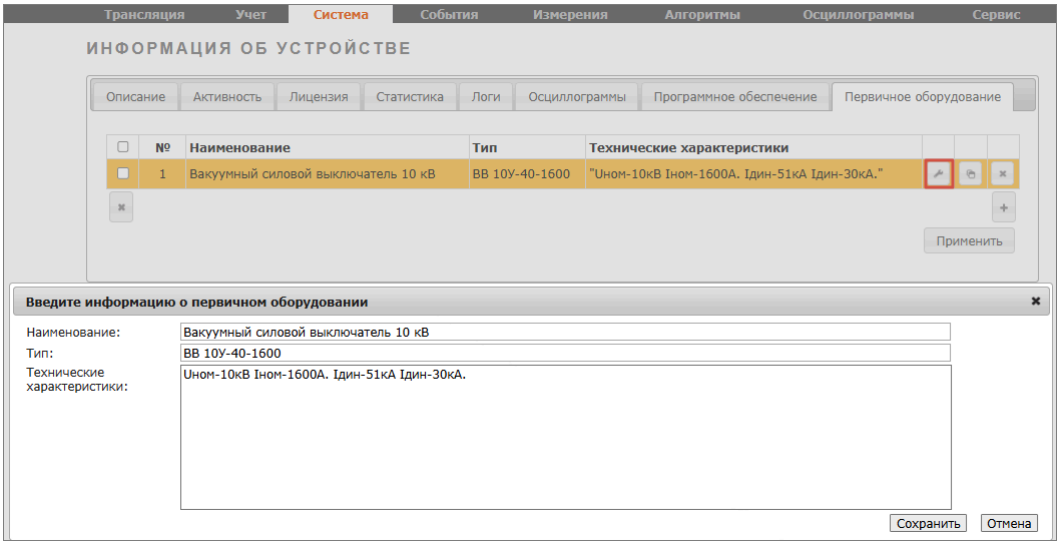


Рисунок 324 – Редактирование оборудования

2.29.9.4 Создание копии первичного оборудования

Для создания копии записи необходимо нажать кнопку создания копии в строке соответствующего оборудования.

После нажатия открывается окно «Создание копий оборудования №…» (рисунок 325), в котором необходимо указать:

– «Количество» – число создаваемых копий (от 1 до 10)

Для создания копий необходимо нажать кнопку «Создать», для отмены — «Отмена».

Созданные копии добавляются в таблицу как отдельные записи.

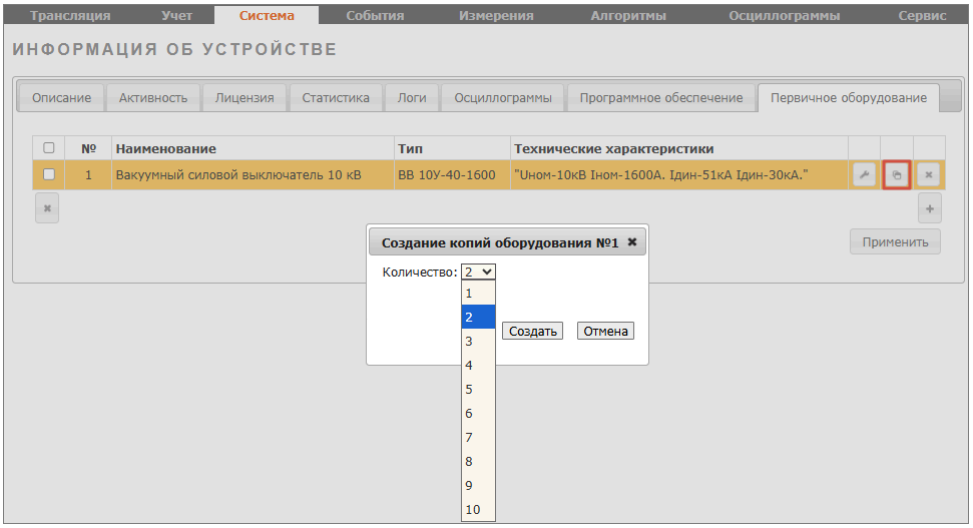


Рисунок 325 – Создание копии оборудования

2.29.9.5 Удаление первичного оборудования

Для удаления одной записи необходимо нажать кнопку удаления в строке соответствующей записи. После нажатия кнопки появится всплывающее окно «Удалить первичное оборудование (1)» (рисунок 326), в котором указаны наименование и тип выбранного оборудования.

Для удаления нескольких записей оборудования необходимо нажать на кнопку удаления в левом нижнем углу под таблицей, после чего выделить соответствующие записи, выставив чекбокс () слева от каждой записи. После нажатия кнопки появится всплывающее окно «Удалить

первичное оборудование (…)», где «…» – количество выбранных оборудований (рисунок 327). В появившемся окне также указаны наименование и типы выбранных оборудований.

Для удаления оборудования необходимо нажать кнопку «Удалить», для отмены – «Отмена».

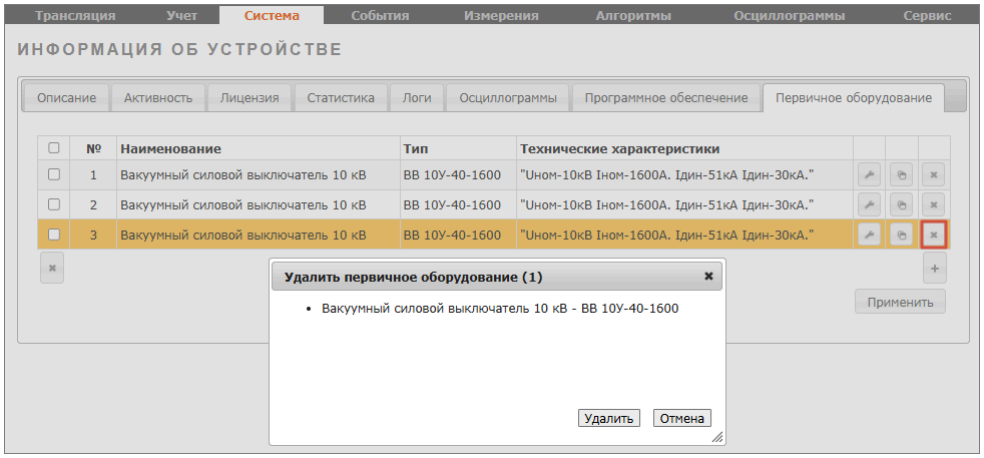


Рисунок 326 – Удаление одного оборудования

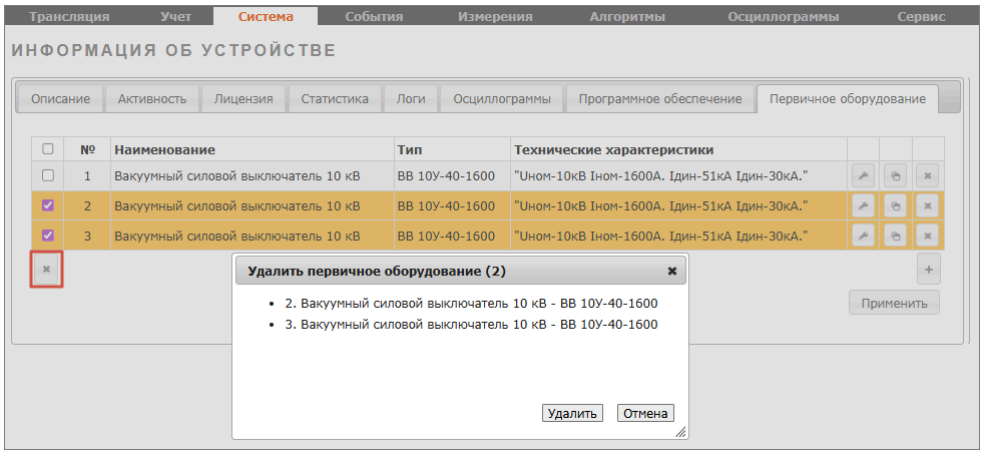


Рисунок 327 – Удаление нескольких оборудований

2.29.10 Дополнительная информация в режиме «Наладка»

При переводе ARIS-42xx в режим «Наладка» на странице «Информация о системе» отображаются дополнительные вкладки, а также дополнительная информация на стандартных вкладках. Данная информация имеет диагностический характер и предназначена для разработчиков.

На вкладке «Статистика» отображаются дополнительные статистические данные о работе ARIS-42xx (рисунок 328).



Рисунок 328 – Информация о системе (вкладка «Статистика» в режиме «Наладка»)

На вкладке «Версии компонент» приводится полный список компонент ПО, установленных на ОПП, с указанием имени файла, версии и имени разработчика (в колонке «Автор») (рисунок 329).

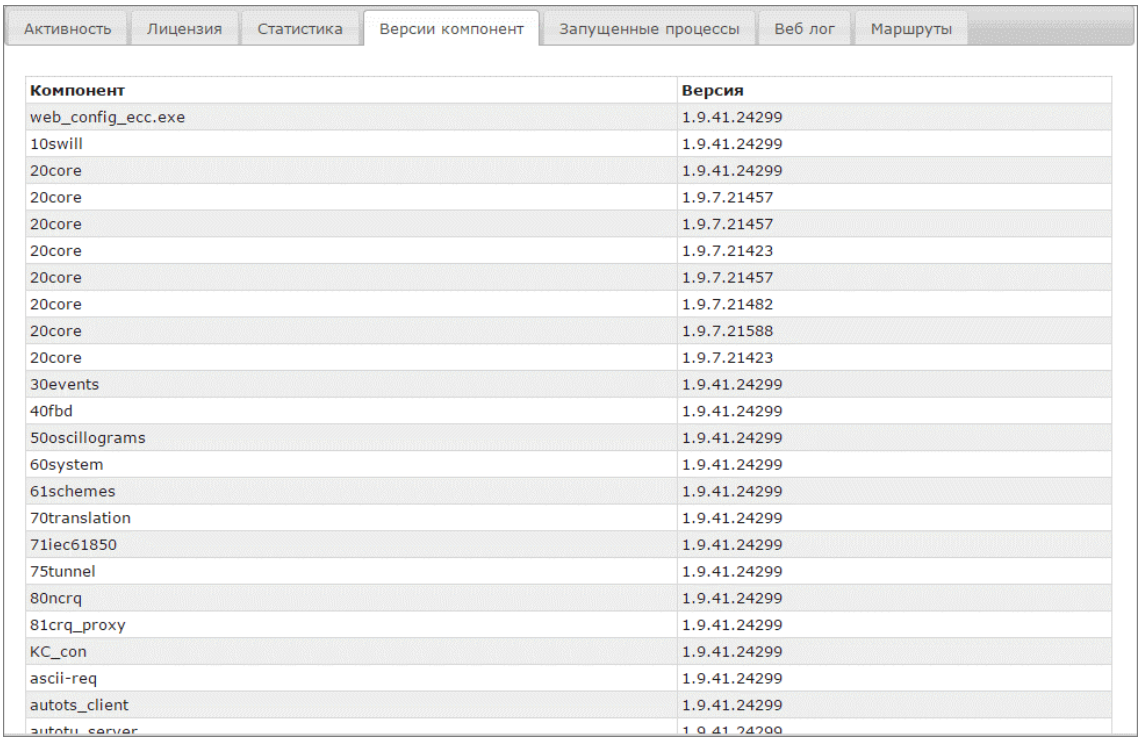
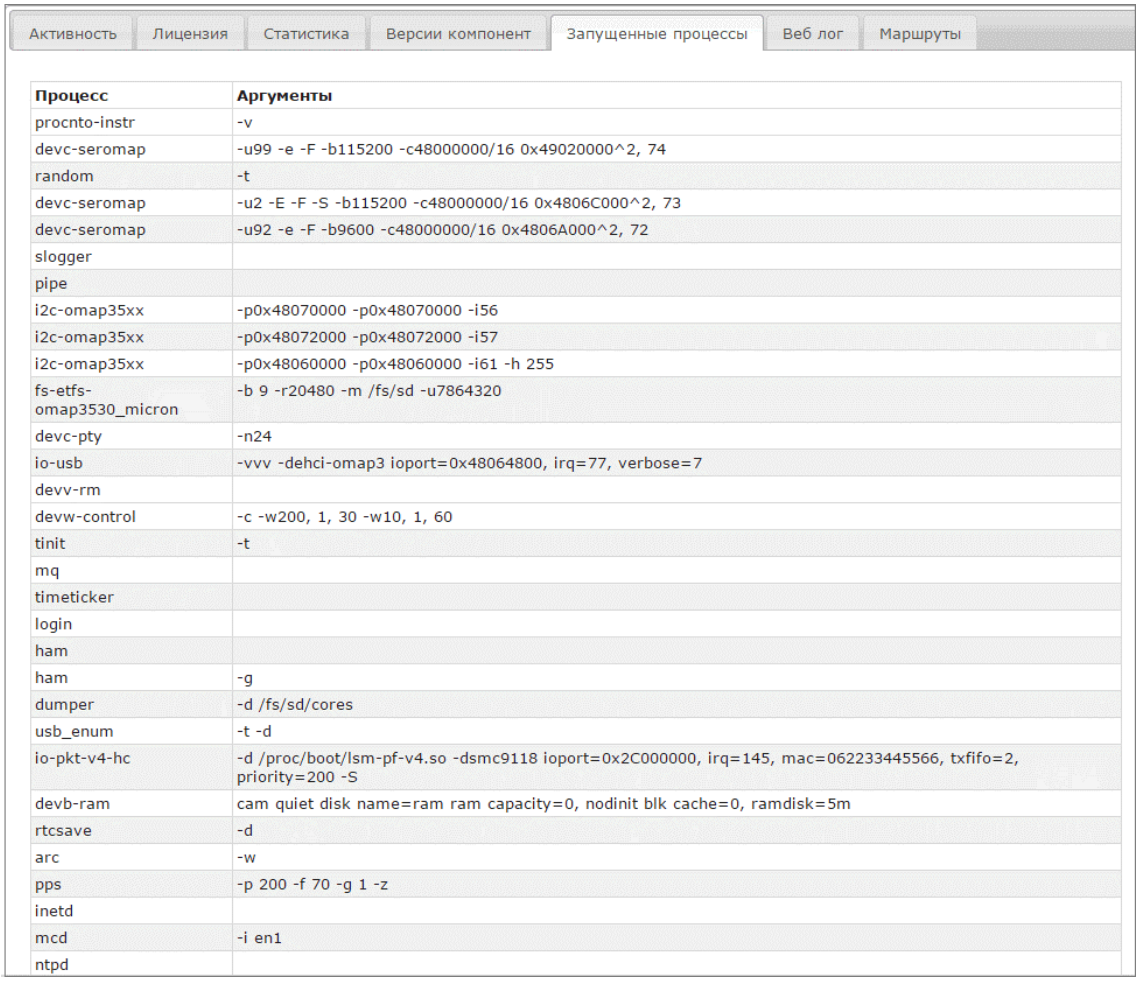


Рисунок 329 – Информация о системе (вкладка «Версии компонент»)

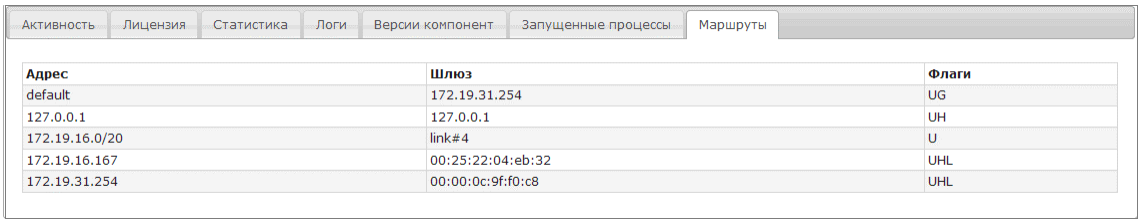
На вкладке «Запущенные процессы» отображается полный список процессов, запущенных в системе, с указанием времени запуска, имени и PID (идентификатора процесса) (рисунок 330).



Процесс	Аргументы
procnto-instr	-v
devc-seromap	-u99 -e -F -b115200 -c48000000/16 0x49020000^2, 74
random	-t
devc-seromap	-u2 -E -F -S -b115200 -c48000000/16 0x4806C000^2, 73
devc-seromap	-u92 -e -F -b9600 -c48000000/16 0x4806A000^2, 72
slogger	
pipe	
i2c-omap35xx	-p0x48070000 -p0x48070000 -i56
i2c-omap35xx	-p0x48072000 -p0x48072000 -i57
i2c-omap35xx	-p0x48060000 -p0x48060000 -i61 -h 255
fs-etfs-omap3530_micron	-b 9 -r20480 -m /fs/sd -u7864320
devc-pty	-n24
io-usb	-vvv -dehci-omap3 ioport=0x48064800, irq=77, verbose=7
devv-rm	
devw-control	-c -w200, 1, 30 -w10, 1, 60
tinit	-t
mq	
timeticker	
login	
ham	
ham	-g
dumper	-d /fs/sd/cores
usb_enum	-t -d
io-pkt-v4-hc	-d /proc/boot/lsm-pf-v4.so -dsmc9118 ioport=0x2C000000, irq=145, mac=062233445566, txfifo=2, priority=200 -S
devb-ram	cam quiet disk name=ram ram capacity=0, nodinit blk cache=0, ramdisk=5m
rtcsave	-d
arc	-w
pps	-p 200 -f 70 -g 1 -z
inetd	
mcd	-i en1
ntpd	

Рисунок 330 – Информация о системе (вкладка «Запущенные процессы»)

На вкладке «Маршруты» приводится список активных маршрутов с указанием шлюза и флагов (рисунок 331).



Адрес	Шлюз	Флаги
default	172.19.31.254	UG
127.0.0.1	127.0.0.1	UH
172.19.16.0/20	link#4	U
172.19.16.167	00:25:22:04:eb:32	UHL
172.19.31.254	00:00:0c:9f:f0:c8	UHL

Рисунок 331 – Информация о системе (вкладка «Маршруты»)

2.30 Система: «Конфликты»

При выборе пункта меню «Система» → «Конфликты» в рабочей области отобразится информация о существующих конфликтах конфигурации, причина возникновения ошибок и пути их решения (рисунок 332).

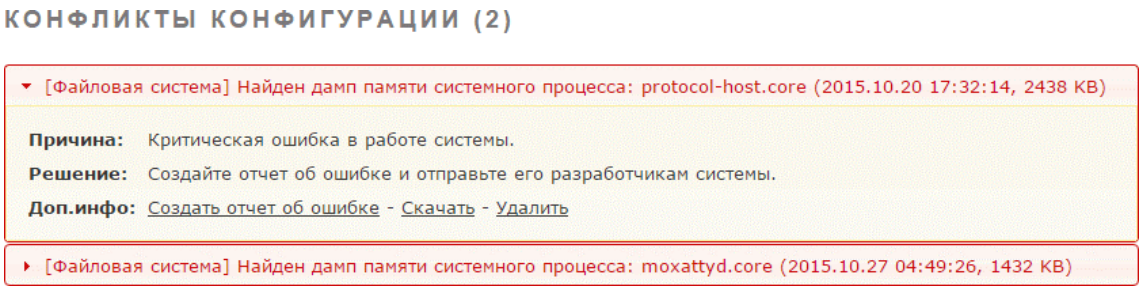


Рисунок 332 – Информация о конфликтах конфигурации

Часть конфликтов возникает вследствие некорректной настройки параметров системы. Большая часть параметров проверяется на корректность при вводе и редактировании, но пункт «Конфликты» позволяет осуществить более полную по объему и достоверности проверку системы.

К категории конфликтов относятся следующие особенности настройки и функционирования устройства:

– отсутствие связи со встроенными модулями;
– совпадающие адреса трансляции по 101 и 104 проколам обмена;
– наличие дампов памяти системных процессов;
– наличие непривязанных каналов;
– пересечение выходных каналов модулей С1;
– нехватка оперативной памяти;
– нехватка энергонезависимой памяти;
– ошибки файловой системы;
– разные версии основного ПО и встроенных модулей;
– конфликты хранения паролей в открытом виде;
– прочие конфликты настройки и функционирования.

2.31 Система: «Учетные записи»

2.31.1 При выборе пункта меню «Система» → «Учетные записи» в рабочей области размещается список зарегистрированных пользователей (рисунок 333).

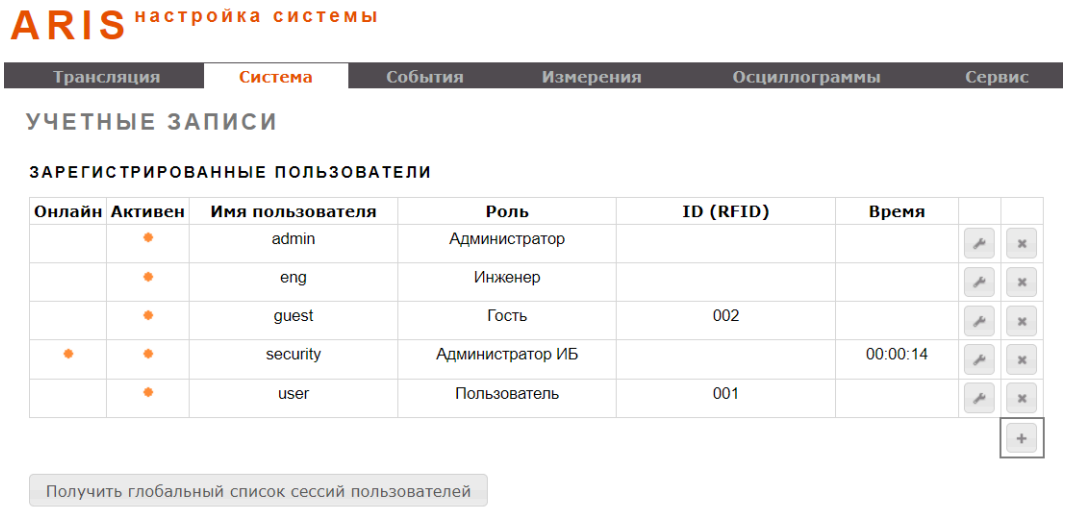


Рисунок 333 – Зарегистрированные пользователи

«Учетные записи» представлены в виде таблицы со следующими столбцами:

– «Онлайн» – указывает состояние пользователя (онлайн/не онлайн) значком «·» отмечены пользователи, подключенные к контроллеру (имеющие открытую сессию в данный момент);

– «Активен» – указывает состояние пользователя (активирован/не активирован) значком «·» отмечены активированные пользователи с паролями, у которых не истек срок действия. При истечении срока действия пароля пользователя в колонке «Активен» поле установится пустым, и пользователь считается не активированным;

– «Имя пользователя» – содержит имя зарегистрированного пользователя;

– «Роль» – указывает роль соответствующего пользователя;

– «ID (RFID)» – содержит идентификатор для входа в ИЧМ;

– «Время» – отображает длительность текущего сеанса пользователя;

– Кнопка «Изменить настройки пользователя» ( ) – позволяет изменить роль и пароль пользователя.

– Кнопка «Удалить» ( ) – позволяет удалить пользователя, для подтверждения удаления пользователя запрашивается пароль пользователя с ролью Администратор ИБ;

– Кнопка «Добавить» (+) – позволяет добавить новую учетную запись;

При необходимости изменения учетных данных зарегистрированного пользователя необходимо щелкнуть мышью по кнопке «Изменить настройки пользователя» в соответствующей строке списка. В этом случае в рабочей области будет сформирована диалоговая форма, представленная на рисунке 334.

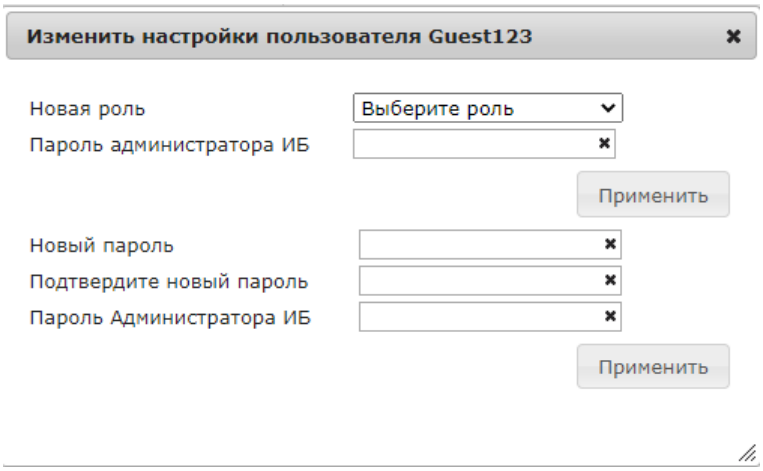


Рисунок 334 – Окно для редактирования настроек пользователя

Окно содержит следующие поля:

– «Новая роль» – выпадающий список выбора роли пользователя, содержащий роли «Гость», «Пользователь», «Инженер» (рисунок 335). Роль пользователя определяет полномочия пользователя, изменить роль для пользователей с ролями «Администратор» и «Администратор ИБ» нельзя (рисунок 336);

– «Пароль администратора ИБ» – текстовое поле, в которое вводится пароль пользователя с ролью Администратор ИБ для подтверждения операции изменения;

– Кнопка «Применить» – кнопка, при нажатии на которую происходит сохранение новой роли пользователя;

– «Новый пароль» – текстовое поле, в которое вводится новый пароль пользователя, настройки которого изменяются. Пароль пользователя должен соответствовать установленной для указанной роли парольной политике;

– «Подтвердите новый пароль» – текстовое поле, в которое повторно вводится новый пароль пользователя для подтверждения смены;

– «Пароль администратора ИБ» – текстовое поле, в которое вводится пароль пользователя с ролью Администратор ИБ для подтверждения операции изменения;

– Кнопка «Применить» – кнопка, при нажатии на которую происходит сохранение нового пароля пользователя.

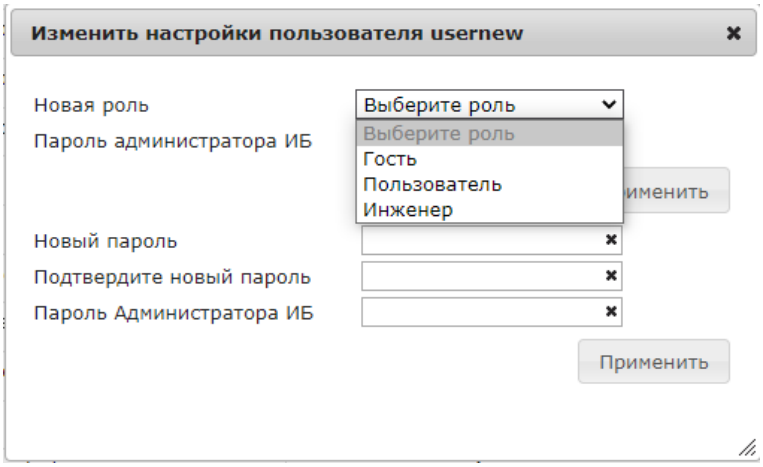


Рисунок 335 – Выбор роли пользователя

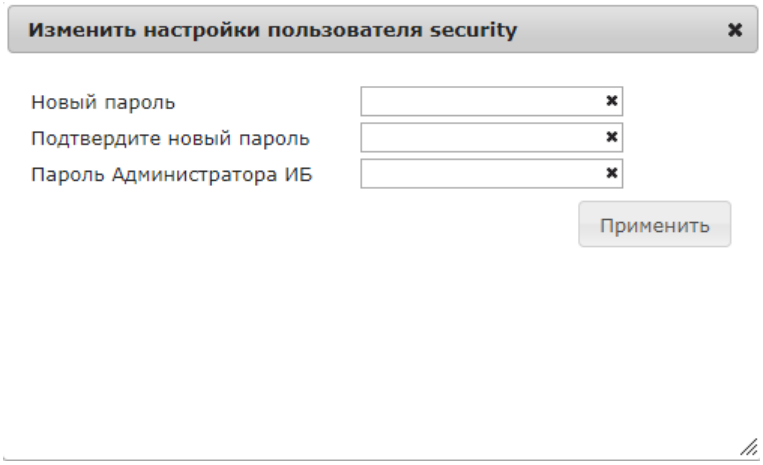


Рисунок 336 – Редактирование настроек администратора

При необходимости добавления новой учетной записи необходимо щелкнуть мышью по кнопке «Добавить» (+) в правом нижнем углу списка (рисунок 333). Нажатие по кнопке вызовет окно, в котором необходимо указать учетные данные для нового пользователя (рисунок 337).

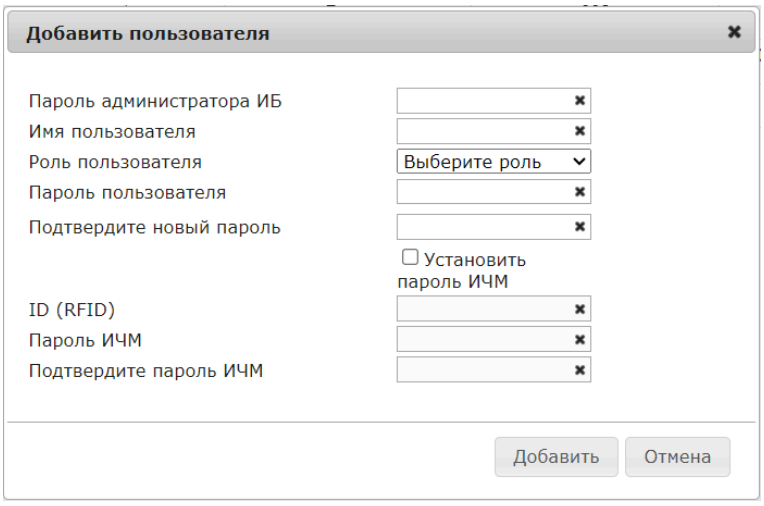


Рисунок 337 – Добавление новой учетной записи

Окно содержит следующие поля:

– «Пароль администратора ИБ» – текстовое поле, в которое вводится пароль пользователя с ролью Администратор ИБ для подтверждения операции добавления;

– «Имя пользователя» – текстовое поле, в которое вводится имя нового пользователя;

– «Роль пользователя» – выпадающий список выбора роли пользователя, содержащий роли «Администратор ИБ», «Администратор», «Инженер», «Пользователь», «Гость» (рисунок 338). Роль пользователя определяет полномочия пользователя;

– «Пароль пользователя» – текстовое поле, в которое вводится пароль нового пользователя. Пароль пользователя должен соответствовать установленной для выбранной роли парольной политике;

– «Подтвердите новый пароль» – текстовое поле, в которое вводится новый пароль пользователя для его подтверждения;

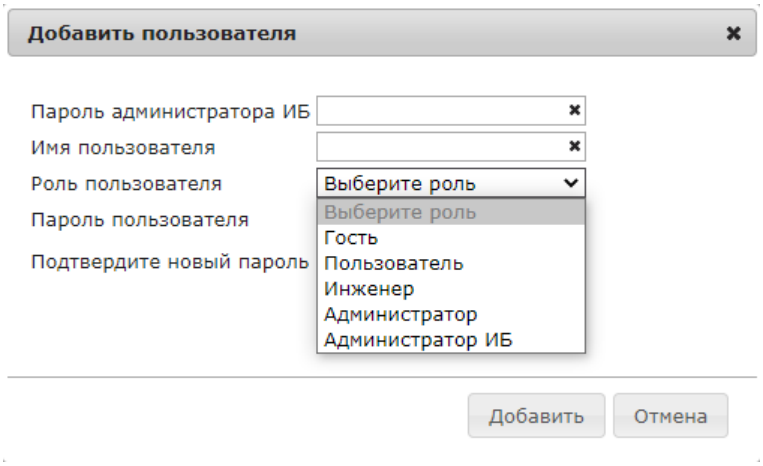


Рисунок 338 – Выбор роли пользователя

В системе должен оставаться как минимум один пользователь с ролью «Администратор ИБ» для настройки прав доступа.

Служба управления доступом ARIS-42xx обеспечивает разграничение прав доступа идентифицированных пользователей на основании ролевой политики безопасности. Функции безопасности поддерживают следующие роли: «Администратор ИБ», «Администратор», «Инженер», «Пользователь», «Гость».

Функции безопасности ARIS-42xx осуществляют ролевой контроль доступа к объектам.

Права доступа к функциям ARIS-42xx определены в соответствии с ролями:

– «Администратор ИБ» – управление функциями безопасности (управление учетными записями пользователей, назначение и изменение паролей, настройка парольных политик, чтения журнала событий безопасности, настройка параметров безопасности устройства, сетевой безопасности), просмотр текущих данных и параметров настройки системы с запретом возможности обновления ПО и внесения изменений в параметры настройки и алгоритмы функционирования системы;

– «Администратор» – функции по настройке и управлению системой, общесистемными параметрами, обновлению ПО, внесению изменения в параметры настройки и алгоритмы функционирования устройства с запретом возможности управления учетными записями пользователей, назначения и изменения паролей сторонних учетных записей, настройки парольных политик;

– «Инженер» – Функции по обновлению ПО, внесению изменения в параметры настройки и алгоритмы функционирования устройства с запретом возможности управления учетными записями пользователей, назначения и изменения паролей сторонних учетных записей, настройки парольных политик;

– «Пользователь» – функции просмотра текущих данных и настроек;

– «Гость» – функции просмотра текущих данных и настроек для временных пользователей.

Права и привилегии по доступу к функциям безопасности (параметрам настройки) имеет исключительно пользователь с ролью «Администратор ИБ».

Хранение паролей в памяти устройства обеспечивается в нечитаемом виде, не позволяющем восстановить пароль.

2.32 Система: «Парольные политики»

Функционал данного раздела доступен исключительно пользователю с ролью «Администратор ИБ».

2.32.1 При выборе пункта меню «Система» → «Парольные политики» в рабочей области размещена таблица «Парольные политики» со следующими столбцами:

– «Роль» – указывает роль, для которой могут быть просмотрены или изменены настройки парольной политики. Настройки политики роли со значением «Любая (для всех ролей)» являются правилами по умолчанию и удалить их невозможно, при отсутствии других записей эти настройки транслируются на роли, для которых настройки не прописаны;

– Кнопка «Изменить политику» ( ) – позволяет редактировать настройки политики;

– Кнопка «Удалить» ( ) – позволяет удалить настройки политики, для подтверждения удаления запрашивается пароль пользователя с ролью Администратор ИБ;

– Кнопка «Добавить» ( ) – позволяет добавить парольную политику для роли, для которой ранее политика была не определена (рисунок 339). При наличии настроенных парольных политик для всех существующих ролей данная кнопка отсутствует (рисунок 340).

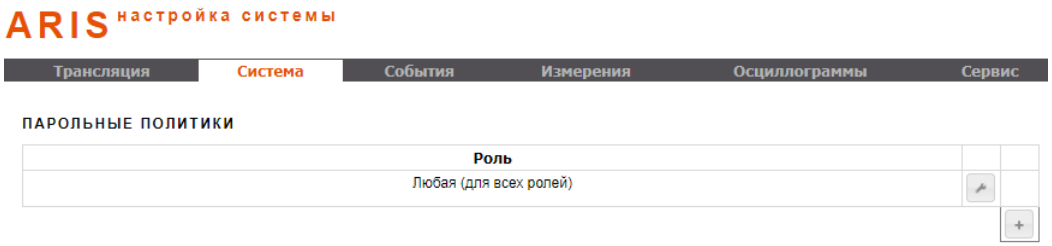


Рисунок 339 – Парольные политики

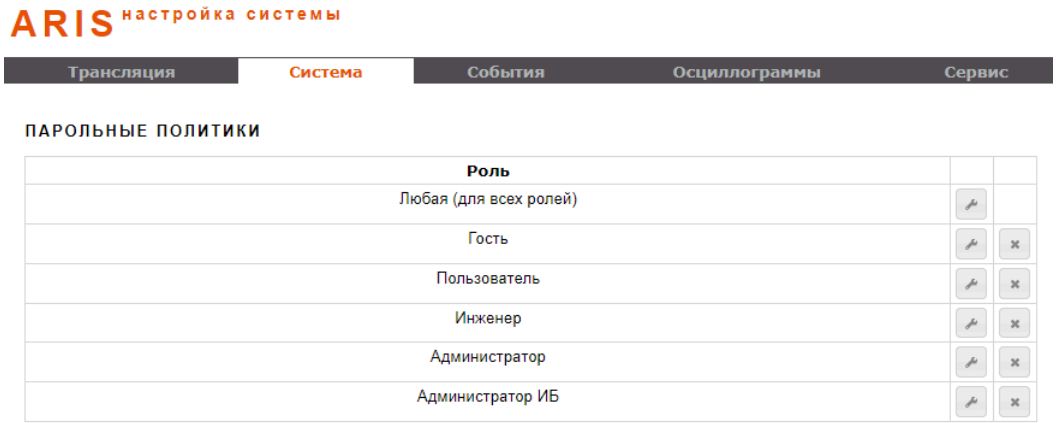


Рисунок 340 – Настроенные парольные политики

При необходимости изменения настроек парольной политики необходимо щелкнуть мышью по кнопке «Изменить политику» в соответствующей строке списка. В этом случае в рабочей области будет сформирована диалоговая форма, представленная на рисунке 341.

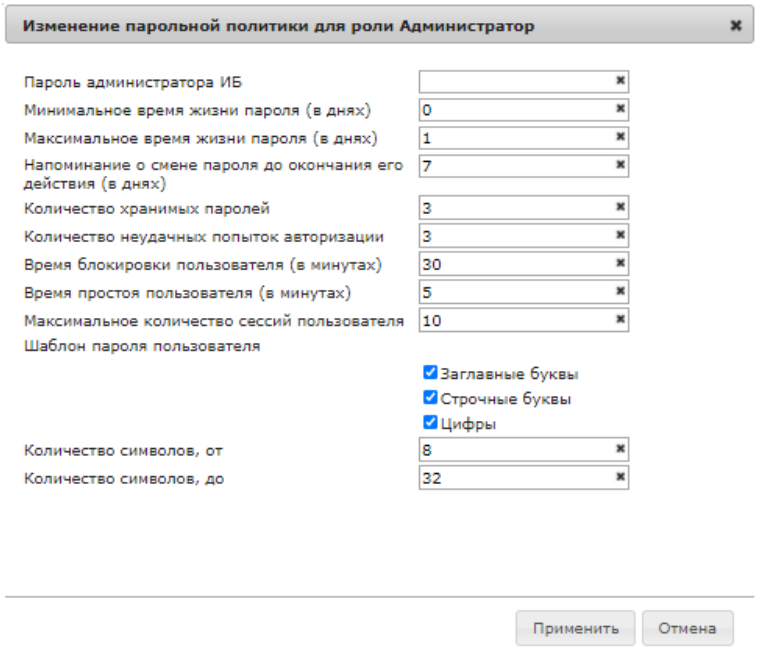


Рисунок 341 – Изменение парольной политики

Окно содержит следующие поля:

– «Пароль администратора ИБ» – текстовое поле, в которое вводится пароль пользователя с ролью Администратор ИБ для подтверждения операции изменения;

– «Минимальное время жизни пароля (в днях)» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет период времени (в днях), в течение которого пароль должен использоваться, прежде чем пользователь сможет изменить его. Допустимо указывать значения, которые не превышают значения максимального времени жизни пароля. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 998, шаг – 1. При значении поля 0 минимальное время жизни пароля неограниченно;

– «Максимальное время жизни пароля (в днях)» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет период времени (в днях), в течение которого пароль может использоваться до того, как система требует от пользователя изменить его. Допустимо указывать значения, которые превышают значения минимального времени жизни пароля. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 999, шаг – 1. При значении поля 0 максимальное время жизни пароля неограниченно;

– «Напоминание о смене пароля до окончания его действия (в днях)» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет период времени (в днях), за который для пользователя будет сформировано уведомление о необходимости смены пароля. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 999, шаг – 1. При значении поля 0 напоминание о смене пароля отключено;

– «Количество хранимых паролей» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет количество паролей, значения которых хранятся в памяти устройства и не допускается их повторное использование. Функции безопасности не дают возможность повторного применения ранее использованных паролей в соответствии с глубиной хранения паролей. Последующие изменения паролей записываются поверх наиболее старых записей (паролей). Нижняя граница значения – 1, верхняя – 24, шаг – 1;

– «Количество неудачных попыток авторизации» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет количество попыток ввода пароля до блокировки пользователя. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 999, шаг – 1. При значении поля 0 количество неудачных попыток не контролируется. После успешной аутентификации пользователя счетчик неуспешных попыток аутентификации субъекта обнуляется. Функции безопасности обеспечивают отправку оповещения о превышении заданного количества неуспешных попыток доступа в АСУ ТП;

– «Время блокировки пользователя (в минутах)» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет время в минутах, на которое блокируется вход в учетную запись пользователя после неверного ввода пароля. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 1440, шаг – 1. При значении поля 0 пользователь не блокируется;

– «Время простоя пользователя (в минутах)» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет время в минутах, через которое сессия будет разорвана. Функции безопасности обеспечивают настройку интервала времени бездействия авторизованного пользователя, по истечении которого блокируется сеанс авторизованного пользователя. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 1440, шаг – 1. При значении поля 0 время неактивности сессии не контролируется. Функции безопасности блокируют интерактивный сеанс авторизованного пользователя по истечению заданного пользователем с ролью «Администратор ИБ» интервала времени бездействия авторизованного пользователя, а именно: производится завершение сеанса пользователя, с блокированием доступа к активам и ресурсам устройства, доступным только после авторизации; ARIS-42xx переходит в режим отображения информации, разрешенной для неаутентифицированного пользователя, и доступа к функциям, разрешенным для неаутентифицированного пользователя;

– «Максимальное количество сессий пользователя» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет возможное количество сессий для одной и той же учетной записи пользователя. Нижняя граница значения – 0, верхняя – 999, шаг – 1. При значении поля 0 количество сессий пользователя не ограничено. Функционал устройства не допускает наличия параллельных (одновременных) сеансов (сессий) пользователей при превышении заданного количества соединений;

– «Шаблон пароля пользователя» – чек-бокс для выбора возможных символов пароля из списка: «Заглавные буквы», «Строчные буквы», «Цифры»;

– «Количество символов, от» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет минимальное количество символов пароля. Нижняя граница значения – 1, верхняя – 128, шаг – 1;

– «Количество символов, до» – текстовое поле для ввода числового значения, определяет максимальное количество символов пароля. Фиксированное значение – 128.

При необходимости добавления парольной политики необходимо щелкнуть мышью по кнопке «Добавить» (+) в правом нижнем углу списка (рисунок 339). В этом случае в рабочей области будет сформирована диалоговая форма (рисунок 342).

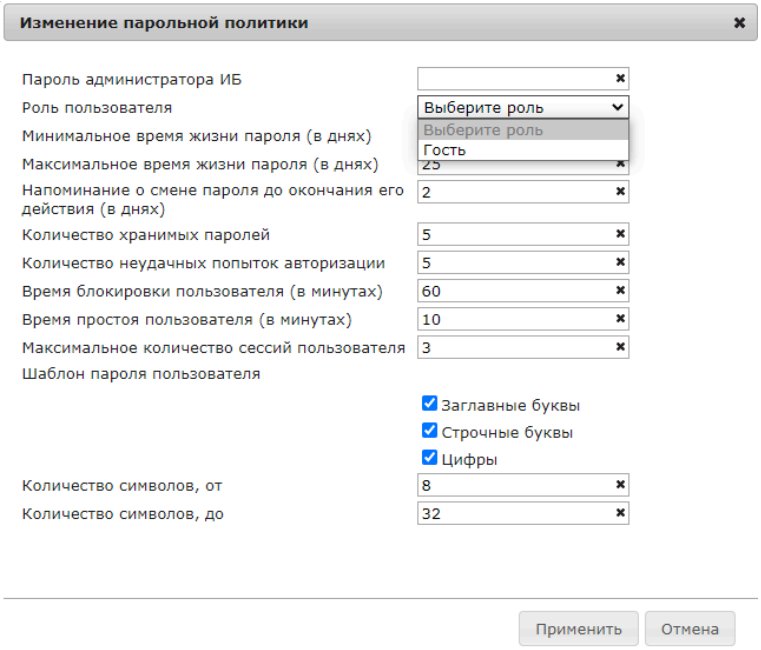


Рисунок 342 – Добавление парольной политики

Окно содержит поля, аналогичные рисунку 341, а также поле «Роль пользователя».

«Роль пользователя» – выпадающий список выбора роли, для которой создается политика, который может содержать роли «Администратор ИБ», «Администратор», «Инженер», «Пользователь», «Гость». Создавать политику можно только для той роли, для которой политика не была определена.

Сохранение значений осуществляется по нажатию на кнопку «Применить».

2.33 Система: «Настройки пользователя»

При выборе пункта меню «Система» → «Настройки пользователя» в рабочей области размещается следующая информация (рисунок 343) для текущего пользователя:

– информация о пользователе: содержит сведения об имени, роли, статусе пользователя;
– список уведомлений: демонстрирует уведомления для пользователя, например, такие как: «Необходимо сменить пароль»;
– парольная политика: отображает настройки парольной политики для роли текущего пользователя;
– функционал по смене пароля: смена пароля текущего пользователя осуществляется по нажатию на кнопку «Сменить пароль».

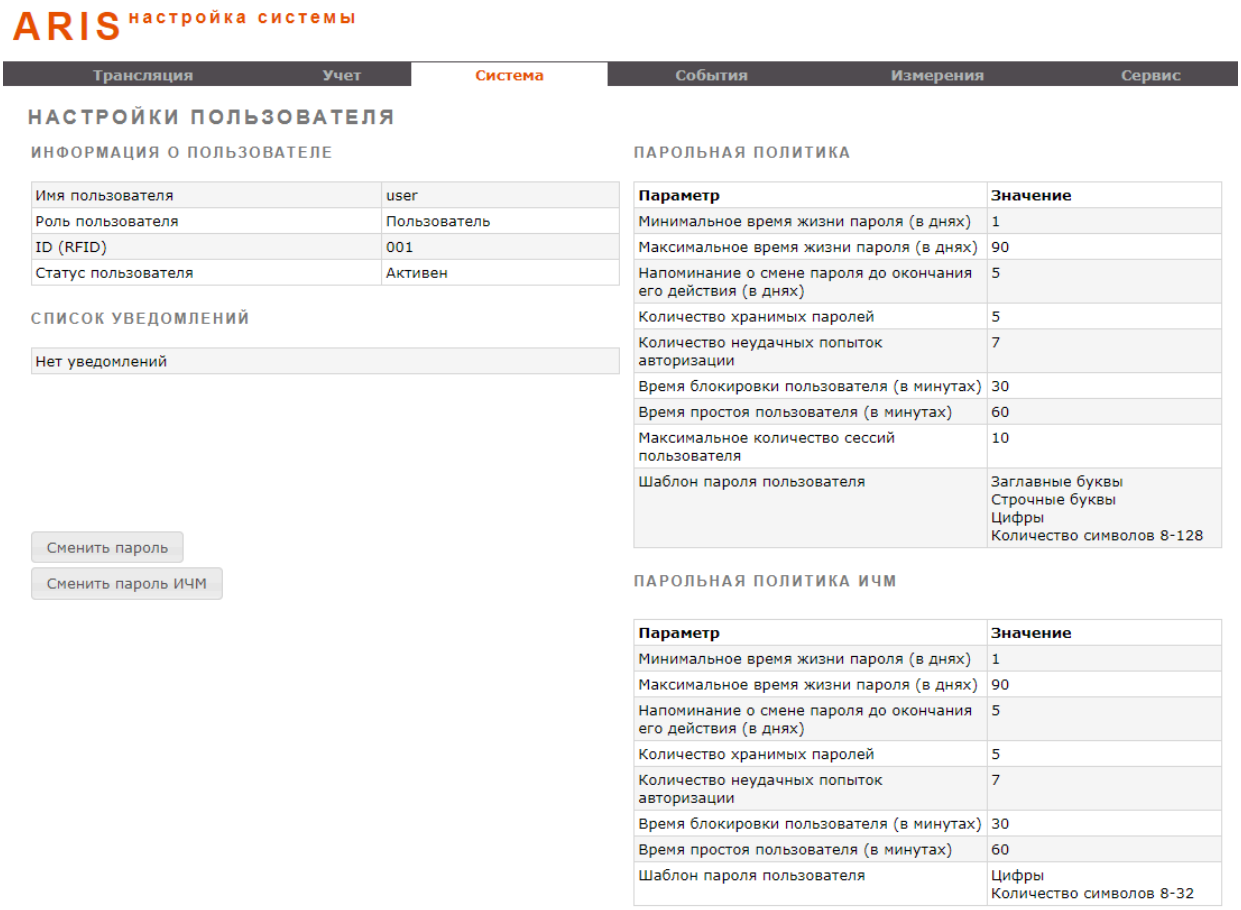


Рисунок 343 – Настройки пользователя

2.34 Функция АСЭ СДПМ

2.34.1 Раздел «СДПМ» предназначен для обеспечения взаимодействия устройства с диспетчерским центральным сервером системы доведения плановой мощности.

Функциональность раздела обеспечивает автоматический или автоматизированный прием плановых суточных диспетчерских графиков мощности.

Полученные данные используются для автоматического доведения плановой мощности от диспетчерского центра до генерирующих единиц с возможностью корректировки данных на основании принимаемых плановых диспетчерских графиков.

2.34.2 Функциональность СДПМ реализована в виде встроенного алгоритма, входящего в состав комплексной версии прошивки устройства. Алгоритм выполняется в среде выполнения алгоритмов контроллера и обеспечивает прием, обработку и выдачу значений плановых графиков мощности.

Для корректной работы функции СДПМ необходимо наличие лицензии клиента виртуальных команд AutoTS, а также поддержка функции устаревания данных в используемой версии программного обеспечения. Для проверки лицензии перейти в раздел «Система» → «Информация» → «Лицензия». У атрибута «libautots_client.enable» значение должно быть «true».

2.34.3 Для включения и настройки функции СДПМ необходимо выполнить следующие действия:

1) Добавить алгоритм FBD и задать ему имя «sdpm_by_prosoft». Добавление алгоритма осуществлять через меню «Алгоритмы» → «Алгоритмы АСУ» (рисунок 344).

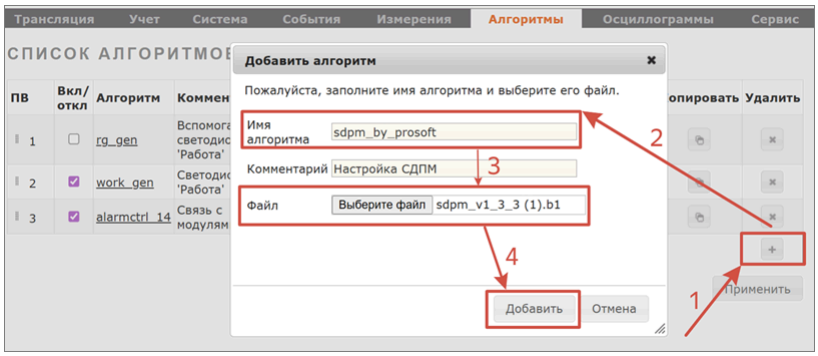


Рисунок 344 – Добавление алгоритма

2) Добавить два клиента типа «Внутренние сигналы» со следующими именами:

а) «АСЭ СДПМ»;

б) «АСЭ СДПМ уставки»;

в) добавление клиентов осуществлять в разделе меню «Трансляция» → «Прием данных».

3) Добавить клиент «Виртуальные команды (AutoTS)». Добавление клиента осуществлять в разделе меню «Трансляция» → «Прием данных».

4) Под клиентами «АСЭ СДПМ» и «АСЭ СДПМ уставки» создать каналы телеизмерений (ТИ) и телесигнализации (ТС), а также задать уставки на этих каналах в соответствии с таблицей 38. Каналы ТИ создаются в разделе «Трансляция» → «Измерения», каналы ТС создаются в разделе «Трансляция» → «Состояние КА». Уставки задаются ручным вводом в разделе «Трансляция» → «Измерения» при нажатии на кнопку ( ) (рисунок 345).

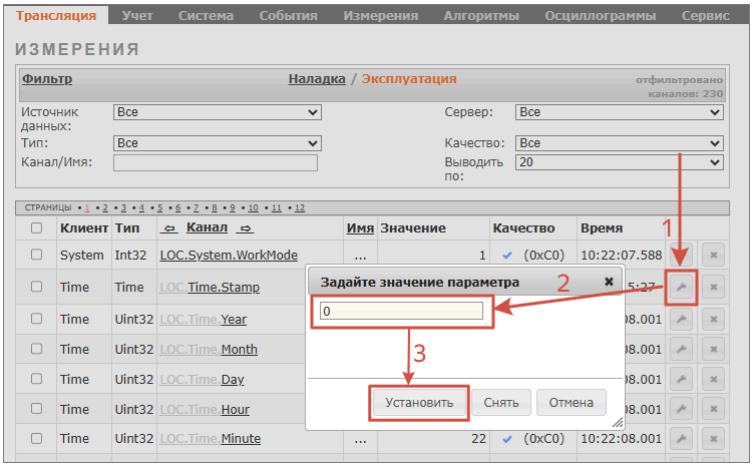


Рисунок 345 – Установка уставки в канале ТИ

5) Под клиентом «Виртуальные команды (AutoTS)» создать 28 команд телеуправления (ТУ) типа «ASDU 50» (рисунок 346). Для каждой команды в разделе «Состояние команды ТУ» необходимо создать объект «Выполнение». Для этого на странице команды ТУ в разделе «Состояние команд ТУ» напротив поля «Выполнение» нажать кнопку

«Создать» (рисунок 346). Для каждого канала ТИ необходимо задать время устаревания, рекомендуемое значение 30000 мс. (рисунок 347).

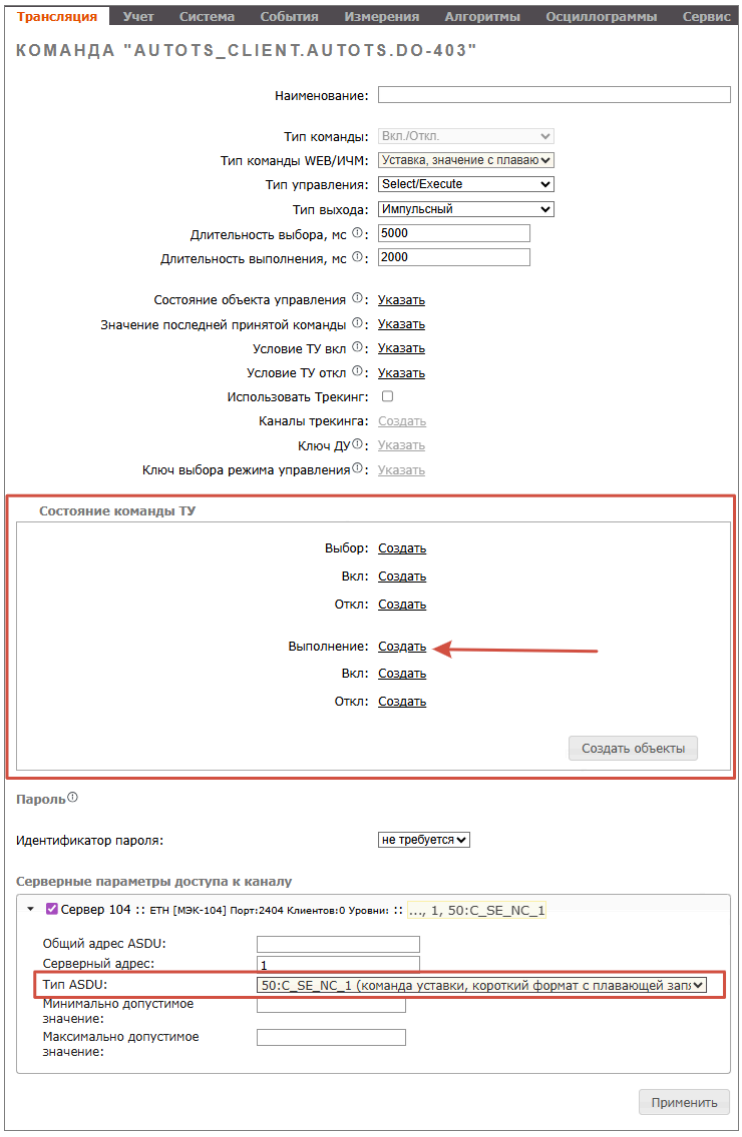


Рисунок 346 – Создание канала ТИ в команде ТУ

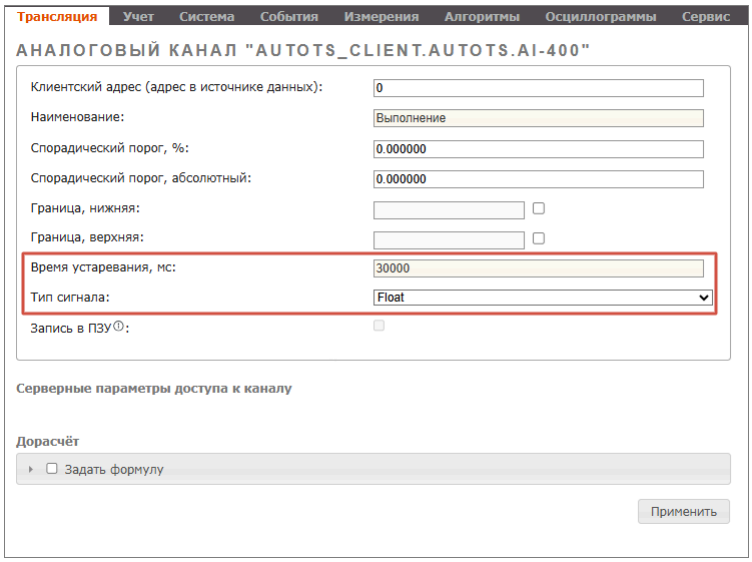


Рисунок 347 – Пример настройки канала ТИ

6) Выполнить привязку входов и выходов алгоритма «sdpm_by_prosoft» к созданным каналам. Для этого:

а) перейти в раздел «Алгоритмы» → «Алгоритмы АСУ»;

б) нажать на наименование алгоритма «sdpm_by_prosoft»;

в) на странице «Изменение алгоритма sdpm_by_prosoft» в таблице нажать напротив соответствующего входа или выхода кнопку ( ) (рисунок 348).

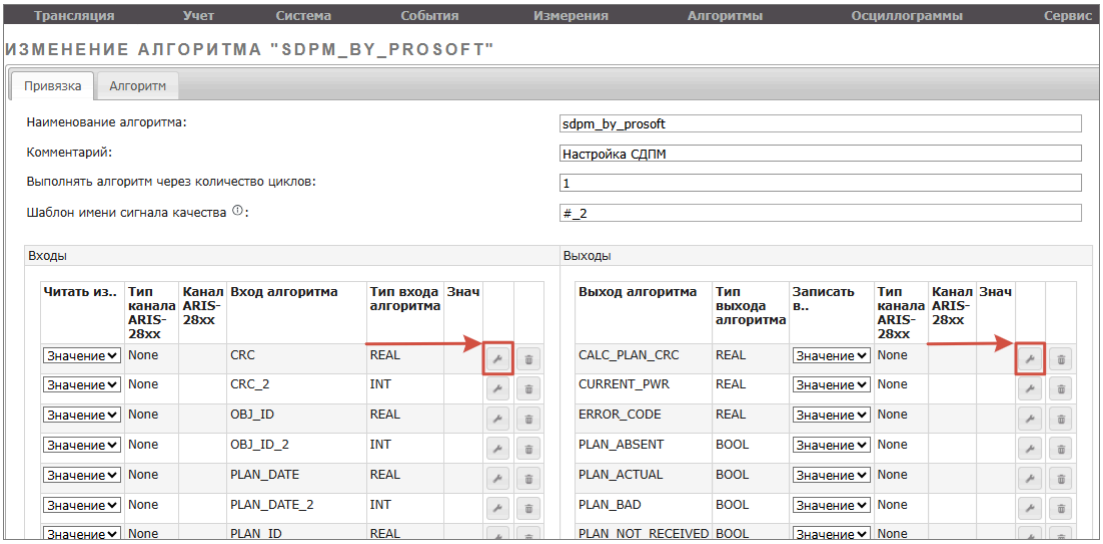


Рисунок 348 – Настройка входов и выходов

г) в окне «Укажите канал, связываемый с сигналом» указать привязываемый канал в соответствии с таблицей 38 (рисунок 349).

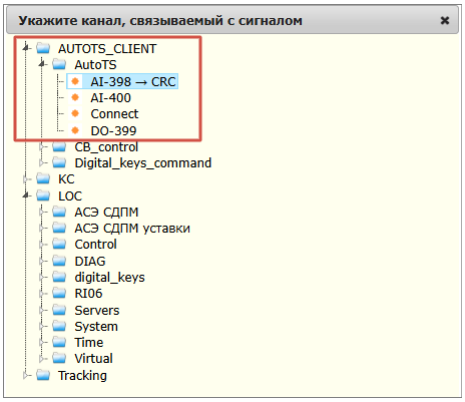


Рисунок 349 – Привязка канала

7) Сохранить конфигурацию и выполнить перезагрузку устройства.

После выполнения указанных действий алгоритм начнет работу. Признаком корректной работы является увеличение значения выходного сигнала TICK.

Таблица 38 – Привязка алгоритма и настройка каналов

Наименование канала алгоритма	**Назначение**	**Тип данных**	**Пояснение**
Входы			
CRC	Значение принятой контрольной суммы	Float	ТИ соответствующей команды ТУ клиента AutoTS
OBJ_ID	Значение принятого номера ГОУ	Float	ТИ соответствующей команды ТУ клиента AutoTS
PLAN_DATE	Значение принятой даты действия	Float	ТИ соответствующей команды ТУ клиента AutoTS
PLAN_ID	Значение принятого номера графика	Float	ТИ соответствующей команды ТУ клиента AutoTS
PWR0… PWR23 (24 шт.)	Значения принятых почасовых уставок мощности	Float	ТИ соответствующей команды ТУ клиента AutoTS
SET_CRC_E	Уставка. Допустимая разность КС (Nx10-6)	–	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ уставки» Рекомендуемое значение 1
SET_ENABLE	Уставка. Включение АСЭ СДПМ	Bool	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ уставки». Виртуальный ТС ввода-вывода модуля из работы: ТС=0 – выведено, ТС=1 – введено
SET_OBJ_ID	Уставка. Идентификатор ГОУ	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ уставки»
SET_PLAN_TIMEOUT	Уставка. Время ожидания планового ДГ (сек)	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ уставки» Рекомендуемое значение 30 сек
SET_REQ_DUR	Уставка. Длительность команды запроса планового ДГ (сек)	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ уставки» Рекомендуемое значение 1 сек

Наименование канала алгоритма	Назначение	Тип данных	Пояснение
SET_TIME_OFFSET	Уставка. Смещение времени относительно ДЦ (час)	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ уставки». Зависит от разницы часовых поясов между объектом и центром управления, может быть со знаком минус.
Выходы			
CALC_PLAN_CRC	Рассчитанное значение контрольной суммы	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ»
CURRENT_PWR	Текущая уставка на данный момент времени по графику	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ»
ERROR_CODE	Код ошибки планового ДГ	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ»
PLAN_ABSENT	Отсутствие актуального планового ДГ для следующего часа	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: – 1 - актуальный план отсутствует; – 0 - актуальный план присутствует
PLAN_ACTUAL	Признак актуальности планового ДГ	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: – 1 - план актуальный; – 0 - план неактуальный.
PLAN_BAD	Недопустимый плановый ДГ	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: Если при приеме есть одна из ошибок, то длительность ТС =1 сек.

Наименование канала алгоритма	Назначение	Тип данных	Пояснение
PLAN_NOT_RECEIVED	Плановый ДГ не получен	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: если все 28 команд не приняты за «Время ожидания планового ДГ», тогда держим сигнал «Плановый ДГ не получен» до окончания факта следующего успешного получения с корректной КС и атрибутами.
PLAN_RECEIVED	Плановый ДГ получен полностью	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: Длительность ТС = 1 сек. Все 28 команд приняты за «Время ожидания планового ДГ» (корректность атрибутов и КС не имеет значения)
PLAN_RECEIVED_OK	Плановый ДГ получен без ошибок	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: Длительность ТС = 1 сек. Если нет ошибок после получения (все атрибуты и КС в норме).
PLAN_REQUEST	Запрос планового ДГ	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: Длительность по уставке для входа SET_REQ_DUR
PLAN_SAME_ID	Не уникальность ИД ПГ	Int8	Создать канал ТС под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: Принят ПГ с не уникальным ИД.

Наименование канала алгоритма	Назначение	Тип данных	Пояснение
PWR_CUR_OUT0… PWR_CUR_OUT23 (24 шт)	Текущие сутки. Задание мощности 1...24	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: 24 значения на текущие сутки. Значения могут быть смещены с учетом уставки входа SET_TIME_OFFSET проверяется дата и время на контроллере
PWR_NEXT_OUT0… PWR_NEXT_OUT23 (24 шт)	Следующие сутки. Задание мощности 1...24	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: 24 значения на следующие сутки. Значения могут быть смещены с учетом уставки входа SET_TIME_OFFSET проверяется дата и время на контроллере.
PWR_PREV_OUT0… PWR_PREV_OUT23 (24 шт)	Предыдущие сутки. Задание мощности 1...24	Float	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: 24 значения на предыдущие сутки. Значения могут быть смещены с учетом уставки входа SET_TIME_OFFSET проверяется дата и время на контроллере
READY_RECEIVE	Готовность к приему	Int8	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: – ТС=1 – готов; – ТС=0 – не готов
TICK	Выход «тиков» для контроля работы модуля	Uint64	Создать канал ТИ под клиентом «АСЭ СДПМ». Поведение системы: если модуль работает, то тики диагностики будут увеличивать значения.

2.35 РЗА (Релейная защита и автоматика)

2.35.1 Таблица ранжирования

Настройка привязки алгоритмов и сигналов РЗА

Для настройки функционала релейной защиты и автоматики ARIS-42xx следует использовать пункт Главного меню «РЗА».

Настройка привязки к входам и выхода устройства выполняется с помощью пункта локального меню «РЗА» → «Таблица ранжирования» (рисунок 350).

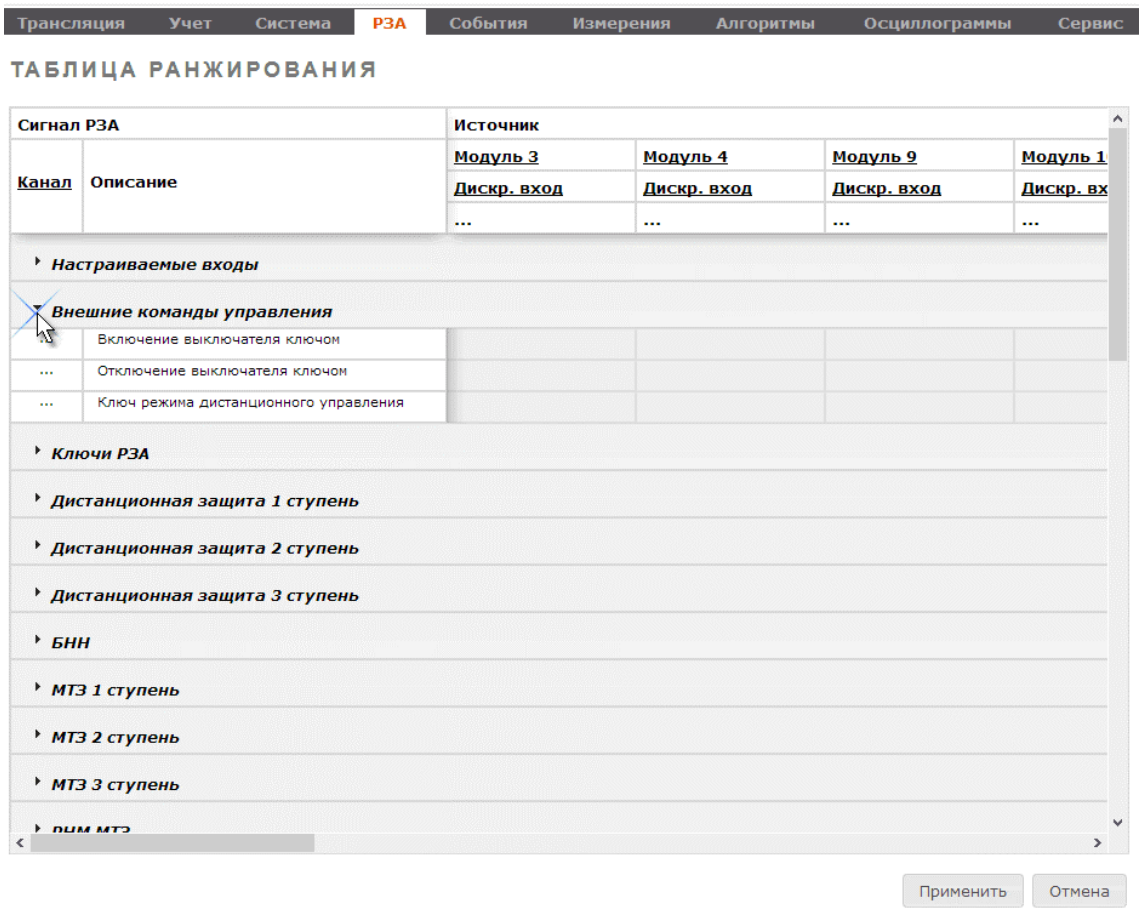


Рисунок 350 – Таблица ранжирования с отображением перечня сигналов группы "Внешние команды управления"

На странице «Таблица ранжирования» могут быть выполнены следующие настройки:
- привязка сигналов РЗА к дискретным входам;
- привязка сигналов РЗА к дискретным выходам;
- привязка сигналов РЗА к кнопкам и светодиодам ИЧМ;
- выбор сигналов РЗА для записи в осциллограмму.

В таблице в столбце «Сигнал РЗА» сигналы объединены в функциональные группы. Отображение всего списка сигналов группы выполняется с помощью нажатия курсором на наименование группы (рисунок 350). Для каждого сигнала РЗА в таблице отображаются следующие поля в соответствии с заголовками столбцов:
- Канал – наименование канала (отображается при нажатии на имя заголовка столбца);
- Описание – краткое описание сигнала;
- Источник – группа полей, состоящая из возможных источников сигнала РЗА;
- Приемник – группа полей, состоящая из возможных приемников сигнала РЗА.

Источниками сигналов РЗА могут быть (отображаются в виде дочерних столбцов в таблице):

– дискретные входы модулей дискретных входов, модулей дискретных входов/выходов;
– дискретные входы модуля управления высоковольтным выключателем;
– кнопки ИЧМ;
– каналы, передаваемые из процессорного модуля по быстрой шине (GOOSE).

Приемниками сигналов РЗА могут быть (отображаются в виде дочерних столбцов в таблице):

– выходные реле модулей дискретных выходов, модулей дискретных входов/выходов;
– выходные реле модуля управления высоковольтным выключателем;
– светодиоды ИЧМ;
– каналы, передаваемые в процессорный модуль по быстрой шине (GOOSE);
– осциллограммы;
– контрольный выход.

Отображение дочерних столбцов групп «Источник», «Приемник» выполняется с помощью нажатия курсором на наименование конкретного источника или приемника сигналов (рисунок 351).

В виде дочерних столбцов групп «Источник», «Приемник» отображаются только те дискретные входы и выходные реле, которые отмечены флажками «Модуль DM» («Быстрая шина») в настройках соответствующего модуля (раздел 2.21).

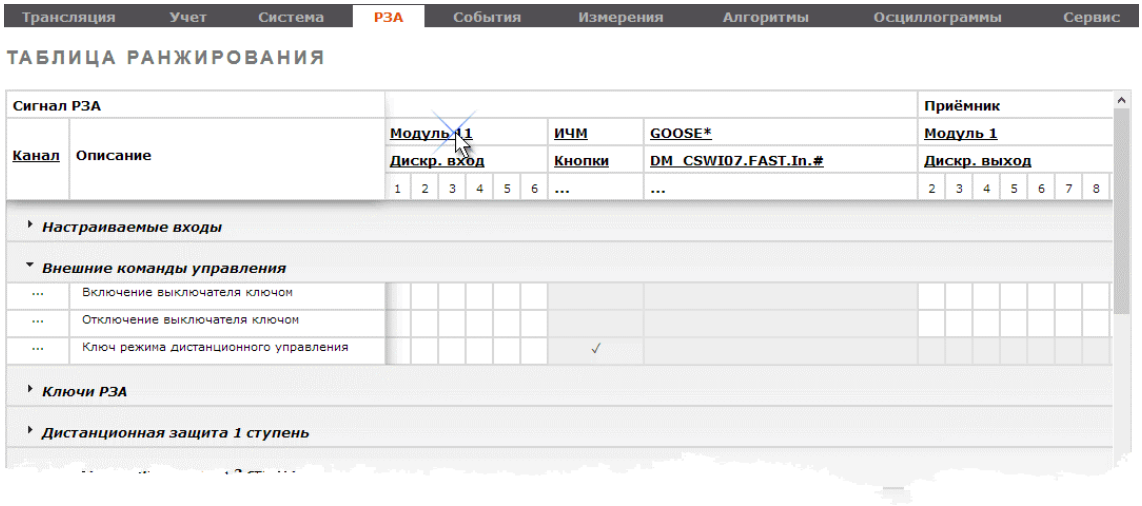


Рисунок 351 – Подробное отображение источников/приемников сигналов в таблице

2.35.1.1 Привязка сигналов к источникам

К источникам могут быть привязаны только сигналы функциональных групп «Настраиваемые входы», «Внешние команды управления» и «Ключи РЗА». Для каждого сигнала этих групп возможна привязка только к одному источнику. При привязке сигнала РЗА к новому источнику предыдущая привязка автоматически снимается.

Для привязки сигналов РЗА к источникам выполните следующие действия:

1) разверните требуемую функциональную группу;
2) разверните необходимый источник;
3) в появившейся таблице поместите курсор в нужную ячейку (при этом в выбранной ячейке появится изображение пустого чек-бокса, выбранные сигналы РЗА и источник будут выделены черным цветом в таблице);
4) щелчком мыши поставьте флажок в выбранный чек-бокс (рисунок 351).

После настройки привязки сигналов РЗА (редактирование настроек на странице) следует сохранить выполненные изменения с помощью последовательного нажатия кнопки «Применить» внизу страницы и кнопки «Сохранить» в появившемся окне запроса сохранения конфигурации (рисунок 352).

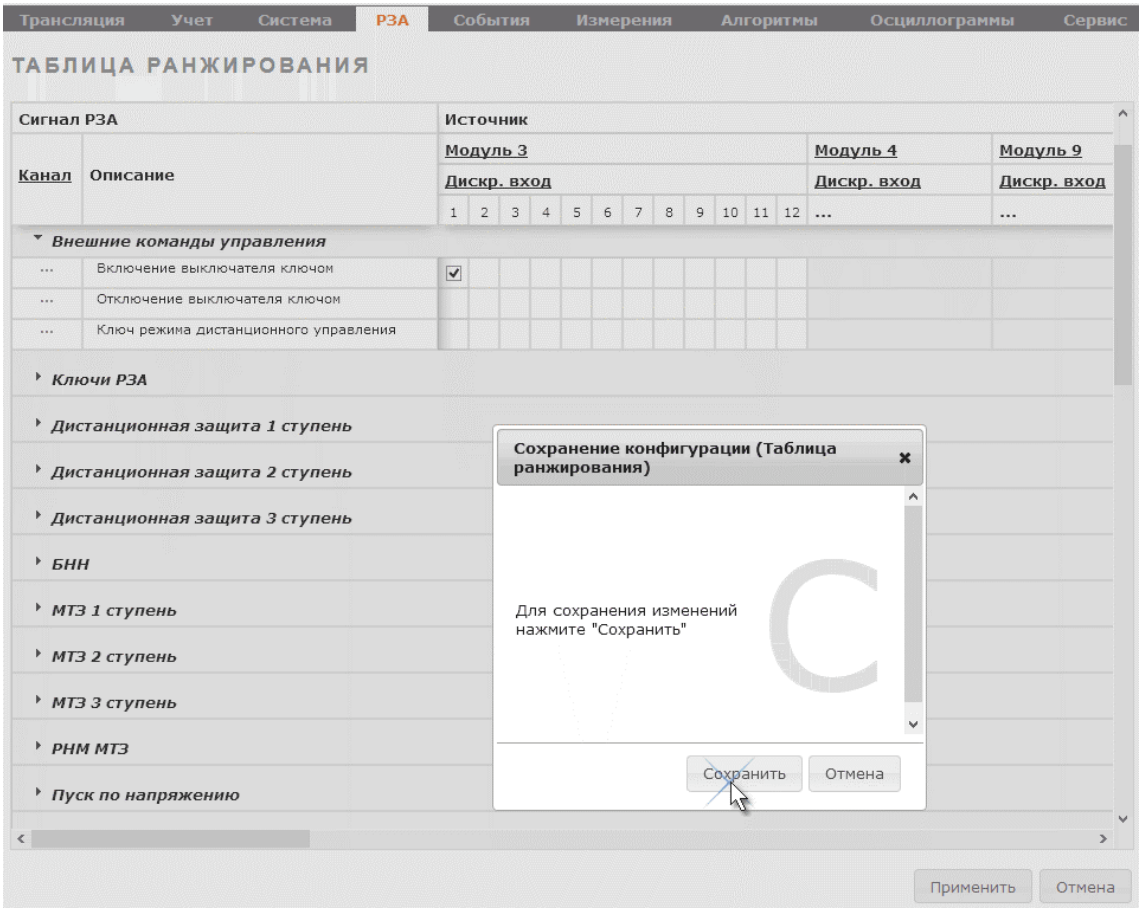


Рисунок 352 – Сохранение изменений на странице

2.35.1.2 Привязка сигналов к приемникам

К приемникам могут быть привязаны сигналы любых функциональных групп. Исключением является группа «Внешние команды управления», в которой к приемникам могут быть привязаны только сигналы «Включение выключателя ключом» и «Отключение выключателям ключом». Каждый сигнал может быть привязан к неограниченному количеству приемников. К одному приемнику может быть привязан только один сигнал.

Для привязки сигналов РЗА к приемникам выполните следующие действия:

1) разверните требуемую функциональную группу;
2) разверните необходимый приемник;
3) в появившейся таблице поместите курсор в нужную ячейку (при этом в выбранной ячейке появится изображение пустого чекбокса, выбранные сигналы РЗА и приемник будут выделены черным цветом в таблице);
4) выставить чекбокс.

При попытке привязки сигнала РЗА к приемнику, на который уже привязан другой сигнал РЗА, предыдущая привязка автоматически снимается. При этом на экране появляется всплывающее окно с предупреждением и запросом подтверждения указанного действия (рисунок 353).

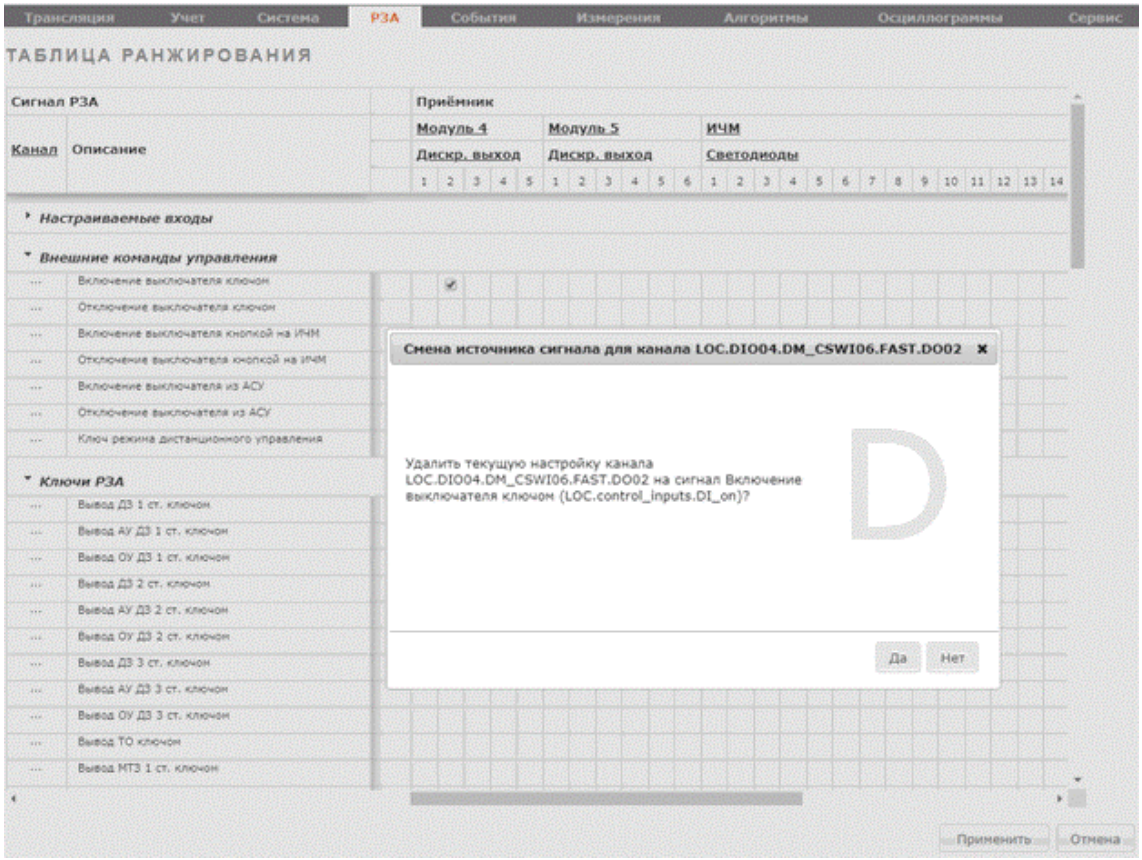


Рисунок 353 – Изменение настройки привязки приемника

Для добавления сигнала РЗА в осциллограмму необходимо установить флажок в столбце «Осциллограмма».

Установка чекбокса в столбце «Запись» приведет к записи указанного сигнала в осциллограмму. Установка чекбокса в столбце «Пуск» приведет к пуску осциллограммы при появлении логической единицы в канале указанного сигнала РЗА. При установке чекбокса в столбце «Пуск» автоматически устанавливается чекбокс в столбце «Запись», т.к. пусковой сигнал при этом записывается в осциллограмму.

Для сохранения изменений в таблице ранжирования следует нажать кнопку «Применить» внизу страницы. Далее во всплывающем окне необходимо нажать кнопку «Сохранить» для применения конфигурации или «Отмена» для возврата к настройке таблицы ранжирования.

В случае внесения любых изменений в столбце «Осциллограмма» во всплывающем окне появится дополнительное сообщение о необходимости перегрузки терминала для вступления в силу настроек осциллографирования (рисунок 354). Для этого после выполнения сохранения (в процессе на экране появится всплывающее окно с сообщением «Перезапись привязок и применение их на модулях РЗА/АУВ») необходимо перезагрузить терминал (подробное описание представлено в разделе 2.41.1).

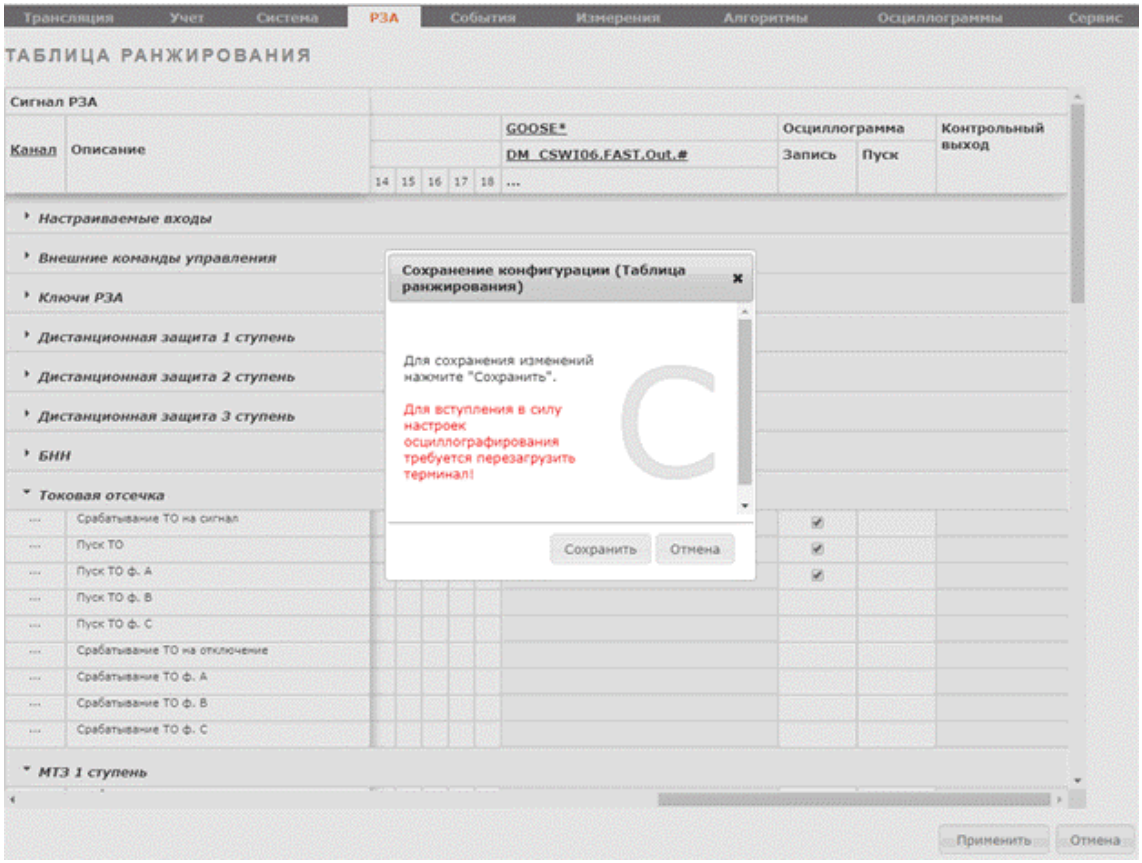


Рисунок 354 – Изменение настроек осциллографирования

2.35.2 Таблица уставок

2.35.2.1 Настройка уставок РЗА и задание активной группы выполняется с помощью пункта локального меню «РЗА» → «Уставки» (рисунок 355).

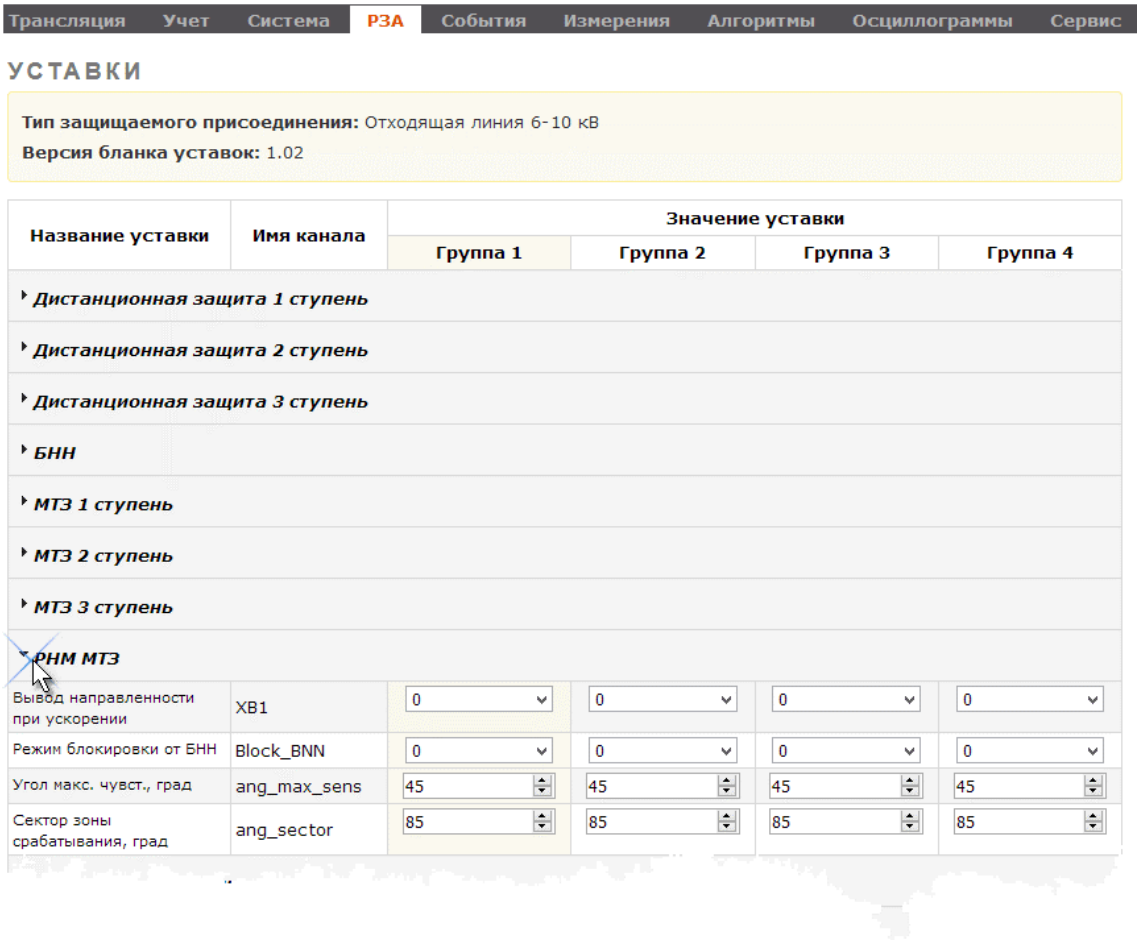


Рисунок 355 – Таблица настройки уставок РЗА

Отображение уставок конкретной защиты или автоматики выполняется с помощью нажатия курсором на наименование уставки в таблице (рисунок 355).

Для каждой уставки в таблице отображаются следующие поля в соответствии с заголовками столбцов:

– Название уставки;
– Имя канала;
– Значение уставки – четыре группы уставок, активная уставка выделена цветом.

Активация рабочей группы уставок выполняется с помощью нажатия курсором на заголовок столбца соответствующей группы. Одновременно можно установить только одну группу уставок.

2.35.3 Изменение уставок

2.35.3.1 Изменение значения уставки можно выполнить следующими способами (рисунок 356):

– с помощью выпадающего списка в поле;
– с помощью прямого ввода значения в поле: при наведении курсора на поле ввода значения уставки появляется всплывающая подсказка с указанием диапазона и шага изменения уставки.

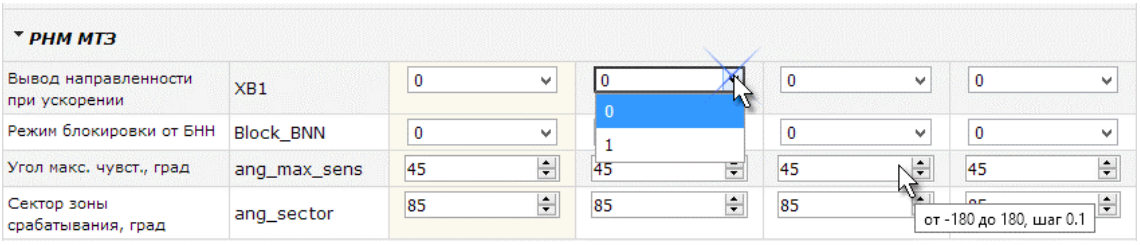


Рисунок 356 – Изменение значения уставок

Значения уставок, выходящего за пределы диапазона, выделятся красным цветом. Так же красным цветом выделится название защиты с некорректным значением уставки (рисунок 357), пока в таблице будет хотя бы одна уставка вне диапазона, то сохранить никакие уставки не удастся.

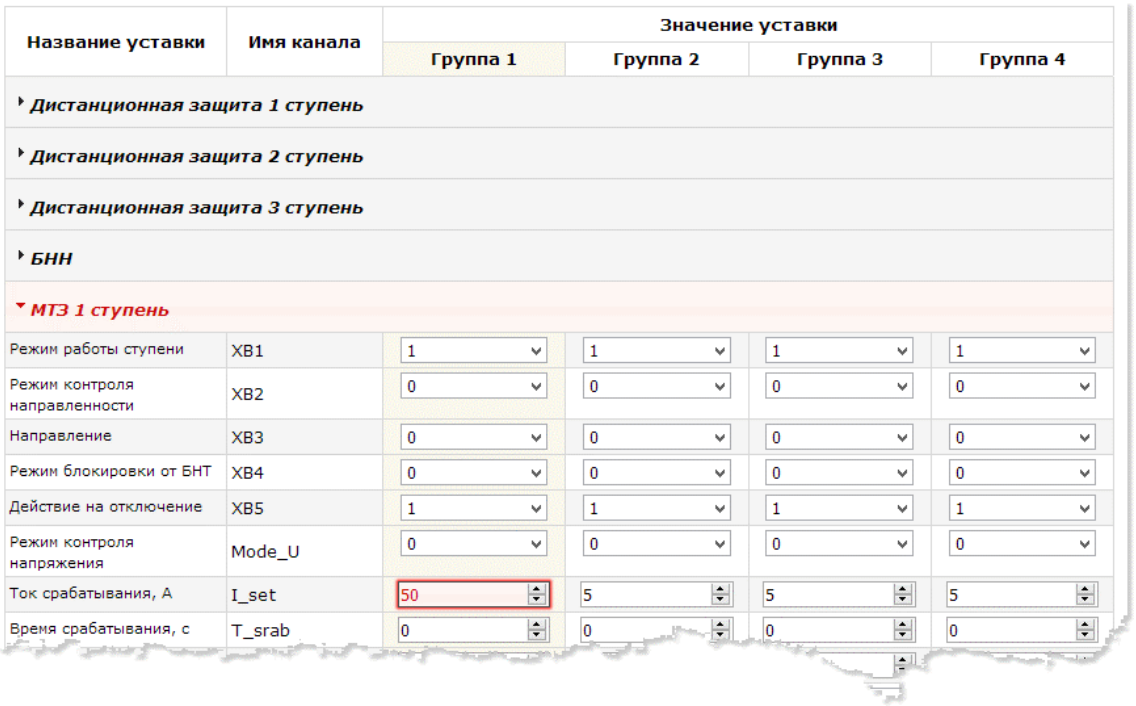


Рисунок 357 – Выделение красным цветом поля и названия защиты при некорректном значении уставки

После изменения уставок на странице следует сохранить выполненные изменения с помощью нажатия кнопки «Применить» внизу страницы.

2.35.4 Алгоритмы РЗА

Подробное описание функционала пункта локального меню «РЗА» → «Алгоритмы РЗА» приведено в разделе 2.40.3.

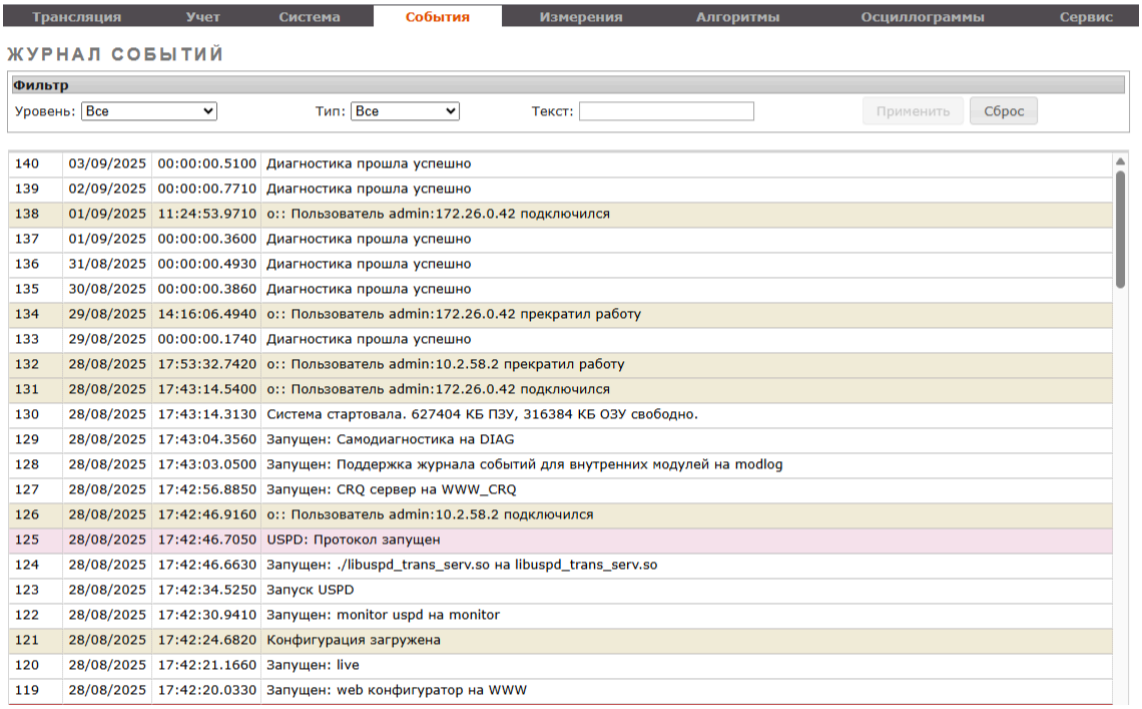
2.36 События

При выборе пункта главного меню «События» откроется страница «Последние события», а содержимое локального отобразит следующие пункты:

1) «Последние события»;
2) «Все события»;
3) «Журнал самодиагностики»;
4) «Ретроархив»;
5) «Журнал безопасности» (доступен только для роли «Администратор ИБ»).

2.36.1 События: «Последние события»

При первом выборе пункта главного меню «События» рабочая область формируется для пункта локального меню «Последние события» (рисунок 358)



140	03/09/2025	00:00:00.5100	Диагностика прошла успешно
139	02/09/2025	00:00:00.7710	Диагностика прошла успешно
138	01/09/2025	11:24:53.9710	o:: Пользователь admin:172.26.0.42 подключился
137	01/09/2025	00:00:00.3600	Диагностика прошла успешно
136	31/08/2025	00:00:00.4930	Диагностика прошла успешно
135	30/08/2025	00:00:00.3860	Диагностика прошла успешно
134	29/08/2025	14:16:06.4940	o:: Пользователь admin:172.26.0.42 прекратил работу
133	29/08/2025	00:00:00.1740	Диагностика прошла успешно
132	28/08/2025	17:53:32.7420	o:: Пользователь admin:10.2.58.2 прекратил работу
131	28/08/2025	17:43:14.5400	o:: Пользователь admin:172.26.0.42 подключился
130	28/08/2025	17:43:14.3130	Система стартовала. 627404 КБ ПЗУ, 316384 КБ ОЗУ свободно.
129	28/08/2025	17:43:04.3560	Запущен: Самодиагностика на DIAG
128	28/08/2025	17:43:03.0500	Запущен: Поддержка журнала событий для внутренних модулей на modlog
127	28/08/2025	17:42:56.8850	Запущен: CRQ сервер на WWW_CRQ
126	28/08/2025	17:42:46.9160	o:: Пользователь admin:10.2.58.2 подключился
125	28/08/2025	17:42:46.7050	USPD: Протокол запущен
124	28/08/2025	17:42:46.6630	Запущен: ./libuspd_trans_serv.so на libuspd_trans_serv.so
123	28/08/2025	17:42:34.5250	Запуск USPD
122	28/08/2025	17:42:30.9410	Запущен: monitor uspd на monitor
121	28/08/2025	17:42:24.6820	Конфигурация загружена
120	28/08/2025	17:42:21.1660	Запущен: live
119	28/08/2025	17:42:20.0330	Запущен: web конфигуратор на WWW

Рисунок 358 – Журнал событий – последние события

На странице журнала расположены следующие элементы:

1) «Фильтр» – раздел, в котором настраиваются фильтры для удобного поиска события. Включает в себя пункты:
   а) «Уровень» – выпадающий список для фильтрации по уровню событий:
      – «Критические»;
      – «Информационные».
   б) «Тип» – фильтрация по типу событий:
      – «Система»;
      – «Пользователь»;
      – «Обновление»;
      – «Старт»;
      – «Трансляция»
   в) «Текст» – фильтрация по заданному контексту (по набору символов, введенных в поле).
2) рабочая область со списком событий с момента последней перезагрузки. Включает в себя дополнительно 10 последних записей непосредственно предшествующих запуску программы. Максимально содержит 2000 записей;
3) кнопка «Применить» – при нажатии осуществляется фильтрация зарегистрированных событий и отображение их на странице;
4) кнопка «Сброс» – при нажатии выполняется сброс фильтра событий (отображение всех событий журнала выбранного пункта).

Для каждого события в списке указываются:

1) порядковый номер;
2) дата и время записи события в журнал;
3) описание события.

В рабочей области отображаются записи журнала событий следующего вида:

1) сообщения о запуске ПО;
2) сообщения о изменениях, внесенных пользователем в конфигурацию;
3) сообщения о фактах пропадания напряжения питания;
4) сообщения о фактах попыток несанкционированного доступа;
5) сообщения о фактах коррекции даты и времени при синхронизации;
6) сообщения о фактах перезапуска контроллера;
7) сообщения об обновлениях.

Описания событий в журнале представлено в таблице 39

Таблица 39 – Описание событий

Тип события	**Источник**	**Описание события**
Система	DDS	служба отвечающая за сбор осциллограмм
	ETx	сетевой порт
	KEP-M	внутриприборный протокол обмена головного процессорного модуля со встроенными модулями. Индекс M - Master (ведущий)
	KEP-S	внутриприборный протокол обмена головного процессорного модуля со встроенными модулями. Индекс S - Slave (ведомый)
	LOC.Virtual.DO-2622	упоминание конкретного виртуального сигнала класса «DO»
	mcd	–
	monitor	запуск/останов monitor uspd
	ntpd	служба времени контроллера
	reserve	служба горячего резерва
	SW_WDOG	сторожевой таймер
	shmi	SharedMemoryInterface – служба,отвечающая за обмен информацией головного процессорного модуля и дисплея
	TCTrans	внутриприборный протокол, отвечающий за передачу команды телеуправления на встроенный модуль дискретных выходов, который переведен в режим DOTC (или DIOTC)
	Команда LOC.cmd.DO-268	упоминание конкретной команды класса «DO»

Тип события	Источник	Описание события
	Заместитель	выполнение операции подстановки на значение конкретного сигнала, собственно значение (замещенное или установленное вручную, или форсированное)
	Запущен/Остановлен	запуск/останов, указанного процесса/устройства
	Источников осциллограмм	источником осциллограммы может быть внутренний модуль, или внешнее устройство, осуществляющее запись осциллограмм, от которого данные осциллограмм поступают через протокол обмена
	Резерв	команды горячего резервирования
Пользователь	(!)	–
	(@)	–
	(*)	–
	(--)	–
	(+)	–
	o::	admin
	(S)	security
	Заместитель	–
Обновление	–	записи по обновлению ПО на встроенных модулях, головном процессорном модуле, дисплее при его наличии, кроме этого, создание Бэкапа конфигурации и создание отчета
Старт	Запуск ПО	запуск ПО версии <номер версии>@<дата выпуска>, BSP версии <номер версии>@<дата выпуска>
Трансляция	101-c/101-S	клиент/сервер протокола МЭК 60870-5-101 (подключен/отключен, причина отключения, инициатор отключения/запуска)

Тип события	Источник	Описание события
	103-c	клиент протокола МЭК 60870-5-103 (подключен/отключен, причина отключения, инициатор отключения/запуска)
	104-c/104-S	клиент/сервер протокола МЭК 60870-5-104 (подключен/отключен, причина отключения, инициатор отключения/запуска)
	61850-c/61850-S	клиент/сервер протокола МЭК 61850 (подключен/отключен, причина отключения, инициатор отключения/запуска)
	GRANIT-S	сервер протокола GRANIT (запуск/останов)
	Modbus-c	клиент протокола MODBUS (подключен/отключен)
	SNMP-c/SNMP-S	клиент/сервер протокола SNMP (запуск/останов)
	Kernel	программное ядро
	Retroarchive	ретроархив
	USPD	учетная часть
	AutoTU	внутренний функционал, раздел «Передача данных» пункт «Автоуправление», реализующий три различных возможности: 1)позволяющий из сущности «изменение ТС» преобразовать в сущность «Команда ТУ»; 2) по протоколу Modbus выдать команду ТУ функцией 15, значение параметра для которой хранится во внутренней переменной; 3) сформировать выдачу команды передачи значения уставки по 101/104 протоколу обмена, передаваемое значение берется из внутренней переменной

Тип события	Источник	Описание события
	AutoTS	внутренний функционал, раздел «Прием данных», пункт «Виртуальные команды», позволяющий преобразовать сущность «команда ТУ» в сущности «изменение сигналов ТС». По смыслу - Клиент (Client)

Самые последние события имеют самые большие порядковые номера и располагаются в верхней строке списка событий.

События одного вида и типа отличаются от событий другого вида и типа цветовым оформлением фона строки. Для отображения схемы цветового оформления записей о событиях в интерфейсе Web-конфигуратора следует навести курсор мыши на поле «ПОСМОТРЕТЬ ЛЕГЕНДУ» в правой части окна (рисунок 359).

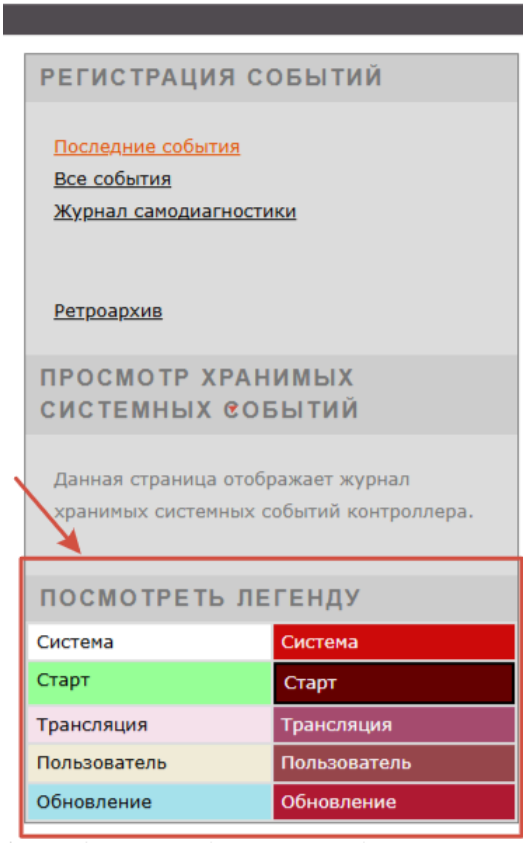


Рисунок 359 – Просмотр легенды

2.36.2 События: «Все события»

При выборе пункта меняю «События» → «Все события», формируется страница «Журнал всех событий» (рисунок 360).

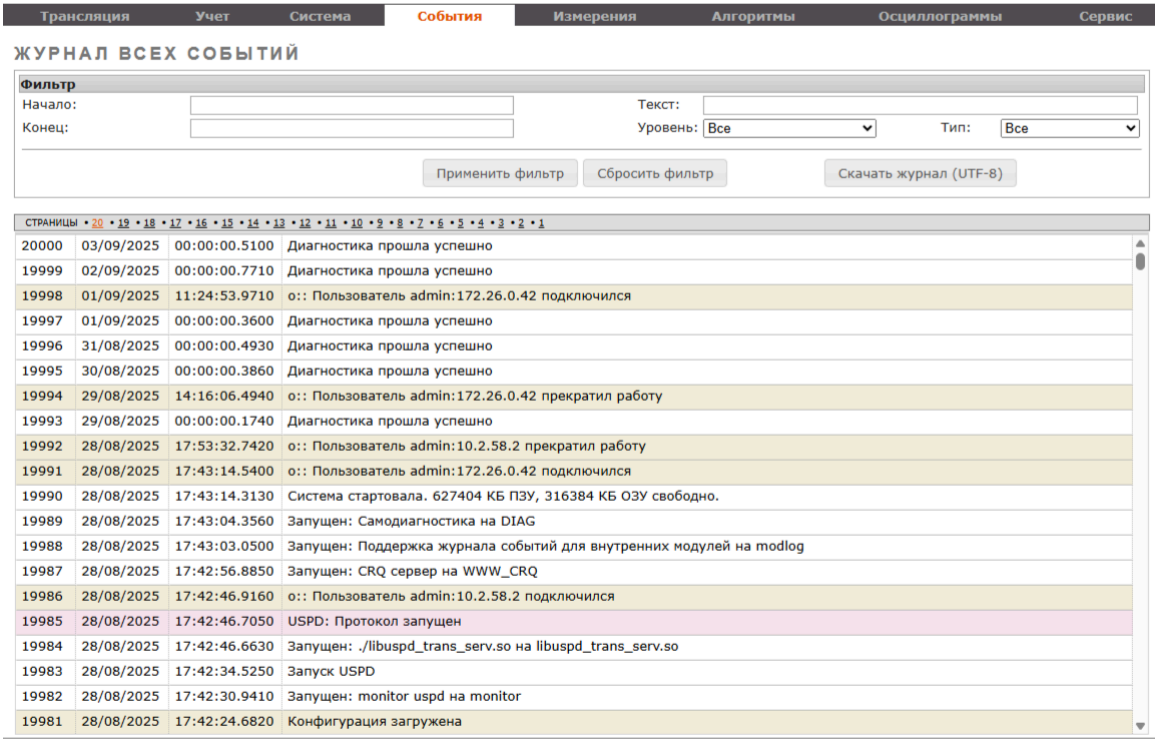


Рисунок 360 – Страница «Журнал всех событий»

На странице «Журнал всех событий» расположены следующие элементы:

1) «Фильтр» – раздел в котором настраиваются фильтры для удобного поиска события. Включает в себя пункты:

а) «Начало» и «Конец» – строки при нажатии на которые всплывает окно с точной настройкой диапазона времени, по дате, часам, минутам и секундам (рисунок 361). Для отображения текущего времени и даты, нажать на кнопку «Сейчас» (необходимо учитывать, что время берется из времени браузера компьютера, а не контроллера, следите за синхронизацией контроллера!).

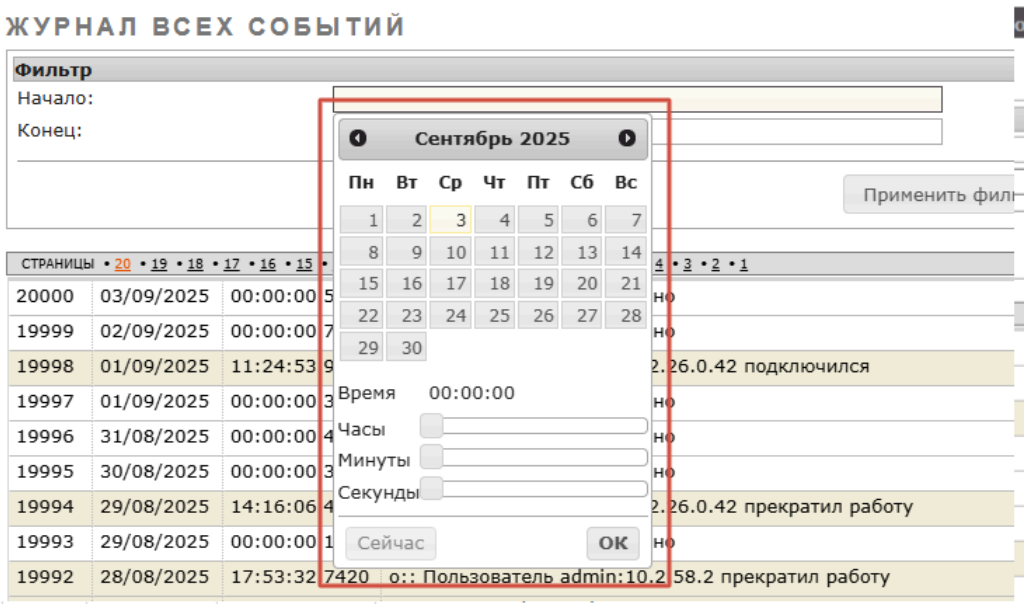


Рисунок 361 – Фильтр диапазона

б) «Текст» – фильтрация по заданному контексту (по набору символов, введенных в поле. Без учета регистра вводимого текста);

в) «Уровень» – выпадающий список для фильтрации по уровню событий:
- «Критические»;
- «Информационные».

г) «Тип» – фильтрация по типу событий:
- «Система»;
- «Пользователь»;
- «Обновление»;
- «Старт»;
- «Трансляция»

2) кнопка «Применить» – при нажатии осуществляется фильтрация зарегистрированных событий и отображение их на странице;

3) кнопка «Сброс» – при нажатии выполняется сброс фильтра событий (отображение всех событий журнала);

4) кнопка «Скачать журнал (UTF–8)» – для скачивания журнала зарегистрированных системных событий, нажать на кнопку, далее система выведет строку «Подготовка журнала» после чего, нажать на кнопку «Скачать». Вас перекинет на страницу браузера: «http://IP-adres/journal.txt» в этой же вкладке, откуда можно скачать файл;

5) рабочая область со списком событий.

Максимальная глубина журнала событий составляет 20000 записей. При этом вывод в окне отображения событий осуществляется постранично, группами по 1000 событий, заголовки групп отображают номер группы, выраженный в тысячах.

ВНИМАНИЕ!

Страница журнала событий автоматически не обновляется!

После заполнения журнала на полную глубину, происходит перезапись наиболее старых событий.

Структура отображения каждого события аналогична странице рассмотренной в п.2.36.1.

Самые последние события имеют самые большие порядковые номера.

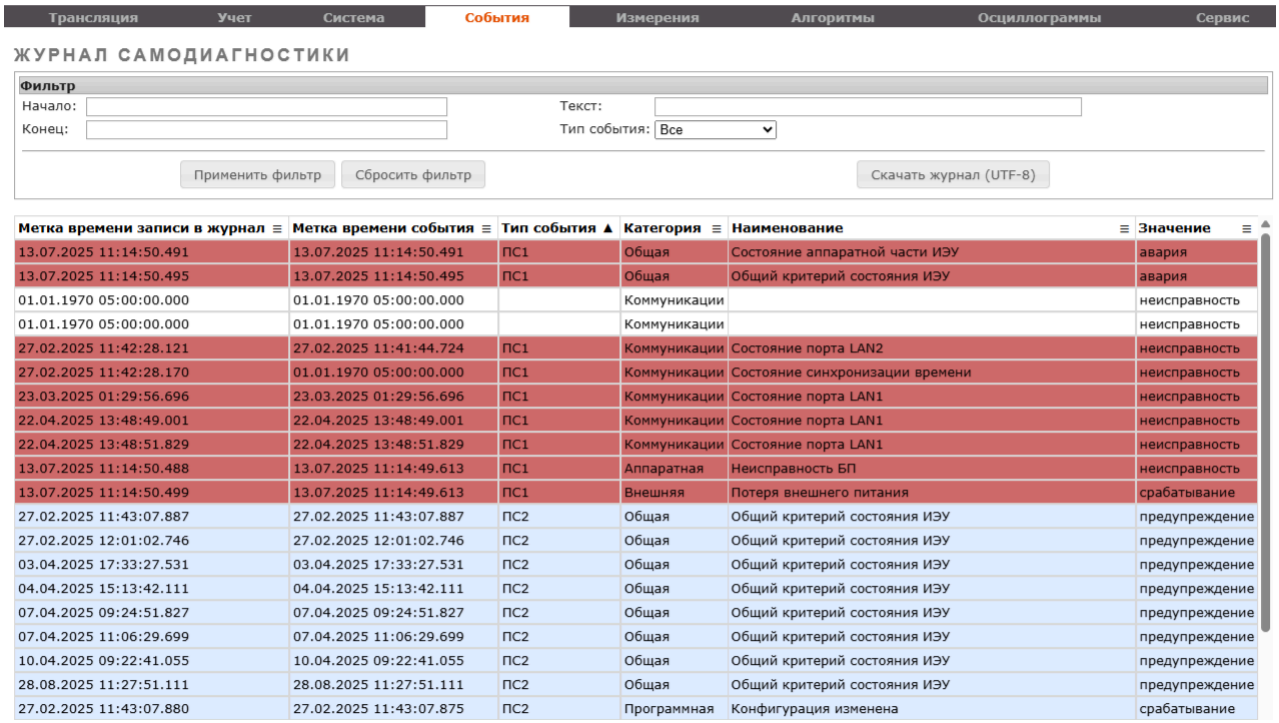
События одного вида и типа отличаются от событий другого вида и типа цветовым оформлением.

ВНИМАНИЕ!

Порядковый номер записи в журнале зависит от примененного фильтра! Единственная однозначная координата конкретного события - это его дата и метка времени!

2.36.3 События: «Журнал самодиагностики»

При выборе пункта меню «События» → «Журнал самодиагностики», формируется страница «Журнал самодиагностики» (рисунок 362).



Метка времени записи в журнал	Метка времени события	Тип события	Категория	Наименование	Значение
13.07.2025 11:14:50.491	13.07.2025 11:14:50.491	ПС1	Общая	Состояние аппаратной части ИЭУ	авария
13.07.2025 11:14:50.495	13.07.2025 11:14:50.495	ПС1	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	авария
01.01.1970 05:00:00.000	01.01.1970 05:00:00.000		Коммуникации		неисправность
01.01.1970 05:00:00.000	01.01.1970 05:00:00.000		Коммуникации		неисправность
27.02.2025 11:42:28.121	27.02.2025 11:41:44.724	ПС1	Коммуникации	Состояние порта LAN2	неисправность
27.02.2025 11:42:28.170	01.01.1970 05:00:00.000	ПС1	Коммуникации	Состояние синхронизации времени	неисправность
23.03.2025 01:29:56.696	23.03.2025 01:29:56.696	ПС1	Коммуникации	Состояние порта LAN1	неисправность
22.04.2025 13:48:49.001	22.04.2025 13:48:49.001	ПС1	Коммуникации	Состояние порта LAN1	неисправность
22.04.2025 13:48:51.829	22.04.2025 13:48:51.829	ПС1	Коммуникации	Состояние порта LAN1	неисправность
13.07.2025 11:14:50.488	13.07.2025 11:14:49.613	ПС1	Аппаратная	Неисправность БП	неисправность
13.07.2025 11:14:50.499	13.07.2025 11:14:49.613	ПС1	Внешняя	Потеря внешнего питания	срабатывание
27.02.2025 11:43:07.887	27.02.2025 11:43:07.887	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
27.02.2025 12:01:02.746	27.02.2025 12:01:02.746	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
03.04.2025 17:33:27.531	03.04.2025 17:33:27.531	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
04.04.2025 15:13:42.111	04.04.2025 15:13:42.111	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
07.04.2025 09:24:51.827	07.04.2025 09:24:51.827	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
07.04.2025 11:06:29.699	07.04.2025 11:06:29.699	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
10.04.2025 09:22:41.055	10.04.2025 09:22:41.055	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
28.08.2025 11:27:51.111	28.08.2025 11:27:51.111	ПС2	Общая	Общий критерий состояния ИЭУ	предупреждение
27.02.2025 11:43:07.880	27.02.2025 11:43:07.875	ПС2	Программная	Конфигурация изменена	срабатывание

Рисунок 362 – Страница «Журнал самодиагностики»

Элементы интерфейса и управления, расположенные на странице «Журнал самодиагностики», соответствуют элементам страницы «Все события» описанных в п. 2.36.2.

Рабочая область представляет собой таблицу журнала со следующими столбцами:

1) «Метка времени записи в журнал» – приводится время записи в журнал в формате ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс:мсс;
2) «Метка времени события» – приводится время события в формате ДД.ММ.ГГГГ чч:мм:сс:мсс;
3) «Тип события» – приводится типы событий:
   а) «ПС1» – предупредительные 1 (аварии, неисправности);
   б) «ПС2» – предупредительные 2 (предупреждения, срабатывания).
4) «Категория» – отображается, к какой категории относится событие:
   а) «Общая»;
   б) «Коммуникации»;
   в) «Программная»;
   г) «Аппаратная»;
   д) «Внешняя».
5) «Наименование» – наименование события;
6) «Значения» – указывает состояние сигнала:
   а) «норма»;
   б) «срабатывание»;
   в) «неисправность»;
   г) «предупреждение»;
   д) «авария».

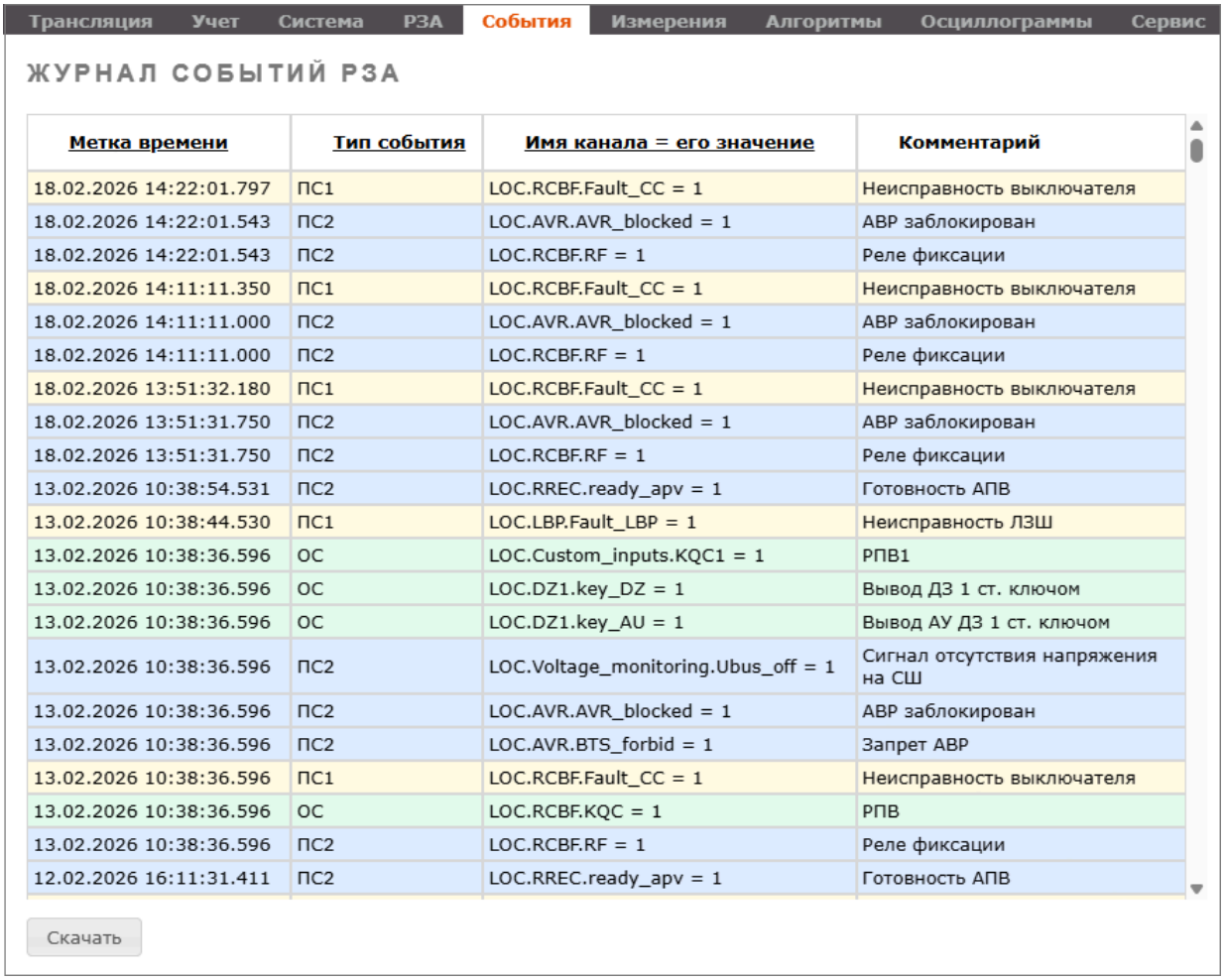
При нажатии кнопки «Скачать журнал», происходит выгрузка журнала самодиагностики в файл tes-csv.csv (формат Excel с разделителем «запятая») в формате кодировки символов UTF-8.

2.36.4 Журнал событий РЗА

2.36.4.1 При возникновении любого события, связанного с выполнением функций РЗА и изменением состояния контролируемого первичного оборудования, выполняется запись данного события в «Журнал событий РЗА».

Событием считается изменение состояния дискретного или целочисленного канала, относящегося к типу аварийных, предупредительных или оперативных сигналов. Тип сигнала присваивается разработчиком терминала в соответствии с требованиями ПАО «ФСК ЕЭС».

Общий вид страницы «Журнала событий РЗА» приведен на рисунке 363.



Метка времени	Тип события	Имя канала = его значение	Комментарий
18.02.2026 14:22:01.797	ПС1	LOC.RCBF.Fault_CC = 1	Неисправность выключателя
18.02.2026 14:22:01.543	ПС2	LOC.AVR.AVR_blocked = 1	АВР заблокирован
18.02.2026 14:22:01.543	ПС2	LOC.RCBF.RF = 1	Реле фиксации
18.02.2026 14:11:11.350	ПС1	LOC.RCBF.Fault_CC = 1	Неисправность выключателя
18.02.2026 14:11:11.000	ПС2	LOC.AVR.AVR_blocked = 1	АВР заблокирован
18.02.2026 14:11:11.000	ПС2	LOC.RCBF.RF = 1	Реле фиксации
18.02.2026 13:51:32.180	ПС1	LOC.RCBF.Fault_CC = 1	Неисправность выключателя
18.02.2026 13:51:31.750	ПС2	LOC.AVR.AVR_blocked = 1	АВР заблокирован
18.02.2026 13:51:31.750	ПС2	LOC.RCBF.RF = 1	Реле фиксации
13.02.2026 10:38:54.531	ПС2	LOC.RREC.ready_apv = 1	Готовность АПВ
13.02.2026 10:38:44.530	ПС1	LOC.LBP.Fault_LBP = 1	Неисправность ЛЗШ
13.02.2026 10:38:36.596	ОС	LOC.Custom_inputs.KQC1 = 1	РПВ1
13.02.2026 10:38:36.596	ОС	LOC.DZ1.key_DZ = 1	Вывод ДЗ 1 ст. ключом
13.02.2026 10:38:36.596	ОС	LOC.DZ1.key_AU = 1	Вывод АУ ДЗ 1 ст. ключом
13.02.2026 10:38:36.596	ПС2	LOC.Voltage_monitoring.Ubus_off = 1	Сигнал отсутствия напряжения на СШ
13.02.2026 10:38:36.596	ПС2	LOC.AVR.AVR_blocked = 1	АВР заблокирован
13.02.2026 10:38:36.596	ПС2	LOC.AVR.BTS_forbid = 1	Запрет АВР
13.02.2026 10:38:36.596	ПС1	LOC.RCBF.Fault_CC = 1	Неисправность выключателя
13.02.2026 10:38:36.596	ОС	LOC.RCBF.KQC = 1	РПВ
13.02.2026 10:38:36.596	ПС2	LOC.RCBF.RF = 1	Реле фиксации
12.02.2026 16:11:31.411	ПС2	LOC.RREC.ready_apv = 1	Готовность АПВ

Рисунок 363 – Страница «Журнал событий РЗА»

При фиксации события, соответствующего срабатыванию канала (изменение состояния из «0» в «1»), запись события отображается с цветовым выделением, соответствующим типу сигнала.

При фиксации события, соответствующего сбросу канала (изменение состояния из «1» в «0»), цветовое выделение не применяется.

2.36.4.2 Приняты следующие соответствия цветов типам событий:

– зеленый – оперативные события (ОС);
– желтый – предупредительные события 1 (ПС1);
– синий – предупредительные события 2 (ПС2);
– красный – аварийные события (АС).

Подробное описание групп событий приведено в таблице 40.

Таблица 40 – Типы событий

Тип события	**Описание группы событий**
Аварийные события (АС)	– отключение выключателя от действия защит; – самопроизвольное отключение/включение выключателя; – сигналы, действующие на отключение оборудования; – работа УРОВ; – срабатывание АПВ и АВР; – срабатывание ПА на включение/отключение оборудования.
Предупредительные события 1 (ПС1)	– срабатывание защит на сигнал; – прием и передача команд РЗ и ПА; – непереключение коммутационного аппарата; – неисправность РЗА; – достижение критических параметров оборудования (перегруз по току, снижение давления элегаза ниже критического уровня, перегрев и/или прекращение принудительной циркуляции масла трансформатора и т.п.); – неисправность вторичных цепей переменного и постоянного тока, напряжения (цепи управления, цепи питания и т.п.); – срабатывание различных сигнализаций.
Предупредительные события 2 (ПС2)	– пуск ступеней РЗА и ПА; – пофазный пуск ступеней РЗА и ПА; – несимметрия напряжения в сети 6 – 35 кВ – внесение изменений конфигурации терминала или уставок; – изменение состояния ключей управления режимом работы оборудования; – неисправность технологического оборудования ПС (снижение давления элегаза без достижения критического уровня, превышение уровня контролируемых аналоговых сигналов и т.п.); – неисправности, выявленные в процессе самодиагностики терминала.
Оперативные события (ОС)	– изменение положения выключателей, разъединителей, заземляющих ножей; – состояние технологических ключей, блокировок; – состояние ключей ввода/вывода функций РЗА и ПА.

2.36.4.3 Для каждого события в журнале отображаются следующие сведения:
– дата и время возникновения события;
– тип события;
– имя канала (латинскими буквами);
– значение канала;
– комментарий.

По умолчанию события в журнале отображаются в хронологическом порядке – от более новых к более ранним, сверху вниз.

Предусмотрена возможность сортировки событий по следующим параметрам:
– дате и времени возникновения;
– типу событий;
– имени канала;

Для сортировки событий необходимо нажать на заголовок столбца, по которому требуется произвести сортировку.

2.36.4.4 Запись событий производится в энергонезависимую память. Емкость буфера памяти журнала событий РЗА составляет 11000 событий. При заполнении буфера наиболее старые записи автоматически удаляются, освобождая место для новых.

Для сохранения журнала событий РЗА на компьютер необходимо нажать кнопку «Скачать», расположенную в нижней левой части страницы. Файл журнала сохраняется на компьютер, с которого осуществляется просмотр, в формате *.txt.

2.36.5 Журнал аварий РЗА

2.36.5.1 Фиксация отдельных аварийных ситуаций ведется в «Журнале аварий РЗА».

Общий вид страницы «Журнала аварий РЗА» приведен на рисунке 364.

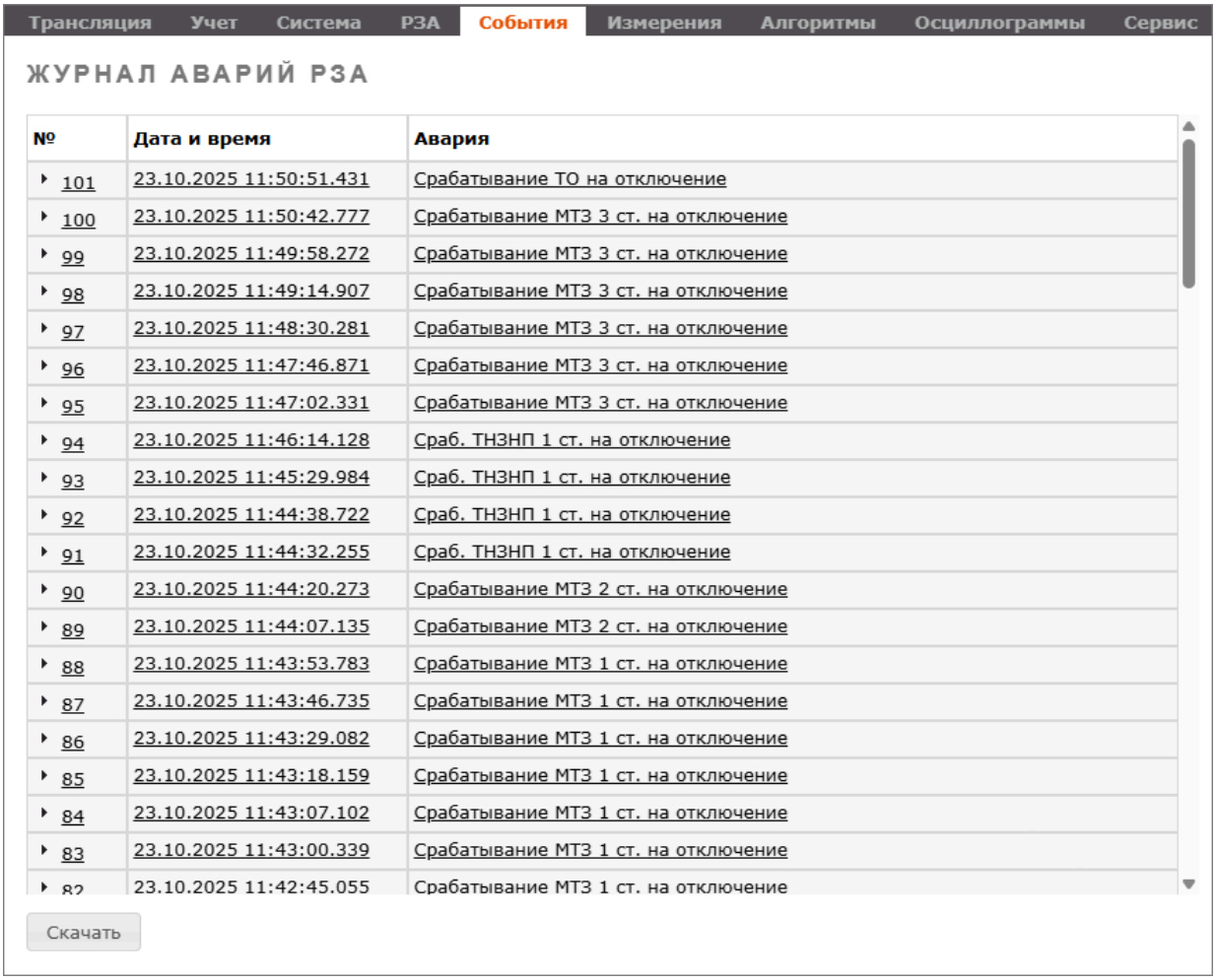


Рисунок 364 – Страница «Журнал аварий РЗА»

2.36.5.2 Перечень аварий РЗА отображается в хронологическом порядке – от более новых к более ранним, сверху вниз.

Для каждой аварии в списке отображаются следующие сведения:
– порядковый номер аварии;
– дата и время возникновения;
– наименование аварии.

Факт возникновения аварийной ситуации определяется появлением аварийного события, по комментарию которого формируется наименование аварии.

2.36.5.3 Для просмотра подробной информации об аварии необходимо нажать на строку соответствующей аварии. После этого откроется окно с детальной информацией (рисунок 365).

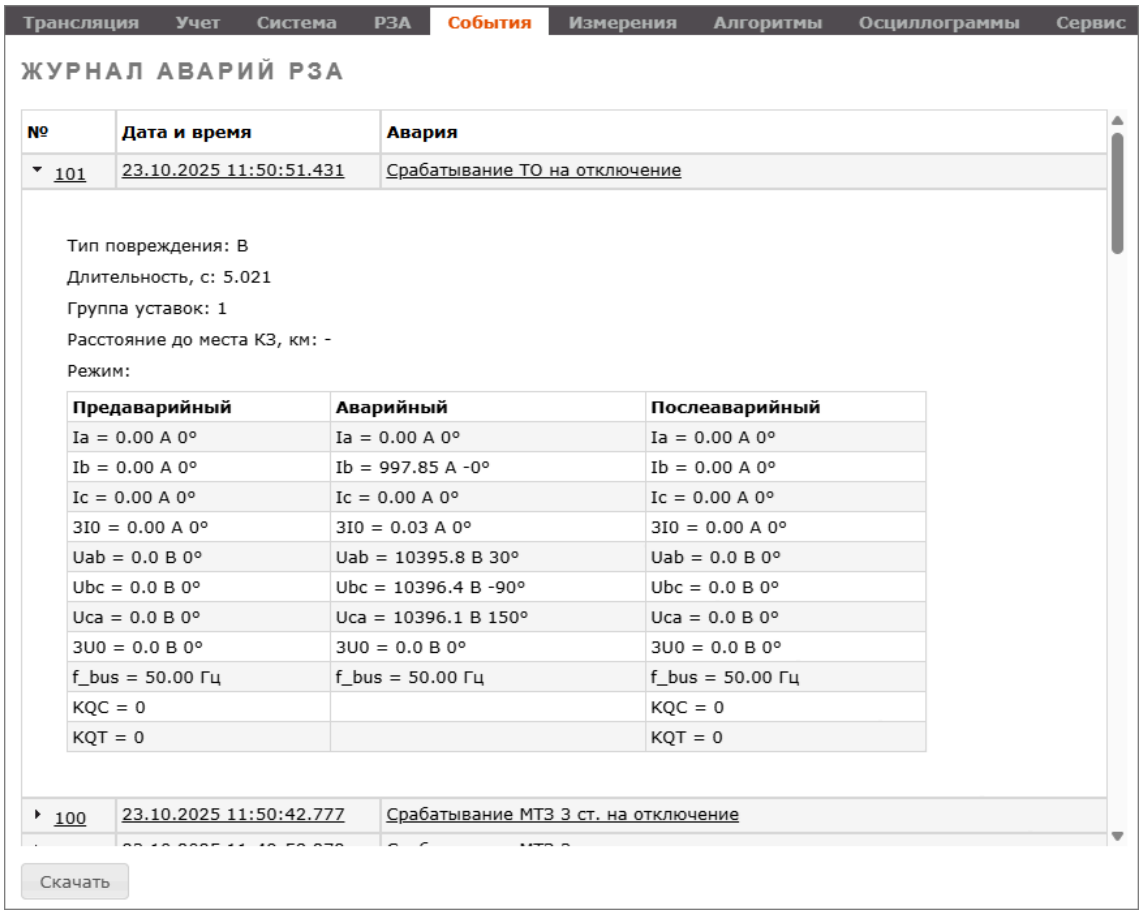


Рисунок 365 – Пример страницы «Журнал аварий РЗА» с детальной информацией об аварии

Окно с информацией об аварии содержит:

1) «Тип повреждения» – информация о фазах, в которых произошла авария;

2) «Длительность, с» – интервал времени от момента пуска измерительных органов РЗА до сброса всех аварийных сигналов;

3) «Группа уставок» – текущая группа уставок РЗА;

4) «Расстояние до места КЗ» – расстояние в км до места повреждения, определенное встроенным ОМП в случае его наличия и ввода в работу на терминале;

5) «Режим»:

а) параметры предаварийного режима – значения фазных токов, линейных напряжений,частоты, а также значения сигналов РПО и РПВ за 200 мс до возникновения аварийного события;

б) параметры аварийного режима – значения фазных токов, линейных напряжений, частоты в момент возникновения аварийного события (в момент срабатывания РЗА на отключение);

в) параметры послеаварийного режима – это значения фазных токов, линейных напряжений, частоты,а также значения сигналов РПО и РПВ через 200 мс после сброса всех аварийных событий.

ВНИМАНИЕ!

Параметры режимов записываются в первичных величинах.

2.36.5.4 Запись аварий производится в энергонезависимую память. Емкость буфера памяти журнала аварий РЗА составляет 100 аварий. При заполнении буфера наиболее старые записи аварий автоматически удаляются, освобождая место для новых.

Для сохранения журнала аварий РЗА на компьютер необходимо нажать кнопку «Скачать», расположенную в нижней левой части страницы. Файл журнала сохраняется на компьютер, с которого осуществляется просмотр, в формате *.json.

2.36.6 Отчеты ОМП

2.36.6.1 Раздел предназначен для просмотра и сохранения отчетов, сформированных по результатам работы алгоритма определения места повреждения (ОМП).

Функция ОМП предназначена для определения точного места возникновения повреждения на ЛЭП. Отчеты ОМП предназначены для сохранения результатов расчета функции ОМП при каждом ее запуске. Отчеты ОМП используются для анализа работы функции ОМП.

2.36.6.2 Общий вид страницы «Отчеты ОМП» приведен на рисунке 366.

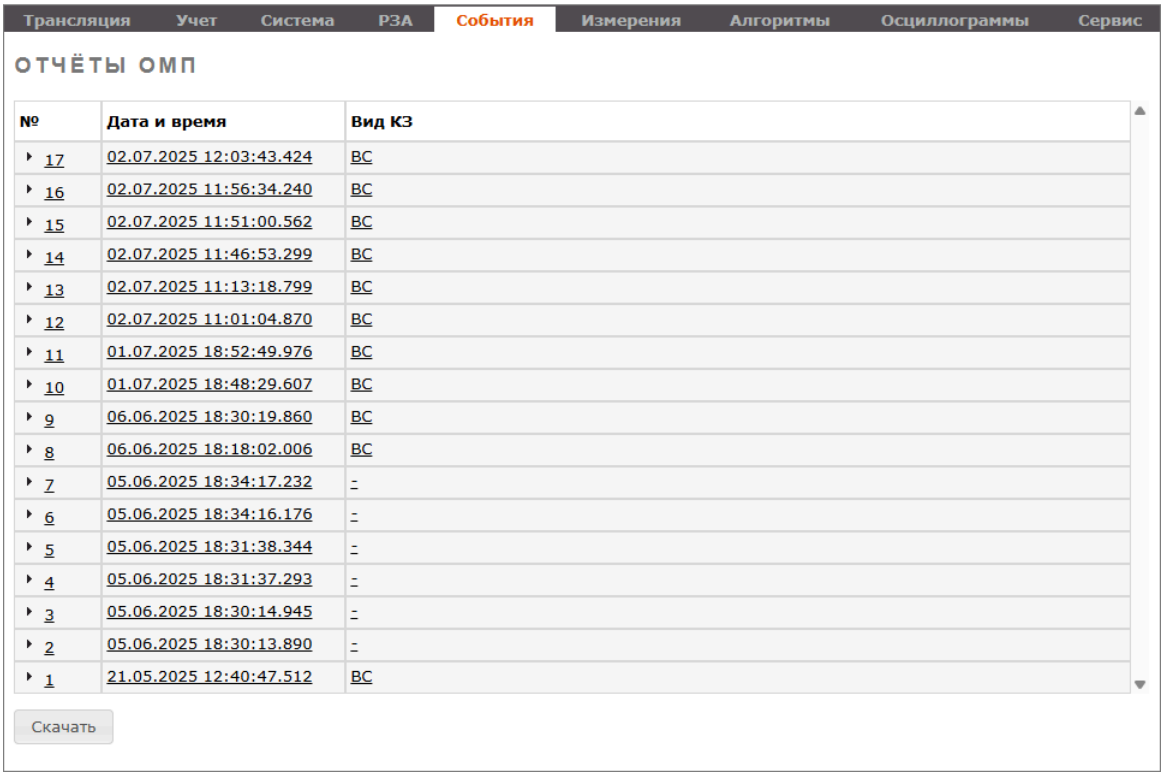


Рисунок 366 – Страница «Отчеты ОМП»

Перечень отчетов отображается в хронологическом порядке – от более новых к более ранним, сверху вниз.

Для каждого отчета в списке отображаются следующие сведения:
– «№» – порядковый номер зарегистрированного отчета;
– «Дата и время возникновения» – дата и время возникновения короткого замыкания;
– «Вид КЗ» – тип которого замыкания.

Для просмотра подробной информации об отчете необходимо нажать на строку соответствующего отчета. После этого откроется окно с детальной информацией (рисунки 367, 368).

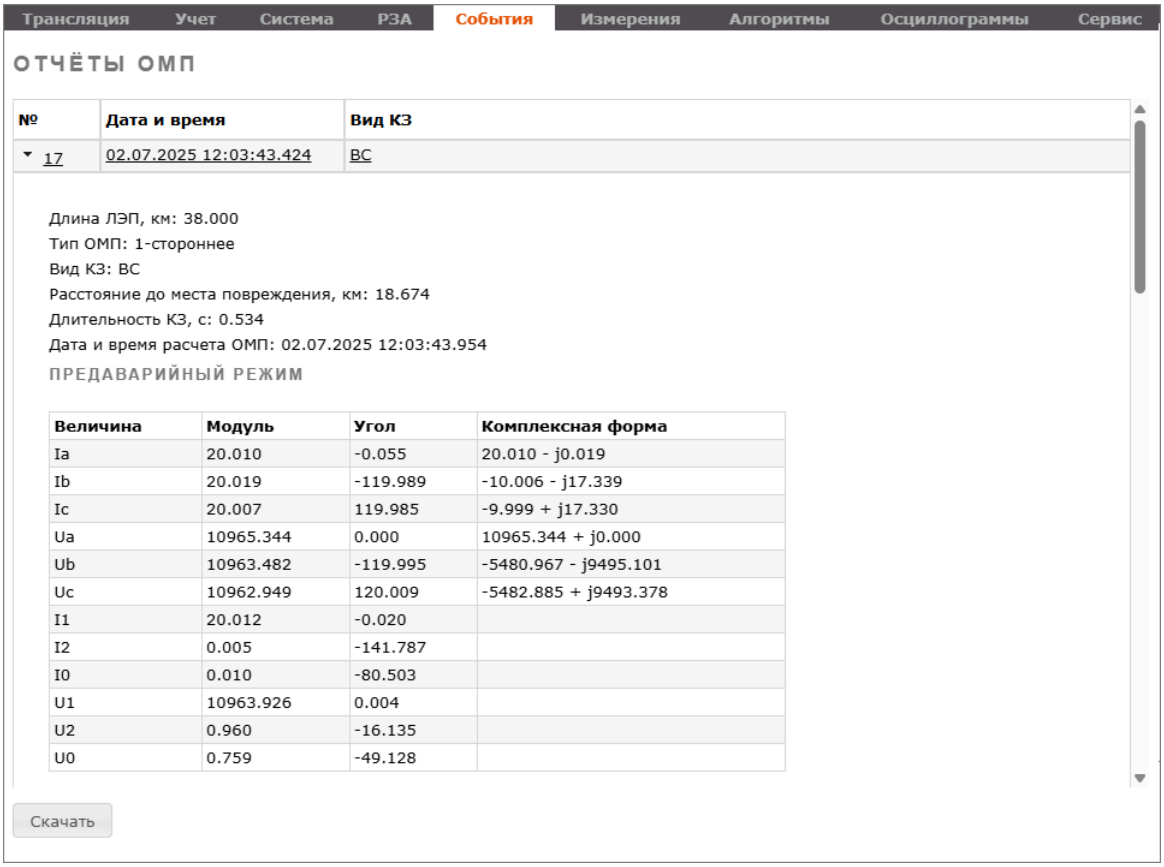


Рисунок 367 – Детальная информация по отчету ОМП - 1

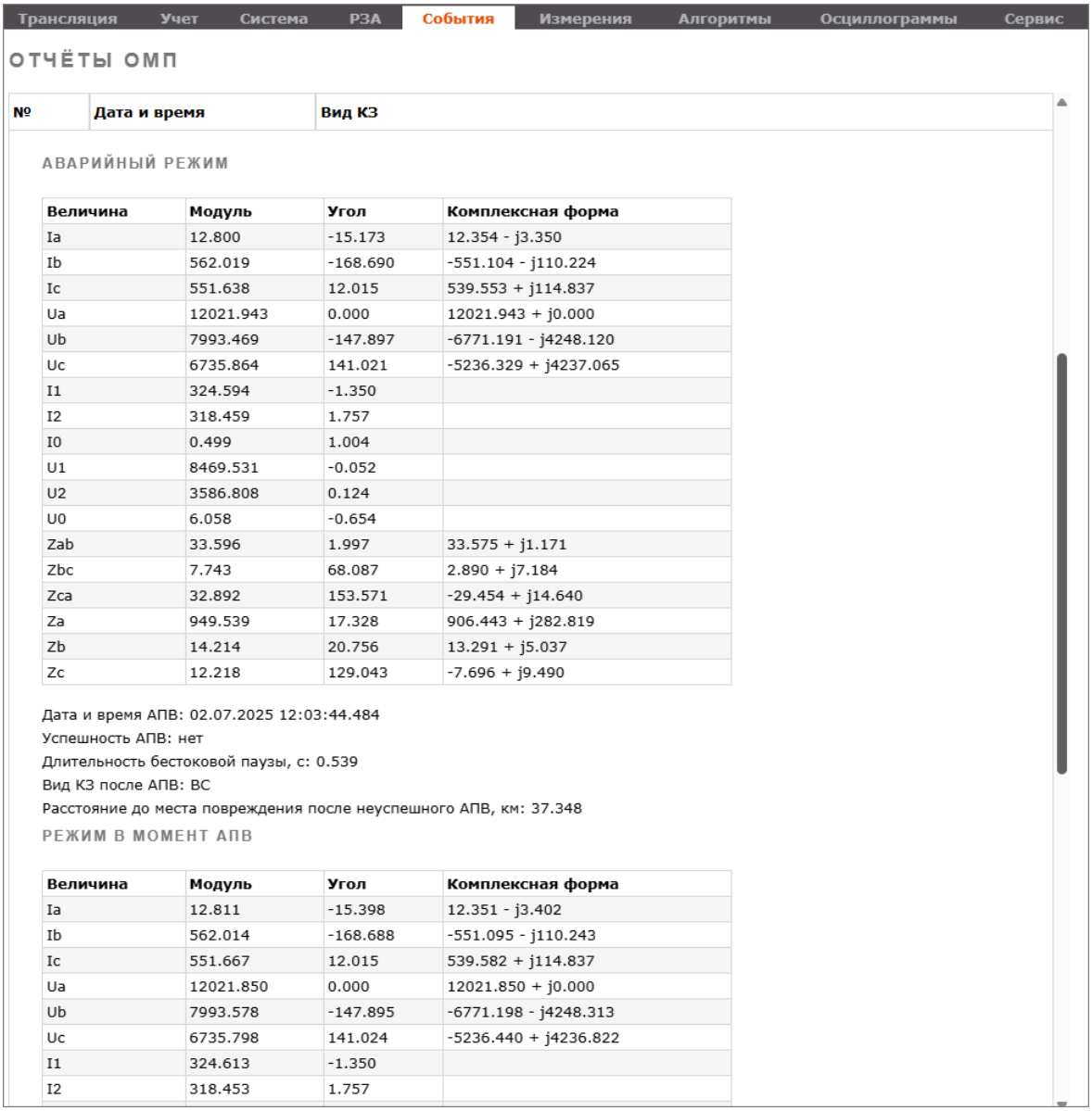


Рисунок 368 – Детальная информация по отчету ОМП - 2

Окно с информацией об отчете содержит:

1) «Длина ЛЭП» – протяженность линии электропередачи;
2) «Тип ОМП» – режим работы алгоритма определения места повреждения;
3) «Вид КЗ» – тип короткого замыкания;
4) «Расстояние до места повреждения, км» – расстояние в км до места повреждения;
5) «Длительность КЗ, с» –продолжительность аварийного режима;
6) «Дата и время расчета ОМП» – момент времени, когда был выполнен расчет параметров места повреждения;
7) Раздел «Предаварийный режим» – содержит параметры электрических величин присоединения, зарегистрированные непосредственно перед возникновением короткого замыкания. Значения представлены в табличной форме и используются для анализа работы присоединения до возникновения аварийной ситуации. Для каждой электрической величины в таблице отображаются следующие параметры:

а) «Величина» – обозначение электрического параметра;
б) «Модуль» – действующее значение электрической величины;
в) «Угол» – угол вектора контролируемой величины относительно опорного вектора (в нормальных условиях – Ua);
г) «Комплексная величина» – представление величины в комплексной форме.

8) Раздел «Аварийный режим» – содержит параметры электрических величин присоединения в момент расчета расстояния до места повреждения. В таблице дополнительно указаны сопротивления междуфазных и фазных контуров;

9) Раздел «Режим в момент АПВ» – содержит электрические параметры присоединения в момент возникновения КЗ при неуспешном АПВ. Данные представлены в табличной форме и имеют ту же структуру, что и таблица аварийного режима. Дополнительно перед таблицей отображаются следующие параметры:

а) «Дата и время АПВ» – момент выполнения автоматического повторного подключения;

б) «Успешность АПВ» – если после выполнения АПВ не произошло повторного КЗ, то фиксируется успешное АПВ. Если после выполнения АПВ произошло повторное КЗ, то фиксируется не успешное АПВ;

в) «Длительность бестоковой пузы, с» – время между отключением и повторным включением линии;

г) «Вид КЗ после АПВ» – тип короткого замыкания после выполнения АПВ;

д) «Расстояние до места повреждения после неуспешного АПВ, км» – расчетное расстояние до места повреждения после повторного включения.

2.36.6.3 Запись событий производится в энергонезависимую память. Емкость буфера памяти составляет 1000 отчетов. При заполнении буфера наиболее старые записи автоматически удаляются, освобождая место для новых.

Для сохранения отчетов на компьютер необходимо нажать кнопку «Скачать», расположенную в нижней левой части страницы. Файл со всеми зафиксированными отчетами сохраняется на компьютер, с которого осуществляется просмотр, в формате *.json.

2.36.7 События: «Ретроархив»

2.36.7.1 При выборе пункта меню «События» → «Ретроархив» в рабочей области формируется диалоговая форма (рисунок 369), включающая вкладки:

– «Настройки»;
– «Таблица»;
– «График».

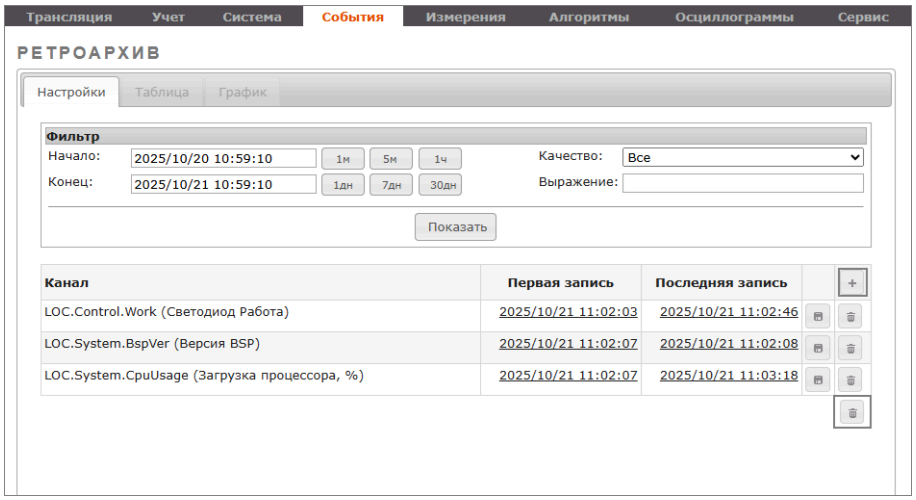


Рисунок 369 – Ретроархив. Вкладка «Настройки»

В верхней части вкладки «Настройки» (рисунок 369) расположен фильтр, позволяющий сортировать каналы по критериям:

– интервалу времени регистрации событий поля «Начало» и «Конец». Возможно настроить фиксированный диапазон («События за последнюю минуту», «События за последние пять минут» и т.д.);

– признакам качества в выпадающем списке «Качество»;
– заданному контексту в поле «Выражение», например: x > 0.

Вкладка «Настройки» содержит таблицу со списком каналов. Таблица содержит столбцы:
– «Канал» – полное имя канала;
– «Первая запись» – информация о дате и времени первой записи;
– «Последняя запись» – информация о дате и времени последней записи;
– кнопка «Добавить архивируемый канал для просмотра» ( );
– кнопка «Скачать файл с архивом по каналу» ( ) – скачивание полного файла архива канала;
– кнопка «Удалить канал из выборки» ( ). Для удаления всех выбранных архивируемых каналов одновременно, нужно нажать на кнопку ( ), в правом нижнем углу таблицы.

Для добавления архивируемого канал в список просмотра, необходимо нажать на кнопку . На экран будет выведен список доступных каналов (рисунок 370). Для выбора необходимого канала достаточно в правом нижнем углу списка нажать кнопку «Выбрать».

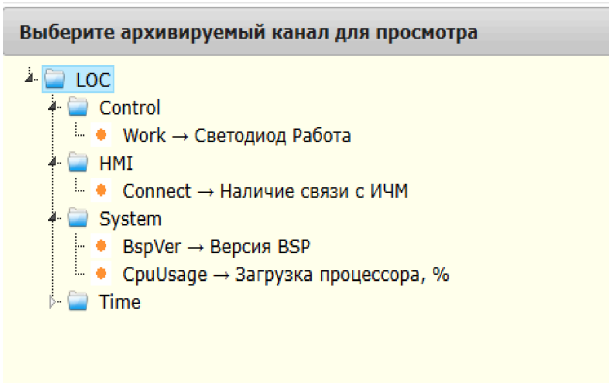


Рисунок 370 – Список архивируемых каналов

Чтобы настроить канал на фиксацию изменения его значений в «Ретроархиве», необходимо выбрать чекбокс «Ретроархив» в серверной части диалоговой формы конфигурации канала (группа элементов «Серверные параметры доступа к каналу», рисунок 371). Серверу ретроархива будут транслироваться значения канала. Для сохранения внесенных изменений нажать кнопку «Применить» (рисунок 371).

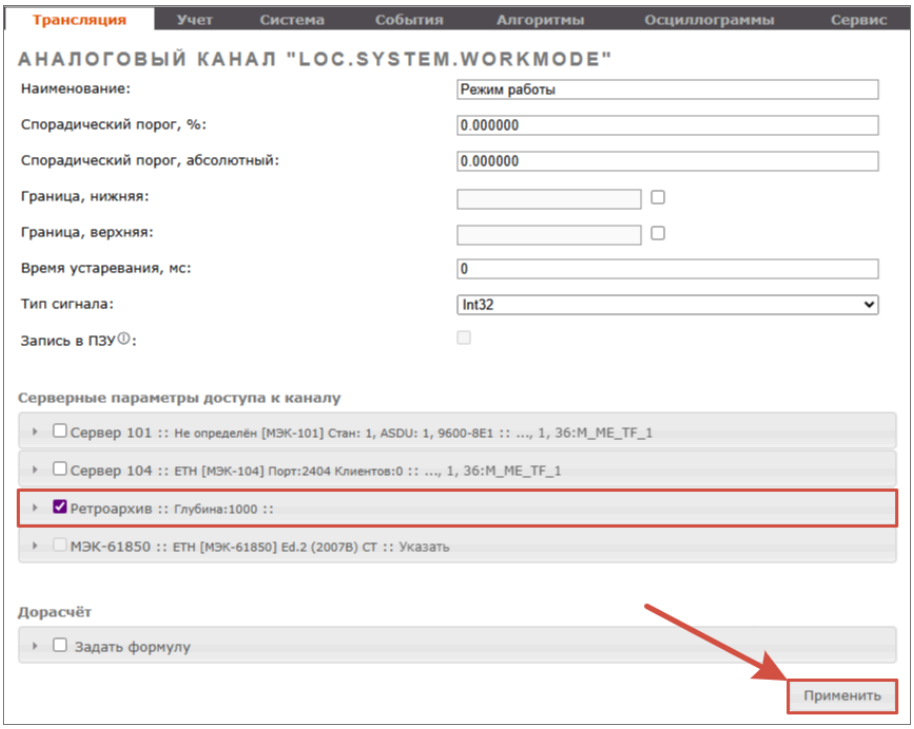


Рисунок 371 – Пример добавление канала в список доступных архивируемых каналов для сервера ретроархива

Во вкладке «Таблица» отображается содержимое архива для выбранных каналов (рисунок 372).

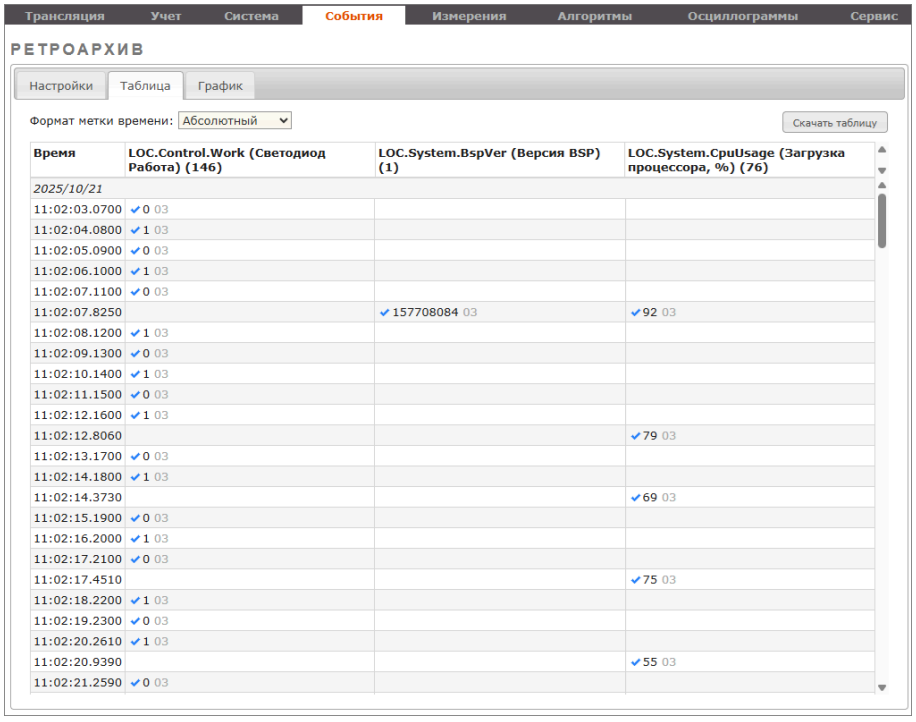


Рисунок 372 – Ретроархив. Вкладка «Таблица»

Таблица отображает время и значения выбранных каналов в данный момент времени.

Для настройки формата метки времени необходимо в выпадающем списке в левом верхнем углу таблицы выбрать формат:

– «Абсолютный»;
– «Относительный»;
– «От первого».

Для скачивания таблицы нажмите «Скачать таблицу» в правом верхнем углу.

Во вкладке «График» представлено содержимое архива для выбранных каналов в виде графика зависимости величины сигнала от времени (рисунок 373).

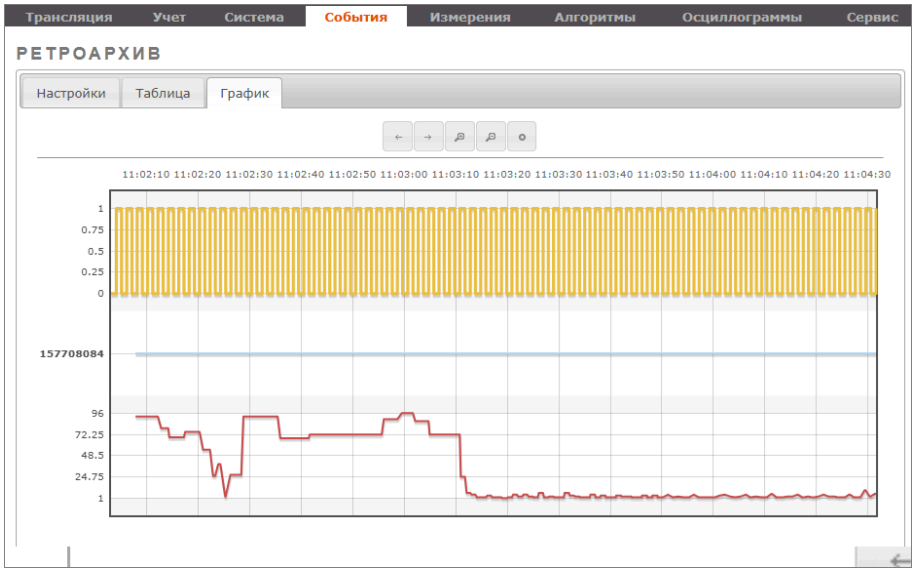


Рисунок 373 – Ретроархив. Вкладка «График»

Для комфортной работы с графиком используйте панель инструментов, расположенную над ним. Доступные функции:

– перемещение – двигать график влево и вправо;
– масштабирование – увеличивать или уменьшать масштаб для детального изучения;
– точки – выставит и просматривать значения в конкретных точках.

Каждый канал отображается своим цветом. Соответствие цвета и канала показано в легенде – расположенной в правой части окна (рисунок 374).

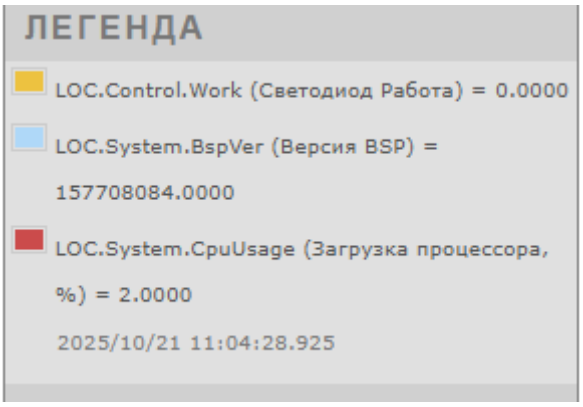


Рисунок 374 – Ретроархив «Легенда»

2.36.7.2 Настройка пользовательских сообщений

Чтобы связать значение или состояние сигнала с пользовательским сообщением в журнале событий, дополнительно в серверных параметрах доступа к каналу выставить следующие настройки (рисунок 375):

– чекбокс «Записать сообщения в журнал событий» - активированный чекбокс включает запись пользовательских сообщений в журнал событий;

– «Наименование группы» - выбрать из выпадающего списка группу. Если канал не привязан к группе, то запись сообщений в журнал событий не происходит;

– «Наименование для события» - указать наименование. Если наименование для события не указано, то будет подставлено наименование текущего объекта данных. Если наименование текущего объекта данных не указано, то будет подставлен системный идентификатор объекта данных;

– чекбокс «Фиксировать сообщение при изменении качества» - при активированном чекбоксе в журнале дополнительно будут фиксироваться сообщения, если у канала изменилось только качество.

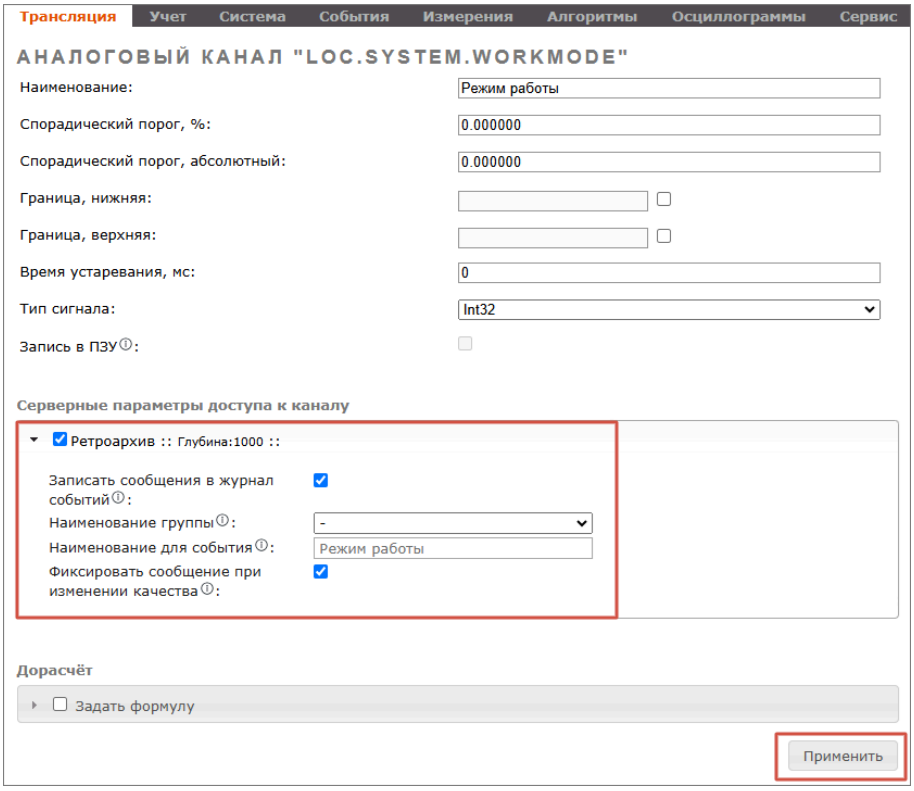
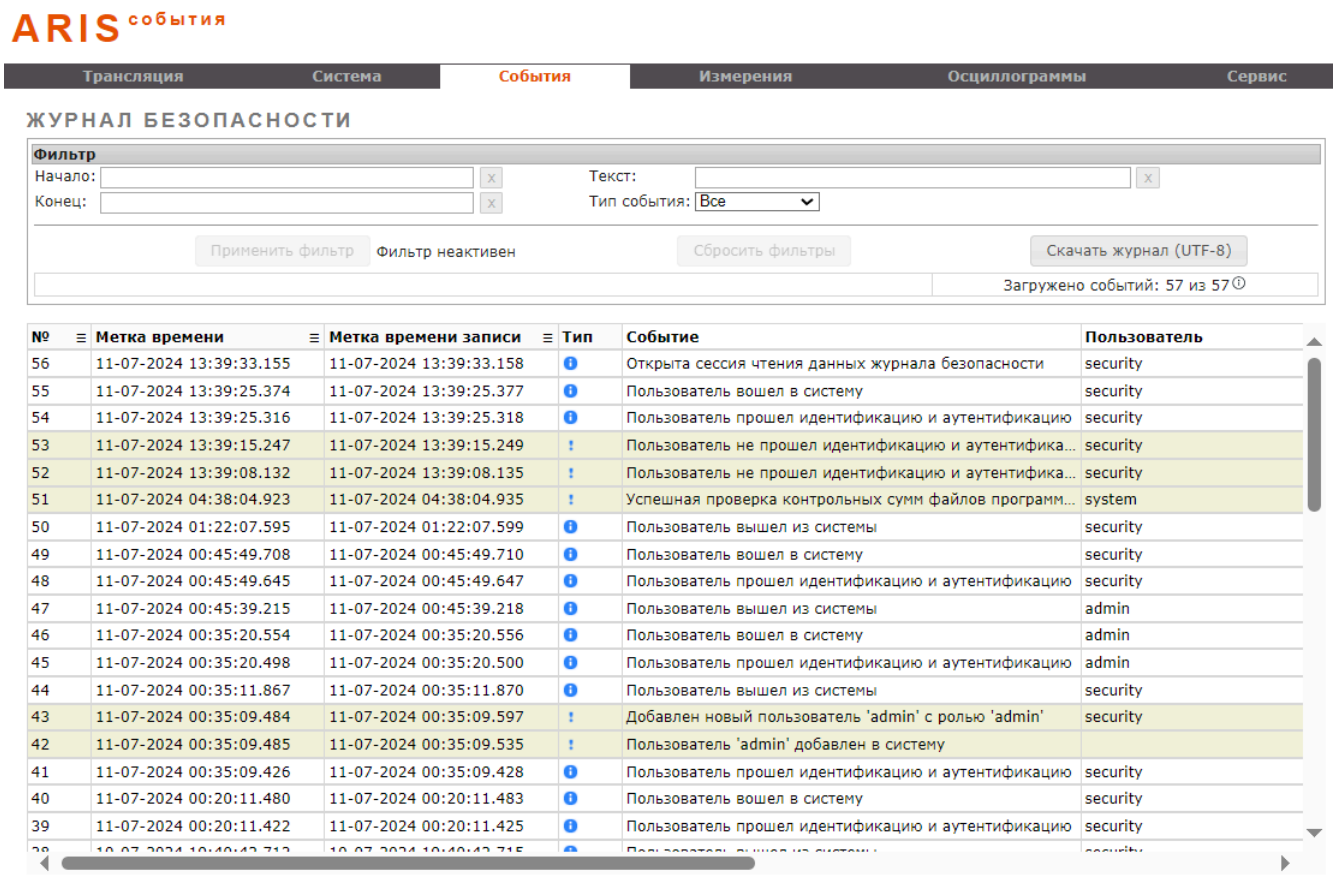


Рисунок 375 – Настройка пользовательских сообщений в журнале событий

2.36.8 События: «Журнал безопасности»

Устройство имеет отдельный встроенный журнал событий безопасности и паролей, который открывается при выборе пункта меню «События» → «Журнал безопасности» (рисунок 376). Доступен только для роли «Администратор ИБ».



№	Метка времени	Метка времени записи	Тип	Событие	Пользователь
56	11-07-2024 13:39:33.155	11-07-2024 13:39:33.158	i	Открыта сессия чтения данных журнала безопасности	security
55	11-07-2024 13:39:25.374	11-07-2024 13:39:25.377	i	Пользователь вошел в систему	security
54	11-07-2024 13:39:25.316	11-07-2024 13:39:25.318	i	Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security
53	11-07-2024 13:39:15.247	11-07-2024 13:39:15.249	!	Пользователь не прошел идентификацию и аутентифика...	security
52	11-07-2024 13:39:08.132	11-07-2024 13:39:08.135	!	Пользователь не прошел идентификацию и аутентифика...	security
51	11-07-2024 04:38:04.923	11-07-2024 04:38:04.935	!	Успешная проверка контрольных сумм файлов программ...	system
50	11-07-2024 01:22:07.595	11-07-2024 01:22:07.599	i	Пользователь вышел из системы	security
49	11-07-2024 00:45:49.708	11-07-2024 00:45:49.710	i	Пользователь вошел в систему	security
48	11-07-2024 00:45:49.645	11-07-2024 00:45:49.647	i	Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security
47	11-07-2024 00:45:39.215	11-07-2024 00:45:39.218	i	Пользователь вышел из системы	admin
46	11-07-2024 00:35:20.554	11-07-2024 00:35:20.556	i	Пользователь вошел в систему	admin
45	11-07-2024 00:35:20.498	11-07-2024 00:35:20.500	i	Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	admin
44	11-07-2024 00:35:11.867	11-07-2024 00:35:11.870	i	Пользователь вышел из системы	security
43	11-07-2024 00:35:09.484	11-07-2024 00:35:09.597	!	Добавлен новый пользователь 'admin' с ролью 'admin'	security
42	11-07-2024 00:35:09.485	11-07-2024 00:35:09.535	!	Пользователь 'admin' добавлен в систему	
41	11-07-2024 00:35:09.426	11-07-2024 00:35:09.428	i	Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security
40	11-07-2024 00:20:11.480	11-07-2024 00:20:11.483	i	Пользователь вошел в систему	security
39	11-07-2024 00:20:11.422	11-07-2024 00:20:11.425	i	Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security

Рисунок 376 – Журнал событий информационной безопасности

Хранение журнала событий безопасности и паролей осуществляется во внутренней энергонезависимой памяти ARIS-42xx.

Глубина хранения записей событий безопасности - 20000 записей.

Запись событий безопасности выполняется постоянно.

Каждая запись событий безопасности содержит следующие поля:
- уникальный номер события;
- метка времени события;
- метка времени записи;
- тип события;
- текст события, содержащий описание и результат события;
- пользователь (идентификатор субъекта);
- имя и PID процесса (протокол и порт подключения);
- интерфейс подключения;
- источник события.

Журнал имеет полосу прокрутки для отображения полей столбцов.

Данные событий безопасности в виде записей журнала событий безопасности имеют уникальный номер. Присвоение уникальных номеров производится по сквозному принципу.

После обновления ПО записи журнала событий безопасности сохраняются.

При превышении лимита записей новые записи замещают прежние, начиная с самых старых. При этом уникальный номер пересчитывается.

На странице журнала расположены следующие элементы:

– «Фильтр» – поля управления фильтра аналогичны назначению полей фильтра на странице «Журнал самодиагностики»;

– кнопка «Применить фильтр» – осуществляет фильтрацию зарегистрированных событий и отображение их на странице;

– кнопка «Сбросить фильтр» – выполняет сброс фильтра событий (отображение всех событий журнала);

– кнопка «Скачать журнал» – при нажатии происходит загрузка файла с наименованием «security_journal.txt», представляющим из себя текстовый файл с разделителями типа «запятая», позволяющий импорт в программу Excel;

– список событий.

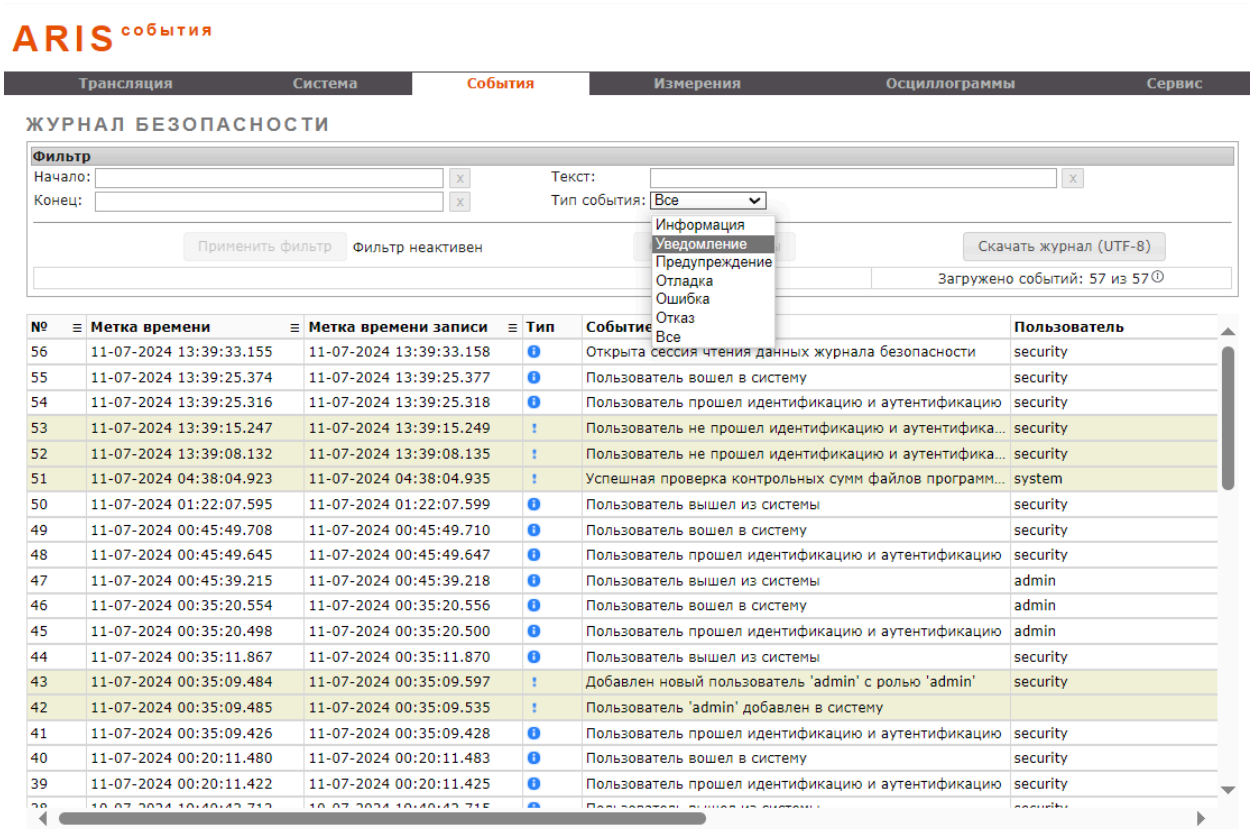
Записи о событиях могут быть отфильтрованы по следующим параметрам:

– «Начало» – в текстовом поле задается время начала записей, по которому требуется фильтрация;

– «Конец» – в текстовом поле задается время окончания записей, по которому требуется фильтрация;

– «Текст» – в текстовом поле задается фраза, по которой требуется фильтрация;

– «Тип события» – возможные значения: информация, уведомление, предупреждение, отладка, ошибка, отказ. Пример показан на рисунке 377. Цвет сообщения различается в зависимости от типа значимости.



№	Метка времени	Метка времени записи	Тип	Событие	Пользователь
56	11-07-2024 13:39:33.155	11-07-2024 13:39:33.158		Открыта сессия чтения данных журнала безопасности	security
55	11-07-2024 13:39:25.374	11-07-2024 13:39:25.377		Пользователь вошел в систему	security
54	11-07-2024 13:39:25.316	11-07-2024 13:39:25.318		Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security
53	11-07-2024 13:39:15.247	11-07-2024 13:39:15.249		Пользователь не прошел идентификацию и аутентифика...	security
52	11-07-2024 13:39:08.132	11-07-2024 13:39:08.135		Пользователь не прошел идентификацию и аутентифика...	security
51	11-07-2024 04:38:04.923	11-07-2024 04:38:04.935		Успешная проверка контрольных сумм файлов программ...	system
50	11-07-2024 01:22:07.595	11-07-2024 01:22:07.599		Пользователь вышел из системы	security
49	11-07-2024 00:45:49.708	11-07-2024 00:45:49.710		Пользователь вошел в систему	security
48	11-07-2024 00:45:49.645	11-07-2024 00:45:49.647		Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security
47	11-07-2024 00:45:39.215	11-07-2024 00:45:39.218		Пользователь вышел из системы	admin
46	11-07-2024 00:35:20.554	11-07-2024 00:35:20.556		Пользователь вошел в систему	admin
45	11-07-2024 00:35:20.498	11-07-2024 00:35:20.500		Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	admin
44	11-07-2024 00:35:11.867	11-07-2024 00:35:11.870		Пользователь вышел из системы	security
43	11-07-2024 00:35:09.484	11-07-2024 00:35:09.597		Добавлен новый пользователь 'admin' с ролью 'admin'	security
42	11-07-2024 00:35:09.485	11-07-2024 00:35:09.535		Пользователь 'admin' добавлен в систему	
41	11-07-2024 00:35:09.426	11-07-2024 00:35:09.428		Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security
40	11-07-2024 00:20:11.480	11-07-2024 00:20:11.483		Пользователь вошел в систему	security
39	11-07-2024 00:20:11.422	11-07-2024 00:20:11.425		Пользователь прошел идентификацию и аутентификацию	security

Рисунок 377 – Журнал безопасности - фильтр

В журнале событий безопасности фиксируются, в том числе, следующие типы событий:

– сообщения о загрузке (останове), перезагрузке устройства;

– сообщения о проверке контрольных сумм файлов программного обеспечения и конфигурации;

– сообщения о подключении к сервисному интерфейсу;

– сообщения о внесении изменений в базовую конфигурацию устройства и его подсистемы защиты информации;

– сообщения о запросе на параллельный сеанс доступа к ARIS-42xx;

– сообщения о переходе устройства в сервисный режим;
– сообщения об обновлении системного или прикладного программного обеспечения;
– сообщения об изменении конфигурации устройства: логики работы, настроек, уставок;
– сообщения о включении и выключении портов связи;
– сообщения об изменении настроек синхронизации времени, текущей даты/времени;
– сообщения о запуске и завершении выполнения функций аудита;
– сообщения о факте чтения информации из журнала безопасности, заполнении журнала безопасности;
– сообщения о фактах использования механизмов идентификации и аутентификации;
– сообщения о фактах добавления, удаления пользователей;
– сообщения о фактах изменения значений учетных записей пользователей, атрибутов безопасности;
– сообщения о факте достижения ограничения неуспешных попыток аутентификации и блокировке пользователя;
– сообщения о факте окончание срока действия пароля пользователя;
– сообщения о фактах попыток доступа к защищаемым ресурсам;
– сообщение о результатах отрицательных проверок целостности исполняемой программы или данных.

В ARIS-42xx посредством использования системного времени генерируются метки времени, содержащие дату и время. Генерируемые метки применяются при формировании записей журнала событий безопасности.

Функции безопасности ARIS-42xx исключают возможность удаления, изменения записей в журнале событий безопасности.

Настройки механизмов регистрации событий безопасности защищены от неправомерных действий (доступа). Полный доступ к записям событий безопасности в ARIS-42xx имеет пользователь с ролью «Администратор ИБ».

При нарушении целостности конфигурации модуля ИБ журнал ИБ из оставшейся конфигурации будет доступен в разделе конфликтов, рисунок 378.

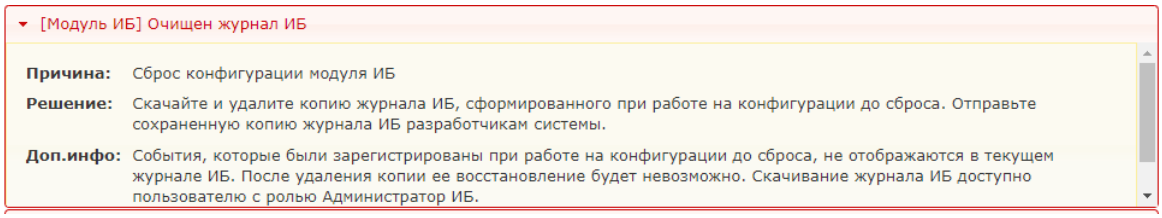


Рисунок 378 – Окно «Очищен журнал ИБ»

2.37 АСМД (Автоматизированная система мониторинга и диагностики трансформаторного оборудования)

2.37.1 При выборе пункта Главного меню «АСМД», или одноименного элемента в списке доступных сервисов (рисунок 5)(рисунок 6), изменяется содержимое локального меню. В локальном меню размещаются следующие пункты:
– «Модели»;
– «Уставки»;
– «Таблица ранжирования»;
– «Текущее состояние»;
– «Добавить модуль»;
– «Удалить модуль».

2.37.2 Пункт Главного меню «АСМД» следует использовать для настройки функций ARIS-42xx в части мониторинга и диагностики трансформаторного оборудования.

2.37.1 Модели

2.37.1.1 При выборе пункта локального меню «АСМД» → «Модели» рабочая область формируется как показано на рисунке 379.

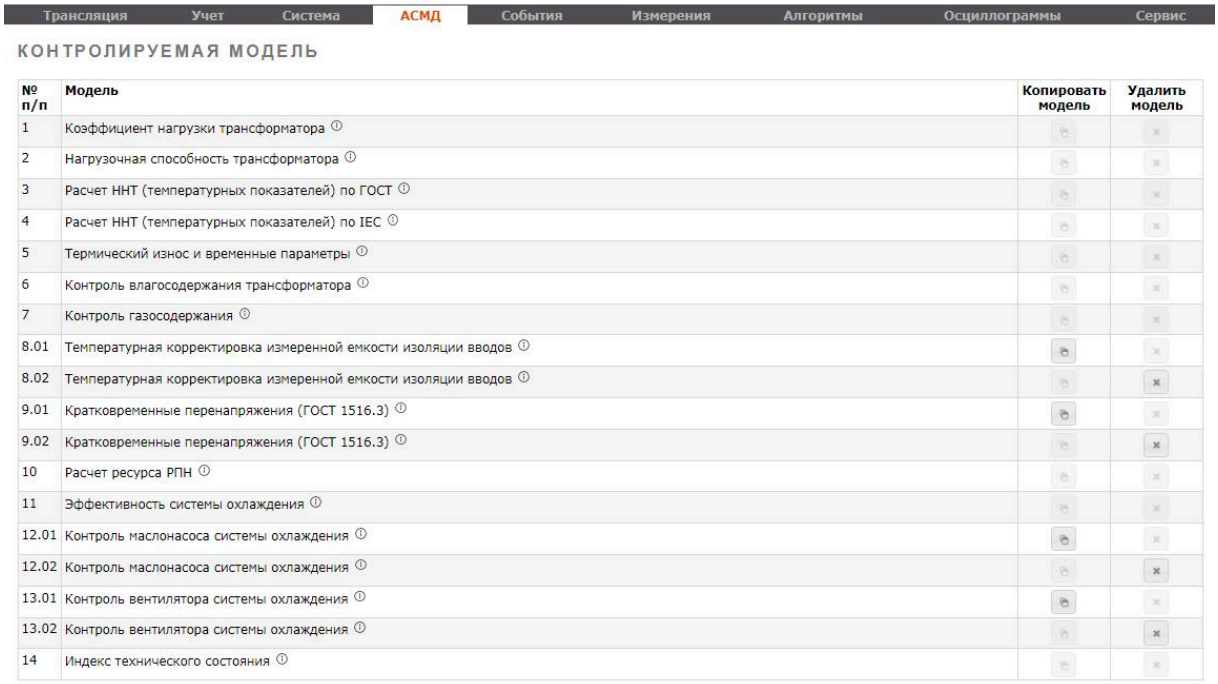


Рисунок 379 – Настройка аналитических моделей АСМД

2.37.1.2 На странице «Модели» могут быть выполнены следующие настройки:

– копирование математической модели для контроля однотипных узлов трансформаторного оборудования;

– удаление копий математических моделей, неиспользуемых для контроля и мониторинга.

2.37.2 Уставки

2.37.2.1 При выборе пункта локального меню «АСМД» → «Уставки» рабочая область формируется как показано на рисунке 380.

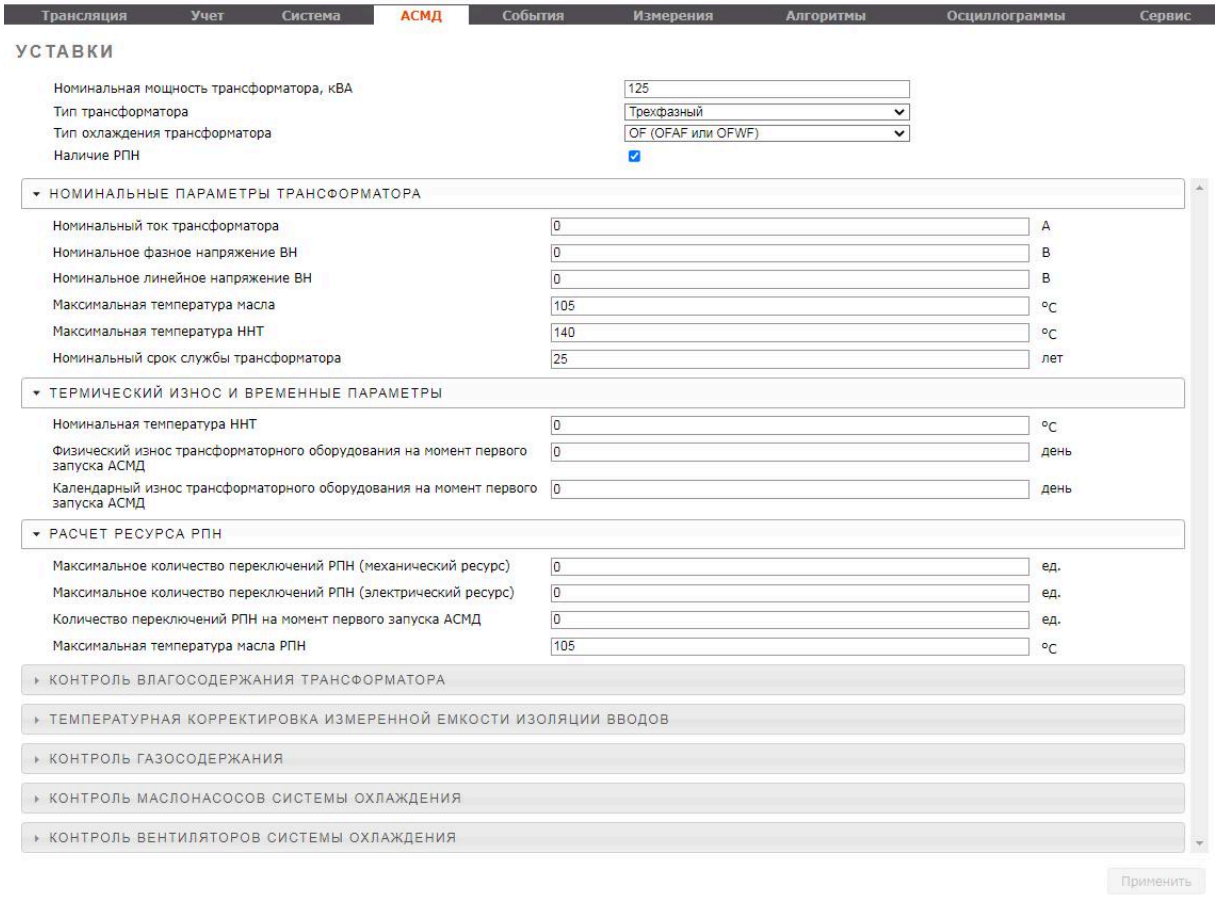


Рисунок 380 – Настройка уставок и номинальных характеристик АСМД

2.37.2.2 На странице «Уставки» задаются следующие параметры:
– «Номинальная мощность трансформатора, кВА»;
– «Тип трансформатора»;
– «Тип охлаждения трансформатора»;
– «Наличие РПН».

2.37.2.3 На странице «Уставки» могут быть заданы уставки по следующим группам параметров:
– «Номинальные параметры трансформатора»;
– «Термический износ и временные параметры»;
– «Расчет ресурса РПН»;
– «Контроль влагосодержания трансформатора»;
– «Температурная корректировка измеренной емкости изоляции вводов»;
– «Контроль газосодержания»;
– «Контроль маслонасосов системы охлаждения»;
– «Контроль вентиляторов системы охлаждения».

2.37.2.4 Ввод значений уставок осуществляется в соответствующих полях ввода с учетом размерности, указанной для каждой уставки. В случае ввода некорректного значения, система подсвечивает поле ввода уставки красным цветом.

2.37.2.5 После изменения уставок на странице следует сохранить выполненные изменения с помощью нажатия «Применить» внизу страницы. Кнопка «Применить» становится активна только при заполнении всех уставок.

2.37.3 Таблица ранжирования

2.37.3.1 При выборе пункта локального меню «АСМД» → «Таблица ранжирования» рабочая область формируется как показано на рисунке 381.

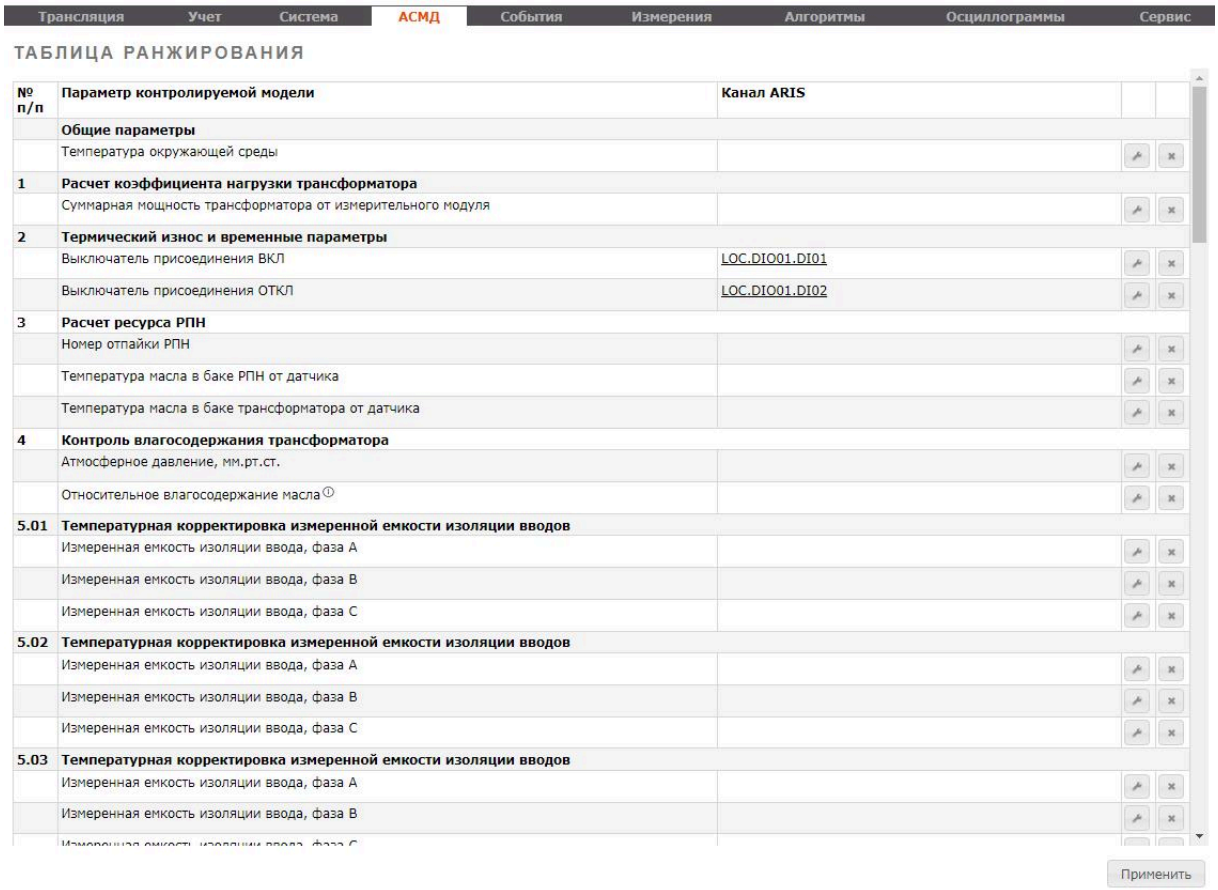


Рисунок 381 – Настройка привязки алгоритмов и сигналов АСМД

2.37.3.2 На странице «Таблица ранжирования» выполняется привязка дискретных и аналоговых каналов ARIS для корректного функционирования аналитических моделей и формирования отчета о текущем состоянии трансформаторного оборудования.

2.37.3.3 На странице «Таблица ранжирования» параметры объединены в функциональные группы исходя из принадлежности к соответствующей математической модели.

2.37.3.4 Источниками сигналов для входных данных математических моделей могут быть каналы ARIS:

– дискретные входы модулей дискретных входов, модулей дискретных входов/выходов;

– аналоговые входы модулей измерений параметров электрической сети, модулей измерения параметров высоковольтных вводов и модулей измерения унифицированных сигналов;

– дискретные и аналоговые, получаемые по средствам цифровых интерфейсов от сторонних источников данных.

2.37.3.5 Привязка каналов ARIS осуществляется путем нажатия ЛКМ кнопки и выбора необходимого канала из раскрывающего списка доступных каналов.

2.37.3.6 Удаление привязанного канала осуществляется путем нажатия ЛКМ кнопки .

2.37.3.7 После привязки каналов ARIS следует сохранить выполненные изменения с помощью нажатия «Применить» внизу страницы.

2.37.4 Текущее состояние

2.37.4.1 При выборе пункта локального меню «АСМД» → «Текущее состояние» рабочая область формируется как показано на рисунке 382.

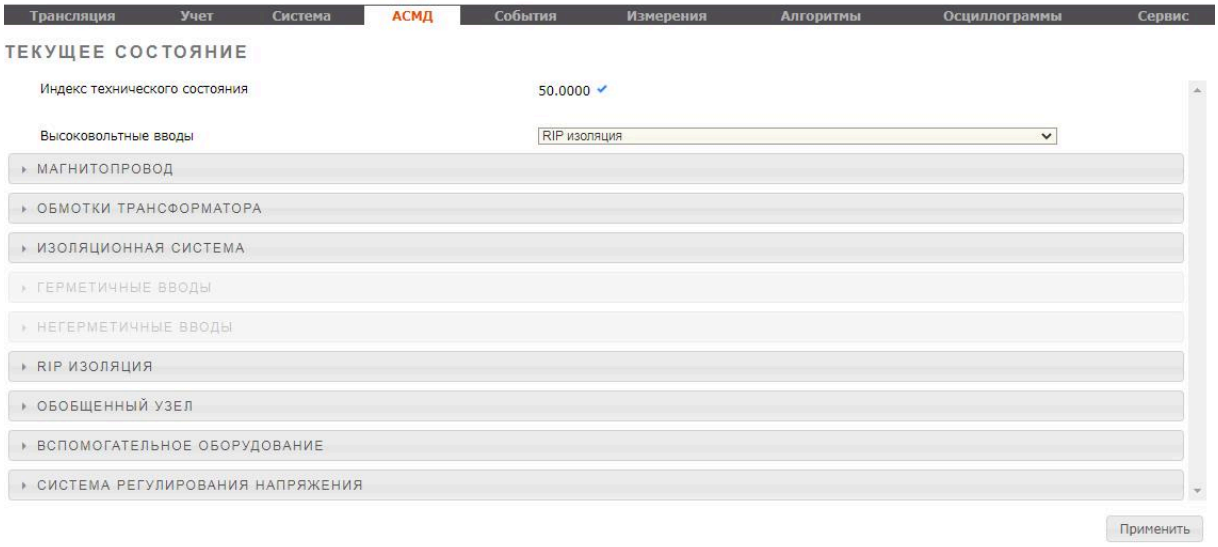


Рисунок 382 – Настройка текущего состояния

2.37.4.2 На странице «Текущее состояние» задаются параметры, необходимые для расчета индекса технического состояния в «текущий» момент эксплуатации.

2.37.4.3 В верхней части страницы «Текущее состояние» отображается текущее расчетное значение индекса технического состояния контролируемого трансформаторного оборудования. Индекс технического состояния рассчитывается автоматически: на основании результатов работы аналитических моделей и на основании дополнительных параметров, получаемых по средствам пусконаладочных и периодических испытаний, визуального и инструментального периодического контроля и другими доступными методами. Для удобства ввода значений дополнительные параметры сгруппированы по технологическим узлам:

- «Магнитопровод»;
- «Обмотки трансформатора»;
- «Изоляционная система»;
- «Герметичные вводы»;
- «Негерметичные вводы»;
- «RIP изоляция»;
- «Обобщенный узел» – информация о высоковольтных вводах;
- «Вспомогательное оборудование»;
- «Система регулирования напряжения».

2.37.4.4 После ввода значений дополнительных параметров следует сохранить выполненные изменения с помощью нажатия «Применить» внизу страницы.

2.37.5 Добавить модуль

2.37.5.1 При выборе пункта локального меню «АСМД» → «Добавить модуль» рабочая область формируется как показано на рисунке 383.

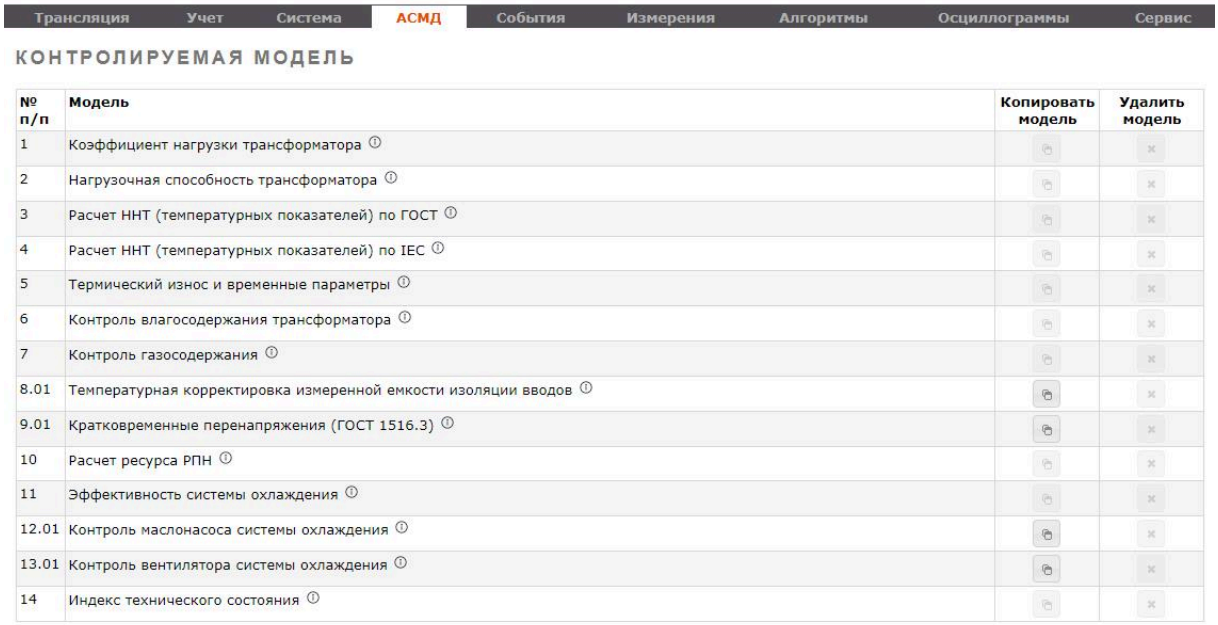


Рисунок 383 – Набор контролируемых моделей АСМД по дефолту

2.37.5.2 Добавление модуля включает в себя следующие процессы:

– добавление алгоритмов АСМД (рисунок 384);
– добавление клиентов, каналов ТИ и ТС;
– автоматическую привязку каналов ТИ и ТС к входам/выходам алгоритмов АСМД;
– активацию локальных меню АСМД: «Модели» (п. 2.37.1), «Уставки» (п. 2.37.2), «Таблица ранжирования» (п. 2.37.3), «Текущее состояние» (п. 2.37.4).

2.37.5.3 При добавлении модуля АСМД, система автоматически разворачивает дефолтную конфигурацию, готовую к дальнейшему масштабированию и параметрированию для конкретного типа оборудования.



ПВ	Вкл/откл	Алгоритм	Комментарий	Цикл	Входы	Выходы	Использует	Требуется для	Скачать	Копировать	Удалить
1	☑	nominal_gost	Определение расчетных параметров по характеристикам трансформатора ГОСТ	1	6	40					
2	☑	nominal_iec	Определение расчетных параметров по характеристикам трансформатора МЭК	1	7	38					
3	☑	knagruzki	Расчет коэффициента нагрузки трансформатора	300	2	2					
4	☑	timeperegrev	Прогноз времени до перегрева	300	11	4	ddtmixf1t, dtmni, tnntmi, ton				
5	☑	max_knagr	Расчет макс. нагрузочного коэффициента до конца суток	1	9	2	time_for_knagr				
6	☐	time_for_knagr		1	8(8)	1(1)	ddtmixf1t, dtmni, ton	max_knagr			
7	☑	nnt_gost	Расчет ННТ и температуры верхнего слоя масла по ГОСТ	300	10	22	ddtmixf1t, dtmni, tnntmi, ton				
8	☐	dtmni	dtmni	1	4(4)	1(1)		nnt_gost, time_for_knagr, timeperegrev			
9	☐	tnntmi	tnntmi	1	3(3)	1(1)		nnt_gost, timeperegrev			
10	☐	ddtmixf1t	ddtmixf1t	1	3(3)	1(1)		nnt_gost, time_for_knagr, timeperegrev			
11	☑	fizik_time	Термический износ и временные параметры	300	12	12	r_trig				
12	☑	nnt_iec	Расчет ННТ и температуры верхнего слоя масла по МЭК	300	14	32	ddtmixf1t_iec, ddtmixf1t_k11_iec, dtmni_iec, dtnntmixf2i, tnntmi_iec, ton				

Рисунок 384 – Формирование списка алгоритмов АСМД по дефолту

2.37.6 Удалить модуль

2.37.6.1 При выборе пункта локального меню «АСМД» → «Удалить модуль» рабочая область формируется как показано на рисунке 385.

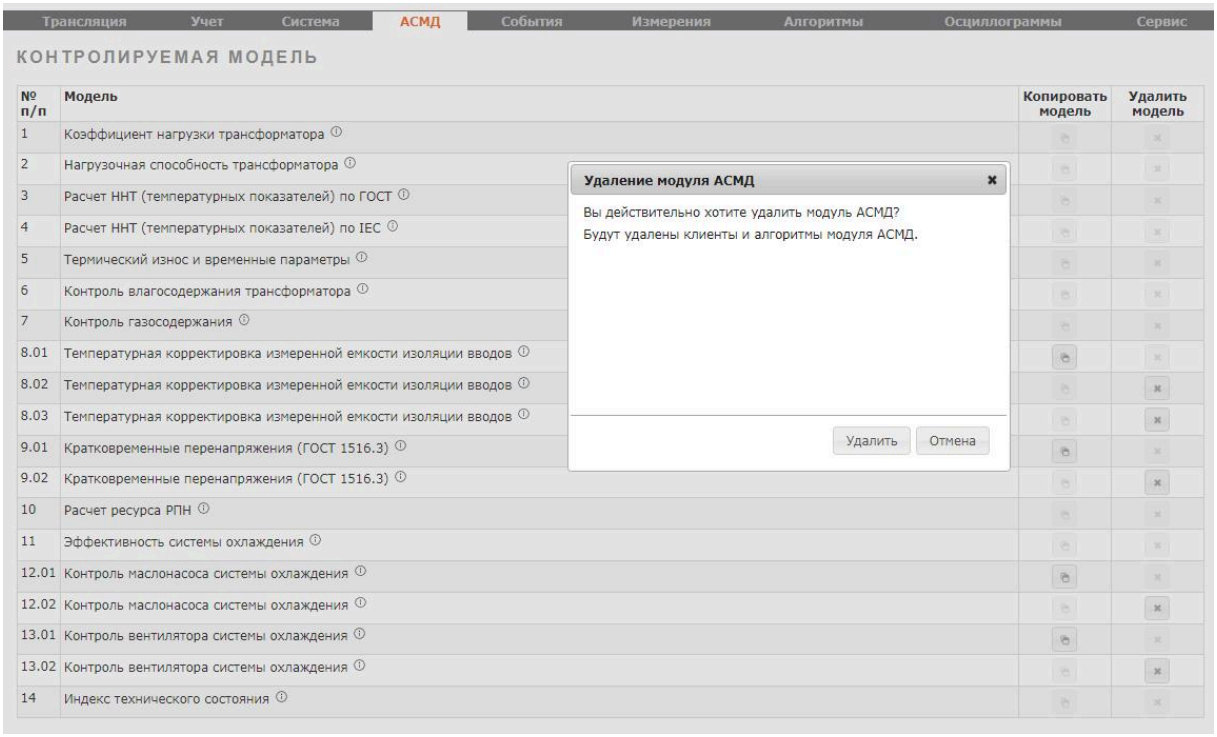


Рисунок 385 – Диалоговое меню процедуры удаления модуля АСМД

2.37.6.2 Удаление модуля АСМД осуществляется путем подтверждения действия в диалоговом окне пользователя.

2.37.6.3 После удаления модуля АСМД все локальные меню АСМД и локальное меню «Алгоритмы АСМД» содержат запись «АСМД: модуль не найден» (рисунок 386).

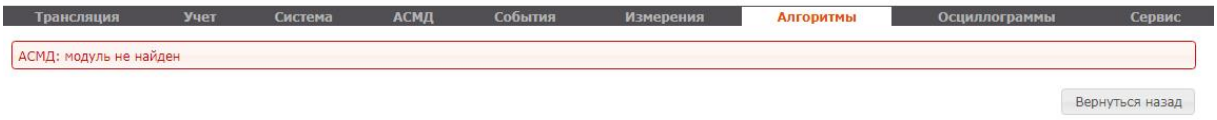


Рисунок 386 – Пример содержания меню «Алгоритмы АСМД» с удаленным модулем АСМД

2.38 Измерения

2.38.1 Просмотр показаний с внутренних измерительных модулей

2.38.1.1 После клика по пункту Главного меню – «Измерения» произойдет переход к странице «Показания с модулей». В рабочей области отобразится список доступных модулей ввода/вывода и измерений (рисунок 387).

Нажав на ссылку с наименованием модуля, переходим к отображению измеренных и/или рассчитанных параметров.

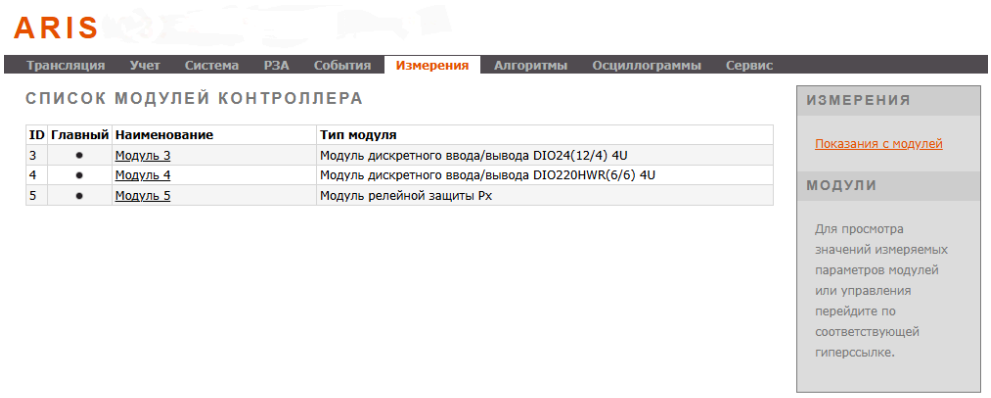


Рисунок 387 – Список модулей ввода-вывода

2.38.2 Модуль аналогового ввода (G1.4)

2.38.2.1 На рисунке 388 для примера показано отображние измеренных параметров модуля аналогового ввода.

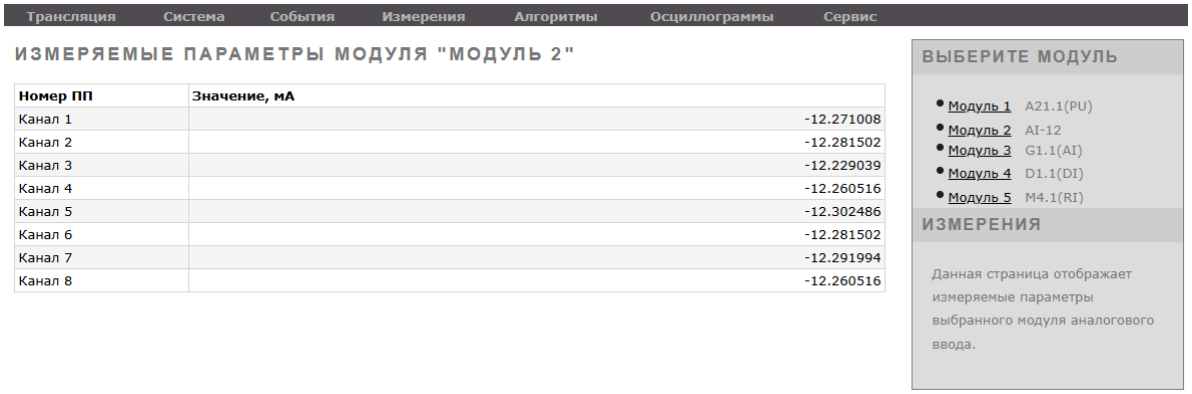


Рисунок 388 – Отображение измеренных параметров модуля аналогового ввода

В рабочей части экрана отображается список каналов модуля и измеренные электрические параметры по каждому из них. По ссылке в правой части экрана можно перейти к странице отображения измерений другого модуля.

2.38.3 Модуль приема цифровых потоков (S1.4, S2.4)

2.38.3.1 Параметры, измеряемые модулем приема цифровых потоков согласно МЭК 61850–9–2 (LE 9.2), сгруппированы на нескольких вкладках:

– «Напряжения и токи» – на вкладке отображаются текущие измеренные значения напряжений, токов, углов и средних значений (среднеарифметическое) (рисунок 389);

– «Мощности» – на вкладке отображаются текущие измеренные значения активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и суммарно, а так же коэффициенты мощности (рисунок 390);

– «Качество э.э.» – на вкладке отображаются текущие измеренные и рассчитанные значения показателей качества электроэнергии, такие как параметры провалов, прерываний и перенапряжений, отклонения напряжений, коэффициенты несимметрии, параметры несимметрии напряжений и токов, коэффициенты искажения синусоидальности токов и напряжений (рисунок 391);

– «Спектры» – на вкладке отображаются рассчитанные значения коэффициентов гармонических и интергармонических составляющих токов и напряжений по каждой фазе (отображение втом числе в виде столбчатых диаграмм) (рисунок 392);

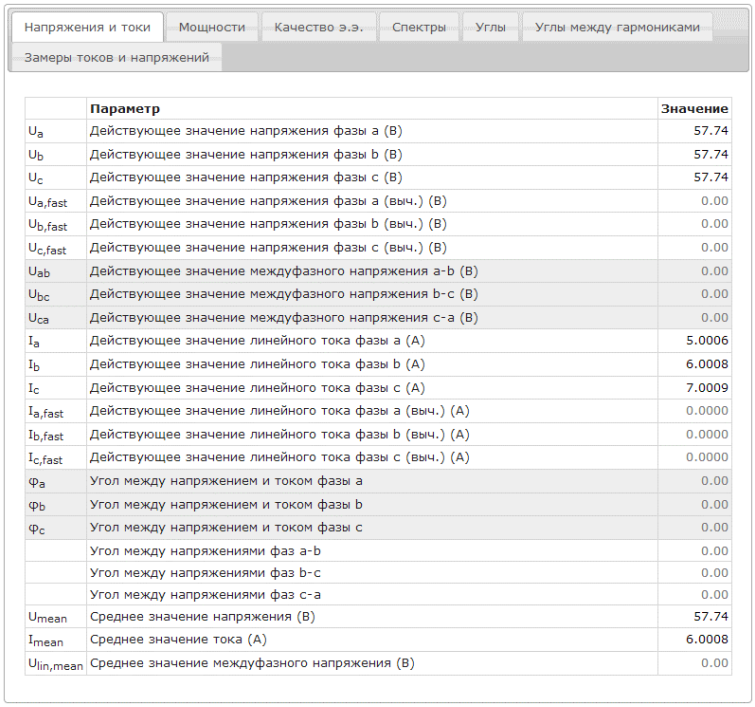
– «Углы» – на вкладке отображаются векторная диаграмма токов и напряжений (рисунок 393);

– «Углы между гармониками» – на вкладке отображаются межфазные углы между гармоническими составляющими одного порядке (рисунок 394);

– «Замеры токов и напряжений» – на вкладке отображаются параметры сети по плечам в случае контроля присоединений с двумя выключателями. В случае контроля присоединения с одним выключателем данное окно не отображается (рисунок 395).

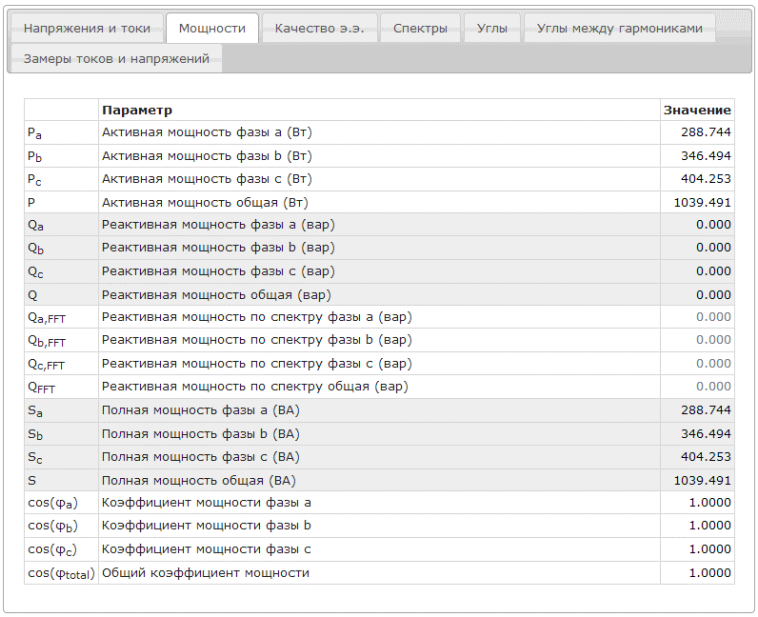
– «Прочее» – на вкладке отображаются прочие параметры (рисунок 396).

В списке параметров период обновления совпадает с периодом усреднения, если не указано иное.



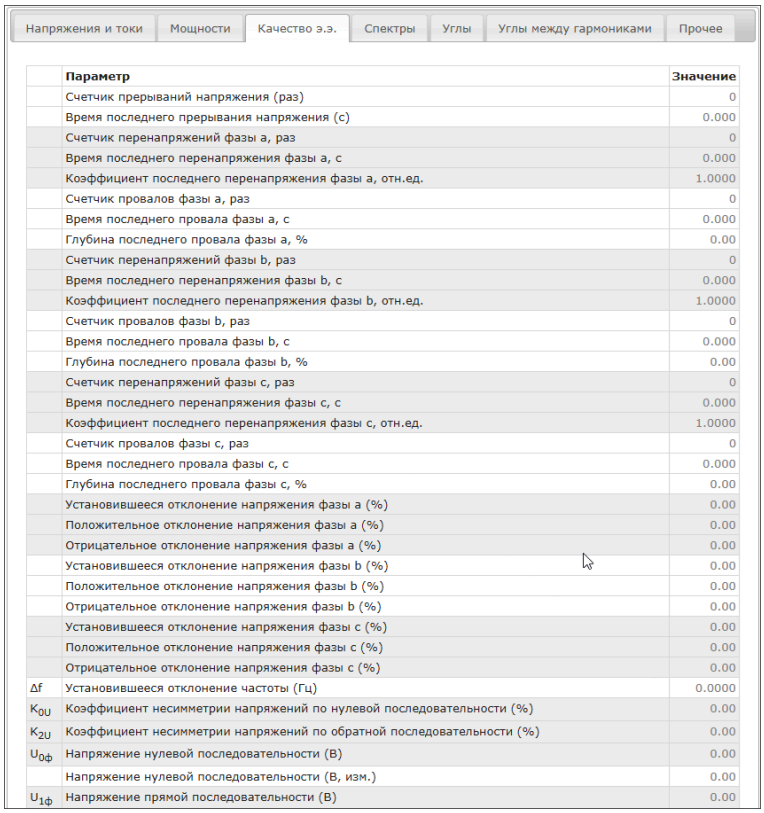
	Параметр	Значение
U_a	Действующее значение напряжения фазы a (В)	57.74
U_b	Действующее значение напряжения фазы b (В)	57.74
U_c	Действующее значение напряжения фазы c (В)	57.74
$U_{a,fast}$	Действующее значение напряжения фазы a (выч.) (В)	0.00
$U_{b,fast}$	Действующее значение напряжения фазы b (выч.) (В)	0.00
$U_{c,fast}$	Действующее значение напряжения фазы c (выч.) (В)	0.00
U_{ab}	Действующее значение междуфазного напряжения a-b (В)	0.00
U_{bc}	Действующее значение междуфазного напряжения b-c (В)	0.00
U_{ca}	Действующее значение междуфазного напряжения c-a (В)	0.00
I_a	Действующее значение линейного тока фазы a (А)	5.0006
I_b	Действующее значение линейного тока фазы b (А)	6.0008
I_c	Действующее значение линейного тока фазы c (А)	7.0009
$I_{a,fast}$	Действующее значение линейного тока фазы a (выч.) (А)	0.0000
$I_{b,fast}$	Действующее значение линейного тока фазы b (выч.) (А)	0.0000
$I_{c,fast}$	Действующее значение линейного тока фазы c (выч.) (А)	0.0000
φ_a	Угол между напряжением и током фазы a	0.00
φ_b	Угол между напряжением и током фазы b	0.00
φ_c	Угол между напряжением и током фазы c	0.00
	Угол между напряжениями фаз a-b	0.00
	Угол между напряжениями фаз b-c	0.00
	Угол между напряжениями фаз c-a	0.00
U_{mean}	Среднее значение напряжения (В)	57.74
I_{mean}	Среднее значение тока (А)	6.0008
$U_{lin,mean}$	Среднее значение междуфазного напряжения (В)	0.00

Рисунок 389 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Напряжения и токи»



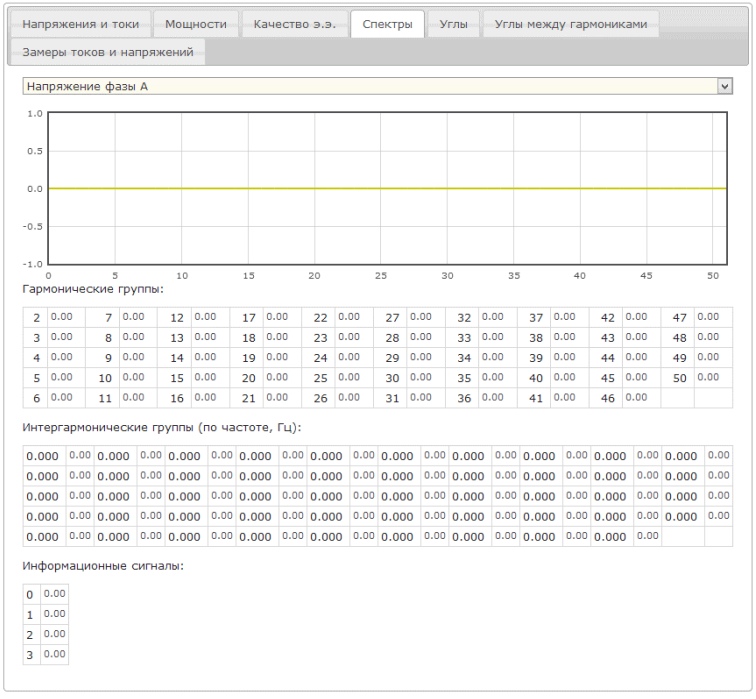
	Параметр	Значение
P_a	Активная мощность фазы a (Вт)	288.744
P_b	Активная мощность фазы b (Вт)	346.494
P_c	Активная мощность фазы c (Вт)	404.253
P	Активная мощность общая (Вт)	1039.491
Q_a	Реактивная мощность фазы a (вар)	0.000
Q_b	Реактивная мощность фазы b (вар)	0.000
Q_c	Реактивная мощность фазы c (вар)	0.000
Q	Реактивная мощность общая (вар)	0.000
$Q_{a,FFT}$	Реактивная мощность по спектру фазы a (вар)	0.000
$Q_{b,FFT}$	Реактивная мощность по спектру фазы b (вар)	0.000
$Q_{c,FFT}$	Реактивная мощность по спектру фазы c (вар)	0.000
Q_{FFT}	Реактивная мощность по спектру общая (вар)	0.000
S_a	Полная мощность фазы a (ВА)	288.744
S_b	Полная мощность фазы b (ВА)	346.494
S_c	Полная мощность фазы c (ВА)	404.253
S	Полная мощность общая (ВА)	1039.491
$\cos(\varphi_a)$	Коэффициент мощности фазы a	1.0000
$\cos(\varphi_b)$	Коэффициент мощности фазы b	1.0000
$\cos(\varphi_c)$	Коэффициент мощности фазы c	1.0000
$\cos(\varphi_{total})$	Общий коэффициент мощности	1.0000

Рисунок 390 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Мощности»



	Параметр	Значение
	Счетчик прерываний напряжения (раз)	0
	Время последнего прерывания напряжения (с)	0.000
	Счетчик перенапряжений фазы a, раз	0
	Время последнего перенапряжения фазы a, с	0.000
	Коэффициент последнего перенапряжения фазы a, отн.ед.	1.0000
	Счетчик провалов фазы a, раз	0
	Время последнего провала фазы a, с	0.000
	Глубина последнего провала фазы a, %	0.00
	Счетчик перенапряжений фазы b, раз	0
	Время последнего перенапряжения фазы b, с	0.000
	Коэффициент последнего перенапряжения фазы b, отн.ед.	1.0000
	Счетчик провалов фазы b, раз	0
	Время последнего провала фазы b, с	0.000
	Глубина последнего провала фазы b, %	0.00
	Счетчик перенапряжений фазы c, раз	0
	Время последнего перенапряжения фазы c, с	0.000
	Коэффициент последнего перенапряжения фазы c, отн.ед.	1.0000
	Счетчик провалов фазы c, раз	0
	Время последнего провала фазы c, с	0.000
	Глубина последнего провала фазы c, %	0.00
	Установившееся отклонение напряжения фазы a (%)	0.00
	Положительное отклонение напряжения фазы a (%)	0.00
	Отрицательное отклонение напряжения фазы a (%)	0.00
	Установившееся отклонение напряжения фазы b (%)	0.00
	Положительное отклонение напряжения фазы b (%)	0.00
	Отрицательное отклонение напряжения фазы b (%)	0.00
	Установившееся отклонение напряжения фазы c (%)	0.00
	Положительное отклонение напряжения фазы c (%)	0.00
	Отрицательное отклонение напряжения фазы c (%)	0.00
Δf	Установившееся отклонение частоты (Гц)	0.0000
K_{0U}	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (%)	0.00
K_{2U}	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (%)	0.00
$U_{0ф}$	Напряжение нулевой последовательности (В)	0.00
	Напряжение нулевой последовательности (В, изм.)	0.00
$U_{1ф}$	Напряжение прямой последовательности (В)	0.00

Рисунок 391 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Качество э.э.»



2	0.00	7	0.00	12	0.00	17	0.00	22	0.00	27	0.00	32	0.00	37	0.00	42	0.00	47	0.00		
3	0.00	8	0.00	13	0.00	18	0.00	23	0.00	28	0.00	33	0.00	38	0.00	43	0.00	48	0.00		
4	0.00	9	0.00	14	0.00	19	0.00	24	0.00	29	0.00	34	0.00	39	0.00	44	0.00	49	0.00		
5	0.00	10	0.00	15	0.00	20	0.00	25	0.00	30	0.00	35	0.00	40	0.00	45	0.00	50	0.00		
6	0.00	11	0.00	16	0.00	21	0.00	26	0.00	31	0.00	36	0.00	41	0.00	46	0.00				

0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00		
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00		
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00		
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00		
0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00				

0	0.00
1	0.00
2	0.00
3	0.00

Рисунок 392 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Спектры»

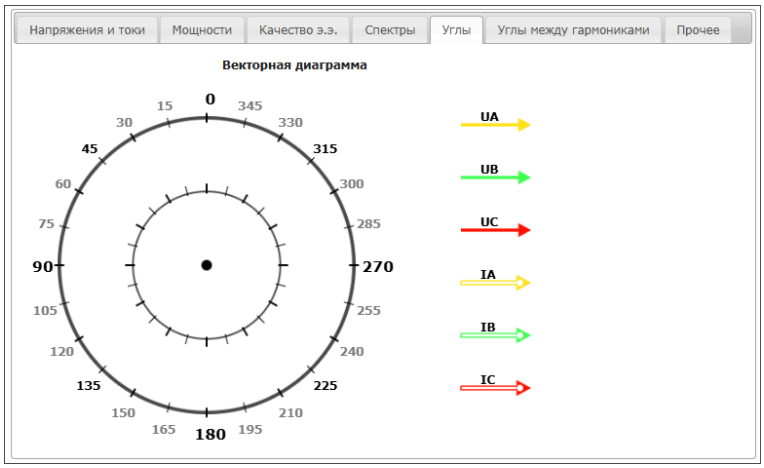


Рисунок 393 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Углы»

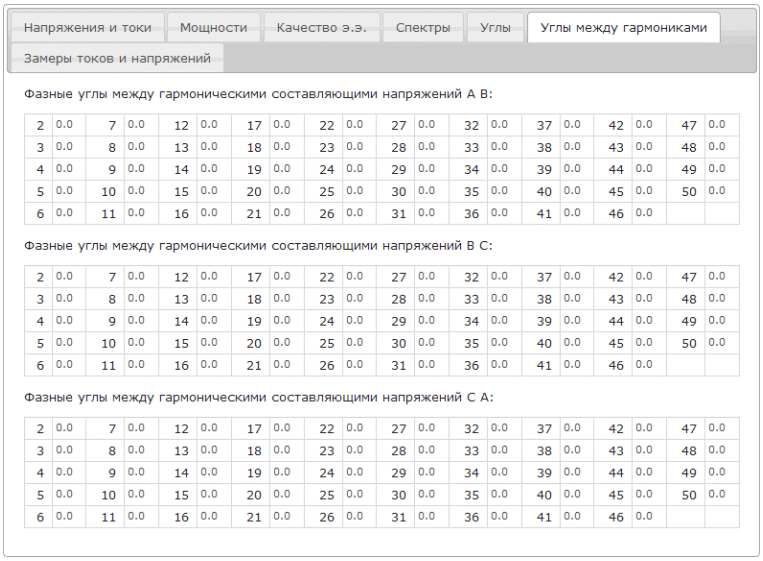
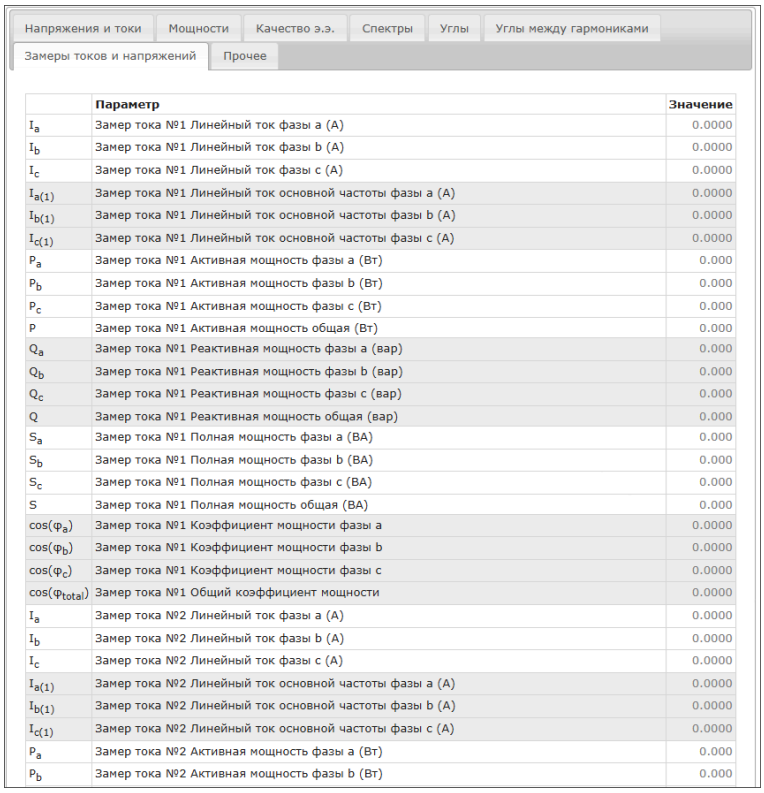


Рисунок 394 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Углы между гармониками»



	Параметр	Значение
I_a	Замер тока №1 Линейный ток фазы a (A)	0.0000
I_b	Замер тока №1 Линейный ток фазы b (A)	0.0000
I_c	Замер тока №1 Линейный ток фазы c (A)	0.0000
$I_{a(1)}$	Замер тока №1 Линейный ток основной частоты фазы a (A)	0.0000
$I_{b(1)}$	Замер тока №1 Линейный ток основной частоты фазы b (A)	0.0000
$I_{c(1)}$	Замер тока №1 Линейный ток основной частоты фазы c (A)	0.0000
P_a	Замер тока №1 Активная мощность фазы a (Вт)	0.000
P_b	Замер тока №1 Активная мощность фазы b (Вт)	0.000
P_c	Замер тока №1 Активная мощность фазы c (Вт)	0.000
P	Замер тока №1 Активная мощность общая (Вт)	0.000
Q_a	Замер тока №1 Реактивная мощность фазы a (вар)	0.000
Q_b	Замер тока №1 Реактивная мощность фазы b (вар)	0.000
Q_c	Замер тока №1 Реактивная мощность фазы c (вар)	0.000
Q	Замер тока №1 Реактивная мощность общая (вар)	0.000
S_a	Замер тока №1 Полная мощность фазы a (ВА)	0.000
S_b	Замер тока №1 Полная мощность фазы b (ВА)	0.000
S_c	Замер тока №1 Полная мощность фазы c (ВА)	0.000
S	Замер тока №1 Полная мощность общая (ВА)	0.000
$\cos(\varphi_a)$	Замер тока №1 Коэффициент мощности фазы a	0.0000
$\cos(\varphi_b)$	Замер тока №1 Коэффициент мощности фазы b	0.0000
$\cos(\varphi_c)$	Замер тока №1 Коэффициент мощности фазы c	0.0000
$\cos(\varphi_{total})$	Замер тока №1 Общий коэффициент мощности	0.0000
I_a	Замер тока №2 Линейный ток фазы a (A)	0.0000
I_b	Замер тока №2 Линейный ток фазы b (A)	0.0000
I_c	Замер тока №2 Линейный ток фазы c (A)	0.0000
$I_{a(1)}$	Замер тока №2 Линейный ток основной частоты фазы a (A)	0.0000
$I_{b(1)}$	Замер тока №2 Линейный ток основной частоты фазы b (A)	0.0000
$I_{c(1)}$	Замер тока №2 Линейный ток основной частоты фазы c (A)	0.0000
P_a	Замер тока №2 Активная мощность фазы a (Вт)	0.000
P_b	Замер тока №2 Активная мощность фазы b (Вт)	0.000

Рисунок 395 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Замеры токов и напряжений»

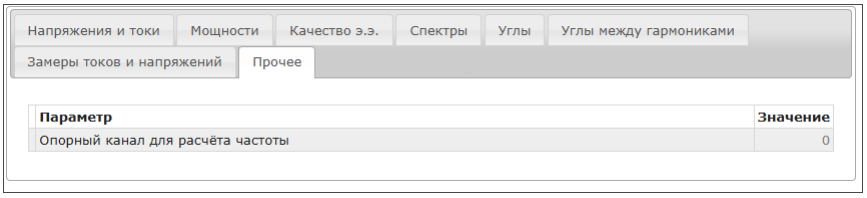


Рисунок 396 – Окно измеренных и рассчитанных параметров модуля приема цифровых потоков LE 9.2. Вкладка «Прочее»

2.38.3.2 Для параметров, приведенных далее, действуют следующие правила:

– Признак наличия устойчивой частоты является признаком достоверности для многих последующих измеряемых параметров. Период обновления частоты – 1 с. Период усреднения частоты – 10 с.

– Период обновления действующего значения фазного напряжения – 1 с.

– Период обновления действующего значения междуфазного напряжения – 1 с.

– Действующее значение междуфазного напряжения вычисляется как векторная разность напряжений соответствующих фаз. Недостоверность выставляется в случае насыщения мгновенных значений напряжения по одной из фаз.

– Период обновления действующего значения линейного тока – 1 с.

– Угол между фазным напряжением и током вычисляется как угол между главной гармоникой тока и напряжения. Период обновления 1 с.

– Угол между фазными напряжениями вычисляется как среднее действующее напряжение по трем фазам. Период обновления 1 с.

– Среднее значение тока вычисляется как средний действующий ток по трем фазам. Период обновления 1 с.

– Период обновления активной мощности – 1 с.

– Общая активная мощность вычисляется как сумма активных мощностей трех фаз. Период обновления 1 с.

– Период обновления реактивной мощности – 1 с.

– Общая реактивная мощность вычисляется как сумма реактивных мощностей трех фаз. Период обновления 1 с.

– Период обновления полной мощности – 1 с.

– Общая полная мощность вычисляется как сумма полных мощностей трех фаз. Период обновления 1 с.

– Период обновления коэффициента мощности – 1 с.

– Счетчик перенапряжений содержит количество зафиксированных перенапряжений с момента старта прибора или последнего сброса счетчиков. Всегда достоверен. Период обновления 1 с.

– Время последнего перенапряжения содержит время последнего зафиксированного перенапряжения. Период обновления 1 с.

– Коэффициент последнего временного перенапряжения содержит коэффициент последнего зафиксированного перенапряжения. Всегда достоверен. Период обновления 1 с.

– Счетчик провалов содержит количество зафиксированных провалов с момента старта прибора или последнего сброса счетчиков. Всегда достоверен. Период обновления 1 с.

– Время последнего провала содержит время последнего зафиксированного провала. Период обновления 1 с.

– Глубина последнего провала содержит глубину последнего зафиксированного провала. Всегда достоверен. Период обновления 3 с.

– Установившееся отклонения напряжения содержит отклонение действующего напряжения основной частоты от номинального напряжения. Период обновления 1 с.

– Период обновления коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности 1 с.

– Период обновления коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности 1 с.

– Напряжение нулевой, прямой, обратной последовательности вычисляется методом симметричных составляющих на основании тройки фазных векторов гармоник напряжения основной частоты. Период обновления 1 с.

– Напряжение нулевой, прямой, обратной последовательности межфазное вычисляется методом симметричных составляющих на основании тройки межфазных векторов гармоник напряжения основной частоты. Период обновления 1 с.

– Ток нулевой, прямой, обратной последовательности вычисляется методом симметричных составляющих на основании тройки фазных векторов гармоник тока основной частоты. Период обновления 1 с.

– Период обновления коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения 1 с.

– Период обновления коэффициента искажения синусоидальности кривой тока 1 с.

– Период обновления спектральных составляющих сигнала напряжения, тока 1 с.

2.38.4 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией измерений, учета, ПКЭ класс S (М1.4)

Параметры, измеряемые модулем аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, сгруппированы на нескольких вкладках:

– «Напряжения и токи» – на вкладке отображаются текущие измеренные значения напряжений, токов, углов и средних значений (рисунок 397);

– «Мощности» – на вкладке отображаются текущие измеренные значения активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и суммарно, а так же коэффициенты мощности (рисунок 398);

– «Цикл 0.1 с» – на вкладке отображаются усредненные параметры за 100 мс. Показатели включат фазные и линейные напряжения, токи, активную, реактивную и полную мощность по каждой фазе, а также коэффициент мощности и частоту сети (рисунок 399);

– «Качество э.э.» – на вкладке отображаются текущие измеренные и рассчитанные значения показателей качества электроэнергии, такие как параметры провалов, прерываний и перенапряжений, отклонения напряжений, коэффициенты несимметрии, параметры несимметрии напряжений и токов, коэффициенты искажения синусоидальности токов и напряжений (рисунок 400);

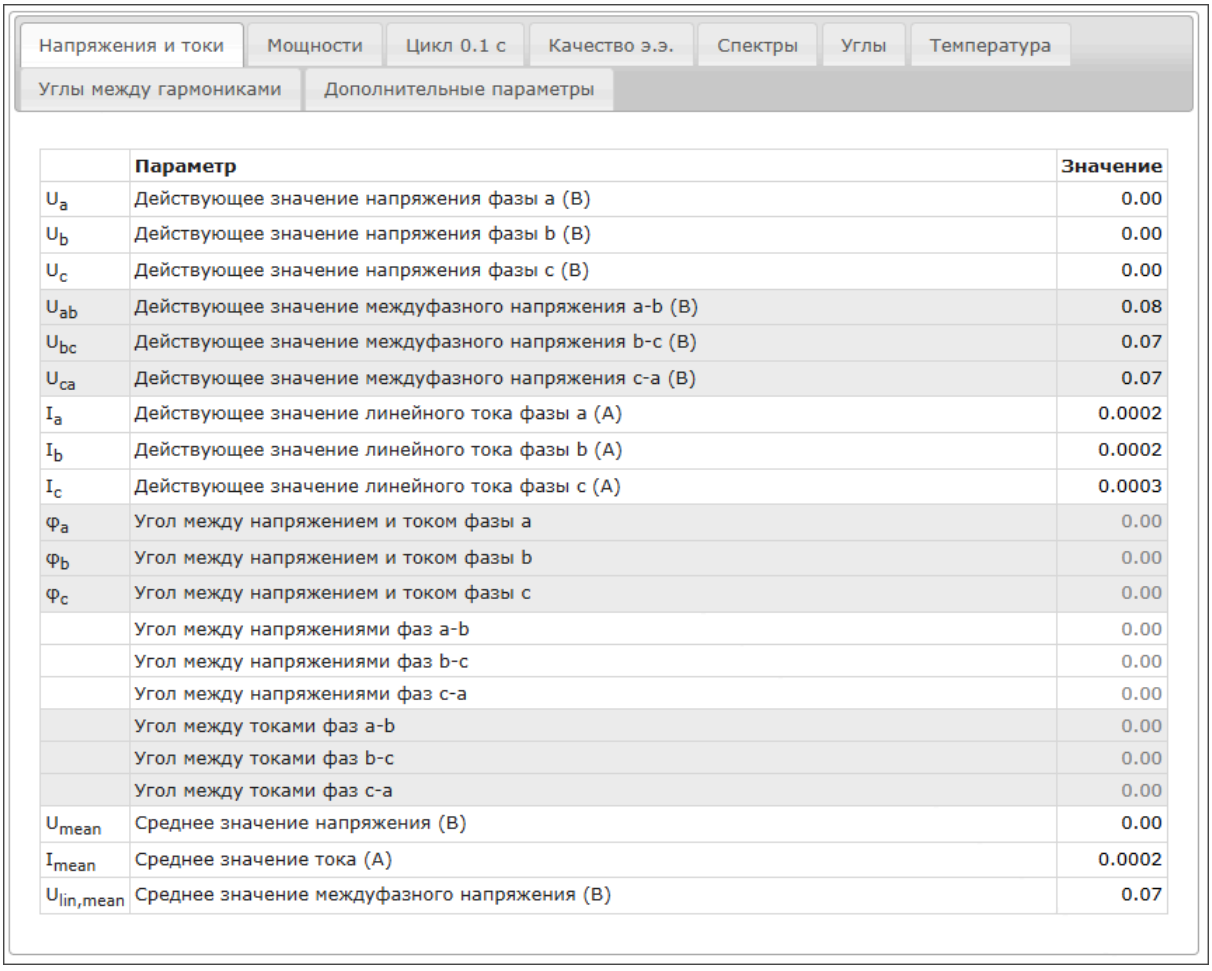
– «Спектры» – на вкладке отображаются рассчитанные значения коэффициентов гармонических и интергармонических составляющих токов и напряжений по каждой фазе (отображение в том числе в виде столбчатых диаграмм) (рисунок 401);

– «Углы» – на вкладке отображаются векторная диаграмма токов и напряжений (рисунок 402);

– «Температура» – на вкладке отображается текущая температура счетчика фаз (рисунок 403);

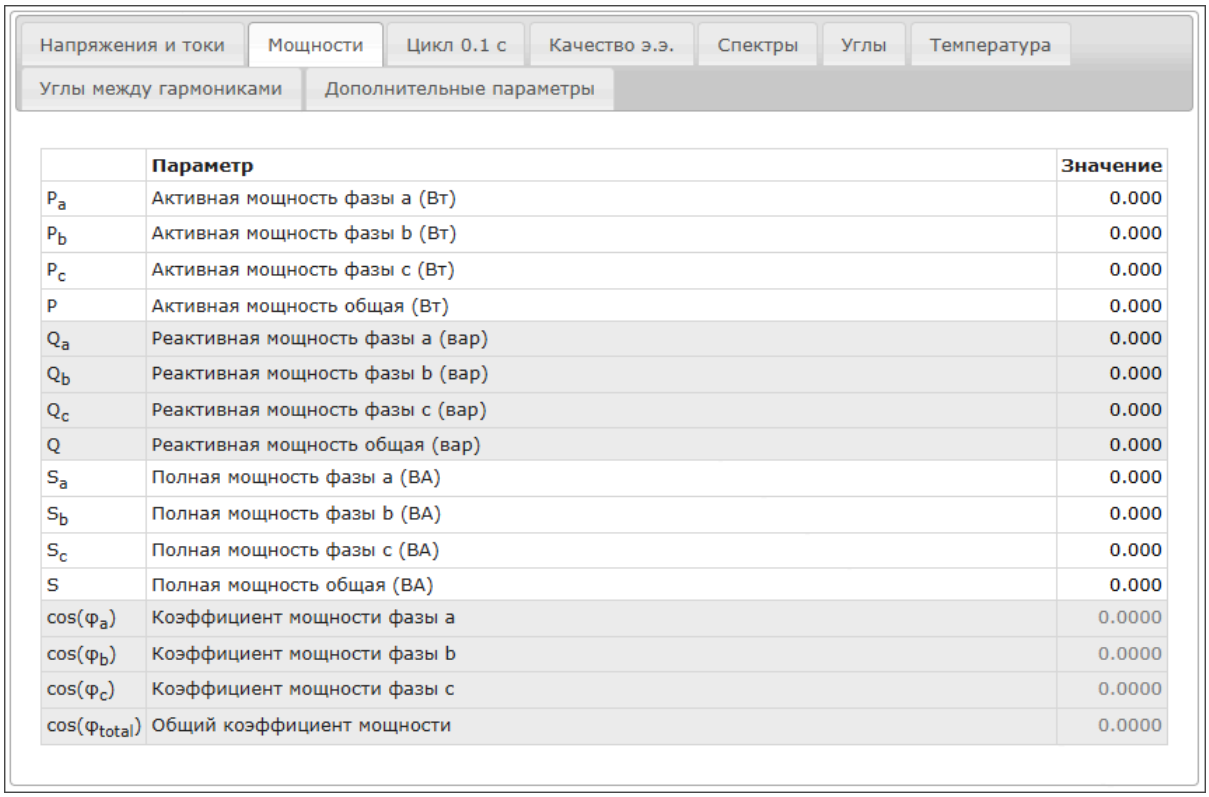
– «Углы между гармониками» – на вкладке отображаются межфазные углы между гармоническими составляющими одного порядке (рисунок 404);

– «Дополнительные параметры» – на вкладке отображается техническая и служебная информация о работе измерительной системы, частота сети, частота дискретизации и отладочные счетчики (рисунок 405).



	Параметр	Значение
U_a	Действующее значение напряжения фазы a (В)	0.00
U_b	Действующее значение напряжения фазы b (В)	0.00
U_c	Действующее значение напряжения фазы c (В)	0.00
U_{ab}	Действующее значение междуфазного напряжения a-b (В)	0.08
U_{bc}	Действующее значение междуфазного напряжения b-c (В)	0.07
U_{ca}	Действующее значение междуфазного напряжения c-a (В)	0.07
I_a	Действующее значение линейного тока фазы a (А)	0.0002
I_b	Действующее значение линейного тока фазы b (А)	0.0002
I_c	Действующее значение линейного тока фазы c (А)	0.0003
φ_a	Угол между напряжением и током фазы a	0.00
φ_b	Угол между напряжением и током фазы b	0.00
φ_c	Угол между напряжением и током фазы c	0.00
	Угол между напряжениями фаз a-b	0.00
	Угол между напряжениями фаз b-c	0.00
	Угол между напряжениями фаз c-a	0.00
	Угол между токами фаз a-b	0.00
	Угол между токами фаз b-c	0.00
	Угол между токами фаз c-a	0.00
U_{mean}	Среднее значение напряжения (В)	0.00
I_{mean}	Среднее значение тока (А)	0.0002
$U_{lin,mean}$	Среднее значение междуфазного напряжения (В)	0.07

Рисунок 397 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Напряжения и токи»



	Параметр	Значение
P_a	Активная мощность фазы a (Вт)	0.000
P_b	Активная мощность фазы b (Вт)	0.000
P_c	Активная мощность фазы c (Вт)	0.000
P	Активная мощность общая (Вт)	0.000
Q_a	Реактивная мощность фазы a (вар)	0.000
Q_b	Реактивная мощность фазы b (вар)	0.000
Q_c	Реактивная мощность фазы c (вар)	0.000
Q	Реактивная мощность общая (вар)	0.000
S_a	Полная мощность фазы a (ВА)	0.000
S_b	Полная мощность фазы b (ВА)	0.000
S_c	Полная мощность фазы c (ВА)	0.000
S	Полная мощность общая (ВА)	0.000
$\cos(\varphi_a)$	Коэффициент мощности фазы a	0.0000
$\cos(\varphi_b)$	Коэффициент мощности фазы b	0.0000
$\cos(\varphi_c)$	Коэффициент мощности фазы c	0.0000
$\cos(\varphi_{total})$	Общий коэффициент мощности	0.0000

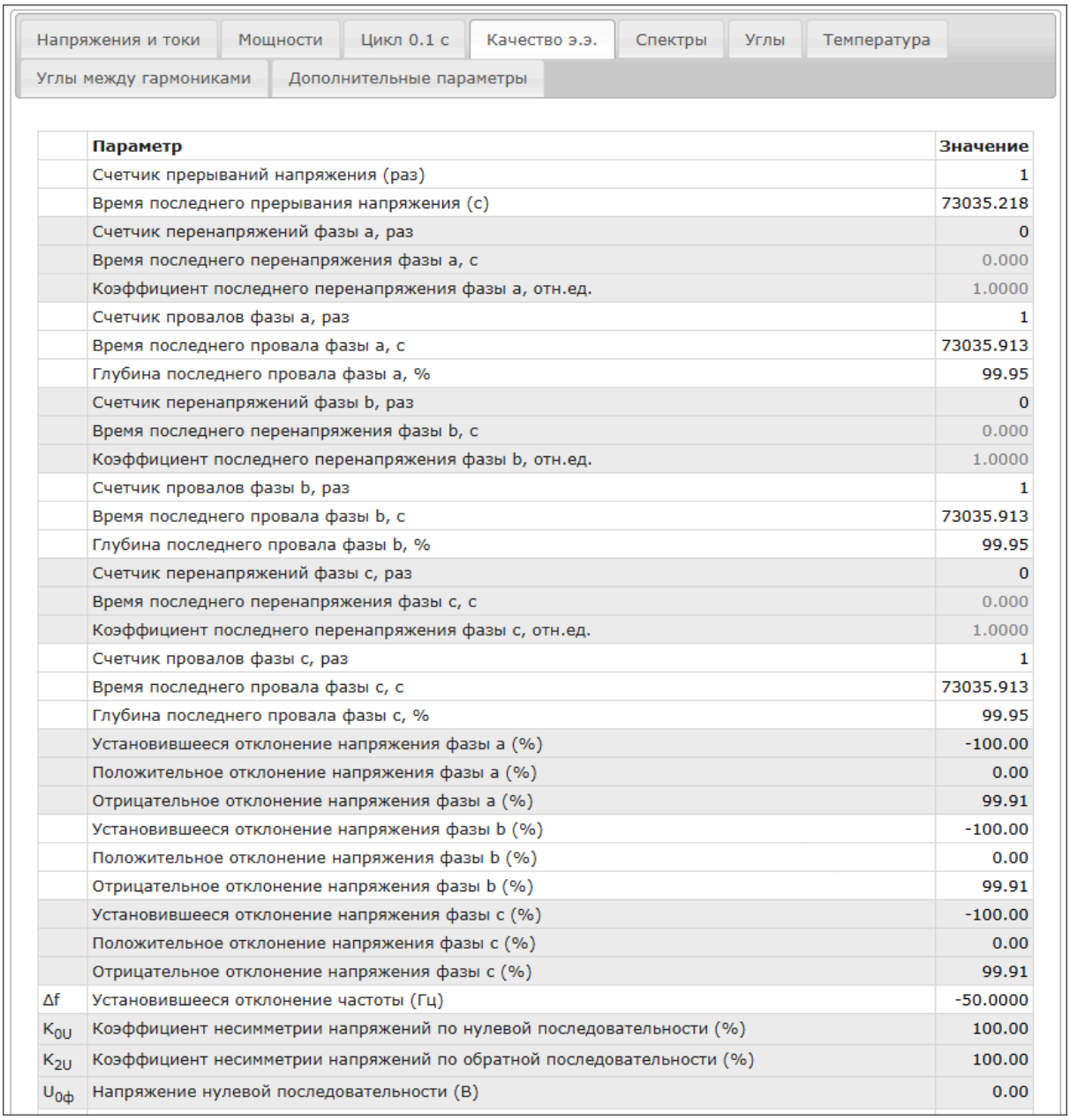
Рисунок 398 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Мощности»

Напряжения и токи | Мощности | Цикл 0.1 с | Качество э.э. | Спектры | Углы | Температура

Углы между гармониками | Дополнительные параметры

	Параметр	Значение
$U_{a,fast}$	Среднеквадратическое значение напряжения фазы a за 100 мс (В)	0.05
$U_{b,fast}$	Среднеквадратическое значение напряжения фазы b за 100 мс (В)	0.05
$U_{c,fast}$	Среднеквадратическое значение напряжения фазы c за 100 мс (В)	0.06
$U_{mean,fast}$	Среднее значение фазного напряжения за 100 мс (В)	0.05
$U_{ab,fast}$	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения a-b за 100 мс (В)	0.07
$U_{bc,fast}$	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения b-c за 100 мс (В)	0.07
$U_{ca,fast}$	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения c-a за 100 мс (В)	0.07
$Ulin_{mean,fast}$	Среднее значение междуфазного напряжения за 100 мс (В)	0.07
$I_{a,fast}$	Среднеквадратическое значение линейного тока фазы a за 100 мс (А)	0.000
$I_{b,fast}$	Среднеквадратическое значение линейного тока фазы b за 100 мс (А)	0.000
$I_{c,fast}$	Среднеквадратическое значение линейного тока фазы c за 100 мс (А)	0.000
$I_{mean,fast}$	Среднее значение тока за 100 мс (А)	0.000
$P_{a,fast}$	Активная мощность фазы a за 100 мс (Вт)	-0.000
$P_{b,fast}$	Активная мощность фазы b за 100 мс (Вт)	0.000
$P_{c,fast}$	Активная мощность фазы c за 100 мс (Вт)	-0.000
$P_{t,fast}$	Активная мощность общая за 100 мс (Вт)	-0.000
$Q_{a,fast}$	Реактивная мощность фазы a за 100 мс (вар)	0.000
$Q_{b,fast}$	Реактивная мощность фазы b за 100 мс (вар)	-0.000
$Q_{c,fast}$	Реактивная мощность фазы c за 100 мс (вар)	-0.000
$Q_{t,fast}$	Реактивная мощность общая за 100 мс (вар)	-0.000
$S_{a,fast}$	Полная мощность фазы a за 100 мс (ВА)	0.000
$S_{b,fast}$	Полная мощность фазы b за 100 мс (ВА)	0.000
$S_{c,fast}$	Полная мощность фазы c за 100 мс (ВА)	0.000
$S_{t,fast}$	Полная мощность общая за 100 мс (ВА)	0.000
$\cos(\varphi_{a,fast})$	Коэффициент мощности фазы a за 100 мс	-0.0540
$\cos(\varphi_{b,fast})$	Коэффициент мощности фазы b за 100 мс	0.0545
$\cos(\varphi_{c,fast})$	Коэффициент мощности фазы c за 100 мс	-0.0838
$\cos(\varphi_{t,fast})$	Общий коэффициент мощности за 100 мс	-0.0964
f_{fast}	Частота за 100 мс (Гц)	0.0000

Рисунок 399 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Цикл 0.1 с»



	Параметр	Значение
	Счетчик прерываний напряжения (раз)	1
	Время последнего прерывания напряжения (с)	73035.218
	Счетчик перенапряжений фазы a, раз	0
	Время последнего перенапряжения фазы a, с	0.000
	Коэффициент последнего перенапряжения фазы a, отн.ед.	1.0000
	Счетчик провалов фазы a, раз	1
	Время последнего провала фазы a, с	73035.913
	Глубина последнего провала фазы a, %	99.95
	Счетчик перенапряжений фазы b, раз	0
	Время последнего перенапряжения фазы b, с	0.000
	Коэффициент последнего перенапряжения фазы b, отн.ед.	1.0000
	Счетчик провалов фазы b, раз	1
	Время последнего провала фазы b, с	73035.913
	Глубина последнего провала фазы b, %	99.95
	Счетчик перенапряжений фазы c, раз	0
	Время последнего перенапряжения фазы c, с	0.000
	Коэффициент последнего перенапряжения фазы c, отн.ед.	1.0000
	Счетчик провалов фазы c, раз	1
	Время последнего провала фазы c, с	73035.913
	Глубина последнего провала фазы c, %	99.95
	Установившееся отклонение напряжения фазы a (%)	-100.00
	Положительное отклонение напряжения фазы a (%)	0.00
	Отрицательное отклонение напряжения фазы a (%)	99.91
	Установившееся отклонение напряжения фазы b (%)	-100.00
	Положительное отклонение напряжения фазы b (%)	0.00
	Отрицательное отклонение напряжения фазы b (%)	99.91
	Установившееся отклонение напряжения фазы c (%)	-100.00
	Положительное отклонение напряжения фазы c (%)	0.00
	Отрицательное отклонение напряжения фазы c (%)	99.91
Δf	Установившееся отклонение частоты (Гц)	-50.0000
K_{0U}	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности (%)	100.00
K_{2U}	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности (%)	100.00
$U_{0ф}$	Напряжение нулевой последовательности (В)	0.00

Рисунок 400 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Качество э.э.»

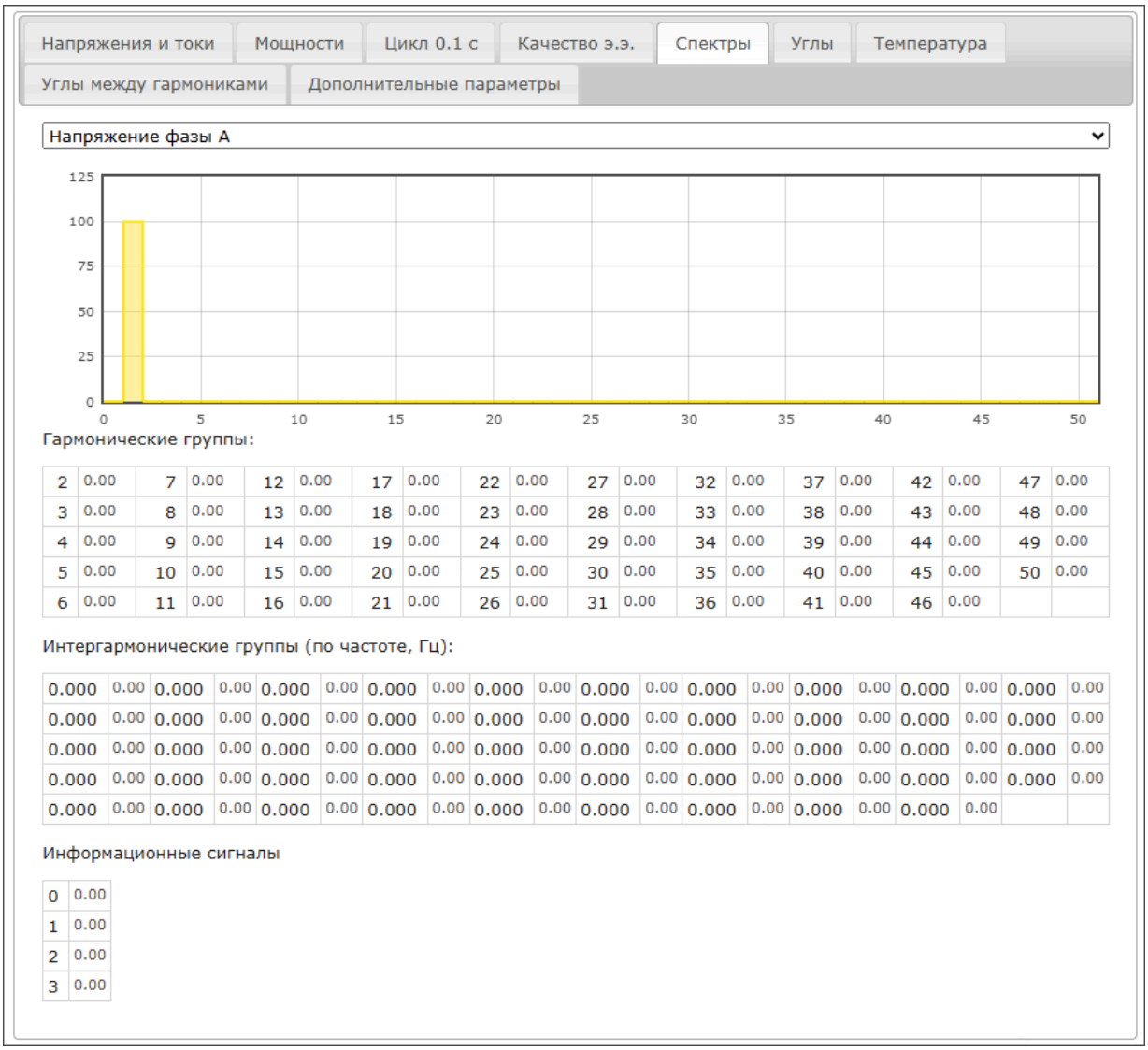


Рисунок 401 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Спектры»

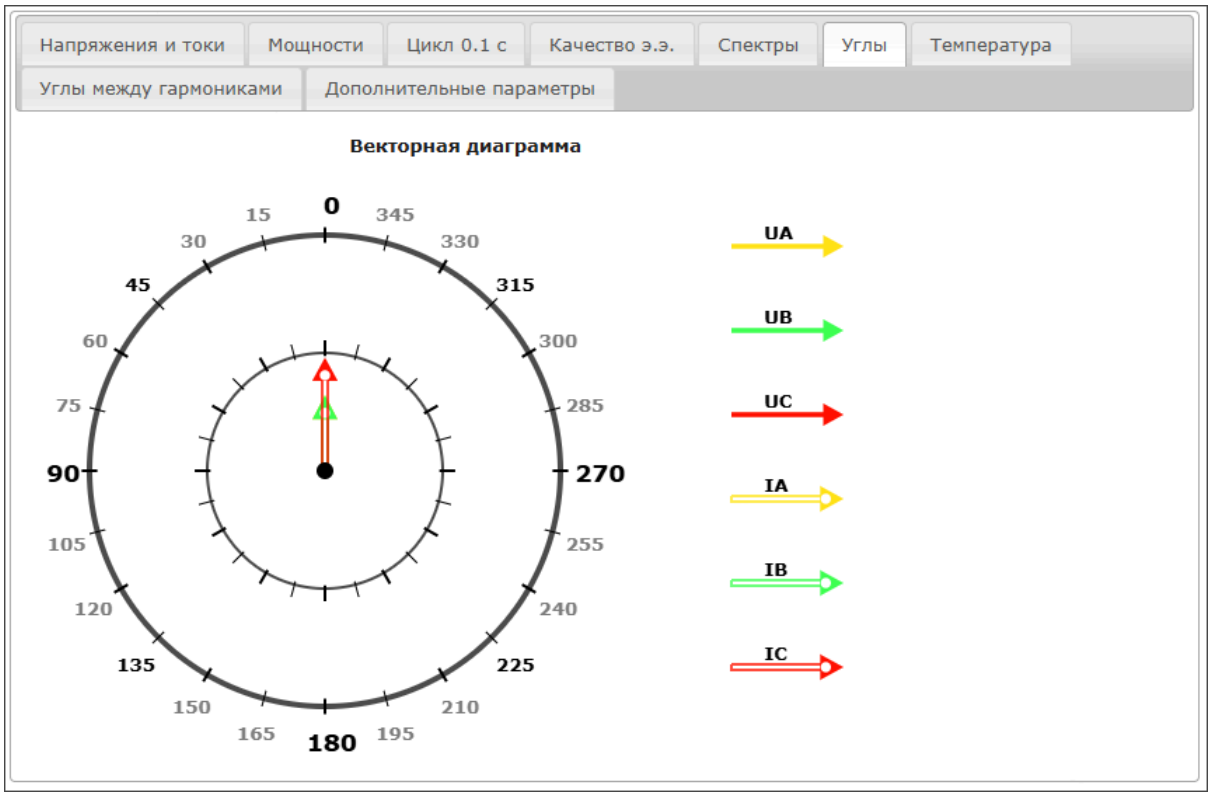
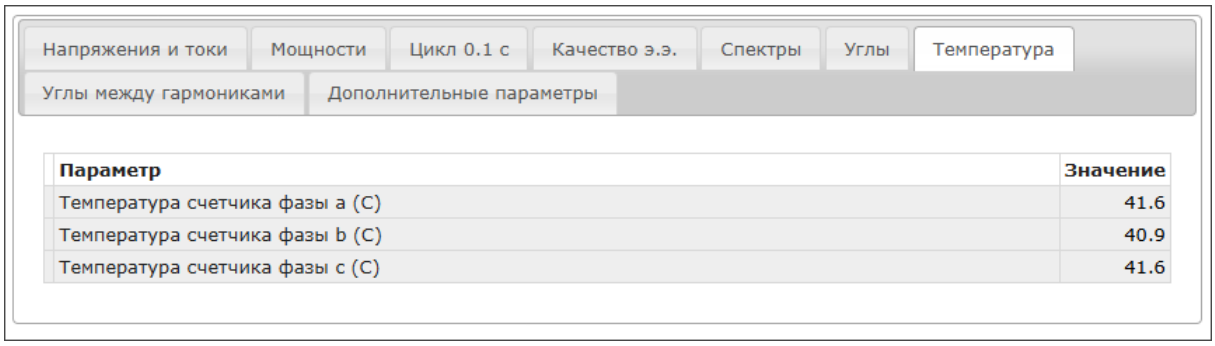


Рисунок 402 – Измеряемые параметры модуля Mx.4. Вкладка «Углы»



Параметр	Значение
Температура счетчика фазы a (C)	41.6
Температура счетчика фазы b (C)	40.9
Температура счетчика фазы c (C)	41.6

Рисунок 403 – Измеряемые параметры модуля Mx.4. Вкладка «Температура»

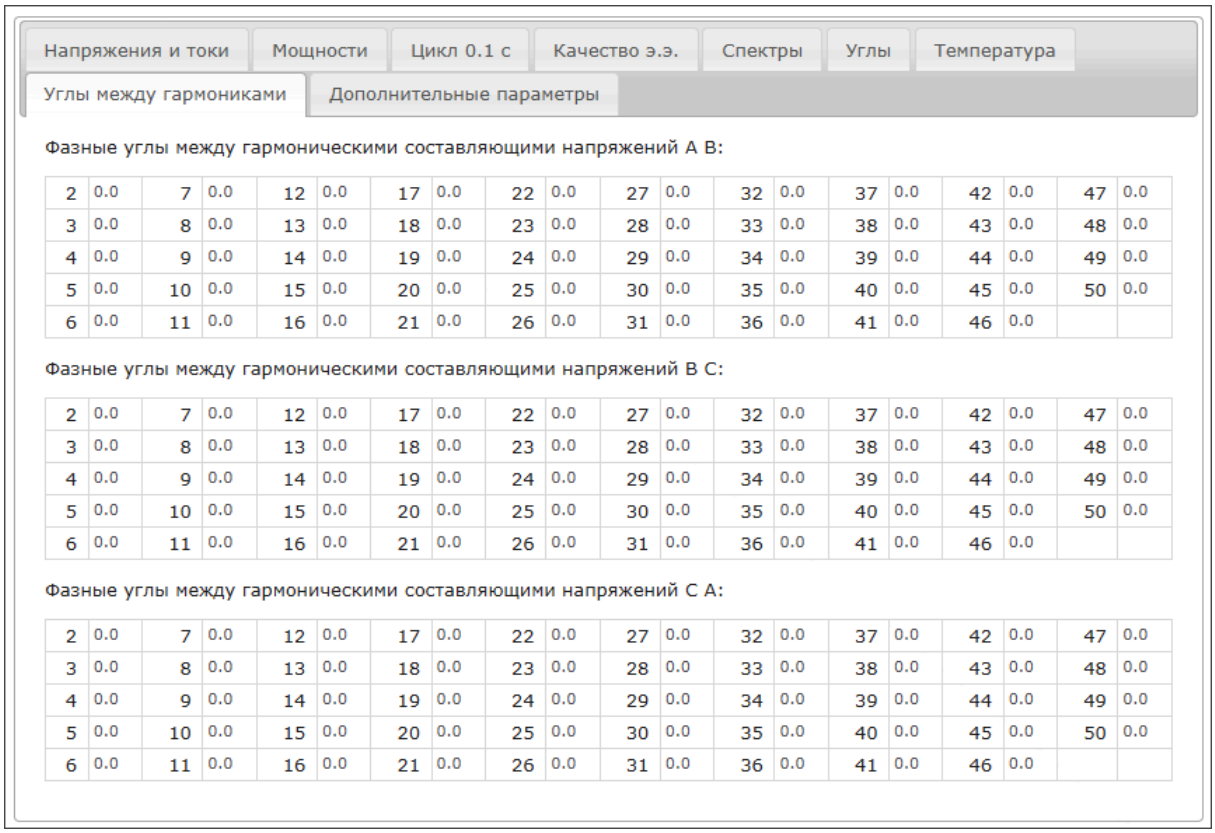


Рисунок 404 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Углы между гармониками»

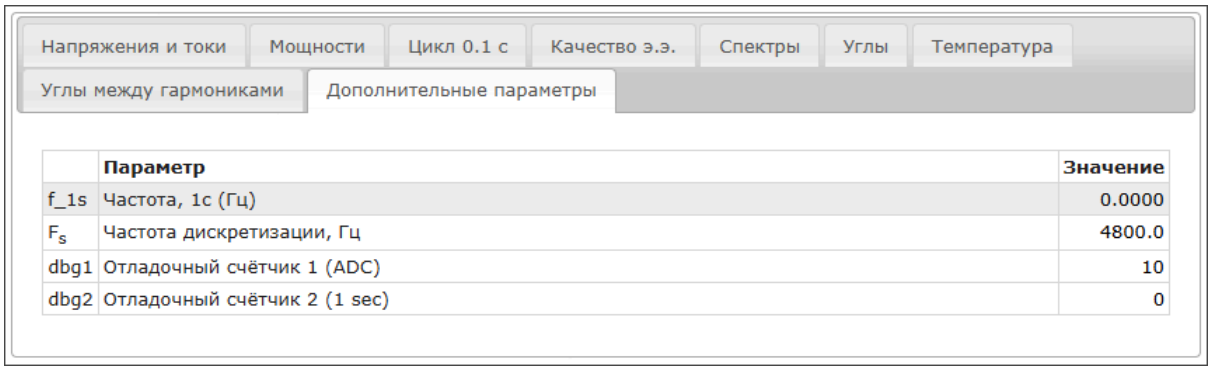


Рисунок 405 – Измеряемые параметры модуля Мх.4. Вкладка «Дополнительные параметры»

2.38.5 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией измерений, учета, ПКЭ класс А (М3.4/М4.4)

Параметры, измеряемые модулями аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией измерений, учета, ПКЭ класс А, сгруппированы на нескольких вкладках:

– «Напряжения и токи» – на вкладке отображаются текущие измеренные значения напряжений, токов для фаз, а также значения углов между напряжением и токов и углов между напряжением фаз (рисунок 406);

– «Мощности» – на вкладке отображаются текущие измеренные значений активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и суммарно, а так же коэффициенты мощности. Дополнительно приведены таблицы со значениями активных мощностей гармоник, в выпадающем списке можно выбрать нужную активную мощность гармоник (рисунки 407, 408);

– «Цикл 0.1 с» – на вкладке отображаются усредненные параметры за 100 мс. Показатели включают действующие значения напряжения, тока, напряжения нулевой последовательности

и тока нулевой последовательности. Также активную, реактивную и полную мощность по каждой фазе, коэффициент мощности и частоту сети (рисунок 409);

– «Качество электроэнергии» – на вкладке отображаются текущие измеренные и рассчитанные значения показателей качества электроэнергии, такие как параметры провалов, прерываний и перенапряжений, отклонения напряжений, коэффициенты несимметрии, параметры несимметрии напряжений и токов, коэффициенты искажения синусоидальности токов и напряжений (рисунок 410);

– «Спектры» – на вкладке отображаются рассчитанные значения коэффициентов гармонических и интергармонических составляющих токов и напряжений по каждой фазе (отображение в том числе в виде столбчатых диаграмм) (рисунок 411);

– «Углы» – на вкладке отображаются векторная диаграмма токов и напряжений (рисунок 412)

– «Фликер» – на вкладке отображаются рассчитанные значения фликера, напряжения среднеквадратического полупериодного, максимального абсолютного изменения установившегося напряжения, максимального времени превышения порога отклонения (рисунок 413);

– «Прочее» – на вкладке приводятся значения напряжений и токов аппаратных каналов модуля а также прочие параметры (рисунок 414).

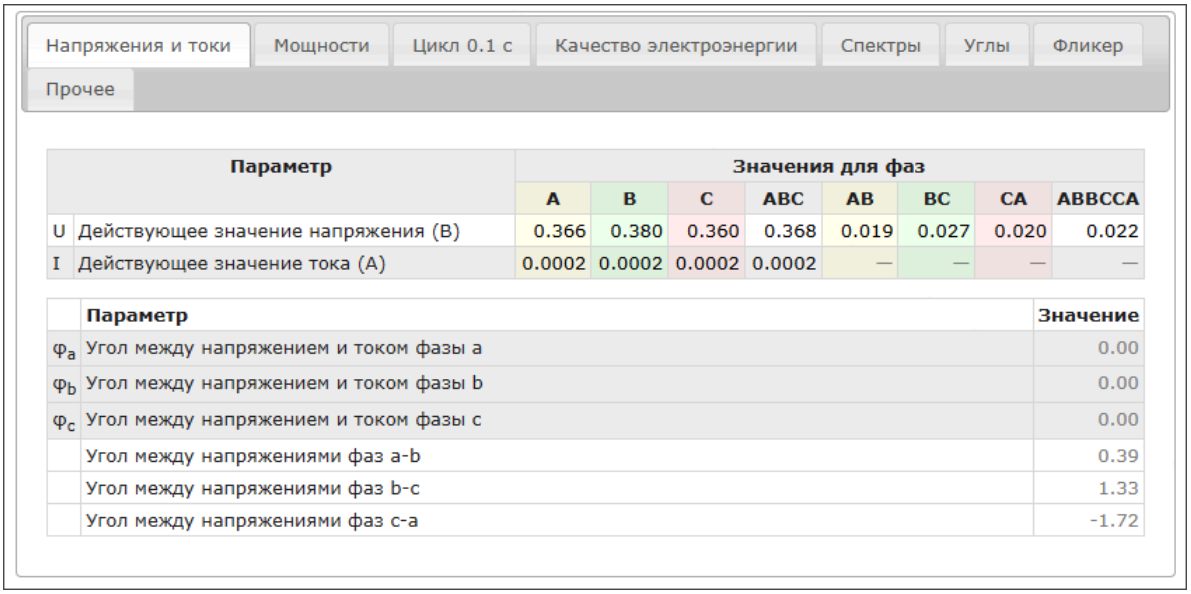


Рисунок 406 – Вкладка «Напряжения и токи»

Напряжения и токи | Мощности | Цикл 0.1 с | Качество электроэнергии | Спектры | Углы | Фликер | Прочее

Установленный интервал обновления ПКЭ и мощностей по спектру: **10 периодов**

Параметр		Значения для фаз			
		A	B	C	ABC
P	Активная мощность с учётом гармоник, Вт	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
Q	Реактивная мощность с учётом гармоник $Q=\sqrt{(S^2-P^2)}$, вар	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
S	Полная мощность с учётом гармоник, ВА	0.000	0.000	0.000	0.000
cosφ	Коэффициент мощности с учётом гармоник	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
P_m	Активная мощность основной частоты, Вт	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
Q_m	Реактивная мощность основной частоты, вар	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
S_m	Полная мощность основной частоты, ВА	0.000	0.000	0.000	0.000
$cosφ_m$	Коэффициент мощности основной частоты	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
P_1	Активная мощность прямой последовательности, Вт	—	—	—	0.000
Q_1	Реактивная мощность прямой последовательности, вар	—	—	—	-0.000
S_1	Полная мощность прямой последовательности, ВА	—	—	—	0.000
$cosφ_1$	Коэффициент мощности прямой последовательности	—	—	—	0.0000
P_2	Активная мощность обратной последовательности, Вт	—	—	—	-0.000
Q_2	Реактивная мощность обратной последовательности, вар	—	—	—	0.000
S_2	Полная мощность обратной последовательности, ВА	—	—	—	0.000
$cosφ_2$	Коэффициент мощности обратной последовательности	—	—	—	0.0000
P_0	Активная мощность нулевой последовательности, Вт	—	—	—	-0.000
Q_0	Реактивная мощность нулевой последовательности, вар	—	—	—	-0.000
S_0	Полная мощность нулевой последовательности, ВА	—	—	—	0.000
$cosφ_0$	Коэффициент мощности нулевой последовательности	—	—	—	0.0000
Q_{FFT}	Реактивная мощность по спектру $Q_{FFT}=\Sigma Q_h$, вар	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Рисунок 407 – Вкладка «Мощности»

Активная мощность гармоник А, Вт

-0.000	1	0.000	6	-0.000	11	-0.000	16	-0.000	21	0.000	26	-0.000	31	-0.000	36	0.000	41	0.000	46
-0.000	2	-0.000	7	-0.000	12	0.000	17	-0.000	22	-0.000	27	0.000	32	0.000	37	-0.000	42	-0.000	47
-0.000	3	-0.000	8	-0.000	13	0.000	18	0.000	23	-0.000	28	0.000	33	-0.000	38	-0.000	43	0.000	48
-0.000	4	-0.000	9	-0.000	14	-0.000	19	0.000	24	-0.000	29	-0.000	34	0.000	39	-0.000	44	0.000	49
-0.000	5	0.000	10	-0.000	15	0.000	20	-0.000	25	-0.000	30	0.000	35	-0.000	40	0.000	45	-0.000	50

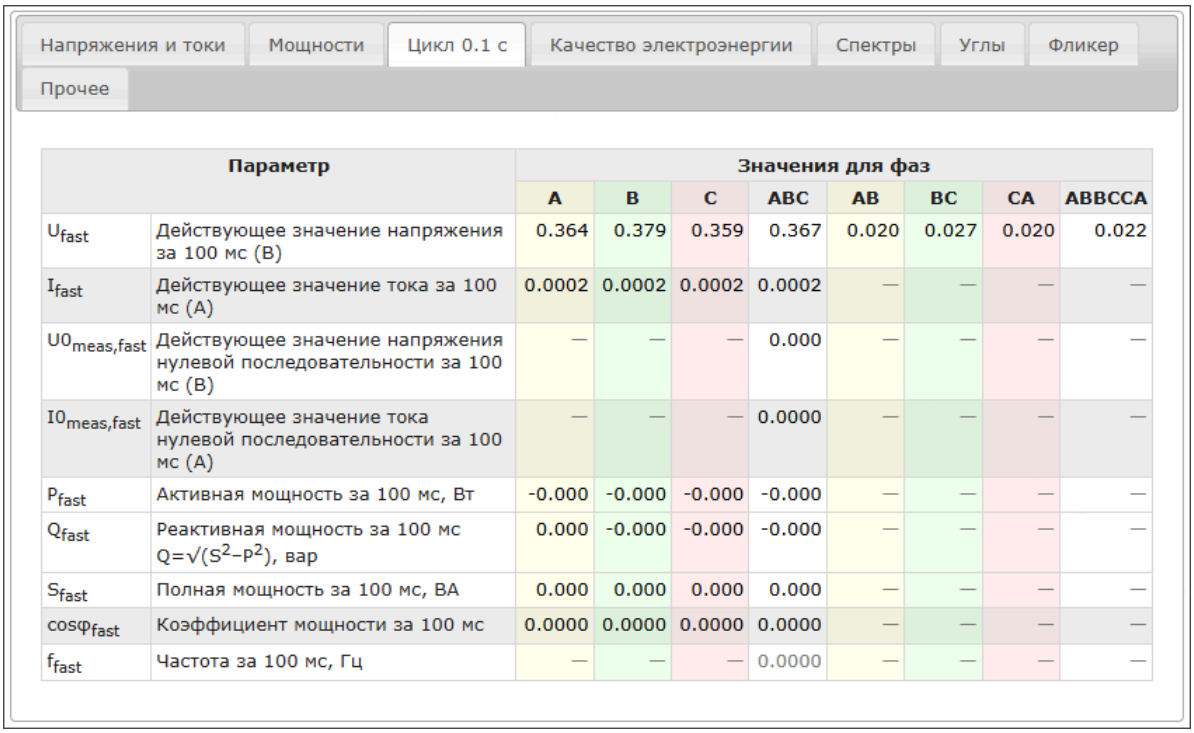
Реактивная мощность гармоник А, вар

-0.000	1	0.000	6	-0.000	11	0.000	16	0.000	21	0.000	26	0.000	31	-0.000	36	-0.000	41	0.000	46
-0.000	2	0.000	7	-0.000	12	0.000	17	0.000	22	0.000	27	-0.000	32	0.000	37	0.000	42	0.000	47
0.000	3	0.000	8	0.000	13	0.000	18	0.000	23	-0.000	28	-0.000	33	-0.000	38	-0.000	43	0.000	48
-0.000	4	0.000	9	0.000	14	0.000	19	-0.000	24	0.000	29	0.000	34	0.000	39	-0.000	44	-0.000	49
0.000	5	0.000	10	0.000	15	-0.000	20	-0.000	25	0.000	30	-0.000	35	-0.000	40	-0.000	45	0.000	50

Полная мощность гармоник А, ВА

0.000	1	0.000	6	0.000	11	0.000	16	0.000	21	0.000	26	0.000	31	0.000	36	0.000	41	0.000	46
0.000	2	0.000	7	0.000	12	0.000	17	0.000	22	0.000	27	0.000	32	0.000	37	0.000	42	0.000	47
0.000	3	0.000	8	0.000	13	0.000	18	0.000	23	0.000	28	0.000	33	0.000	38	0.000	43	0.000	48
0.000	4	0.000	9	0.000	14	0.000	19	0.000	24	0.000	29	0.000	34	0.000	39	0.000	44	0.000	49
0.000	5	0.000	10	0.000	15	0.000	20	0.000	25	0.000	30	0.000	35	0.000	40	0.000	45	0.000	50

Рисунок 408 – Вкладка «Мощности» продолжение



Напряжения и токи | Мощности | Цикл 0.1 с | Качество электроэнергии | Спектры | Углы | Фликер | Прочее

Параметр		Значения для фаз							
		A	B	C	ABC	AB	BC	CA	ABBCCA
U_{fast}	Действующее значение напряжения за 100 мс (В)	0.364	0.379	0.359	0.367	0.020	0.027	0.020	0.022
I_{fast}	Действующее значение тока за 100 мс (А)	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	—	—	—	—
$U0_{meas,fast}$	Действующее значение напряжения нулевой последовательности за 100 мс (В)	—	—	—	0.000	—	—	—	—
$I0_{meas,fast}$	Действующее значение тока нулевой последовательности за 100 мс (А)	—	—	—	0.0000	—	—	—	—
P_{fast}	Активная мощность за 100 мс, Вт	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	—	—	—	—
Q_{fast}	Реактивная мощность за 100 мс $Q=\sqrt{(S^2-P^2)}$, вар	0.000	-0.000	-0.000	-0.000	—	—	—	—
S_{fast}	Полная мощность за 100 мс, ВА	0.000	0.000	0.000	0.000	—	—	—	—
$cos\varphi_{fast}$	Коэффициент мощности за 100 мс	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	—	—	—	—
f_{fast}	Частота за 100 мс, Гц	—	—	—	0.0000	—	—	—	—

Рисунок 409 – Вкладка «Цикл 0.1 с»



Напряжения и токи | Мощности | Цикл 0.1 с | Качество электроэнергии | Спектры | Углы | Фликер | Прочее

Установленный интервал обновления ПКЭ и мощностей по спектру: **10 периодов**

Параметр		Значения для фаз							
		A	B	C	ABC	AB	BC	CA	ABBCCA
f	Частота, Гц	—	—	—	0.0000	—	—	—	—
Δf	Отклонение частоты, Гц	—	—	—	0.0000	—	—	—	—
U	Напряжение по фазам и среднее (полное действующее значение), В	0.364	0.379	0.358	0.367	0.019	0.027	0.020	0.022
	Положительное отклонение напряжения, %	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00	0.00	—
	Отрицательное отклонение напряжения, %	99.83	99.83	99.84	—	99.99	99.99	99.99	—
U_m	Напряжение основной частоты по фазам и среднее, В	0.330	0.344	0.322	0.332	0.014	0.024	0.011	0.016
	Установившееся отклонение напряжения, %	-99.85	-99.84	-99.85	—	-100.00	-99.99	-100.00	—
U_1	Напряжение прямой последовательности, В	—	—	—	0.008	—	—	—	0.014
U_2	Напряжение обратной последовательности, В	—	—	—	0.005	—	—	—	0.009
U_0	Напряжение нулевой последовательности, В	—	—	—	0.332	—	—	—	0.000
	Установившееся отклонение напряжения прямой последовательности, %	—	—	—	-100.00	—	—	—	-100.00
K_{2U}	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	—	—	—	65.49	—	—	—	65.49
K_{0U}	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности,	—	—	—	100.00	—	—	—	0.00

Рисунок 410 – Вкладка «Качество электроэнергии»

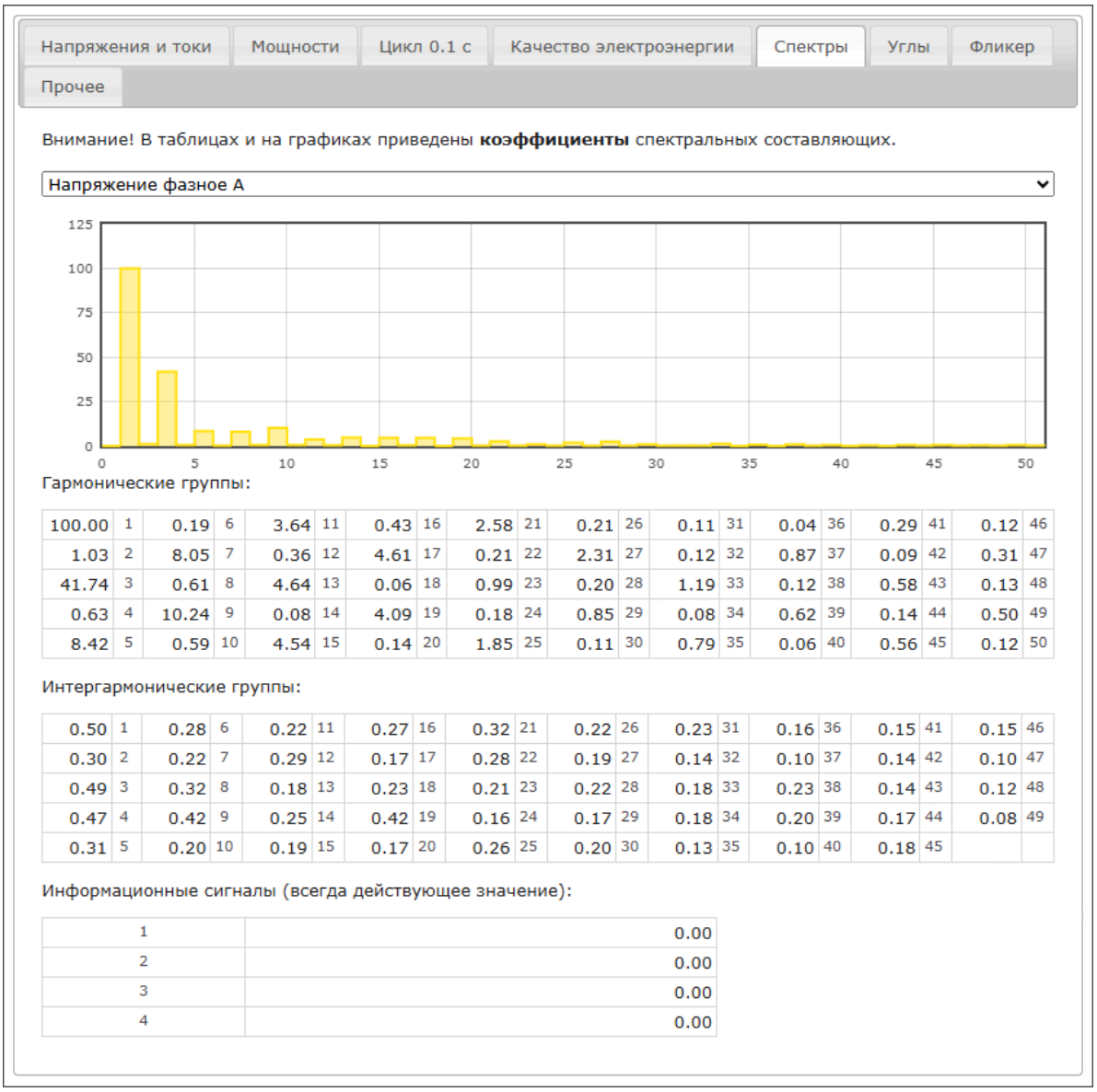
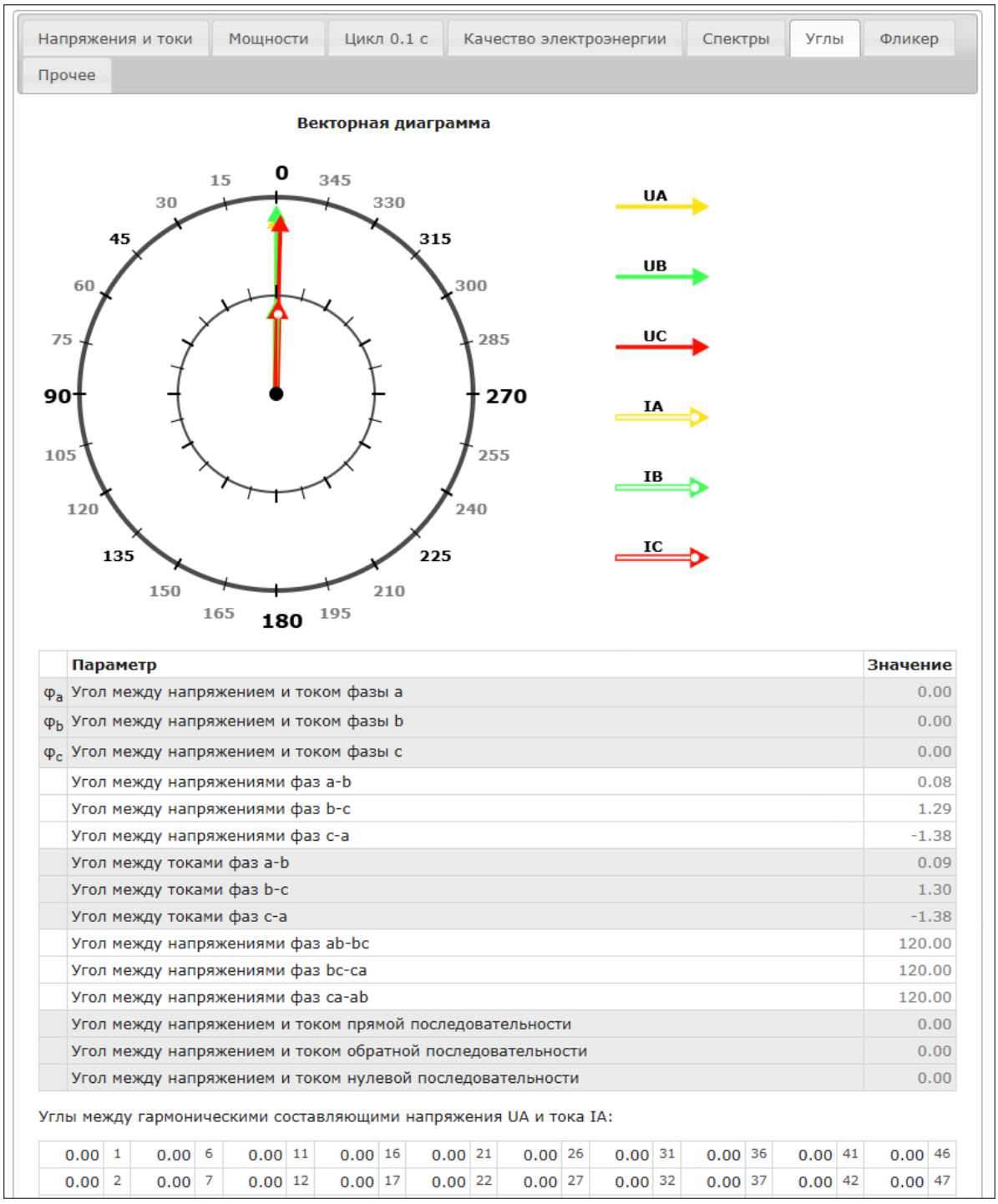


Рисунок 411 – Вкладка «Спектры»

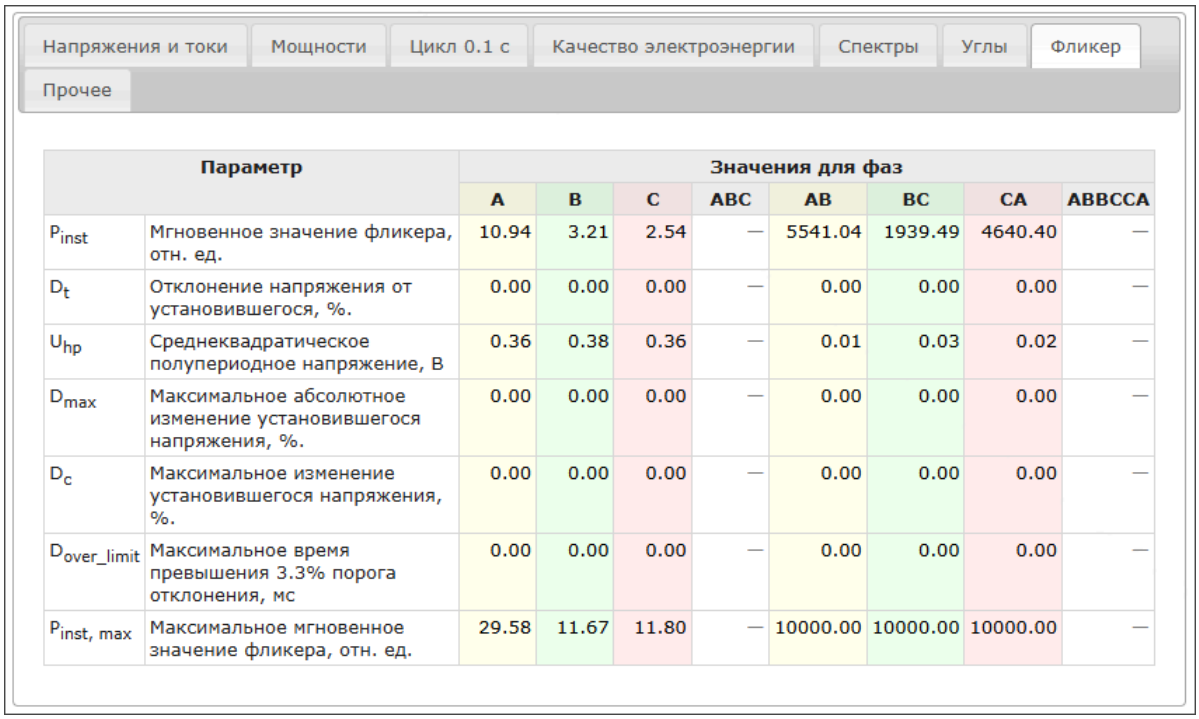


	Параметр	Значение
φ_a	Угол между напряжением и током фазы a	0.00
φ_b	Угол между напряжением и током фазы b	0.00
φ_c	Угол между напряжением и током фазы c	0.00
	Угол между напряжениями фаз a-b	0.08
	Угол между напряжениями фаз b-c	1.29
	Угол между напряжениями фаз c-a	-1.38
	Угол между токами фаз a-b	0.09
	Угол между токами фаз b-c	1.30
	Угол между токами фаз c-a	-1.38
	Угол между напряжениями фаз ab-bc	120.00
	Угол между напряжениями фаз bc-ca	120.00
	Угол между напряжениями фаз ca-ab	120.00
	Угол между напряжением и током прямой последовательности	0.00
	Угол между напряжением и током обратной последовательности	0.00
	Угол между напряжением и током нулевой последовательности	0.00

Углы между гармоническими составляющими напряжения UA и тока IA:

0.00	1	0.00	6	0.00	11	0.00	16	0.00	21	0.00	26	0.00	31	0.00	36	0.00	41	0.00	46
0.00	2	0.00	7	0.00	12	0.00	17	0.00	22	0.00	27	0.00	32	0.00	37	0.00	42	0.00	47

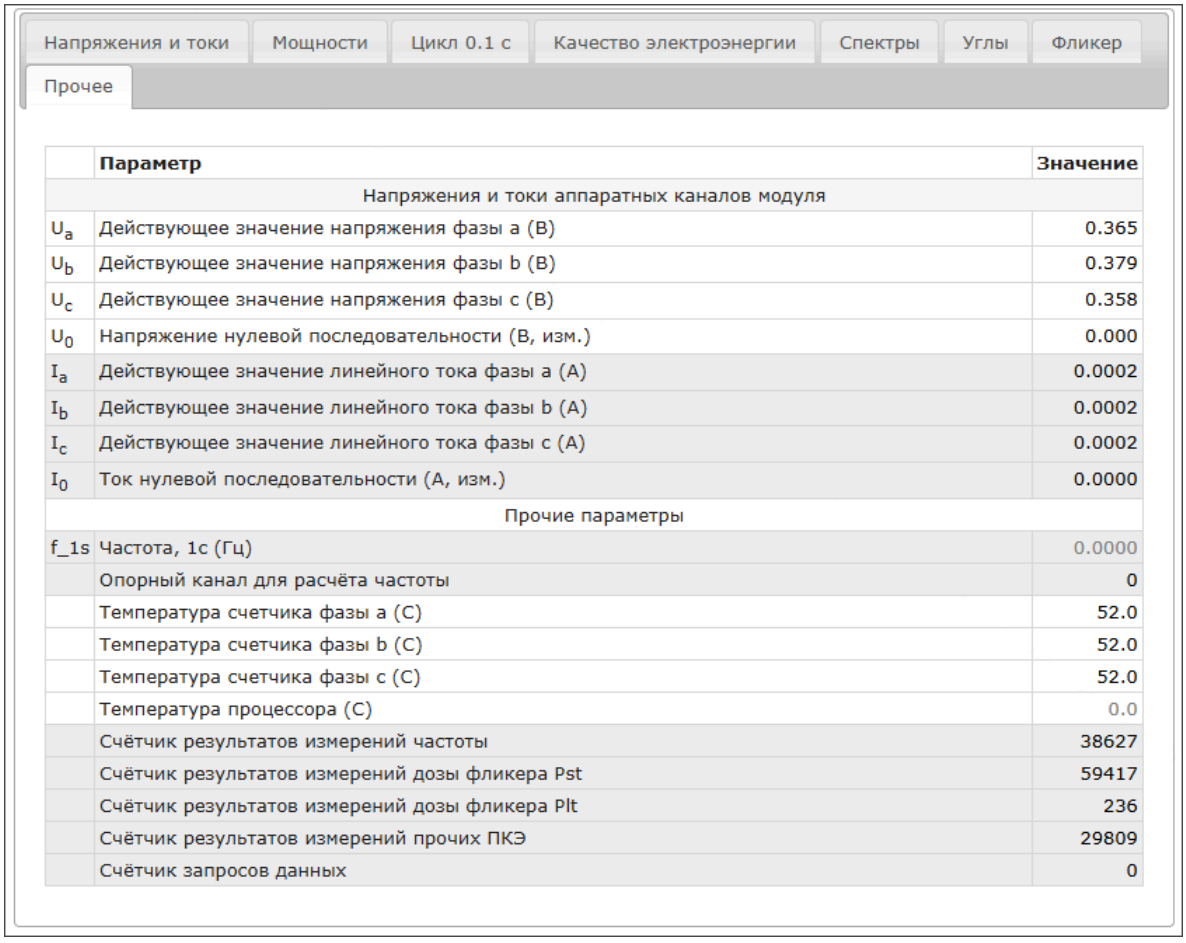
Рисунок 412 – Вкладка «Углы»



Напряжения и токи | Мощности | Цикл 0.1 с | Качество электроэнергии | Спектры | Углы | Фликер | Прочее

Параметр		Значения для фаз							
		A	B	C	ABC	AB	BC	CA	ABBCCA
P_{inst}	Мгновенное значение фликера, отн. ед.	10.94	3.21	2.54	—	5541.04	1939.49	4640.40	—
D_t	Отклонение напряжения от установившегося, %.	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00	0.00	—
U_{hp}	Среднеквадратическое полупериодное напряжение, В	0.36	0.38	0.36	—	0.01	0.03	0.02	—
D_{max}	Максимальное абсолютное изменение установившегося напряжения, %.	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00	0.00	—
D_c	Максимальное изменение установившегося напряжения, %.	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00	0.00	—
D_{over_limit}	Максимальное время превышения 3.3% порога отклонения, мс	0.00	0.00	0.00	—	0.00	0.00	0.00	—
$P_{inst, max}$	Максимальное мгновенное значение фликера, отн. ед.	29.58	11.67	11.80	—	10000.00	10000.00	10000.00	—

Рисунок 413 – Вкладка «Фликер»



Напряжения и токи | Мощности | Цикл 0.1 с | Качество электроэнергии | Спектры | Углы | Фликер | Прочее

	Параметр	Значение
	Напряжения и токи аппаратных каналов модуля	
U_a	Действующее значение напряжения фазы a (В)	0.365
U_b	Действующее значение напряжения фазы b (В)	0.379
U_c	Действующее значение напряжения фазы c (В)	0.358
U_0	Напряжение нулевой последовательности (В, изм.)	0.000
I_a	Действующее значение линейного тока фазы a (А)	0.0002
I_b	Действующее значение линейного тока фазы b (А)	0.0002
I_c	Действующее значение линейного тока фазы c (А)	0.0002
I_0	Ток нулевой последовательности (А, изм.)	0.0000
	Прочие параметры	
f_1s	Частота, 1с (Гц)	0.0000
	Опорный канал для расчёта частоты	0
	Температура счетчика фазы a (C)	52.0
	Температура счетчика фазы b (C)	52.0
	Температура счетчика фазы c (C)	52.0
	Температура процессора (C)	0.0
	Счётчик результатов измерений частоты	38627
	Счётчик результатов измерений дозы фликера Pst	59417
	Счётчик результатов измерений дозы фликера Plt	236
	Счётчик результатов измерений прочих ПКЭ	29809
	Счётчик запросов данных	0

Рисунок 414 – Вкладка «Прочее»

2.38.6 Модуль аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией СУМТО (М5.4)

Параметры, измеряемые модулем аналоговых входов переменного тока, напряжения с функцией СУМТО, сгруппированы на нескольких вкладках:

– «Напряжения и токи» – на вкладке отображаются текущие значения напряжений фаз, междуфазных напряжений, значения линейных токов фаз, а также значения углов между напряжением и токов и углов между напряжением фаз (рисунок 415);

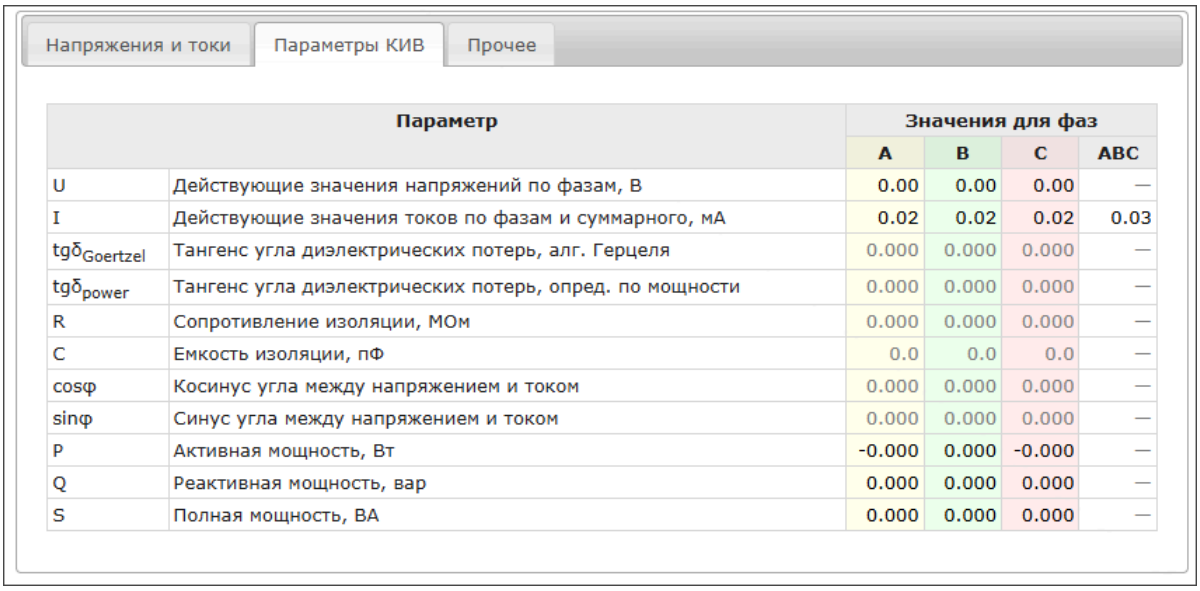
– «Параметры КИВ» – на вкладке отображаются действующие значения напряжений и токов, тангенсы углов диэлектрических потерь, сопротивление, емкость, косинус и синус угла между напряжением и током, активная, реактивная и полная мощность (рисунок 416);

– «Прочее» – на вкладке отображаются температура счетчиков фаз (рисунок)417

Напряжения и токи | Параметры КИВ | Прочее

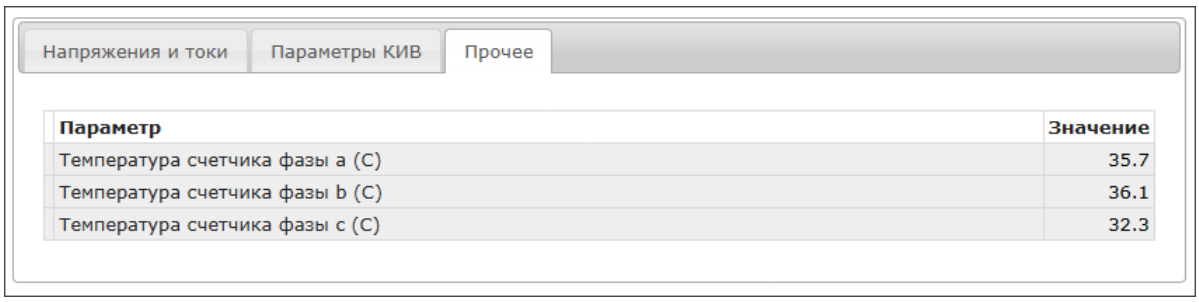
	Параметр	Значение
U_a	Действующее значение напряжения фазы a (В)	0.00
U_b	Действующее значение напряжения фазы b (В)	0.00
U_c	Действующее значение напряжения фазы c (В)	0.00
$U_{a,fast}$	Действующее значение напряжения фазы a (выч.) (В)	0.11
$U_{b,fast}$	Действующее значение напряжения фазы b (выч.) (В)	0.10
$U_{c,fast}$	Действующее значение напряжения фазы c (выч.) (В)	0.12
U_{ab}	Действующее значение междуфазного напряжения a-b (В)	0.14
U_{bc}	Действующее значение междуфазного напряжения b-c (В)	0.15
U_{ca}	Действующее значение междуфазного напряжения c-a (В)	0.15
$I_{a,leak}$	Действующее значение тока утечки фазы a (мА)	0.016
$I_{b,leak}$	Действующее значение тока утечки фазы b (мА)	0.016
$I_{c,leak}$	Действующее значение тока утечки фазы c (мА)	0.016
$I_{a,leak,fast}$	Действующее значение тока утечки фазы a (выч.) (мА)	0.018
$I_{b,leak,fast}$	Действующее значение тока утечки фазы b (выч.) (мА)	0.019
$I_{c,leak,fast}$	Действующее значение тока утечки фазы c (выч.) (мА)	0.018
$I_{cp,leak}$	Среднее значение тока утечки (мА)	0.016
U_{cp}	Среднее значение напряжения (В)	0.00
$U_{lin,cp}$	Среднее значение междуфазного напряжения (В)	0.15

Рисунок 415 – Вкладка «Напряжения и токи»



Параметр		Значения для фаз			
		A	B	C	ABC
U	Действующие значения напряжений по фазам, В	0.00	0.00	0.00	—
I	Действующие значения токов по фазам и суммарного, мА	0.02	0.02	0.02	0.03
$tg\delta_{Goertzel}$	Тангенс угла диэлектрических потерь, алг. Герцеля	0.000	0.000	0.000	—
$tg\delta_{power}$	Тангенс угла диэлектрических потерь, опред. по мощности	0.000	0.000	0.000	—
R	Сопротивление изоляции, МОм	0.000	0.000	0.000	—
C	Емкость изоляции, пФ	0.0	0.0	0.0	—
cosφ	Косинус угла между напряжением и током	0.000	0.000	0.000	—
sinφ	Синус угла между напряжением и током	0.000	0.000	0.000	—
P	Активная мощность, Вт	-0.000	0.000	-0.000	—
Q	Реактивная мощность, вар	0.000	0.000	0.000	—
S	Полная мощность, ВА	0.000	0.000	0.000	—

Рисунок 416 – Вкладка «Параметры КИВ»



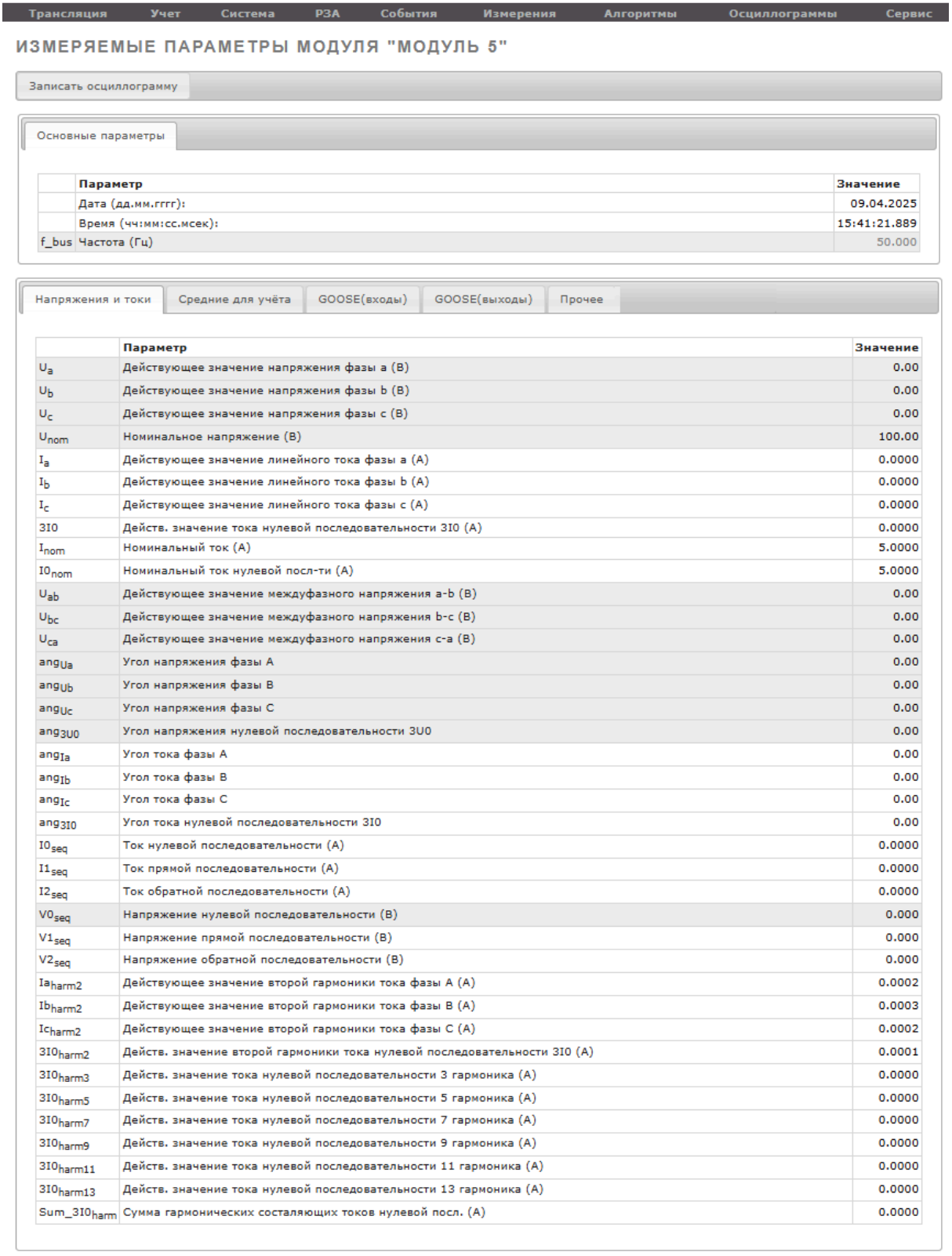
Параметр	Значение
Температура счетчика фазы a (C)	35.7
Температура счетчика фазы b (C)	36.1
Температура счетчика фазы c (C)	32.3

Рисунок 417 – Вкладка «Прочее»

2.38.7 Модуль релейной защиты (Px.4)

2.38.7.1 В верхней части страницы измеряемых параметров модуля релейной защиты размещена кнопка «Записать осциллограмму» (рисунок 418).

При нажатии на данную кнопку на модуле Px.4 происходит запись одной осциллограммы.



Трансляция | Учет | Система | РЗА | События | Измерения | Алгоритмы | Осциллограммы | Сервис

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ МОДУЛЯ "МОДУЛЬ 5"

Записать осциллограмму

Основные параметры

	Параметр	Значение
	Дата (дд.мм.гггг):	09.04.2025
	Время (чч:мм:сс.мсек):	15:41:21.889
f_bus	Частота (Гц)	50.000

Напряжения и токи | Средние для учёта | GOOSE(входы) | GOOSE(выходы) | Прочее

	Параметр	Значение
U_a	Действующее значение напряжения фазы a (В)	0.00
U_b	Действующее значение напряжения фазы b (В)	0.00
U_c	Действующее значение напряжения фазы c (В)	0.00
U_{nom}	Номинальное напряжение (В)	100.00
I_a	Действующее значение линейного тока фазы a (А)	0.0000
I_b	Действующее значение линейного тока фазы b (А)	0.0000
I_c	Действующее значение линейного тока фазы c (А)	0.0000
3I0	Действ. значение тока нулевой последовательности 3I0 (А)	0.0000
I_{nom}	Номинальный ток (А)	5.0000
$I0_{nom}$	Номинальный ток нулевой посл-ти (А)	5.0000
U_{ab}	Действующее значение междуфазного напряжения a-b (В)	0.00
U_{bc}	Действующее значение междуфазного напряжения b-c (В)	0.00
U_{ca}	Действующее значение междуфазного напряжения c-a (В)	0.00
ang_{Ua}	Угол напряжения фазы A	0.00
ang_{Ub}	Угол напряжения фазы B	0.00
ang_{Uc}	Угол напряжения фазы C	0.00
ang_{3U0}	Угол напряжения нулевой последовательности 3U0	0.00
ang_{Ia}	Угол тока фазы A	0.00
ang_{Ib}	Угол тока фазы B	0.00
ang_{Ic}	Угол тока фазы C	0.00
ang_{3I0}	Угол тока нулевой последовательности 3I0	0.00
$I0_{seq}$	Ток нулевой последовательности (А)	0.0000
$I1_{seq}$	Ток прямой последовательности (А)	0.0000
$I2_{seq}$	Ток обратной последовательности (А)	0.0000
$V0_{seq}$	Напряжение нулевой последовательности (В)	0.000
$V1_{seq}$	Напряжение прямой последовательности (В)	0.000
$V2_{seq}$	Напряжение обратной последовательности (В)	0.000
Ia_{harm2}	Действующее значение второй гармоники тока фазы A (А)	0.0002
Ib_{harm2}	Действующее значение второй гармоники тока фазы B (А)	0.0003
Ic_{harm2}	Действующее значение второй гармоники тока фазы C (А)	0.0002
$3I0_{harm2}$	Действ. значение второй гармоники тока нулевой последовательности 3I0 (А)	0.0001
$3I0_{harm3}$	Действ. значение тока нулевой последовательности 3 гармоника (А)	0.0000
$3I0_{harm5}$	Действ. значение тока нулевой последовательности 5 гармоника (А)	0.0000
$3I0_{harm7}$	Действ. значение тока нулевой последовательности 7 гармоника (А)	0.0000
$3I0_{harm9}$	Действ. значение тока нулевой последовательности 9 гармоника (А)	0.0000
$3I0_{harm11}$	Действ. значение тока нулевой последовательности 11 гармоника (А)	0.0000
$3I0_{harm13}$	Действ. значение тока нулевой последовательности 13 гармоника (А)	0.0000
Sum_3I0_{harm}	Сумма гармонических состаляющих токов нулевой посл. (А)	0.0000

Рисунок 418 – Измеряемые параметры модуля релейной защиты (Рх.4)

2.38.7.2 Параметры, измеряемые модулем релейной защиты, сгруппированы на нескольких вкладках (рисунок 418):

– Напряжения и токи – текущие фазные и междуфазные значения измеренных и расчетных напряжений, токов, углов; расчетные значения симметричных составляющих токов и напряжений; расчетные значения гармонических составляющих токов;

– Средние для учета – усредненные на интервалах 200 мс и 1 мин значения напряжений, токов, углов; активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и суммарно, а также коэффициенты мощности;

– GOOSE (входы) – текущие значения каналов, передаваемых из процессорного модуля (Вх.4) в модуль релейной защиты Рх.4 по быстрой шине (настроенные через таблицу ранжирования в соответствии с п. 2.35.1);

– GOOSE (выходы) – текущие значения каналов, передаваемых из модуля релейной защиты Рх.4 в процессорный модуль по быстрой шине (настроенные через таблицу ранжирования в соответствии с п. 2.35.1);

– Прочее – текущие значения измеренных значений с входов модуля.

Обновление значений отображаемых измерений в данном пункте меню происходит каждые 200 мс.

2.39 Осциллограммы

2.39.1 При наведении курсора на пункт Главного меню «Осциллограммы» отображается локальное меню, состоящее из пунктов: «Список осциллограмм» и «Параметры осциллографирования».

2.39.1 Список осциллограмм

2.39.1.1 При выборе пункта локального меню «Осциллограммы» → «Список осциллограмм» открывается список модулей, с которых доступно скачивание осциллограмм (рисунок 419). Наименование модулей в этом списке соответствуют наименованиям в пункте локального меню «Система» → «Настройка модулей».

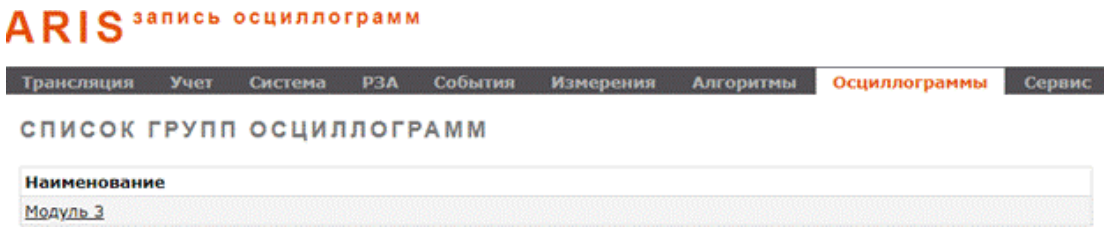


Рисунок 419 – Страница «Список осциллограмм»

Для просмотра осциллограмм модуля следует щелкнуть по его наименованию в списке, после чего откроется страница со списком доступных к скачиванию осциллограмм (рисунок 420).

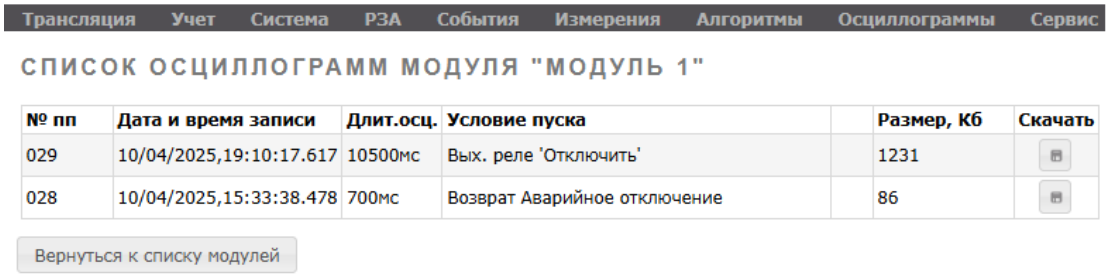


Рисунок 420 – Пример страницы со списком осциллограмм выбранного модуля

В этой таблице для каждой осциллограммы отображается ее номер по порядку, дата и время записи, длительность, условие, по которому произошла запись осциллограммы и размер архива.

Осциллограммы в списке расположены в хронологическом порядке от самых новых к старым сверху вниз. Напротив каждой осциллограммы расположена кнопка «Скачать архив» ( ),

при нажатии на которую производится скачивание архива с осциллограммой в формате *.zip на компьютер, с которого производится просмотр.

При нажатии на кнопку «Вернуться к списку модулей», расположенную в нижнем левом углу, происходит возврат на предыдущую страницу. Количество хранимых осциллограмм зависит от настроек, которые задаются в меню «Система» → «Параметры системы» (п. Настройка основных параметров системы).

2.39.2 Параметры осциллографирования

2.39.2.1 При выборе пункта локального меню «Осциллограммы» → «Параметры осциллографирования» открывается страница со списком модулей, доступных к настройке. Наименование модулей в этом списке соответствуют наименованиям в пункте локального меню «Система» → «Настройка модулей» (п. 2.21).

Для настройки осциллографирования следует щелкнуть по наименованию модуля, после чего откроется страница, на которой в отдельных вкладках расположены следующие пункты настройки (рисунок 421):

– «Время записи»;
– «Представление»;
– «Условие запуска»;
– «Регистрация событий».

ВНИМАНИЕ!

Для настройки осциллографирования модулей релейной защиты Px.4 необходимо задать параметры только во вкладках «время записи» и «представление». Выбор пусковых и записываемых сигналов производится через пункт Главного меню «РЗА» → «Таблица ранжирования».

2.39.2.2 Вкладка «Время записи» (рисунок 421) позволяет настроить следующие параметры:

– «Длительность записи доаварийного режима, с» – определяет длительность записи до появления первого пускового условия в текущей осциллограмме. Максимальное значение длительности записи доаварийного режима составляет 1 с;

– «Длительность записи послеаварийного режима, с» – определяет длительность записи после сброса всех пусковых условий. Максимальное значение длительности записи послеаварийного режима составляет 0.5 с;

– «Время блокировки от длительного пуска (предельная длительность записи аварийного режима), с» – определяет длительность записи осциллограммы от момента появления пускового условия до принудительного завершения записи в случае сохранения указанного пускового условия.

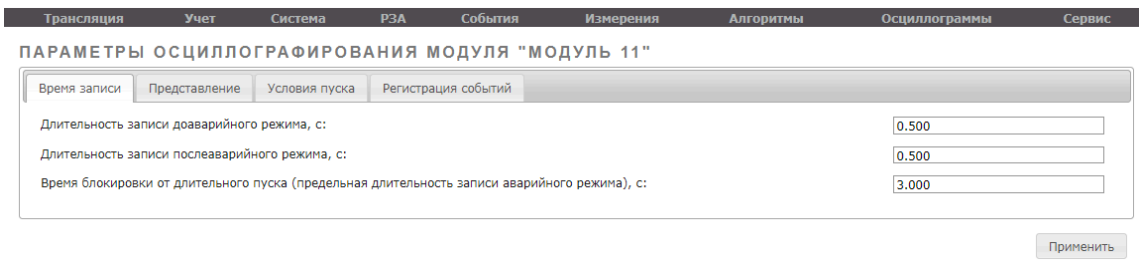


Рисунок 421 – Параметры осциллографирования модуля, вкладка «Время записи»

2.39.2.3 Вкладка «Представление» позволяет задать параметры файлов осциллограммы (рисунок 422):

– «Диспетчерское наименование объекта» – диспетчерское наименование объекта электроэнергетики, на котором устанавливается шкаф или терминал (подстанция, электростанции, РП и т.п.);

– «Диспетчерское наименование присоединения» – диспетчерское наименование оборудования объекта электроэнергетики;

– «Источник (номер шкафа РЗА)» – номер шкафа, терминала;

– «Название компании» – текстовое обозначение предприятия;

– «Кодировка файлов осциллограмм» – выпадающий список, содержащий допустимые кодировки файлов осциллограмм (UTF-8, CP866, Windows-1251). Для отображения наименования каналов кириллицей в осциллограмме по умолчанию установлена кодировка «Windows-1251». Выбранная кодировка применяется ко всем модулям.

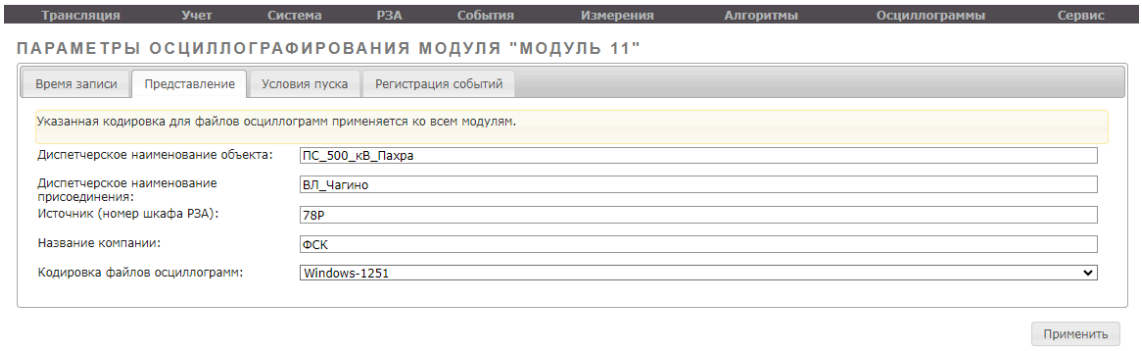


Рисунок 422 – Параметры осциллографирования модуля, вкладка «Представление»

2.39.2.4 Вкладка «Условие запуска» позволяет настроить запуск осциллограммы по превышению (снижению) заданного порога среднеквадратичного значения аналоговой величины (рисунок 423).

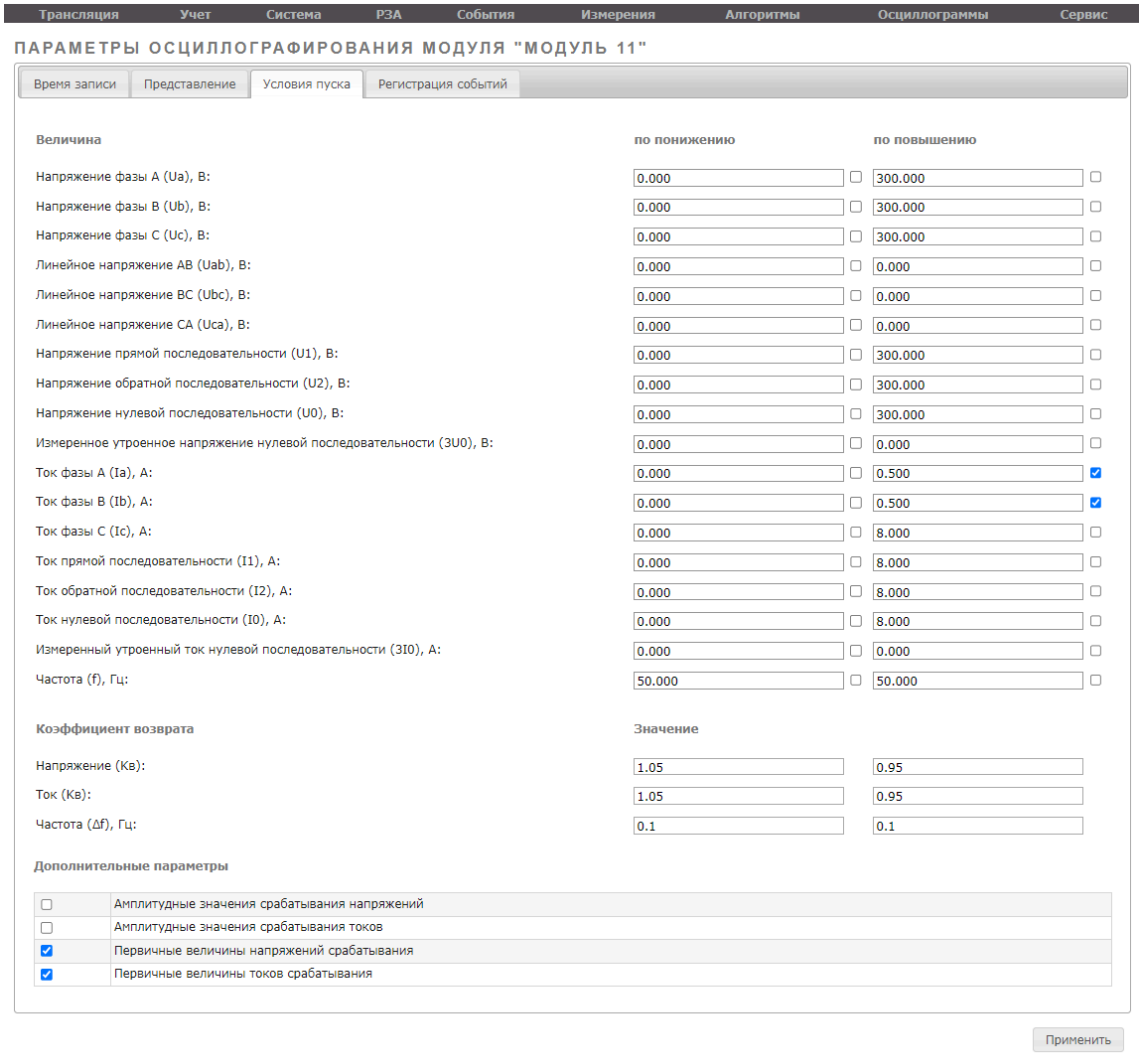


Рисунок 423 – Параметры осциллографирования модулей Px.4, вкладка «Условие запуска»

В качестве пусковых условий для модулей Px.4 для осциллограммы можно использовать следующие значения аналоговых величин (рисунок 423):

– «Напряжение фазы A (Ua), В», «Напряжение фазы B (Ub), В», «Напряжение фазы B (Ub), В»;

– «Линейное напряжение AB (Uab), В», «Линейное напряжение BC (Ubc), В», «Линейное напряжение CA (Uca), В»;

– «Напряжение прямой последовательности (U1), В», «Напряжение обратной последовательности (U2), В«, »Напряжение нулевой последовательности (U0), В»;

– «Измеренное утроенное напряжение нулевой последовательности (3U0), В»;

– «Ток фазы A (Ia), А», «Ток фазы B (Ib), А», «Ток фазы C (Ic), А»;

– «Ток прямой последовательности (I1), А», «Ток обратной последовательности (I2), А«, »Ток нулевой последовательности (I0), А»;

– «Измеренное утроенное напряжение нулевой последовательности (3U0), В»;

– «Измеренный утроенный ток нулевой последовательности (3I0), А»;

– «Частота (f), Гц».

2.39.2.5 Для активации записи осциллограммы по интересующей аналоговой величине следует установить флажок, расположенный в строке с соответствующим наименованием величины. При выборе флажка в столбце «по понижению» пуск осциллограммы происходит при снижении аналоговой величины ниже указанного значения в соответствующей ячейке. При выборе флажка в столбце «по повышению» пуск происходит при превышении значения, указанного в соответствующей ячейке. Для модулей Mx значения в столбцах «по понижению» и

«по повышению» задаются в первичных величинах. Для настройки вторичных значений следует использовать группу полей «Дополнительные параметры» (см. далее).

2.39.2.6 Группа полей «Коэффициент возврата» позволяет задать коэффициенты возврата для величин напряжения, тока или частоты, используемых в условиях пуска записи осциллограммы. При настройке записи осциллограммы по превышению значения тока готовность к записи новой осциллограммы произойдет только если измеренное значение тока будет меньше значения, установленного в поле «Верхний предел» и умноженного на значение коэффициента возврата по току (Кв). При настройке пуска по снижению тока, готовность к записи новой осциллограммы произойдет только если измеренное значение тока будет больше значения, установленного в поле «Верхний предел» и умноженного на значение коэффициента возврата по току (Кв). По такому же принципу осуществляется работа полей «Напряжение» и «Частота» при настройке пуска осциллограммы по напряжению или частоте соответственно.

2.39.2.7 Группа полей «Дополнительные параметры» позволяет активировать следующие настройки:

– «Амплитудные значения срабатывания напряжений» – при установленном флажке пуск осциллограммы будет происходить по превышению (снижению) амплитудного значения напряжения относительно значения указанного в поле «по повышению» («по понижению»);

– «Амплитудные значения срабатывания токов» – при установленном флажке пуск осциллограммы будет происходить по превышению (снижению) амплитудного значения тока относительно значения указанного в поле «по повышению» («по понижению»);

– «Первичные величины напряжений срабатывания» – при установленном флажке позволяет задавать величину напряжения в столбце «по повышению» и «по понижению» в первичных величинах;

– «Первичные величины токов срабатывания» – при установленном флажке позволяет задавать величину тока в столбце «по повышению» и «по понижению» в первичных величинах.

2.39.2.8 Вкладка «Регистрация событий» позволяет настроить пуск осциллограммы по изменению состояния дискретных каналов (рисунок 424).

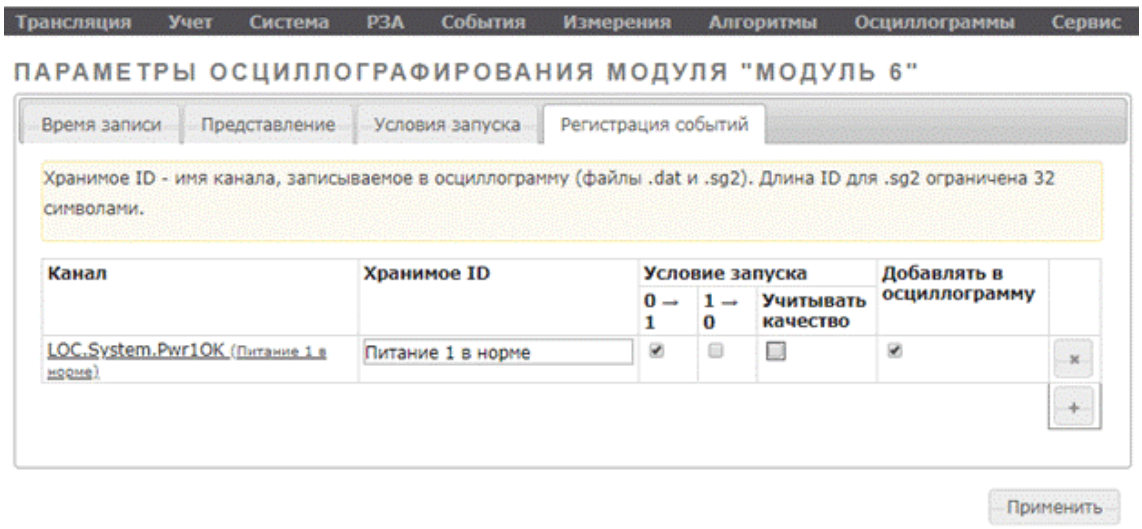


Рисунок 424 – Параметры осцилографирования модуля, вкладка «Регистрация событий»

Для добавления нового сигнала необходимо нажать кнопку «Добавить канал» (+), которая находится в нижней правой части таблицы. В этом случае в рабочей области экрана будет сформирован список доступных каналов терминала в виде иерархического дерева. Для добавления необходимого канала достаточно нажать кнопку «Выбрать», расположенную в правом

нижнем углу окна, либо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по добавляемому каналу. Таблица в рабочей области страницы содержит следующие столбцы:

1) «Канал» – имя канала латинскими буквами;

2) «Хранимое ID» – краткий комментарий к каналу. Если в ячейке задан комментарий, то вместо имени канала в осциллограмме будет отображаться комментарий к нему;

3) «Условие запуска» – содержит следующие колонки:

а) «0 → 1» – при активации поля пуск записи осциллограммы происходит при срабатывании настраиваемого канала;

б) «1 → 0» – при активации поля пуск записи осциллограммы происходит при возврате настраиваемого канала;

в) «Учитывать качество» – при активации поля пуск записи осциллограммы по выбранному условию будет происходить только в случае «хорошего» качества настраиваемого канала.

4) «Добавлять в осциллограмму» – при активации поля настраиваемый канал будет добавлен в осциллограмму.

Для «ручного» пуска записи осциллограммы в произвольный момент времени, пользователю необходимо перейти в пункт Главного меню – «Измерения» и выбрать из списка модулей нужный модуль измерений. В верхней части открывшегося окна измеряемых параметров модуля расположена кнопка кнопка «Записать осциллограмму». Нажатие кнопки приводит к записи осциллограммы.

Для удаления канала из таблицы следует нажать кнопку «Удалить» (✖), расположенную в строке напротив имени соответствующего канала.

Для сохранения настроенной конфигурации осциллографирования следует нажать кнопку «Применить», расположенную в правом нижнем углу в любой из вкладок параметров, после чего перезагрузить ARIS-42xx.

2.40 Алгоритмы

При наведении курсора на пункт главного меню «Алгоритмы» отображается локальное меню, состоящее из пунктов «Алгоритмы АСУ» и «Алгоритмы РЗА» (рисунок 425).

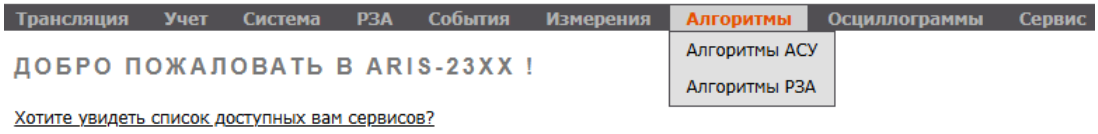


Рисунок 425 – Локальное меню пункта «Алгоритмы»

2.40.1 Создание алгоритмов

2.40.1.1 Для разработки и отладки алгоритмов используется Windows–приложение SoftConstructor, производство ООО «Прософт-Системы», которое входит в комплект поставки устройства («СОФТ-Конструктор. Руководство пользователя. Версия 2.0. Интегрированная среда разработки алгоритмов и схем автоматики. – Екатеринбург, 2006.»).

Алгоритмы предназначены для выполнения вычислительных функций произвольного назначения. Для описания алгоритмов используется один из вариантов стандартных языков для программируемых логических контроллеров, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61131–3, это графический язык диаграмм функциональных блоков (FBD - Function Block Diagram).

Созданный и отлаженный алгоритм сохраняется в виде файла с расширением «.b1», именно этот файл и загружается, в дальнейшем, на ARIS-42xx. Далее осуществляется привязка реальных сигналов ко входам и выходам алгоритма, и, после перезагрузки, начинается вычисление результатов работы алгоритма.

2.40.2 Принцип работы алгоритмов

Вызов и расчет алгоритмов в ARIS-42xx производится на каждом вычислительном такте модулей.

Для выполнения алгоритмов используется один из следующих модулей:

– модуль ввода аналоговых сигналов для реализации функций защиты и автоматики Px.4. Длительность одного такта вычисления на модулях данного типа составляет 5 мс. Алгоритмы данного типа размещаются в пункте локального меню «РЗА» → «Алгоритмы РЗА» (см. п. 2.40.3);

– модуль процессорный (Bx.4). Длительность одного такта вычисления на модулях данного типа составляет 200 мс. Алгоритмы данного типа размещаются в пункте локального меню «Алгоритмы» → «Алгоритмы АСУ» (см. п. 2.40.4).

В каждом вычислительном такте модуля последовательно выполняются следующие действия:

– производится сбор данных со встроенных модулей, если они имеются в конфигурации устройства;

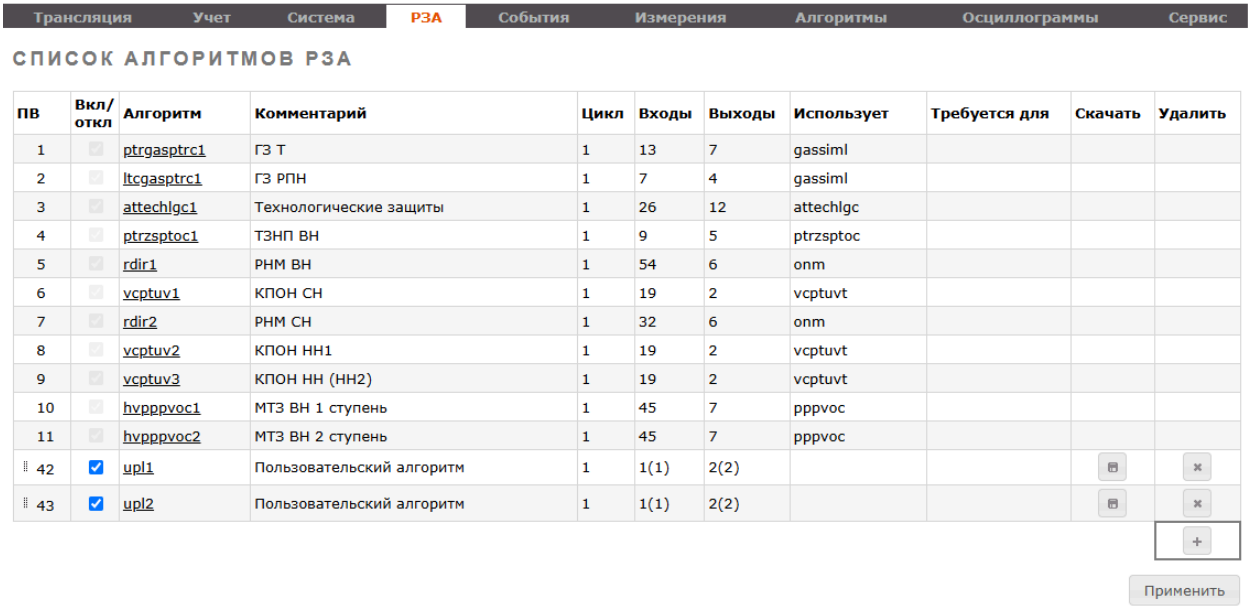
– происходит обработка алгоритмом входных параметров;

– результаты расчетов алгоритмов выводятся во встроенные модули и внутренние переменные (виртуальные каналы).

Если не требуется выполнение какого-либо из алгоритмов на каждом вычислительном такте, то пользователь может настроить частоту его выполнения путем указания количества рабочих циклов, через которые будет производиться вызов данного алгоритма для исполнения.

2.40.3 Алгоритмы РЗА

В пункте локального меню «РЗА» → «Алгоритмы РЗА» или «Алгоритмы» → «Алгоритмы РЗА» размещаются все алгоритмы, выполнение которых осуществляется на модулях релейной защиты и автоматики Px.4. Пример таблицы со списком алгоритмов РЗА представлен на рисунке 426.



ПВ	Вкл/откл	Алгоритм	Комментарий	Цикл	Входы	Выходы	Использует	Требуется для	Скачать	Удалить
1		ptrgasptrc1	ГЗ Т	1	13	7	gassiml			
2		ltcgasptrc1	ГЗ РПН	1	7	4	gassiml			
3		attechlgc1	Технологические защиты	1	26	12	attechlgc			
4		ptrzsptoc1	ТЗНП ВН	1	9	5	ptrzsptoc			
5		rdir1	РНМ ВН	1	54	6	onm			
6		vcptuv1	КПОН СН	1	19	2	vcptuvt			
7		rdir2	РНМ СН	1	32	6	onm			
8		vcptuv2	КПОН НН1	1	19	2	vcptuvt			
9		vcptuv3	КПОН НН (НН2)	1	19	2	vcptuvt			
10		hvpppvoc1	МТЗ ВН 1 ступень	1	45	7	pppvoc			
11		hvpppvoc2	МТЗ ВН 2 ступень	1	45	7	pppvoc			
42	☑	upl1	Пользовательский алгоритм	1	1(1)	2(2)				
43	☑	upl2	Пользовательский алгоритм	1	1(1)	2(2)				

Рисунок 426 – Страница «Алгоритмы РЗА»

В списке алгоритмов РЗА предусмотрена возможность размещения двух типов алгоритмов:

1) Встроенные алгоритмы - алгоритмы, включенные в базовую конфигурацию ARIS-42xx. Состав встроенных алгоритмов определяется типом защиты поставляемого ARIS-42xx. Данные алгоритмы не имеют возможности изменения порядка выполнения, редактирования, скачивания и удаления;
2) Пользовательские алгоритмы - алгоритмы, загруженные пользователем. Для данных алгоритмов предусмотрена возможность изменения порядка выполнения, редактирования, скачивания и удаления.

2.40.4 Алгоритмы АСУ

2.40.4.1 ARIS-42xx содержит следующий базовый перечень алгоритмов АСУ:
- «rg_gen»;
- «work_gen»;
- «alarmctrl_14»;
- «indication»;
- «digital_keys»;
- «button_remote».

Первые два алгоритма из приведенного перечня отвечают за работу светодиода «Work» («Работа»). Первый из алгоритмов является вложенным и используется при работе второго.

Работа светодиода «Alarm» («Авария») может быть задана алгоритмом «alarmctrl_14», либо пользователь может определить свой алгоритм.

Последние три алгоритма применяются для конфигурирования ИЧМ. Настройка индикации светодиодов осуществляется через алгоритм «Indication». Работа цифровых ключей задается через алгоритм «Digital_keys». Настройка «Местного/Дистанционного» управления выполняется настройкой алгоритмом «button_remote» кнопки «Мест/Дист».

Для специализированных систем, например, САВС, список алгоритмов, включенных в перечень по-умолчанию, значительно шире, более того – для этих алгоритмов дополнительно может осуществляться базовая настройка параметров и привязка входных сигналов.

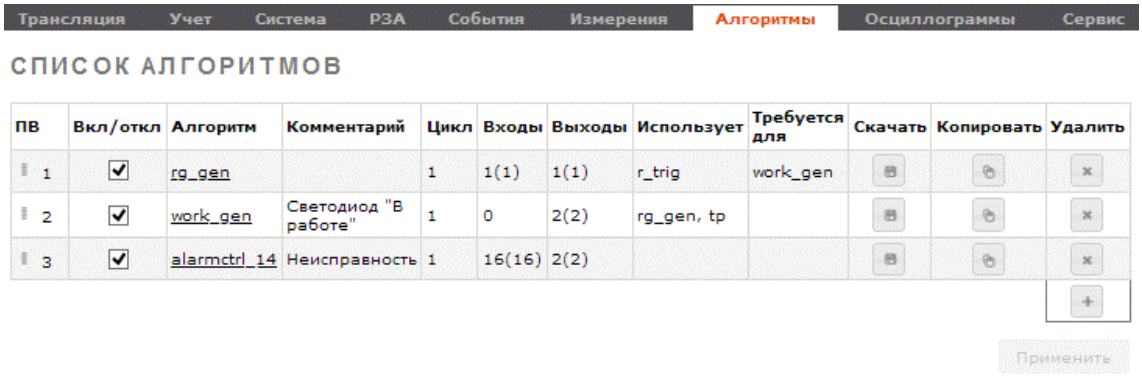


Рисунок 427 – Пример списка зарегистрированных алгоритмов

2.40.5 Работа со списком алгоритмов

2.40.5.1 Для каждого алгоритма в списке указаны:
– порядок выполнения («ПВ»);
– активность («Вкл/откл»);
– наименование («Алгоритм»);
– при необходимости комментарий («Комментарий»);
– количество циклов («Цикл»), через которое выполнять алгоритм;
– число входов («Входы») и выходов («Выходы»);
– какие алгоритмы использует («Использует») и для какого алгоритма требуется («Требуется для»).

Напротив имен пользовательских алгоритмов расположены следующие кнопки:
– «Скачать» ( ) – скачать файл алгоритма на компьютер, с которого производится настройка ARIS-42xx;
– «Удалить» ( ) – удалить алгоритм.

Из всего списка алгоритмов выполняются только активные, которые отмечены флажком ( ) в столбце «Вкл/откл».

Порядок выполнения пользовательских алгоритмов можно изменить с помощью «перетаскивания» алгоритма в нужную позицию за ячейку «ПВ»: курсор меняет свой значок при нахождения в ячейке столбца «ПВ».

Для добавления пользовательского алгоритма в список необходимо щелкнуть мышью по кнопке «Добавить» ( ), расположенной в правом нижнем углу списка. В этом случае на экран будет выведено дополнительное диалоговое окно (рисунок 428).

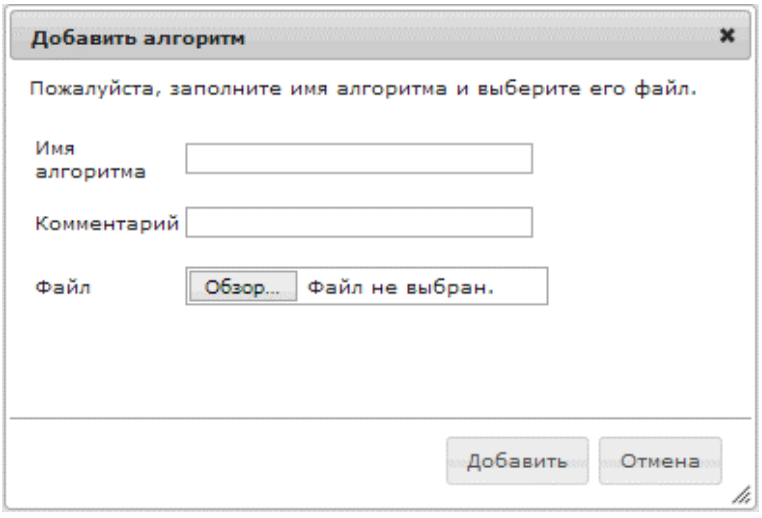


Рисунок 428 – Окно добавления алгоритма

Название нового алгоритма вводится в соответствующее поле. Для выбора загружаемого файла необходимо нажать кнопку «Обзор . . .», которая вызывает системный файловый менеджер. По завершении работы с файловым менеджером (кнопка «ОК») полное имя загружаемого файла будет помещено в поле «Файл». Для завершения процесса загрузки нового алгоритма необходимо нажать кнопку «Добавить» (рисунок 428).

Добавление алгоритма с именем существующего алгоритма приведет к обновлению существующего алгоритма, но не добавлению нового. При этом сохранится привязка тех входов и выходов, наименование которых присутствует в новом алгоритме.

После внесения изменений в конфигурацию алгоритмов следует сохранить выполненные изменения с помощью нажатия кнопки «Применить», расположенной в нижней части страницы (рисунок 426).

Общие рекомендации по настройке алгоритмов и привязке сигналов описаны в разделе 2.40.6. Подробное описание настройки пользовательских алгоритмов РЗА приведено в руководстве по эксплуатации на функцию для соответствующего типа защиты поставляемого ARIS-42xx.

2.40.6 Редактирование настроек алгоритма и привязка сигналов

2.40.6.1 Для редактирования настроек какого-либо алгоритма необходимо перейти по ссылке, связанной с его именем. В этом случае на экран будет выведена соответствующая диалоговая форма (рисунок 429).

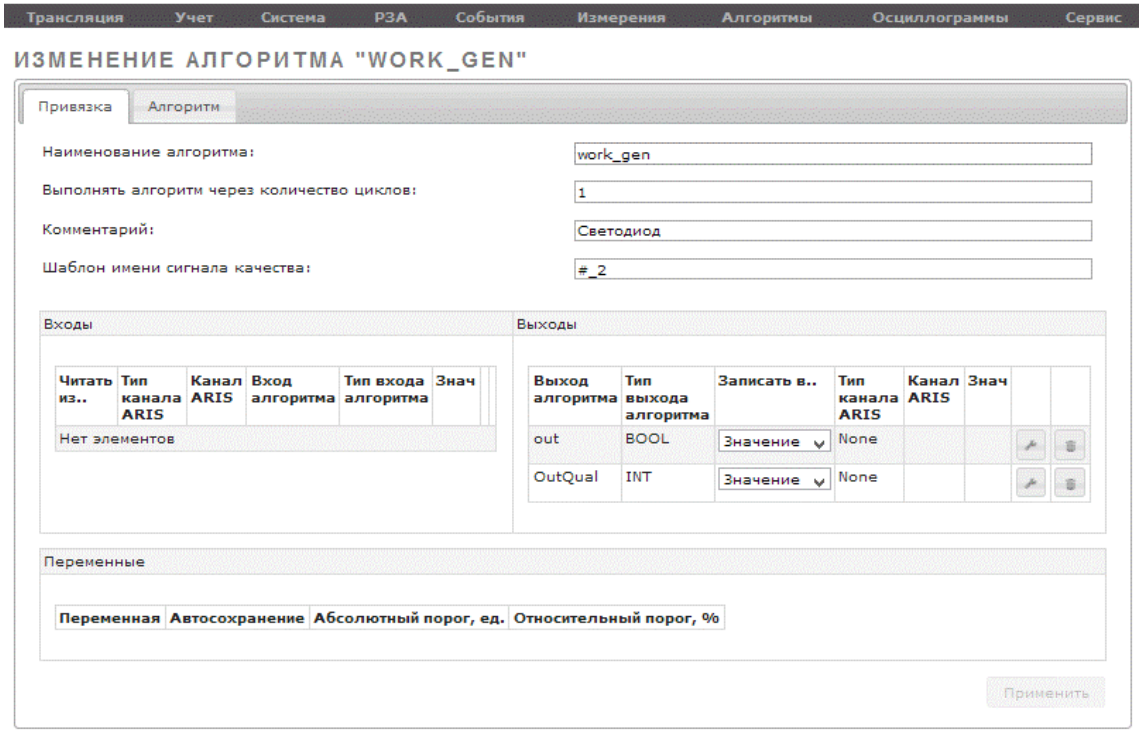


Рисунок 429 – Форма редактирования настроек алгоритма

На вкладке «Привязка» формы редактирования настроек алгоритма можно изменить:

– «Наименование алгоритма»;

– «Выполнить алгоритм через количество циклов» – количество циклов, через которое будет выполняться данный алгоритм;

– «Комментарий»;

– «Шаблон имени сигнала качества»;

– «Входы», «Выходы» – соответствие входных и выходных каналов алгоритма каналам ARIS-42xx.

В области формы редактирования настроек алгоритма «Входы» (рисунок 429) приведен список выбранного алгоритма и привязанных к этим входам каналов. Для каждого входа в списке указаны:

– «Читать из..» – тип информации, которая считывается из привязанного к входу канала: значение канала или описатель качества канала;
– "Тип канала ARIS-42xx" – тип привязанного к входу канала ARIS-42xx;
– "Канал ARIS-42xx" – привязанный канал ARIS-42xx;
– «Вход алгоритма» – наименование входа алгоритма;
– «Тип входа алгоритма»;
– «Знач» – значение или описатель качества канала, поступающие на вход алгоритма.

Кнопка «Удалить привязку» ( ) позволяет удалить привязку канала алгоритма к каналу ARIS-42xx.

Для изменения или подключения нового канала ARIS-42xx необходимо нажать кнопку «Привязать сигнал» ( ), которая находится напротив имени требуемого входа алгоритма. В этом случае в рабочей области экрана будет сформирован список доступных каналов ARIS-42xx в стандартном представлении - в виде иерархического дерева.

Для выбора необходимого канала достаточно нажать кнопку «Выбрать», расположенную в правом нижнем углу окна.

В области формы редактирования настроек алгоритма «Выходы» (рисунок 429) приведен список выходов выбранного алгоритма и привязанных к ним каналов. Для каждого выхода в списке указаны:

– «Выход алгоритма» – наименование выхода алгоритма;
– «Тип выхода алгоритма»;
– «Записать в..» – тип информации, которая записывается в привязанный к выходу канал: значение или описатель качества;
– "Тип канала ARIS-42xx" – тип привязанного к выходу канала ARIS-42xx;
– "Канал ARIS-42xx" – привязанный канал ARIS-42xx;
– «Знач» – значение или описатель качества канала, привязанного к выходу алгоритма.

Для изменения или подключения нового канала ARIS-42xx к выходу алгоритма, необходимо нажать кнопку «Привязать сигнал» ( ), которая находится напротив имени требуемого выхода. В этом случае в рабочей области экрана будет сформирован список доступных каналов ARIS-42xx в виде дерева сигналов, отфильтрованный по признаку возможности привязки выходного сигнала.

Для сохранения изменений, внесенных в настройки какого-либо алгоритма, необходимо нажать кнопку «Применить», расположенную в правом нижнем углу формы редактирования настроек (рисунок 429).

2.40.6.2 Для просмотра логики алгоритма необходимо перейти на вкладку «Алгоритм». На данной странице алгоритм представлен в формате FBD.

Двойной клик левой кнопки мыши по блоку а схеме алгоритма подсвечивает связи:

– красным цветом, на которые влияет данный блок (в формировании значении сигнала которых использован выходной сигнал выбранного блока);
– синим цветом, которые влияют на блок (то есть сигналы, поступающие на вход выбранного блока).

Имеется возможность перемещать отдельные элементы изображения алгоритма с помощью курсора мыши с целью получения лучшего обзора, но файл алгоритма при этом не изменяется.

2.40.7 Алгоритм контроля состояния КА

2.40.7.1 ARIS-42xx должен сигнализировать о неисправном (неопределенном) состоянии КА, а также отслеживать время нахождения КА в промежуточном положении при выполнении команд отключения и включения.

Пример алгоритма контроля состояния КА представлен на рисунке 430. В основе алгоритма лежит сравнение «EQ1», «EQ2» положения КА «DP_Input» с сигналами о неопределенном «I=3» и промежуточном «I=0» положении КА.

Если КА находится в неопределенном положении, то формируется сигнал о неисправности КА без выдержки времени.

Если КА находится в промежуточном положении, то при истечении допустимого по заводским данным времени, сформируется сигнал о неисправности КА. Уставка по времени (в секундах) поступает на входную переменную «timeout» и передается на вход «PT» таймера задержки фронта «TON».

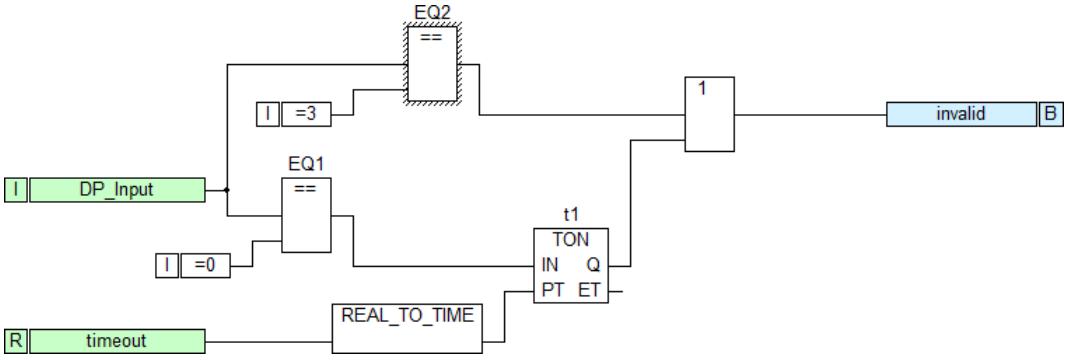


Рисунок 430 – Алгоритм контроля состояния КА

2.41 Сервис

Перевод контроллера в режим «Сервис» необходим для выполнения следующих процедур:

1) добавление сигналов встроенных модулей ARIS;
2) внесение изменений в конфигурацию контроллера;
3) загрузка файла прошивки в память контроллера;
4) запуск обновления ПО контроллера;
5) настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов в контроллере.

При выборе пункта главного меню «Сервис», по умолчанию открывается диалоговое окно для подтверждения перехода в сервисный режим (рисунок 431).

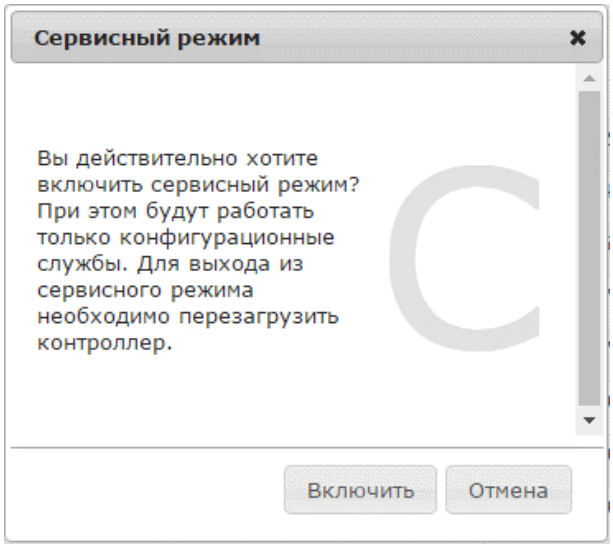


Рисунок 431 – Окно подтверждения перевода терминала в сервис

После положительного подтверждения пользователя терминал переводится в сервисный режим, с минимальным набором активного функционала для ускорения работы с web-интерфейсом. Полностью отключается функционал сбора и передачи данных от внешних и внутренних источников данных.

В левом поле рабочего окна отображается индикации о том, что терминал находится в сервисном режиме, рисунок 432.

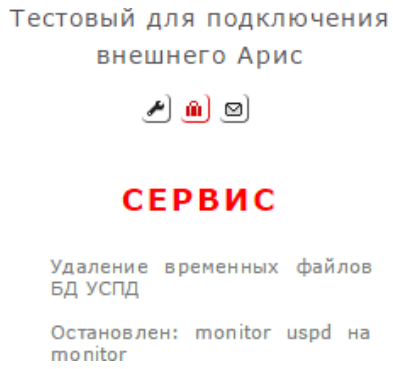


Рисунок 432 – Индикация режима сервис

Для мобильной версии интерфейса индикация о переводе терминала в сервисный режим располагается в нижнем поле рабочего окна. Наименование измененного (не штатного) режима работы устройства осуществляется красным цветом.

Также перевод терминала в режим «Сервис» можно осуществить при выборе пункта меню «Система» → «Обновление ПО» (раздел 2.26).

Чтобы выйти из режима «Сервис» необходимо перезагрузить ARIS-42xx.

2.41.1 Перезагрузить

2.41.1.1 При выборе пункта меню «Сервис» → «Перезагрузить», открывается диалоговое окно для подтверждения перезагрузки ARIS-42xx (рисунок 433).

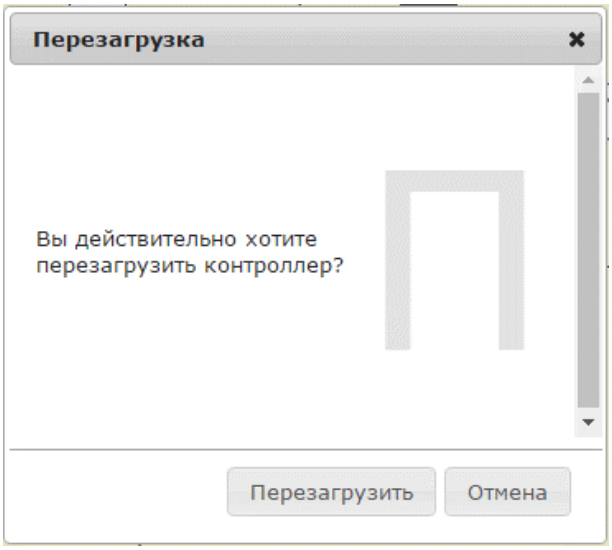


Рисунок 433 – Окно запроса на подтверждение выполнения перезагрузки

При положительном подтверждении пользователем производится дополнительная проверка, не открыта ли сессия Web-конфигуратора другим пользователем. В случае параллельной работы пользователей выводиться дополнительное окно для подтверждения выполнения перезагрузки, рисунок 434. При положительном ответе (кнопка «Перезагрузить») производится программная перезагрузка терминала.

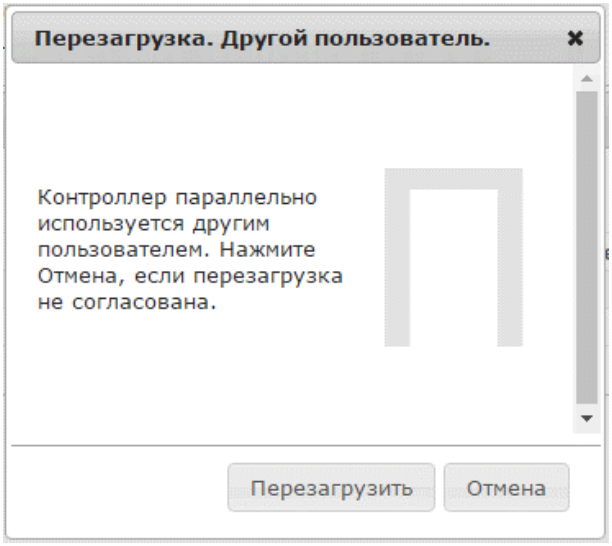


Рисунок 434 – Окно дополнительного запроса на подтверждение выполнения перезагрузки в случае нескольких активных пользователей

Программную перезагрузку ARIS-42xx можно осуществить выбрав пункт меню:

– «Система» → «Обновление ПО» (раздел 2.26, нажатие активной кнопки «Перезагрузить» в поле «Управление»);

– «Система» → «Настройка модулей» (раздел 2.21, нажатие активной кнопки «Перезагрузить сейчас»).

2.41.2 Наладка

Перевод контроллера в режим «Наладка» необходим для выполнения следующих процедур:

1) конфигурация и добавление сигналов встроенных модулей ARIS;
2) выполнение команд ТУ на захват и освобождение "Ключа ТУ" и выполнения локальных команд ТУ, управление каналами ТУ модуля;

3) настройка режима обмена данными модулей дискретных входов, входов-выходов в контроллере;

4) на странице «Информация о системе» отображаются дополнительные вкладки с диагностической информацией.

2.41.2.1 При выборе пункта меню «Сервис» → «Наладка», открывается диалоговое окно для подтверждения перехода терминала в расширенный режим, рисунок 435.

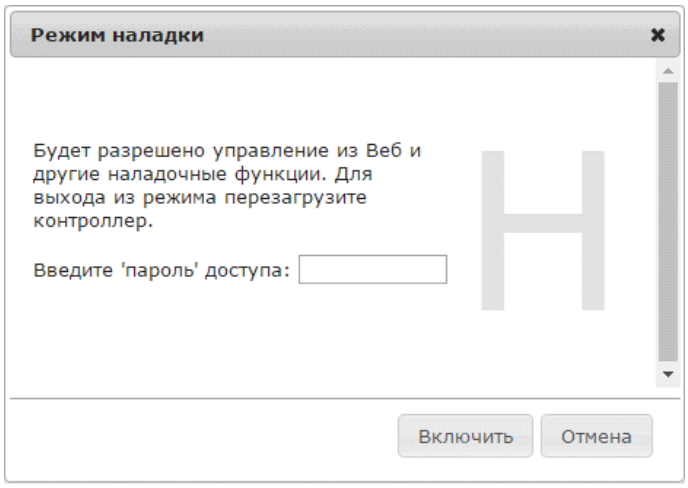


Рисунок 435 – Окно для ввода пароля на подтверждение перевода в наладку

ВНИМАНИЕ

Для перевода контроллера в режим «Наладка», ключ управления должен находится в режиме «Местное управление».

Для включения режима наладки в открывшемся диалоговом окне «Режим наладки» необходимо ввести пароль в поле «Введите 'пароль' доступа» (паролем является слово «пароль», которое вводится на английской раскладке клавиатуры). После положительного подтверждения пользователя производится перевод терминала в режим с расширенными наладочными возможностями.

В левом поле рабочего окна отображается индикации о том, что терминал находится в режиме наладка, рисунок 436.

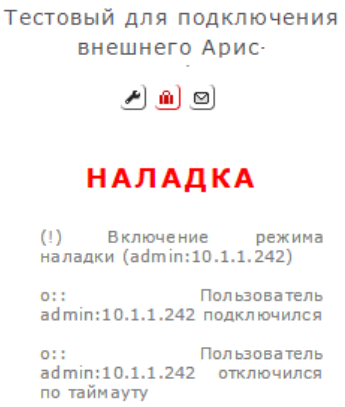


Рисунок 436 – Индикация режима наладка

Для мобильной версии интерфейса индикация о переводе ARIS-42xx в режим наладка располагается в нижнем поле рабочего окна. Наименование измененного (не штатного) режима работы устройства осуществляется красным цветом.

В режиме «Наладка» все программные службы ARIS-42xx работают в штатном режиме, кроме этого появляются дополнительные возможности:

– в меню «Система» → «Настройка модулей» появляются дополнительные пункты с диагностической информацией;

– в меню «Система» → «Настройка модулей» → «Модули вывода» появляются активные кнопки, позволяющие осуществить переключение состояния выходных реле;

– в меню «Система» → «Информация» появляются дополнительные вкладки с диагностической информацией;

– в меню «Трансляция» → «Команды управления» появляются активные кнопки, позволяющие выполнить команды телеуправления в соответствии с выполненными настройками.

Существует также расширенный режим наладки «Наладка (М)», который предназначен для выполнения замены модулей (типов модулей) ARIS-42xx. Данный режим включается при вводе пароля «парольмодуль» на английской раскладке клавиатуры в диалоговом окне «Режим наладки» (рисунок 435). Подробнее о процедуре замены модулей описано в пункте 2.22.12.

Чтобы выйти из режима «Наладка» необходимо перезагрузить ARIS-42xx.

2.41.3 Диагностика

2.41.3.1 При выборе пункта меню «Сервис» → «Диагностика», открывается окно для выполнения диагностических действий сети связи Ethernet терминала рисунок 2.41.3.

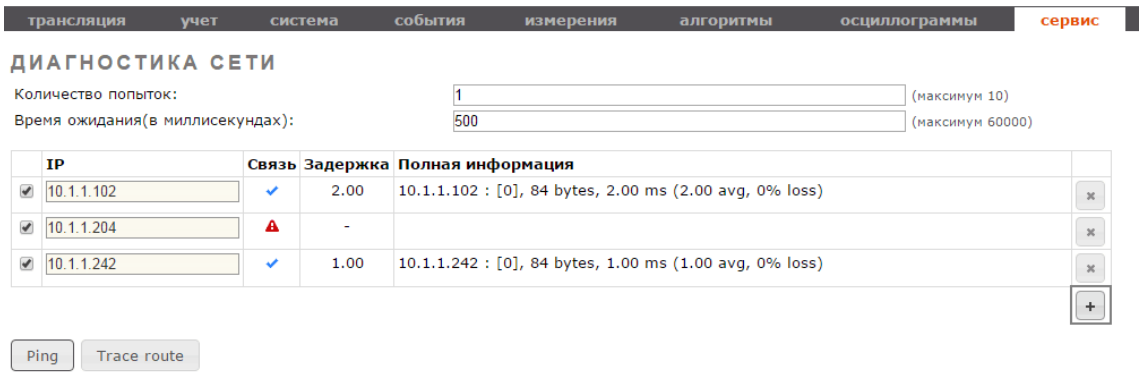


Рисунок 437 – Окно выполнения диагностики сетевых соединений

Данное окно имеет следующие элементы:

1) поле ввода для количества попыток выполнения диагностических команд;
2) поле ввода для времени ожидания отклика на диагностические команды;
3) расширяемое поле списка диагностируемых IP–адресов, каждое поле содержит:
   а) чекбокс, в котором отмечается участие данного адреса в процессе диагностики;
   б) IP–адрес;
   в) поле вывода, где отмечается наличие связи;
   г) поле вывода для фактического значения времени задержки отклика;
   д) поле вывода для фактического значения информации диагностики;
   е) активная кнопка (*) для удаления данной строки из списка.
4) активная кнопка (+) дополнения списка новой строкой;
5) активные кнопки «Ping» и «Trace route», позволяющие выполнить одноименные процедуры диагностики сетевых соединений.

2.41.4 Бэкап

2.41.4.1 При выборе пункта меню «Сервис» → «Бэкап», открывается окно для подтверждения создания бэкапа текущей конфигурации ARIS-42xx и задания части имени файла создаваемого бэкапа ARIS-42xx, рисунок 438.

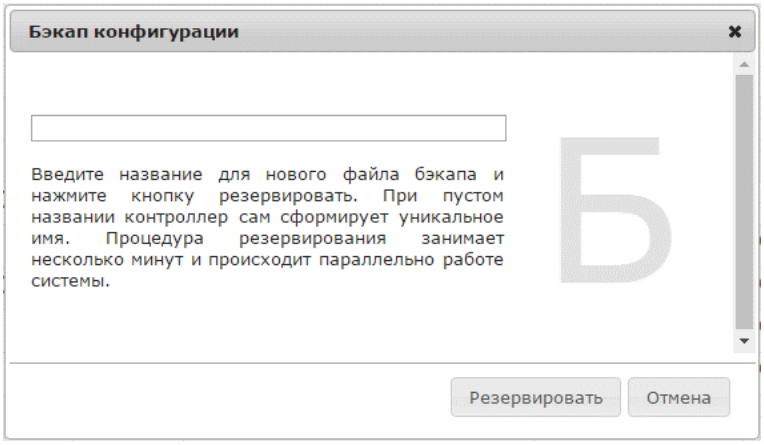


Рисунок 438 – Окно задания имени файла бэкапа

Если в окне ничего не введено, формируется наименование файла по умолчанию. Создание файла начинается с момента нажатия кнопки «Резервировать».

После положительного подтверждения пользователя начинается создание файла бэкапа ARIS-42xx, который помещается в список на вкладке «Система» → «Обновление ПО« → »Бэкапы» (раздел 2.26). Данный процесс создает небольшую нагрузку на центральный процессор и может выполняться в нормальном штатном режиме работы ARIS-42xx.

Также файл бэкапа можно создать со страницы «Система» → «Обновление ПО» (раздел 2.26) путем нажатия одноименной активной кнопки в поле «Управление».

2.41.5 Отчет

2.41.5.1 Отчет – это комплектная подборка системной диагностической информации, которая предназначена для разработчиков системы. Основное его назначение заключается в существенном сокращении времени поиска причин проблем функционирования системы, и, как следствие, более быстрого появления обновленной версии ПО с необходимыми исправлениями и/или дополнениями.

При выборе пункта главного меню открывается окно для подтверждения создания отчета и задания части имени его файла, рисунок 439.

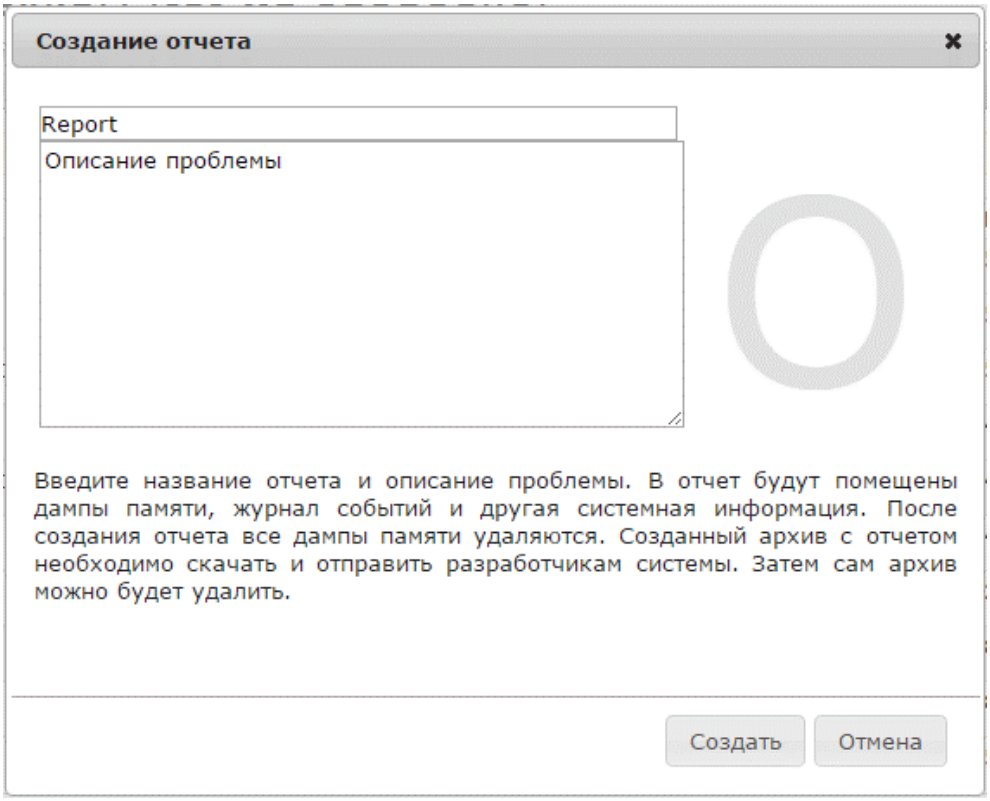


Рисунок 439 – Окно задания имени файла отчета

В случае, если в окне имени ничего не введено, формируется наименование файла по-умолчанию. Содержимое окна «Описание проблемы» будет сохранено в текстовый файл и включено в содержание отчета. Формирование файла начинается с момента нажатия кнопки «Создать».

После положительного подтверждения пользователя начинается создание файла отчета о режиме работы ARIS-42xx, который помещается в список на вкладке «Система» → «Обновление ПО» → «Отчеты» (раздел 2.26). Данный процесс создает небольшую нагрузку на центральный процессор иможет выполняться в нормальном штатном режиме работы ARIS-42xx.

Также файл отчета можно создать со страницы «Система» → «Обновление ПО», путем нажатия одноименной активной кнопки в поле «Управление» (раздел 2.26.2).

В состав отчета включаются следующие элементы:
– бэкап конфигурации, автоматически сформированный на момент создания отчета;
– за архивированные дампы памяти, при их наличии;
– расширенная диагностическая системная информация;
– журнал событий;
– код Web–страницы, с которой был создан отчет.

2.41.6 Сменить пользователя

2.41.6.1 При выборе пункта меню «Сервис» → «Сменить пользователя», открывается окно авторизации (рисунок 1). После ввода необходимых логина и пароля, появляется доступ к Web-конфигуратору с необходимыми правами.

2.41.7 Безопасный режим

2.41.7.1 Если при процедуре запуска контроллер сталкивается с настройками или режимами работы компонентов, которые не позволяют выполнять работу устройства в штатном режиме, то контроллер переходит в «Безопасный режим».

Контроллер переходит в «Безопасный режим» самостоятельно, в процессе перезагрузки контроллера.

Информация о том, что в контроллер перешел в «Безопасный режим», отображаются в виде надписи «**БЕЗОПАСНЫЙ РЕЖИМ**» и кнопки-индикатора красный «Восклицательный знак» в левой части экрана под строкой «Описание прибора» (рисунок 440).



Рисунок 440 – Безопасный режим

2.41.7.2 Самые распространенные причины перехода в «Безопасный режим»:

1) циклическая перезагрузка контроллера (каждая перезагрузка занимает не более 5 минут), после 10 попытки штатной перезагрузки выполняется перевод контроллера в безопасный режим;

2) нет ответа ни от одного встроенного модуля, установленного в крейте и сконфигурированного в пункте меню «Система → Настройка модулей»;

3) аппаратные неисправности контроллера, например, проблемы с памятью CPU, срабатывание встроенного «Сторожевого таймера» (WDT);

4) севшая батарея питания часов RTC контроллера, например после пропадания-появления основного питания, при этом не описан или не доступен ни один сервер восстановления времен;

5) отсутствие или некорректность файла лицензии контроллера, как частный случай – истек разрешенный срок лицензии;

6) превышение отведенных временных интервалов работы отдельных программных компонентов;

7) некорректное завершение программных процессов с записью файла дампа памяти;

8) при грубой ошибке конфигурирования, например:

а) часовой пояс хранилища USPD отличается от настроенного в пункте меню «Система → Дата и время»;

б) в сервере 61850 создан набор данных, в котором нет вложенных элементов (данных).

9) некоторые более экзотические ошибки при настройке устройства.

2.42 Сообщения системы

Система может выдавать следующие сообщения:

– Запрещено подключение от IP=<IP–адр.>;
– ОШИБКА при выделении памяти!;
– Ожидаются еще данные от ber_decoder();
– Выход...;

– <Имя протокола> Протокол запущен;
– <Имя протокола> Останов протокола;
– Останов посылки GOOSE ’<Goose>’. Сообщение слишком длинное. Сделайте dataset короче!;
– <Имя сервера> параметры СВВ пира не совместимы. Разрыв соединения;
– <IED> соединение установлено;
– <IED> соединение закрыто;
– Превышено максимальное количество запросов, ожидающих ответа;
– <Файл> не прошел валидацию по схеме XML;
– <Файл> невозможно создать файл;
– <Файл> не найден в списке директории;
– Не установлен пакетный драйвер;
– Установлено соединение на транспортном уровне с <клиент>;
– Соединение 61850 установлено. Сохранен ICD файл <Файл>;
– <IED> Соединение 61850 закрыто;
– <IED>: Завершена процедура начального обмена MMS;
– Отмена запуска GOOSE. Не найдена метка времени для тега <тег>;
– Отмена запуска GOOSE. Не найден признак качества для тега <тег>;
– Ошибка разбора файла <Файл>;
– Ошибка при получении корневого элемента из <Файл>;
– Ошибка при получении имени корневого элемента из <Файл>;
– <IP-address> Ошибка при Listen (2404);
– <IP-address> Listen (2404) OK;
– Клиент подключен. IP=<IP-address>;
– Подключен к <IP-address>;
– <IP-address>: приемник данных подключен;
– <IP-address>: приемник данных отключен;
– <IP-address>: соединение с приемником данных закрыто;
– <Comport>: Инициализация OK;
– <Comport>: Ошибка при инициализации;
– <Comport>: Отсоединен OK;
– <Comport>: Закрыт OK;
– <Имя источника данных> подключен;
– <Имя источника данных> отключен;
– <Имя подключения>: Все источники данных отключены;
– Протокол МЭК 60870-5-101: источник данных не подключен. Недостаточно памяти;
– Протокол МЭК 60870-5-104: источник данных не подключен. Недостаточно памяти;
– Накопилось K неподтвержденных PDU. Нотификации остановлены;
– Соединение закрыто по T1 (по истечении T1 в очереди остались неподтвержденные телеграммы);
– Соединение закрыто по T3 (нет ответа от присоединенного источника или приемника данных);
– Разъединение: функция recv сразу возвращает 0;
– Длина APDU больше 253;
– Осциллограмма не выбрана;
– Не выбран канал осциллограммы;
– Передача осциллограммы прервана системой управления. FAN = N;
– Передача осциллограммы прервана оборудованием защиты. FAN = N;
– Передача канала прервана системой управления. FAN = N;
– Передача канала прервана оборудованием защиты. FAN = N;
– Передача тэгов прервана системой управления. FAN = N;
– Передача тэгов прервана оборудованием защиты. FAN = N;

– KC_Start получен. g_b_exit выставлен в FALSE;
– KC_Start вернул ошибку!;
– KC_Stop получен. g_b_exit выставлен вTRUE;
– Ошибка при создании кэш файла <Файл>;
– Ошибка при создании файла <Файл>;
– Недостаточно памяти для посылки пакета. Данные потеряны!;
– Тип функции плюс номер информации уже используются. Тэг: <тег>;
– DD для Comtrade запущен...;
– Не удалось послать пакет!!!;
– <Имя файла> ошибка разбора;
– Устройство остановлено;
– Устройство запущено;
– Ошибка в процессе сохранения опций в SCL файл;
– Не удалось запустить главную рабочую функцию;
– Не удалось запустить рабочую функцию синхронизации времени;
– Не найдено подходящих K и B для перерасчета;
– Не удалось запустить GI поток;
– Неверный тип запроса;
– Нулевой указатель на устройство. Это фатальная ошибка!!!;
– Неверный размер строки;
– Не удалось открыть файл <имя файла>;
– Не удалось вставь на нужную позицию для записи;
– Не удалось сделать новую запись;
– Не удалось вернуться на начало файла;
– Не удалось записать маркер;
– Не удалось переместиться к тэгу позиции в заголовке;
– Не удалось записать тэг позиции;
– Не удалось стартовать ретроархив;
– Не заданы каналы для архивации;
– Старт прекращен;
– Размер внутреннего буфера задан = 0;
– Глубина задана = 0;
– Длина имени канала слишком велика;
– Не удалось проинициализировать файл;
– Неверный индекс для записи события в файл;
– Сообщение нулевой длины от протокола;
– Трассировка успешно стартовала;
– Трассировку запустить не удалось;
– Алгоритм<Имя алгоритма> из файла <Имя файла алгоритма> загружен, входов <количество входов алгоритма>, выходов <количество выходов алгоритма>;
– Не установлен часовой пояс;
– Команда незарегистрирована в фильтре, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: управление запрещено в режиме конфигурирования;
– Команда <Имя команды>: неизвестный тип команды <тип команды>, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: один из каналов ключа не найден, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: один из каналов ключа с плохим качеством, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: положение ключа неизвестно, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: ключ в двойном положении, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: ТС блокировки команды с плохим качеством, управление запрещено;

– Команда <Имя команды>: заблокирована по ТС блокировки;
– Команда <Имя команды>: местное управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: дистанционное управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: неизвестный источник, управление запрещено;
– Команда <Имя команды>: управление запрещено в режиме конфигурирования;
– Команда <Имя команды>: не зарегистрирована в фильтре, управление запрещено;
– Запущен: на warehouse_poll;
– Запущен: сбор осциллограмм на dds;
– Запущен: KEP SLAVE на /MkcTag;
– Запущен: сервер ИЧМ на SHMI_APP;
– Прием внешних сигналов запущен. <Количество сигналов> сигналов;
– Retroarchive: Протокол запущен (Каналов: <Количество каналов>. Глубина: <Глубина архива>. Буфер: <размер буфера>);
– Kernel: Аппаратный ключ защиты обнаружен;
– Запущен: телеуправление на TCTRANS;
– SW_WDOG: к мониторингу подключился Conticker, таймаут <таймаут в секундах> с;
– Запущен: Conticker на Conticker;
– Запущен: сбор спектров на SPECTRUM;
– Запущен: Алгоритмы / fbd на FBD;
– SW_WDOG: к мониторингу подключился DISTR,таймаут <таймаут в секундах> с;
– Запущен: Выдача дискретных сигналов / distrib на DISTR;
– SW_WDOG: к мониторингу подключился SBOR, таймаут <таймаут в секундах> с;
– Запущен: Сбор данных с внутренних модулей / collect на SBOR;
– Запущен: состояние службы времени на TIMESPY;
– Запущен: раздача точного времени на TIMESENDER;
– Создание хранилища данных успешно завершено;
– Команд зарегистрировано в фильтре <количество команд>;
– Подписано каналов на трансляцию <количество каналов>;
– Зарегистрировано формул <количество формул>;
– Специальных каналов добавлено <количество каналов>;
– Зарегистрировано каналов <количество каналов>;
– SW_WDOG: к мониторингу подключился SW_WDOG_P10_S1_M60, таймаут 60 с;
– Создание разделяемой памяти крейта успешно завершено;
– Запущен: SW WDOG приоритет 10 период 1 с таймаут 60 с;
– SW_WDOG: к мониторингу подключился SW_WDOG_P200_S1_M30, таймаут 30 с;
– Запущен: SW WDOG приоритет 200 период 1 с таймаут 30 с;
– Запущен: системный архив на ARC4;
– Запущен: служба точного времени на TIMETICKER;
– SW_WDOG: от мониторинга отключился SW_WDOG_P10_S1_M60, таймаут 60 с;
– SW_WDOG: от мониторинга отключился SW_WDOG_P200_S1_M30,таймаут 30 с;
– Остановлен: web конфигуратор на WWW;
– Остановлен: SW WDOG приоритет 10 период 1 с таймаут 60 с;
– Остановлен: SW WDOG приоритет 200 период 1 с таймаут 30 с;
– Останов пользовательских процессов;
– Установка архива ’sw_1.3.2.6114_arm.tar’. Версия:1.3.2.6114. Тип: SW_arm;
– BSP не нуждается в обновлении;
– Обновление модулей ’HI’окончено. Обновлено модулей до требуемой версии: 1 из 1;
– Остановлен: состояние службы времени на TIMESPY;
– Остановлен: раздача точного времени на TIMESENDER;
– SW_WDOG: от мониторинга отключился DISTR, таймаут 30 с;
– SW_WDOG: от мониторинга отключился SBOR, таймаут 30 с;
– Остановлен: Выдача дискретных сигналов / distrib на DISTR;

– Остановлен: Сбор данных с внутренних модулей / collect на SBOR;
– SW_WDOG: от мониторинга отключился Conticker, таймаут 60 с;
– Остановлен: Алгоритмы / fbd на FBD 29/09/2011;
– Остановлен: Conticker на Conticker;
– Остановлен: KEP SLAVE на /MkcTag;
– Прием внешних сигналов остановлен;
– Retroarchive: Останов протокола (Событий: 1. Пропущено: 0. Макс размер очереди: 1. Замещений:0);
– Остановлен: сбор спектров на SPECTRUM;
– Остановлен: телеуправление на TCTRANS;
– Остановлен: сервер ИЧМ на SHMI_APP;
– Остановлен: сбор осциллограмм на dds;
– Остановлен: на warehouse_poll;
– Перевод ARIS-42xx в сервисный режим;
– Передана команда на модуль N, с маской M;
– Команда <Имя команды> не найдена в фильтре и заблокирована;
– Команда одноканального ТУ <Имя команды>. ASDU=<номер ASDU>;
– Команда многоканального ТУ <Имя команды>. ASDU=<номер ASDU>, модуль=<номер модуля>;
– fwupd: Не удалось открыть статус файл: <Имя файла>;
– Обновление модулей <Тип> окончено;
– fwupd: Неизвестный модуль <Номер>;
– fwupd: Не удалось открыть файл прошивки: <Имя файла>;
– fwupd: Неверная CRC сумма;
– KEP M, не могу подписаться на <Имя канала>;
– Прием внешних сигналов запущен. <количество> сигналов;
– Прием внешних сигналов остановлен;
– KEP M, не могу подписаться на <имя канала>;
– Прием внешних сигналов запущен. <количество> сигналов;
– Прием внешних сигналов остановлен;
– Не указано имя файла алгоритма;
– Не могу прочитать файл алгоритма<номер, имя> по пути <путь к файлу>;
– Не могу прочитать файл алгоритма <номер, имя> по пути <путь к файлу> не все входы привязаны;
– Не могу прочитать файл алгоритма <номер, имя>по пути <путь к файлу> ошибка <причина> (строка <номер>);
– Ошибка создания архива;
– Ошибка открытия очереди <Имя очереди>;
– Утилита <имя> не найдена;
– <Имя приложения> не могу подключиться к HAM;
– <Имя приложения> не могу создать условие DEAT;
– Не могу определить MAC /Ethernet;
– Не могу создать разделяемую память крейта <Имя>;
– Не могу создать поток общего опроса в KEP S;
– Не найден канал <имя канала> в алгоритме <имя алгоритма>;
– Не могу создать поток обработки сигналов;
– Не могу открыть файл <имя>;
– Выполняю сброс микросхем micrel;
– Выполняю сброс внутренних модулей;
– Выполняю сброс микросхем micrel и внутренних модулей;
– Ошибка получения информации из метафайла;
– Установка архива <Имя>. Версия: <версия>. Тип: <тип>;

- Ошибка комплексного обновления ПО: <причина>;
- Начало процедуры комплексного обновления ПО из файла <Имя архива>;
- Окончание процедуры комплексного обновления ПО;
- Не удалось добавить архив <Имя> : <Причина>;
- Не удалось прошить модули: <Тип>;
- Обновление модулей <Тип>. Файл: <Имя>, версия: <Номер версии>;
- HAM: упал процесс <имя>, перезапуск запрещен;
- HAM: перезапуск ARIS-42xx через 60 с по причине падения <Имя приложения>;
- HAM: система не убирает файл <Имя> в течении 120 с, перезагрузка;
- HAM: перезапуск <Имя>после падения: <Имя приложения>;
- Для контроля работы EV4 выполняю опрос внешних устройств <Список адресов>;
- Не нашел ни одного внешнего устройства, контроль EV4 отключен;
- Нет ответа ни от одного внешнего устройства, сброс EV4;
- Получен ответ от внешнего устройства, контроль EV4 включен;
- Ошибка создания архива <Имя, причина>;
- Аварийная перезагрузка в <дата, время в момент перед перезагрузкой>;
- Система стартовала. <количество> КБ ПЗУ, <количество> КБ ОЗУ свободно;
- Ошибка резервирования конфигурации;
- Успешное резервирование конфигурации в файл <Имя файла> Ещё <количество> КБ ПЗУ свободно;
- Не удалось обновить BSP из файла <Имя>;
- Успешное обновление BSP из файла <Имя>;
- Архив <Имя файла архива> удален. Стало<> КБ ПЗУ свободно;
- Не удалось удалить архив <Имя архива>;
- Добавлен <Имя архива, Имя элемента конфигурации>;
- Запись конфигурации;
- Ручная установка времени, новое значение: <дата, время>;
- Добавлена метка времени;
- Установка времени и даты;
- Перезагрузка ARIS-42xx;
- Ошибка при создании бэкапа конфигурации модулей.

3 Представление результатов измерений информации о состоянии средств и объектов измерения в АИИС КУЭ

3.1 Команды CRQ

3.1.1 Для получения результатов измерения, информации о состоянии средств измерения и объектов измерения возможно применение следующих команд CRQ-протокола:

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=module_info – запрос отчёта о состоянии опроса модулей;

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=sys_events – запрос журнала событий (актуально только для УСПД и УТМ);

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=reboot – команда перезагрузки (актуально только для УСПД и УТМ);

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=gettime – запрос времени терминала ;

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=total&type=b – запрос накопительных итогов (показаний) по B-каналам;

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=total&type=b&interval=day&t1=20150201000000 &tariff=0&g1=b9– запрос суточных отсечек по какому-либо тарифу для какого-либо B-канала;

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=archive&type=b &interval=main&t1=20150304000000 &g1=b13– запрос основных архивных интервалов с определённого момента времени и для определенного B-канала (профиль электроэнергии);

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=start_time&t1=20141201000000 – команда переопроса архивов с указанного момента времени;

– xxx.xxx.xxx.xxx/crq?req=current&type=g – запрос текущего состояния G-каналов (мгновенных значений).

Запрос формируется по правилу: [IP терминала]/[crq?req=][команда][&][параметр команды][&][другой параметр команды][&][и т.д.].

Приложение А
(справочное)
Структура ПО

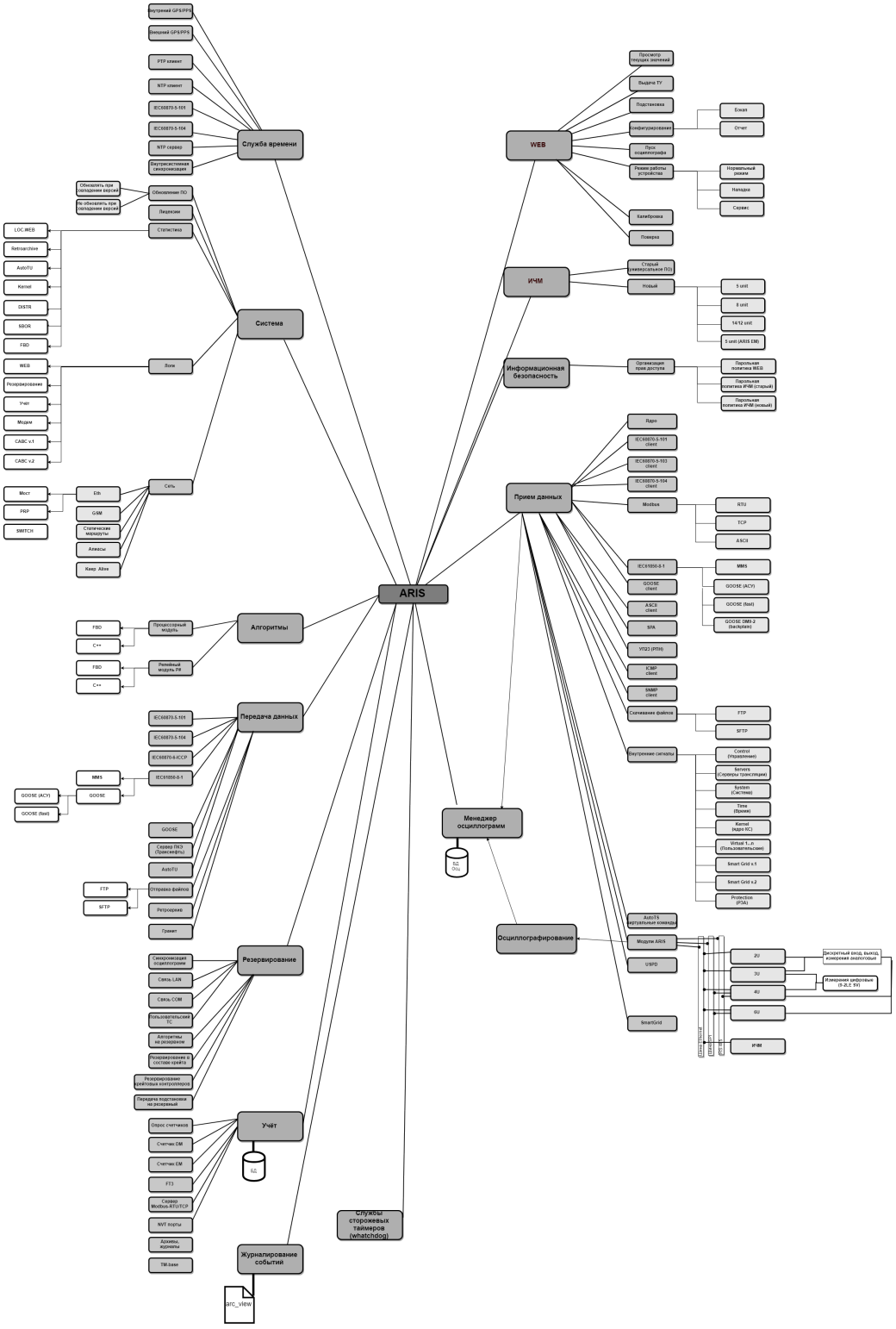


Рисунок А.1 – Структура ПО ARIS-42xx

Приложение Б
(справочное)
Обработка и сопоставление атрибутов качества данных по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 61850-9-2, МЭК 60870-5-101/104, OPC DA

Таблица Б.1

Общий атрибут качества	**Согласно МЭК 61850-8-1 (bitstring)**	**Согласно МЭК 61850-9-2**	**Согласно МЭК 60870-5-101/104**	**Преобразование в OPC DA**	**Фактическое отображение в WEB (начиная с версий ПО 1.9.140)**
Атрибуты качества данных/информации					
Good	**Validity-good**(0000)	**Validity-good**(0)	ALL bits = False	OPC_QUALITY_GOOD	0xC0
Invalid	**Validity-invalid** (4000)	**Validity-invalid** (1)	**Invalid** (80)	OPC_QUALITY_BAD	0x00
	Overflow (6000)	Overflow (5)	-	-	0x1C
	OutOfRange (5000)	OutOfRange (9)	-	-	0x14
	BadReference (4800)	BadReference (11)	-	-	0x00
	Oscillatory (4400)	Oscillatory (21)	-	-	0x10
	Failure (4200)	Failure (41)	-	OPC_QUALITY_DEVICE_FAILURE	0x0C
	-	-	-	OPC_QUALITY_CONFIG_ERROR	-
	-	-	-	OPC_QUALITY_NOT_CONNECTED	-
	-	-	-	OPC_QUALITY_SENSOR_FAILURE	-
	-	-	-	OPC_QUALITY_COMM_FAILURE	-
	-	-	-	OPC_QUALITY_LAST_KNOWN	-
	-	-	-	OPC_QUALITY_UNSPECIFIED	-
Questionable	**Validity-questionable** (C000)	**Validity-questionable** (3)	**Not topical** / Counter not adjusted (40)	OPC_QUALITY_UNCERTAIN	0x40
	OutOfRange (D000)	OutOfRange (B)	-	OPC_QUALITY_EGU_EXCEEDED	0x54
	BadReference (C800)	BadReference (13)	-	OPC_QUALITY_SENSOR_CAL	0x40
	Oscillatory (C400)	Oscillatory (23)	-	-	0x58
	OldData (C100)	OldData (83)	-	OPC_QUALITY_LAST_USABLE	0x44
	Inconsistent (C080)	Inconsistent (103)	-	OPC_QUALITY_SUB_NORMAL	x058
	Inaccurate (C040)	Inaccurate (203)	-	-	0x50
	-	-	-	OPC_QUALITY_UNSPECIFIED	-
Дополнительная информация о качестве данных					
Test	Test	-	Test	-	Данные не обрабатываются
Operator Blocked	OperatorBlocked	-	Blocked (10)	-	С 1.9.142.36736 0xFFC0 до 1.9.141 Не обрабатывается, т.к. в OPC DA нет соответствующего качества, транслируется в 0xC0. Blocked + Substituted -> 0xD8
Информация, связанная с источником данных					
Process	Source-process	-	-	OPC_QUALITY_LOCAL_OVERRIDE	-
Substituted	Source-substituted (0020)	-	Substituted (20)	OPC_QUALITY_LOCAL_OVERRIDE	0x1D8

Приложение В
(обязательное)
Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101

Система или устройство

Параметр, характерный для системы, указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "#".

Определение системы
Определение контролирующей станции (первичный – master)
Определение контролируемой станции (вторичный – slave)

Конфигурация сети

Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "#".

#	Точка-точка	#	Радиальная точка-точка
#	Магистральная	#	Многоточечная радиальная

Физический уровень

Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "#".

Скорости передачи (направление управления)
Скорости передачи (направление контроля)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные		Несимметричные цепи обмена V.24/ V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с		Симметричные цепи обмена X.24/X.27			
#	110 бит/с	#	2400 бит/с	#	2400 бит/с	#	56000 бит/с
#	200 бит/с	#	4800 бит/с	#	4800 бит/с	#	64000 бит/с
#	300 бит/с	#	9600 бит/с	#	9600 бит/с		
#	600 бит/с			#	19200 бит/с		
#	1200 бит/с			#	38400 бит/с		

Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком "#")

Используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня

#	Балансная передача	#	Отсутствует
#	Небалансная передача	#	Один байт
		#	Два байта
		#	Структурированное
		#	Неструктурированное

Максимальная длина кадра:
– В направлении управления – размер кадра <103> C_CS_NA_1;
– В направлении контроля – 255 байт.

Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

Младший байт передается первым, согласно ГОСТ Р МЭК 870-5-4 (подпункт 4.10) .

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

#	Один байт	#	Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

#	Один байт	#	Структурированный
#	Два байта	#	Неструктурированный
#	Три байта		

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

#	Один байт	#	Два байта (с адресом источника). Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	**Семантика**	
#	<1>	Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
#	<2>	Одноэлементная информация с меткой времени (3 байта)	M_SP_TA_1
#	<3>	Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
#	<4>	Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
#	<5>	Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
#	<6>	Информация о положении отпаек с меткой времени	M_ST_TA_1
#	<7>	Строка из 32 бит	M_BO_NA_1

	INF	Семантика	
#	<8>	Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
#	<9>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
#	<10>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TA_1
#	<11>	Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
#	<12>	Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TB_1
#	<13>	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1
#	<14>	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TC_1
#	<15>	Интегральные суммы	M_IT_NA_1
#	<16>	Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
#	<17>	Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
#	<18>	Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
#	<19>	Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
#	<20>	Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
#	<21>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
#	<30>	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время 2a	M_SP_TB_1
#	<31>	Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время 2a	M_DP_TB_1
#	<32>	Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время 2a	M_ST_TB_1
#	<33>	Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время 2a	M_BO_TB_1
#	<34>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время 2a	M_ME_TD_1
#	<35>	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время 2a	M_ME_TE_1
#	<36>	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время 2a	M_ME_TF_1
#	<37>	Интегральные суммы с меткой времени CP56Время 2a	M_IT_TB_1
#	<38>	Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время 2a	M_EP_TD_1
#	<39>	Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время 2a	M_EP_TE_1
#	<40>	Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56 Время 2a	M_EP_TF_1

Информация о процессе в направлении управления. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<45>	Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
#	<46>	Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
#	<47>	Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
#	<48>	Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
#	<49>	Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
#	<50>	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
#	<51>	Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

Информация о системе в направлении контроля. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<70>	Окончание инициализации	M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<100>	Команда опроса	C_IC_NA_1
#	<101>	Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
#	<102>	Команда чтения	C_RD_NA_1
#	<103>	Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
#	<104>	Команда тестирования	C_TS_NA_1
#	<105>	Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
#	<106>	Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1

Передача параметра в направлении управления. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<110>	Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
#	<111>	Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
#	<112>	Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1

	INF	Семантика	
#	<113>	Активация параметра	P_AC_NA_1

Пересылка файла. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<120>	Файл готов	F_FR_NA_1
#	<121>	Секция готова	F_SR_NA_1
#	<122>	Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
#	<123>	Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
#	<124>	Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
#	<125>	Сегмент	F_SG_NA_1
#	<126>	Директория {пропуск или #; только в направлении контроля (стандартном)}	F_DR_TA_1

Таблица В.14 – Назначение идентификатора типа и причины передачи

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M_SP_NA_1		X	X		X									X		
<2>	M_SP_TA_1			X		X											
<3>	M_DP_NA_1		X	X		X									X		
<4>	M_DP_TA_1			X		X											
<5>	M_ST_NA_1		X	X		X									X		
<6>	M_ST_TA_1			X		X											
<7>	M_BO_NA_1		X	X		X									X		
<8>	M_BO_TA_1			X		X											
<9>	M_ME_NA_1		X	X		X									X		
<10>	M_ME_TA_1			X		X											
<11>	M_ME_NB_1		X	X		X									X		
<12>	M_ME_TB_1			X		X											
<13>	M_ME_NC_1		X	X		X									X		
<14>	M_ME_TC_1			X		X											
<15>	M_IT_NA_1			X													
<16>	M_IT_TA_1			X													
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1														X		
<21>	M_ME_ND_1			X		X									X		
<30>	M_SP_TB_1			X		X											
<31>	M_DP_TB_1			X		X											

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<32>	M_ST_TB_1			X		X											
<33>	M_BO_TB_1			X		X											
<34>	M_ME_TD_1			X		X											
<35>	M_ME_TE_1			X		X											
<36>	M_ME_TF_1			X		X											
<37>	M_IT_TB_1			X													
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<46>	C_DC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<47>	C_RC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<48>	C_SE_NA_1						X	X	X	X	X						X
<49>	C_SE_NB_1						X	X	X	X	X						X
<50>	C_SE_NC_1						X	X	X	X	X						X
<51>	C_BO_NA_1						X	X	X	X	X						X
<70>	M_EI_NA_1				X												
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X						
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1					X											
<103>	C_CS_NA_1						X	X									
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1						X	X									
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NA_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1																
<121>	F_SR_NA_1																
<122>	F_SC_NA_1																
<123>	F_LS_NA_1																
<124>	F_AF_NA_1																
<125>	F_CG_NA_1																
<126>	F_DR_TA_1																

Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:

X – сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;

R – сочетание используется в обратном направлении;

B – сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

Основные прикладные функции

Инициализация станции

Параметр, характерный для станции; если функция используется, то она маркируется значком "#".

Удаленная инициализация вторичной станции

Циклическая передача данных

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Циклическая передача данных

Процедура чтения

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Процедура чтения

Спорадическая передача

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется значком "#", если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте.

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1
Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1
Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1
Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)
Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1
Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1
Измеряемое значение, короткий формат с плавающей точкой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

#	Общий				
#	Группа 1	#	Группа 7	#	Группа 13
#	Группа 2	#	Группа 8	#	Группа 14
#	Группа 3	#	Группа 9	#	Группа 15
#	Группа 4	#	Группа 10	#	Группа 16
#	Группа 5	#	Группа 11		
#	Группа 6	#	Группа 12		

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице.

Синхронизация времени

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

#	Синхронизация времени
#	Использование дней недели
#	Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)
#	Использование флага SU (летнее время)

Передача команд

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

#	Прямая передача команд
#	Прямая передача команд уставки
#	Передача команд с предварительным выбором
#	Передача команд уставки с предварительным выбором
#	Использование C_SE_ACTTERM
#	Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
#	Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
#	Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
#	Постоянный выход

Передача интегральных сумм

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

#	Режим A: местная фиксация со спорадической передачей
#	Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
#	Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика

Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически

Считывание счетчика
Фиксация счетчика без сброса
Фиксация счетчика со сбросом
Сброс счетчика

Общий запрос счетчиков
Запрос счетчиков группы
Запрос счетчиков группы
Запрос счетчиков группы
Запрос счетчиков группы

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Загрузка параметра

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Пороговое значение величины
Коэффициент сглаживания
Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Процедура тестирования

Пересылка файлов

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется.

Пересылка файлов в направлении контроля.

Прозрачный файл
Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
Передача последовательности событий
Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления.

Прозрачный файл

Фоновое сканирование

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Получение задержки передачи

Приложение Г
(обязательное)
Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-103

Система или устройство

Параметр, характерный для системы, указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "#".

Определение системы

Определение контролирующей станции (первичный – master)

Определение контролируемой станции (вторичный – slave)

Электрический интерфейс

EIA RS-485 (допустимая суммарная нагрузка равна 32 единицам, присоединенным к одной линии)

Число нагрузок ..... для одного устройства защиты

Оптический интерфейс

Стеклянное волокно

Пластиковое волокно

Разъем типа F-SMA

Разъем типа BFOC/2,5

Скорость передачи

9600 бит/с

19200 бит/с

Канальный уровень

Для канального уровня вариантов нет.

Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

Используется исключительно режим 1 согласно ГОСТ Р МЭК 870-5-4 (подпункт 4.10) – первым берется младший байт.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

Один байт # Больше чем один байт общего адреса ASDU

Выбор стандартных номеров информации в направлении контроля

Системные функции в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<0>	Окончание общего опроса
#	<1>	Синхронизация времени
#	<2>	Сброс FCB в исходное состояние
#	<3>	Сброс FCB в исходное состояние
#	<4>	Старт/рестарт
#	<5>	Включение напряжения питания

Сигнализация состояния в направлении управления.

	INF	Семантика
#	<16>	Окончание общего опроса
#	<17>	Синхронизация времени
#	<18>	Сброс FCB в исходное состояние
#	<19>	Сброс FCB в исходное состояние
#	<20>	Старт/рестарт
#	<21>	Тестовый режим
#	<22>	Местная установка параметра
#	<23>	Характеристика 1
#	<24>	Характеристика 2
#	<25>	Характеристика 3
#	<26>	Характеристика 4
#	<27>	Дополнительный вход 1
#	<28>	Дополнительный вход 2
#	<29>	Дополнительный вход 3
#	<30>	Дополнительный вход 4

Контрольная информация в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<32>	Контроль измерений тока
#	<33>	Контроль измерений напряжения
#	<35>	Контроль последовательности фаз
#	<36>	Контроль цепи отключения
#	<37>	Работа резервной токовой защиты
#	<38>	Повреждение предохранителя трансформатора напряжения
#	<39>	Функционирование телезащиты нарушено
#	<46>	Групповое предупреждение
#	<47>	Групповой аварийный сигнал

Сообщение о замыкании на землю в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<48>	Замыкание на землю фазы А

	INF	Семантика
#	<49>	Замыкание на землю фазы B
#	<50>	Замыкание на землю фазы C
#	<51>	Замыкание на землю на линии (впереди)
#	<52>	Замыкание на землю в системе шин (сзади)

Информация о повреждениях в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<64>	Запуск фазы A
#	<65>	Запуск фазы B
#	<66>	Запуск фазы C
#	<67>	Запуск нулевой последовательности
#	<68>	Общее отключение
#	<69>	Отключение фазы A
#	<70>	Отключение фазы B
#	<71>	Отключение фазы C
#	<72>	Отключение резервной токовой защитой I>>
#	<73>	Расстояние до места короткого замыкания X в Омах
#	<74>	Повреждение на линии (впереди)
#	<75>	Повреждение на системе шин (сзади)
#	<76>	Сигнал телезащиты передан
#	<77>	Сигнал телезащиты принят
#	<78>	Зона 1
#	<79>	Зона 2
#	<80>	Зона 3
#	<81>	Зона 4
#	<82>	Зона 5
#	<83>	Зона 6
#	<84>	Общий запуск
#	<85>	Неисправность выключателя
#	<86>	Отключение системы измерений фазы A
#	<87>	Отключение системы измерений фазы B
#	<88>	Отключение системы измерений фазы C
#	<89>	Отключение системы измерений нулевой последовательности
#	<90>	Отключение I>
#	<91>	Отключение I>>
#	<92>	Отключение I_N>
#	<93>	Отключение I_N>>

Сигнализация о работе АПВ в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<128>	Выключатель включен при помощи АПВ
#	<129>	Выключатель включен при помощи АПВ с задержкой
#	<130>	АПВ блокировано

Измеряемые величины в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<144>	Измеряемая величина I
#	<145>	Измеряемые величины I, V
#	<146>	Измеряемые величины I, V, P, Q
#	<147>	Измеряемые величины I_N, V_{EN}
#	<148>	Измеряемые величины $I_{A, B, C}$, $V_{A, B, C}$, P, Q, f

Групповые функции в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<240>	Считывание заголовков всех определенных групп
#	<241>	Считывание значений или атрибутов всех элементов одной группы
#	<243>	Считывание директории с одного элемента
#	<244>	Считывание значений или атрибутов одного элемента
#	<245>	Окончание общего опроса групповых данных
#	<249>	Запись элемента с подтверждением
#	<250>	Запись элемента с исполнением
#	<251>	Записанный элемент абортирован

Выбор стандартных номеров информации в направлении управления

Системные функции в направлении управления.

	INF	Семантика
#	<0>	Инициализация общего опроса
#	<0>	Синхронизация времени

Общие команды в направлении управления.

	INF	Семантика
#	<16>	АПВ включить/отключить
#	<17>	Телезащиту включить/отключить
#	<18>	Защиту включить/отключить
#	<19>	Выключить светодиоды
#	<23>	Активизировать характеристику 1
#	<24>	Активизировать характеристику 2
#	<25>	Активизировать характеристику 3
#	<26>	Активизировать характеристику 4

Групповые функции в направлении контроля.

	INF	Семантика
#	<240>	Считывание заголовков со всех определенных групп
#	<241>	Считывание значений или атрибутов всех элементов одной группы
#	<243>	Считывание директории с одного элемента
#	<244>	Считывание значения или атрибутов одиночного элемента
#	<245>	Общий опрос групповых данных
#	<248>	Запись элемента
#	<249>	Запись элемента с подтверждением
#	<250>	Запись элемента с исполнением
#	<251>	Абортирование записи элемента

Основные прикладные функции

Тестовый режим
Блокировка в направлении контроля
Данные о нарушениях (осциллограммы)
Групповые услуги
Частные данные
Тестовый режим
Блокировка в направлении контроля

Приложение Д
(обязательное)
Совместимость по протоколам обмена. Согласование приема и передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104

Система или устройство

Параметр, характерный для системы, указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "#".

Определение системы

Определение контролирующей станции (первичный – master)

Определение контролируемой станции (вторичный – slave)

Конфигурация сети

Подраздел 9.2 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Физический уровень

Подраздел 9.3 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Канальный уровень

Подраздел 9.4 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

Младший байт передается первым, согласно ГОСТ Р МЭК 870-5-4 (подпункт 4.10) .

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

Один байт # Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

Один байт # Структурированный
Два байта # Неструктурированный
Три байта

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются значком "#")

Один байт # Два байта

Длина APDU

(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе)

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию).

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<1>	Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
#	<3>	Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
#	<5>	Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
#	<7>	Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
#	<9>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
#	<11>	Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
#	<13>	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1
#	<15>	Интегральные суммы	M_IT_NA_1
#	<20>	Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
#	<21>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
#	<30>	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время 2a	M_SP_TB_1
#	<31>	Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время 2a	M_DP_TB_1
#	<32>	Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время 2a	M_ST_TB_1
#	<33>	Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время 2a	M_BO_TB_1
#	<34>	Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время 2a	M_ME_TD_1
#	<35>	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время 2a	M_ME_TE_1
#	<36>	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56 Время 2a	M_ME_TF_1
#	<37>	Интегральные суммы с меткой времени CP56 Время 2a	M_IT_TB_1
#	<38>	Действие устройств защиты с меткой времени CP56 Время 2a	M_EP_TD_1
#	<39>	Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56 Время 2a	M_EP_TE_1
#	<40>	Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56 Время 2a	M_EP_TF_1

Информация о процессе в направлении управления. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<45>	Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
#	<46>	Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
#	<47>	Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
#	<48>	Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
#	<49>	Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
#	<50>	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
#	<51>	Строка из 32 бит	C_BO_NA_1
#	<58>	Однопозиционная команда с меткой времени CP56 Время2a	C_SC_TA_1
#	<59>	Двухпозиционная команда с меткой времени CP56 Время2a	C_DC_TA_1
#	<60>	Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56 Время2a	C_RC_TA_1
#	<61>	Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56 Время2a	C_SE_TA_1
#	<62>	Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56 Время2a	C_SE_TB_1
#	<63>	Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56 Время2a	C_SE_TC_1
#	<64>	Строка из 32 бит с меткой времени CP56 Время2a	C_BO_TA_1

Информация о системе в направлении контроля. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<70>	Окончание инициализации	M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<100>	Команда опроса	C_IC_NA_1
#	<101>	Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
#	<102>	Команда чтения	C_RD_NA_1
#	<103>	Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
#	<104>	Команда тестирования	C_TS_NA_1
#	<105>	Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
#	<107>	Тестовая команда с меткой времени CP56 Время2a	C_TS_TA_1

Передача параметра в направлении управления. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<110>	Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
#	<111>	Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
#	<112>	Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
#	<113>	Активация параметра	P_AC_NA_1

Пересылка файла. Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком "#", если он используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

	INF	Семантика	
#	<120>	Файл готов	F_FR_NA_1
#	<121>	Секция готова	F_SR_NA_1
#	<122>	Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
#	<123>	Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
#	<124>	Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
#	<125>	Сегмент	F_SG_NA_1
#	<126>	Директория {пропуск или #; только в направлении контроля (стандартном)}	F_DR_TA_1

Таблица Д.11 – Назначение идентификатора типа и причины передачи

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<1>	M_SP_NA_1		X	X		X									X		
<3>	M_DP_NA_1		X	X		X									X		
<5>	M_ST_NA_1		X	X		X									X		
<7>	M_BO_NA_1		X	X		X									X		
<9>	M_ME_NA_1		X	X		X									X		
<11>	M_ME_NB_1		X	X		X									X		
<13>	M_ME_NC_1		X	X		X									X		
<15>	M_IT_NA_1			X													
<20>	M_PS_NA_1														X		
<21>	M_ME_ND_1			X		X									X		
<30>	M_SP_TB_1			X		X											
<31>	M_DP_TB_1			X		X											
<32>	M_ST_TB_1			X		X											

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
<33>	M_BO_TB_1			X		X											
<34>	M_ME_TD_1			X		X											
<35>	M_ME_TE_1			X		X											
<36>	M_ME_TF_1			X		X											
<37>	M_IT_TB_1			X													
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<46>	C_DC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<47>	C_RC_NA_1						X	X	X	X	X						X
<48>	C_SE_NA_1						X	X	X	X	X						X
<49>	C_SE_NB_1						X	X	X	X	X						X
<50>	C_SE_NC_1						X	X	X	X	X						X
<51>	C_BO_NA_1						X	X	X	X	X						X
<58>	C_SC_TA_1						X	X	X	X	X						X
<59>	C_DC_TA_1						X	X	X	X	X						X
<60>	C_RC_TA_1						X	X	X	X	X						X
<61>	C_SE_TA_1						X	X	X	X	X						X
<62>	C_SE_TB_1						X	X	X	X	X						X
<63>	C_SE_TC_1						X	X	X	X	X						X
<64>	C_BO_TA_1						X	X	X	X	X						X
<70>	M_EI_NA_1																
<100>	C_IC_NA_1						X	X			X						
<101>	C_CI_NA_1																
<102>	C_RD_NA_1					X											
<103>	C_CS_NA_1						X	X									
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NA_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1																
<121>	F_SR_NA_1																
<122>	F_SC_NA_1																
<123>	F_LS_NA_1																
<124>	F_AF_NA_1																
<125>	F_CG_NA_1																
<126>	F_DR_TA_1																

Маркировка используемых сочетаний Идентификатора типа и Причины передачи:

X – сочетание используется в направлении, как указано в настоящем стандарте;

R – сочетание используется в обратном направлении;

B – сочетание используется в стандартном и обратном направлениях.

Основные прикладные функции

Инициализация станции

Параметр, характерный для станции; если функция используется, то она маркируется значком "#".

Удаленная инициализация вторичной станции

Циклическая передача данных

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Циклическая передача данных

Процедура чтения

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Процедура чтения

Спорадическая передача

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется значком "#", если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте.

Следующие идентификаторы типов, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1, M_PS_NA_1

Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1, M_DP_TB_1

Информация о положении отпаек M_ST_NA_1, M_ST_TA_1, M_ST_TB_1

Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1, M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта, см. 7.2.1.1)

Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1, M_ME_TD_1

Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1, M_ME_TE_1

Измеряемое значение, короткий формат с плавающей точкой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1, M_ME_TF_1

Опрос станции

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

#	Общий				
#	Группа 1	#	Группа 7	#	Группа 13
#	Группа 2	#	Группа 8	#	Группа 14
#	Группа 3	#	Группа 9	#	Группа 15
#	Группа 4	#	Группа 10	#	Группа 16
#	Группа 5	#	Группа 11		
#	Группа 6	#	Группа 12		

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице.

Синхронизация времени

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Синхронизация времени
Использование дней недели
Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)
Использование флага SU (летнее время)

Передача команд

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Прямая передача команд
Прямая передача команд уставки
Передача команд с предварительным выбором
Передача команд уставки с предварительным выбором
Использование C_SE_ACTTERM
Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
Постоянный выход
Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления
Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

Передача интегральных сумм

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Режим A: местная фиксация со спорадической передачей
Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически

Считывание счетчика
Фиксация счетчика без сброса
Фиксация счетчика со сбросом
Сброс счетчика

Общий запрос счетчиков
Запрос счетчиков группы
Запрос счетчиков группы
Запрос счетчиков группы
Запрос счетчиков группы

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице

Загрузка параметра

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Пороговое значение величины
Коэффициент сглаживания
Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

Активация параметра

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

Процедура тестирования

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Процедура тестирования

Пересылка файлов

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется.

Пересылка файлов в направлении контроля.

Прозрачный файл

Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты

Передача последовательности событий

Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления.

Прозрачный файл

Фоновое сканирование

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

Параметр, характерный для станции; маркируется значком "#", если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении, знаком B – если используется в обоих направлениях.

Получение задержки передачи

Определение таймаутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
t0	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	
t1	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании APDU	
t2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными t2 <	
t3	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен: от 1 до 255 с с точностью до 1 с.

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU	
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	

Максимальный диапазон значений k: от 1 до 32767 = (215-1) APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (Рекомендация: – значение w не должно быть более двух третей значения k).

Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	По умолчанию

Приложение Е
(обязательное)
Совместимость по протоколам обмена. Дополнительная информация для тестирования совместимости реализации протокола МЭК 61850-8-1:2011

PIXIT – Protocol Implementation eXtra Information for Testing

Описывается тестирование функционального поведения реализации стандарта МЭК 61850-8-1:2011 в ARIS-42xx. Для получения информации о терминах и сокращениях необходимо обратиться к стандарту МЭК 61850.

PIXIT для Application Association Model

Таблица Е.1

Описание	Назначение/Значение	Пояснение
Максимальное количество клиентов, которые могут одновременно установить двунаправленное соединение	20	
Значение параметра TCP_KEEPALIVE	10 с	
Время определения разрыва соединения	20 с	
Поддержка аутентификации	Нет	
Параметры, необходимые для установления связи на уровне Association Layer	Transport selector Session selector Presentation selector AP Title AE Qualifier	Да Да Да Да Да
Пример корректных параметров для установления связи на уровне Association Layer	Transport selector Session selector Presentation selector AP Title AE Qualifier	Любой Любой Любой Любой (Form 2) Любой
Максимальный размер MMS PDU	65 000	Байт Байт
Минимальный размер MMS PDU	128	Байт Байт
Среднее время перехода в состояние готовности для приема входящего соединения после подачи питания	60 с	

PIXIT для Server, logical device, logical node и data model

Таблица Е.2

Описание	Значение	Пояснение
Биты качества, поддерживаемые для аналоговых (MX) величин (могут быть установлены сервером)	***Validity:*** Good Invalid Reserved Questionable BadReference Oscillatory Failure OldData Inconsistent Inaccurate ***Source:*** Process Substituted Test OperatorBlocked	 Да Да Нет Да Нет Да Да Да Да Да Да Нет Нет Да
Биты качества, поддерживаемые для дискретных (ST) величин (могут быть установлены сервером)	***Validity:*** Good Invalid Reserved Questionable BadReference Oscillatory Failure OldData Inconsistent Inaccurate ***Source:*** Process Substituted Test OperatorBlocked	 Да Да Нет Да Нет Да Да Да Да Да Да Нет Нет Да
Максимальное количество элементов данных в запросе GetDataValues	Не ограничено внутренними параметрами. Зависит от максимального размера MMS PDU	
Максимальное количество элементов данных в запросе SetDataValues	Не ограничено внутренними параметрами. Зависит от максимального размера MMS PDU	

PIXIT для Data set model

Таблица Е.3

Описание	Значение, пояснение
Максимальное количество элементов данных в одном Data set	Не ограничено внутренними параметрами Зависит от доступного объема памяти
Максимальное количество устойчивых Data set, которое может быть создано одним или несколькими клиентами	Не поддерживается
Максимальное количество временных Data set, которое может быть создано одним или несколькими клиентами	Не ограничено внутренними параметрами Зависит от доступного объема памяти

PIXIT для Reporting model

Таблица Е.4

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Поддерживаемые Trigger conditions	integrity data change quality change data update general interrogation	Да Да Да Да Да
Поддерживаемые Optional fields	sequence-number report-time-stamp reason-for-inclusion data-set-name data-reference buffer-overflow entryID conf-rev segmentation	Да Да Да Да Да Да Да Да Да
Может ли сервер генерировать сегментированные отчеты (segmented reports)	Да	
Механизм повторного изменения элемента данных в пределах одного периода буферизации	Отправить отчет в буфер Нормальное функционирование	
Реализация RCB для нескольких клиентов	Каждый клиент имеет свой собственный набор RCB	
Размер буфера либо максимальное количество отчетов для каждого BRCB	Максимальное количество отчетов: 256	
Предустановленные атрибуты RCB, которые невозможно изменить при условии RptEna = FALSE	Нет	
Может ли Data Set в RCB содержать: Структурные объекты? Аттрибуты данных? Метки времени?	 Да Да Да	

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Integrity period	Настраиваемо >= 1 мс	
Динамическое резервирование URCB после разрыва связи	Резервирование URCB теряется	

PIXIT для GOOSE model

Таблица Е.5

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Какие элементы входящего GOOSE – сообщения используются для проверки правильности и приема значений?	length source MAC address destination MAC address (01:0C:CD:01:xx:xx) Ethertype appid gocbRef timeAllowedtoLive datSet goID t stNum sqNum test confRev ndsCom numDatSetEntries	Да Да Да 0x88B8 Да Нет Да Да Да Нет Да Да Нет Нет Нет Да
Обрабатывается ли флаг Test?	Нет	
Поведение подписчика при некорректной конфигурации издателя GOOSE	Подписчик сохраняет значение GoEna = FALSE	
В какой момент GOOSE маркируется как утерянный?	Очередное сообщение не пришло до истечения TAL	
Поведение подписчика, когда GOOSE – сообщения отсутствуют либо некорректны	Сообщение игнорируется	
Поведение подписчика по приходу GOOSE – сообщения с нарушением порядка следования	Сообщение принимается Специальный тег Missed увеличивается на 1	
Поведение подписчика по приходу дублированного GOOSE – сообщения	Сообщение принимается Специальный тег Missed увеличивается на 1	
Обрабатывает ли подписчик сообщения с тегом VLAN? Без тега?	Да Да	с тегом VLAN без тега VLAN

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Может ли Data Set в GOOSE содержать: Структурные объекты? Аттрибуты данных? Метки времени?	Издатель/Подписчик Да/Да Да/Да Да/Да	
Максимальное время ретрансляции Фиксировано или настраиваемое?	60000 мс (TAL = 120000 мс) Настраиваемое в пределах от 1 до 60000 мс	
Минимальное время ретрансляции Фиксировано или настраиваемое?	1 мс (TAL = 2 мс) Настраиваемое в пределах от 1 до 60000 мс. Реально достижимое минимальное время ретрансляции выбирается исходя из конфигурации оборудования и сети	
Возможно ли включение/отключение издателя с помощью GoEna?	Нет	
Интерпретация сообщений на стороне подписчика	Объекты данных, полученные в сообщении без метки времени и атрибута качества игнорируются	

PIXIT для Control model

Таблица Е.6

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Поддерживаемые модели управления	status-only direct-with-normal-security sbo-with-normal-security direct-with-enhanced-security sbo-with-enhanced-security	Да Да Да Нет Нет
Модели управления фиксированы, настраиваемые, либо изменяемы в процессе работы?	Фиксированы	
Поддержка operTm	Нет	
Поддержка режима «operate-many»	Нет	
Поведение устройства при наличии атрибута test в запросах SelectWithValue и/или Operate	Команда не проходит. Возвращается положительный ответ	

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Условия для метки времени (T) в запросах SelectWithValue и/или Operate	Нет	
Поддержка pulse configuration	Нет	
Поведение устройства при установке состояния check. Фиксировано, настраиваемое, либо изменяемо в процессе работы?	Состояние check игнорируется Фиксировано	
Ответ «test-not-ok» на запрос SelectWithValue	Не поддерживается	
Ответ «test-not-ok» на запрос Operate	Не поддерживается	
Поддерживаемые origin categories	Нет	
Поведение устройства при отсутствии поддержки origin categories	Штатное функционирование	
Поддерживает ли устройство запросы SelectWithValue/Operate с ctlVal равным текущему stVal?	Да	
Поддерживает ли устройство запросы Select/Operate для одного объекта от двух различных клиентов?	Да	
Поддерживает ли устройство запросы Select/SelectWithValue, если объект управления уже в состоянии Selected	Да	
Возможна ли блокировка управления при Mod=off или Blocked?	Нет	
Поддерживает ли устройство локальное/ удаленное управление?	Да	

PIXIT для Time и time synchronisation model

Таблица Е.7

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Поддерживаемые биты качества	LeapSecondsKnown ClockNotSynchronized ClockFailure	Да Нет Нет
Поведение устройства при отсутствии внешнего источника синхронизации времени	Используется собственное время прибора	
Когда выставляется бит качества Clock failure?	Никогда	
Когда выставляется бит качества Clock not synchronised?	Никогда	
Приводится ли метка времени события к настроенному циклу сканирования?	Да	
Поддерживает ли устройство часовые зоны и переход на летнее время?	Да	

Описание	Наличие/Значение	Пояснение
Проверяемые атрибуты пакета NTP	Leap indicator не равен 3? Режим – SERVER OriginateTimestamp равен значению, отправленному клиентом NTP как Transmit Timestamp Поля RX/TX timestamp проверяются на причину передачи Версия NTP 3 и/или 4	Да Да Да Да Да

PIXIT для File transfer model

Таблица Е.8

Описание	Наличие/Значение/Пояснение
Структура файлов и папок	Имя каталога для файлов осциллограмм: / COMTRADE/* Файлы соответствуют формату COMTRADE
Поддерживается ли протокол FTP	Да
Разделитель для имен папок и файлов	/
Максимальная длина имени файла	254
Чувствительны ли к регистру имена файлов и папок	Да
Максимальный размер файла	Не ограничена. Зависит от доступного объема памяти
Поддержка widechar в запросе MMS fileDirectory	Нет
Можно ли передавать один файл двум клиентам одновременно?	Да

Приложение Ж
(справочное)
Терминалы, проверенные на совместимость с контроллерами ARIS-xxxx по протоколу SPA

Ниже приведены модели терминалов сторонних вендоров, с которыми успешно протестирована способность контроллера ARIS-42xx принимать данные и передавать команды управления по протоколу SPA.

Поддержка обмена с конкретными моделями уточняется у производителя:
- портал http://support.prosyst.ru;
- телефонный звонок *+7 343 310 11 10*;
- электронная почта mailto:support@prosyst.ru.

Терминал	**Интерфейс**
REJ 525	RS-485
REJ 527	RS-485 (оптика)
REL 511	RS-485 (оптика)
REL 551	RS-485 (оптика)
RET 521	RS-485 (оптика)
RET 521 + ИПРПН	RS-485 (оптика)
SPAC 801.01	RS-485
SPAC 801.21	RS-485
SPAC 801.31	RS-485
SPAC 801.33	RS-485
SPAC 804	RS-485
SPAC 810	RS-485 (оптика)
SPAD 346	RS-485
SPAU 341	RS-485
TOP 100	RS-485 (оптика)
TOP 100-НТЗ	RS-485 (оптика)
TOP 100-СТЗ	RS-485 (оптика)
TOP 200	RS-485 (оптика)

Приложение И
(справочное)
Статусы значений и коды событий для протоколов ЭКОМ-Modbus и CRQ

Статусы значений и коды событий для каналов A, B, C, D, F, G, M, N, O, Q, S, U, V приведены в таблице И.1.

Таблица И.1

Значение	Маска	Описание
1	0x01	Неполное или недостоверное значение
2	0x02	Выход значения за пределы
4	0x04	Ошибка при преобразовании по формуле
8	0x08	Ошибка в значении по ссылке формулы
16	0x10	Первый интервал после инициализации архивов
32	0x20	Коррекция времени
64	0x40	Данные пока неготовы, опрос следует повторить позже
128	0x80	Канал не описан (некорректно описан) в конфигурации
256	0x0100	Перезагрузка по команде
512	0x0200	Временный характер отказа (на интервале были достоверные измерения)
1024	0x0400	Выход за пределы применимости формулы
2048	0x0800	Выход за верхний предел
4096	0x1000	Выход за нижний предел
8192	0x2000	Специальный режим (глобальная авария)
16384	0x4000	Ручной ввод
32768	0x8000	Значение замещено
65536	0x010000	Недостоверность от пользователя
131072	0x020000	Резервный источник данных
262144	0x040000	Выход за уставку (min)
524288	0x080000	Выход за уставку (max)
1048576	0x100000	Расчетное значение
2097152	0x200000	Зафиксированное значение

Статусы значений и коды событий для каналов K, E, I, L, R, T, X (событийного типа) приведены в таблице И.2. По каналу № 0 любого событийного типа всегда выдается список событий самого терминала, значения в этом случае интерпретируются как для J-канала, см. далее.

Таблица И.2

Маска	K	E	I**	R
1	1 - замкнут 0 - разомкнут	1 - замкнут 0 - разомкнут	1 - реле выключения замкнуто 0 - реле выключения разомкнуто	1 - замкнут 0 - разомкнут
2	*	1 - готово к включению	1 - реле включения замкнуто 0 - реле включения разомкнуто	1 - по команде телеуправления 0 - по другим причинам
4	*	*	*	1 - команда заблокирована 0 - отсутствие блокировки
8	1 - неполное или недостоверное значение	1 - неполное или недостоверное значение	1 - неполное или недостоверное значение	1 - неполное или недостоверное значение
16	*	*	*	1 - по внешним причинам 0 - под управлением контроллера
32	*	*	*	1 - по команде с клавиатуры 0 - по другим причинам
64	1 - переполнение буфера событий	1- переполнение буфера событий	1- переполнение буфера событий	1- переполнение буфера событий
128	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется
Маска	**L**	**X**	**T**	
1	1 - замкнут 0 - разомкнут	1 - включение 0 - выключение	1 - включение 0 - выключение	
2	1 - по команде телеуправления 0 - по другим причинам	1 - по команде телеуправления 0 - по другим причинам	1 - по команде телеуправления 0 по другим причинам	
4	1 - команда заблокирована 0 - отсутствие блокировки	1 - команда заблокирована 0 - отсутствие блокировки	1 - условие задачи выполняется 0 - не выполняется	
8	1 - неполное или недостоверное значение	1 - неполное или недостоверное значение	1 - ошибка при проверке условия задачи 0 - нет ошибки	

Маска	K	E	I**	R
16	1 - по внешним причинам 0 - под управлением контроллера	*	1 - неопределенное состояние выполнения задачи	
32	1 - по команде с клавиатуры 0 - по другим причинам	1 - по команде с клавиатуры 0 - по другим причинам	1 - по команде с клавиатуры 0- по другим причинам	
64	1- переполнение буфера событий	1- переполнение буфера событий	1- переполнение буфера событий	
128	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется	1 - канал отсутствует 0 - канал имеется	
Примечания: * – бит зарезервирован; ** – для I-каналов значение двух младших битов равное 0 или 3 считается неопределенным или промежуточным состоянием.				

Коды событий для канала J приведены в таблице И.3.

Таблица И.3

Код	Описание	Примечание
0	событие	Событие неопределенного типа. Поля Ipar, Fpar, Comment таблицы Discrets могут помочь в интерпретации
1	включение	Ipar - crc конфигурации, Fpar -текущая версия ПО (целое число без разделения точкой)
2	аварийное выключение	
3	перезагрузка по команде	Ipar = 0 при команде перезагрузки, Ipar = 1 при команде выключения
4	инициализация архивов	Ipar = 0 при команде перезагрузки, Ipar = 1 при команде выключения
5	изменение конфигурации	
6	коррекция времени	Comment - величина коррекции в секундах и миллисекундах : +-<sec>.<msec>
7	использование защиты	Для авторизации применялся инженерный пароль
8	ошибка записи коротких архивов	
9	ошибка записиосновных архивов	
10	ошибка записи суточных архивов	
11	ошибка записи месячных архивов	

Код	Описание	Примечание
12	ошибка записи годовых архивов	
13	недостаточные для установленной конфигурации архивы	
14	коррекция времени по GPS	
15	коррекция времени на %Fpar/перед	Fpar - величина коррекции (сек)
16	коррекция времени на %Fpar/после	Еслине 0, Fpar - величина коррекции (с)
17	GPS-коррекция времени на %Fpar/перед	Fpar - величина коррекции (с)
18	GPS-коррекция времени на %Fpar/после	Fpar - величина коррекции (с)
19	открыт COM-тоннель	
20	закрыт COM-тоннель	
21	открыта сессия	Comment - Номер порта + пользователь, <comNN>:<UserName>. Ipar - IP-адрес/Номер COM-порта с которого установлено соединение, Fpar - таймаут сессии
22	закрыта сессия	Ipar - IP-адрес/Номер COM-порта с которого установлено соединение, Fpar - таймаут сессии
23	команда коррекции времени модуля УСО	Fpar - величина коррекции в секундах, Ipar - код ошибки (0=успех)
24	набор телефонного номера	Ipar - номер порта, Comment - телефонный номер
25	установлено соединение	Ipar - номер порта, Comment - телефонный номер, Fpar - затраченное на установление время в секундах
26	разрыв соединения	Ipar - номер порта, Comment - телефонный номер, Fpar - время в соединении в секундах
27	соединение не установлено	Ipar - номер порта, Comment - телефонный номер, Fpar - затраченное на установление время в секундах
28	пропала связь с модулем %Fpar	Ipar - номер порта, Fpar - номер модуля в конфигурации, Comment -телефонный номер + заводской номер +признак резервной линии
29	восстановлена связь с модулем %Fpar	Ipar - номер порта, Fpar - номер модуля в конфигурации, Comment -телефонный номер + заводской номер + признак резервной линии
30	пропала связь с группой модулей	Ipar - номер порта, Comment - телефонный номер

Код	Описание	Примечание
31	восстановление связи с группой модулей	Ipar - номер порта, Comment - телефонный номер
32	самодиагностика успешно	
33	самодиагностика не успешно	Comment - что отказало
34	запрет конфигурирования	
35	разрешение конфигурирования	
36	соединение МЭК 870-5-101	Ipar - номер порта, Comment - COMnn
37	обрыв соединения МЭК 870-5-101	Ipar - номер порта, Comment - COMnn
38	соединение МЭК 870-5-104	Comment - IP-адрес клиента
39	обрыв соединения МЭК 870-5-104	Comment - IP-адрес клиента
40	пропало время GPS	
41	восстановлено время GPS	
42	отправлен отчет	Ipar - код макета, Comment - имя отчета и получатель
43	переключение на гор. резерв	Ipar -флаги состояния резерва на момент переключения
44	изменение статуса гор. резерва	Ipar - флаги состояния резерва, Comment - статус резерва
45	пропало точное время	
46	точное время восстановлено	
47	замена модуля	Ipar - номер модуля, Comment - старый заводской номер-> новый заводской номер
48	потеря связи с NTP	
49	восстановлена связь с NTP	
50	тест PPS	
51	сбой авторизации	Comment - IP-адрес + пользователь/номер COM-порта + функция ModBus. Ipar - IP-адрес/Номер COM-порта с которого установлено соединение, Fpar - номер функции ModBus.
52	изменение коэффициента	Comment - <имя канала>: <коэффициент> <старое значение> -> <новое значение>
53	изменение конфигурации расчетных каналов	Comment - Канал <X> добавлен/изменен/удален
54	рассинхронизация с источником времени	Fpar - величина рассинхронизации в секундах, Ipar - источник времени (0 - источник не доступен, 1 - GPS, 2 - NTP)

Код	Описание	Примечание
128	изм.расписания праздников	
129	изм.тарифного расписания	
130	сброс показаний	
131	выкл. Фазы 1	
132	вкл. Фазы 1	
133	выкл. Фазы 2	
134	вкл. Фазы 2	
135	выкл. Фазы 3	
136	вкл. Фазы 3	
137	откр.крышки	
138	закр.крышки	
139	вых. по ниж.пред.частоты	
140	возврат по ниж.пред.частоты	
141	вых. по верх.пред.частоты	
142	возврат по верх.пред.частоты	
143	вых. по ниж.пред.напр. по фазе 1	
144	возврат по ниж.пред.напр. по фазе 1	
145	вых. по верх.пред.напр. по фазе 1	
146	возврат по верх.пред.напр. по фазе 1	
147	вых. по ниж.пред.напр. по фазе 2	
148	возврат по ниж.пред.напр. по фазе 2	
149	вых. по верх.пред.напр. по фазе 2	
150	возврат по верх.пред.напр. по фазе 2	
151	вых. по ниж.пред.напр. по фазе 3	
152	возврат по ниж.пред.напр. по фазе 3	
153	вых. по верх.пред.напр. по фазе 3	
154	возврат по верх.пред.напр. по фазе 3	
155	выкл. Теста	
156	вкл. Теста	
157	сброс журнала	Ipar - номер журнала
158	переход на летнее время	
159	переход на зимнее время	
160	отказ блока	
161	отказ блока исчез	
162	пуск	
163	стоп	
164	обрыв датчика	

Код	Описание	Примечание
165	обрыв датчика исчез	
166	датчик - выход за MAX	
167	возврат датчикапосле выхода за MAX	
168	датчик - выход за MIN	
169	возврат датчика после выхода за MIN	
170	сброс отказов	
171	сброс профилей	Ipar - номер профиля
172	корректирование блокировано	
173	корректирование разблокировано	
174	выход за предел мощности	
175	возврат в предел мощности	
176	выход за предел энергии по тарифу 1	
177	выход за предел энергии по тарифу 2	
178	выход за предел энергии по тарифу 3	
179	выход за предел энергии по тарифу 4	
180	выход за предел энергии по тарифу 4	
181	изменение предела энергии	
182	разряд батареи	
183	батарея в норме	
184	перегрузка	
185	нагрузка в норме	
186	спец.сигнал	
187	спец.сигнал исчез	
188	превышение лимита	
189	сброс превышения лимита	
190	сброс	
191	порядок фаз нарушен	
192	порядок фаз восстановлен	
193	питание восстановлено	
194	питание пропало	
195	выход запредел коэфф. искаж. напряжения	
196	возврат в предел коэфф. искаж. напряжения	
197	вых. по ниж. пред. напр. прям. посл. U1(1)	
198	возврат пониж. пред. напр. прям. посл. U1(1)	

Код	Описание	Примечание
199	вых. по верх. пред. напр. прям. посл. U1(1)	
200	возврат поверх. пред. напр. прям. посл. U1(1)	
201	сброс максимумов мощности	
202	доступ не санкционирован	

Приложение К
(справочное)
Комбинации настроек замеров токов и напряжения

При приеме данных мгновенных значений с различной частотой дискретизации 96/288, 80/256 точек на период, введенной или выведенной функцией резервирования PRP, использовании одного, двух или трех источников данных SV следует руководствоваться таблицей К.1.

Таблица К.1 – Выбор схемы измерения при приеме данных SV с учетом способов резервирования

	Один источник SV80	**Два источника SV80**	**Три источника SV80**	**Один источник SV256**	**Два источника SV256**	**Три источника SV256**
Без резервирования PRP	Схема 1 Схема 2	Схема 3 Схема 4	Схема 5 Схема 6 Схема 7	Схема 1 Схема 2	Схема 3 Схема 4	Схема 5 Схема 6 Схема 7
С резервированием PRP	Схема 1 Схема 2	-	-	Схема 1 Схема 2	Схема 3 Схема 4	-

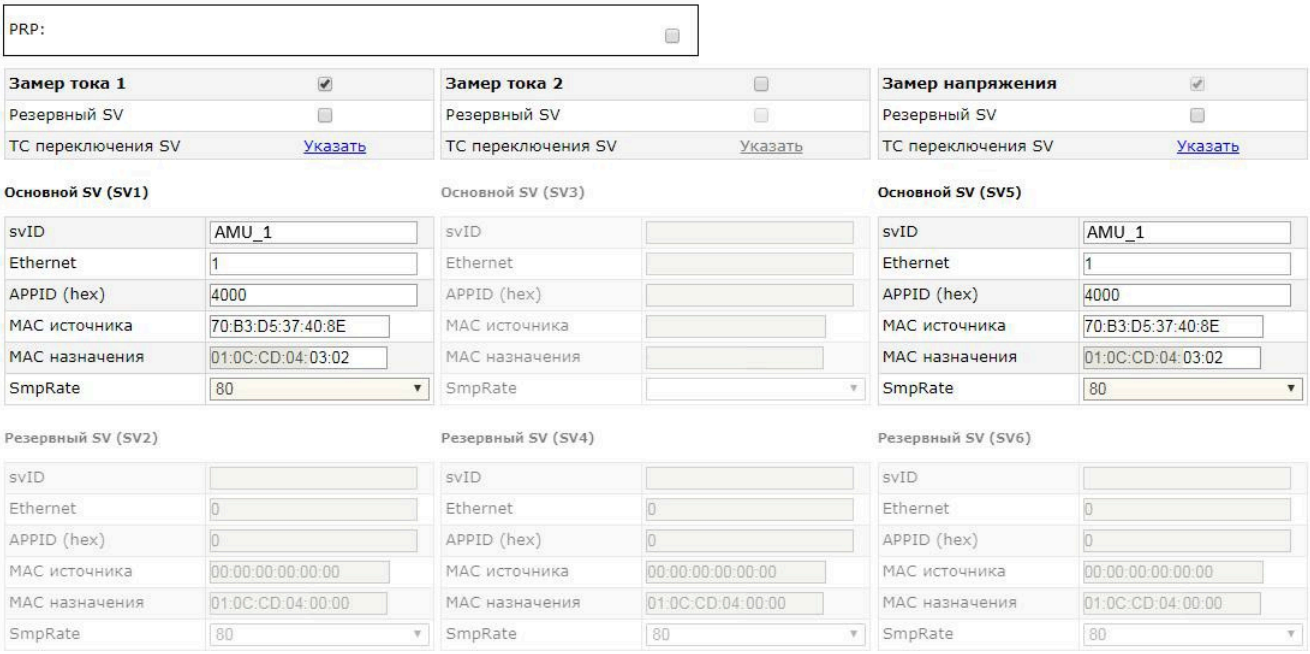


Рисунок К.1 – Схема 1

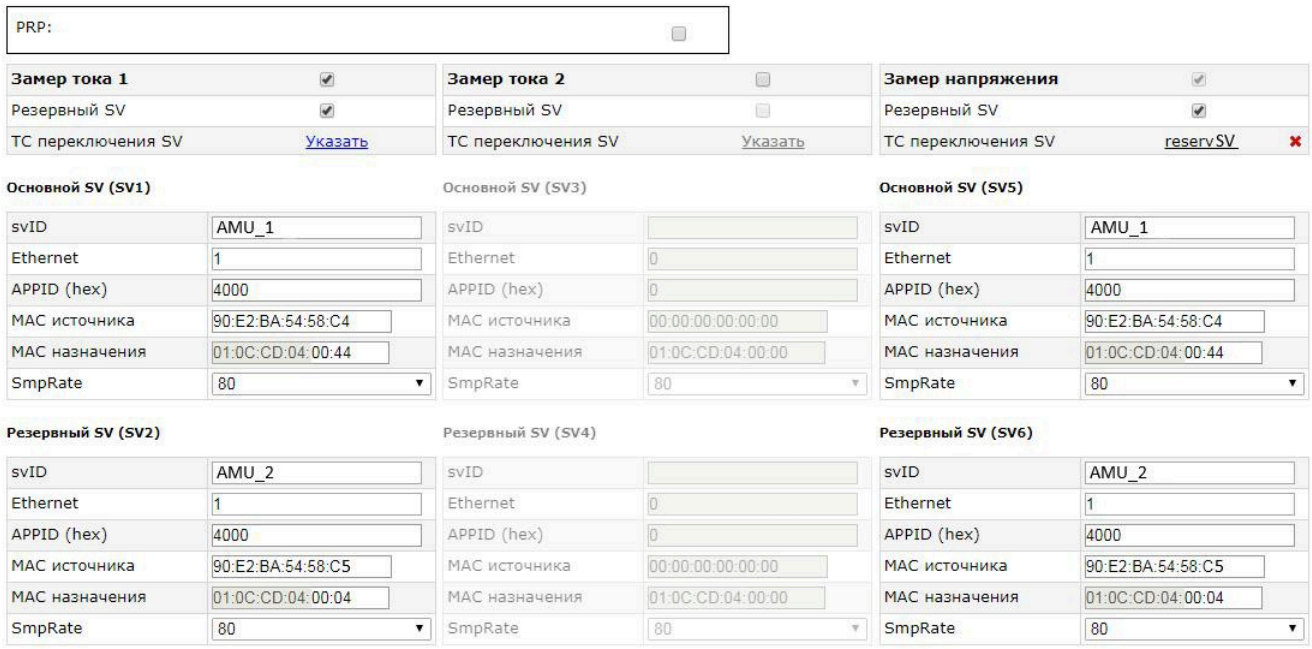


Рисунок К.2 – Схема 2

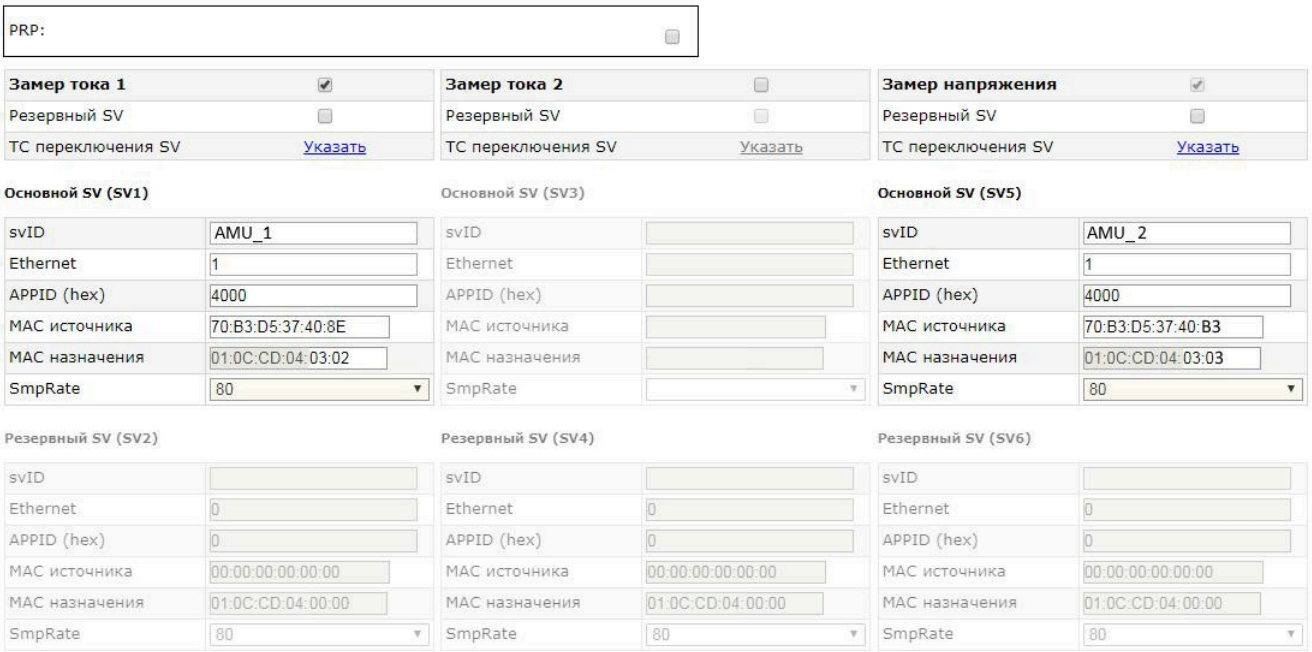


Рисунок К.3 – Схема 3

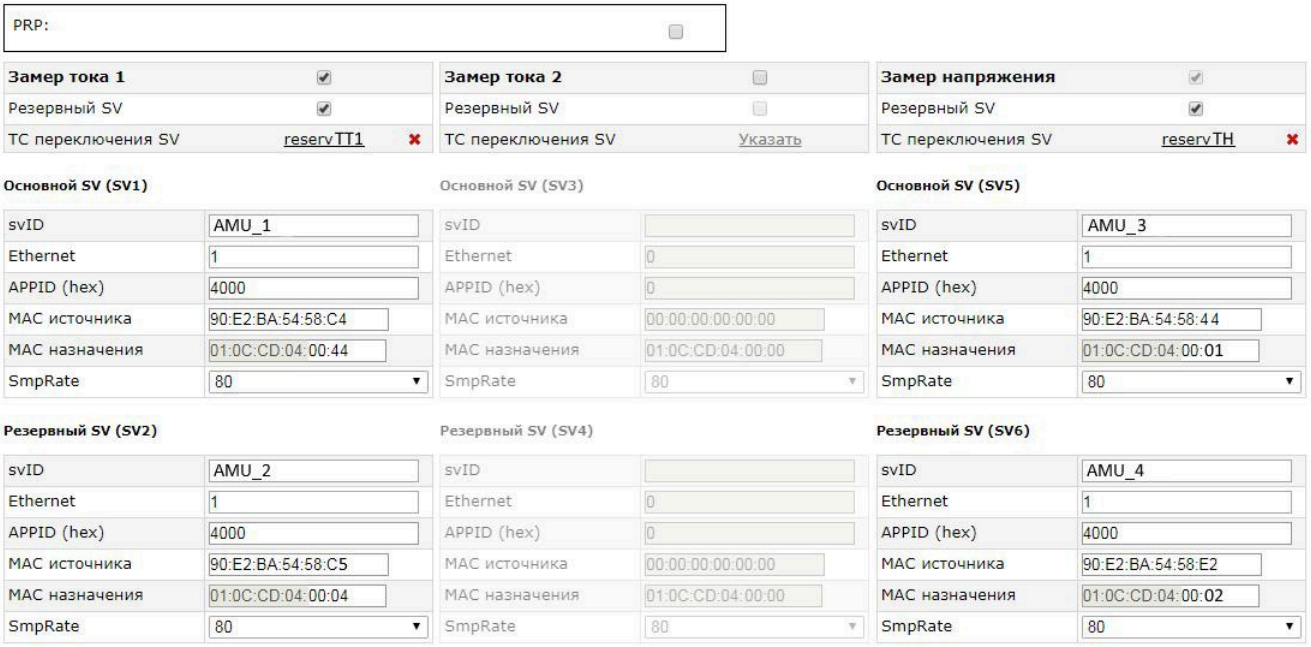


Рисунок К.4 – Схема 4

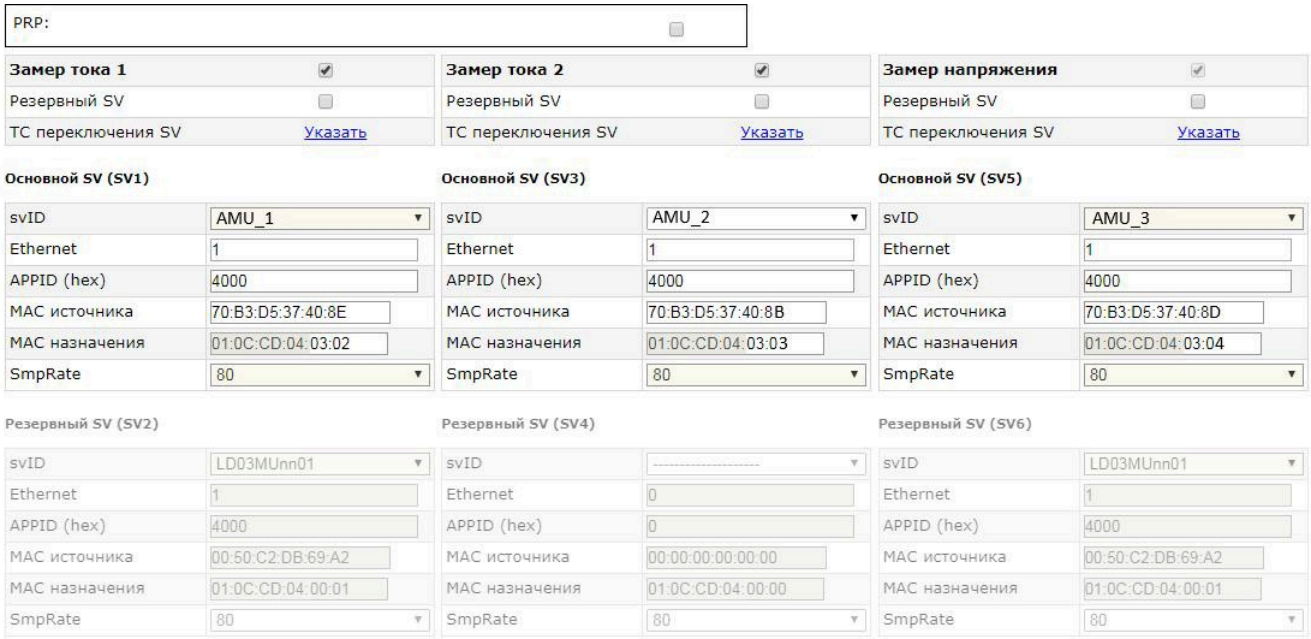


Рисунок К.5 – Схема 5

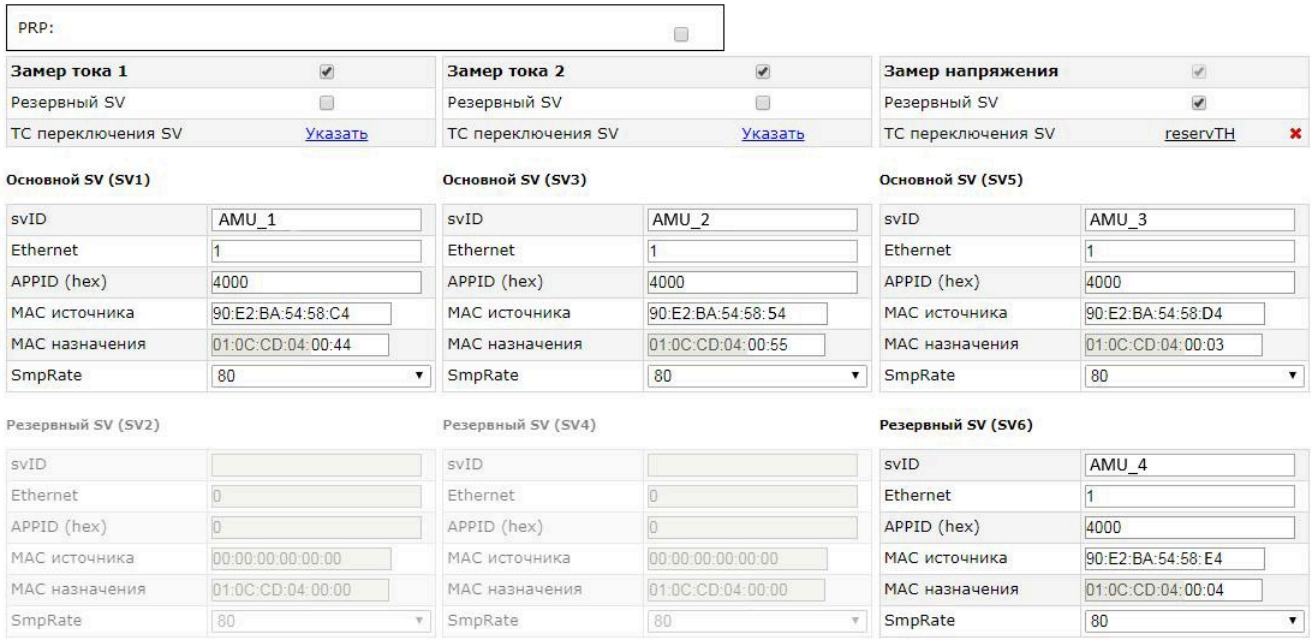


Рисунок К.6 – Схема 6

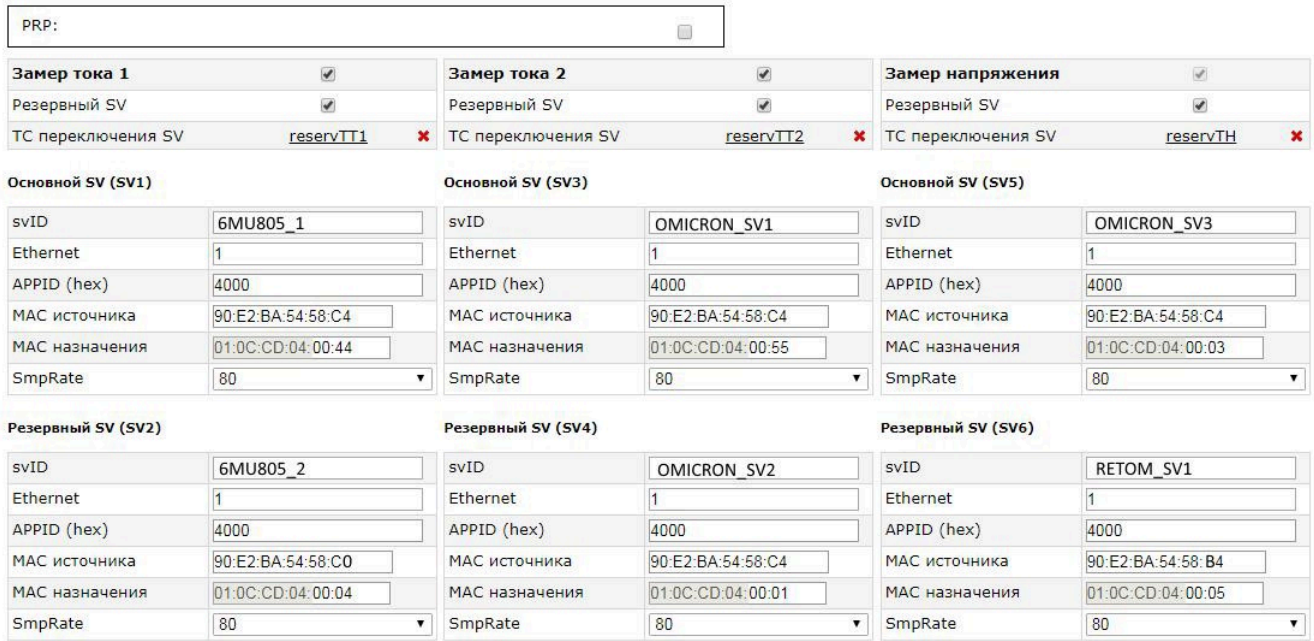


Рисунок К.7 – Схема 7

Лист регистрации изменений									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного докум. и дата	Подп.	Дата
	изме-нен-ных	заме-нен-ных	новых	аннули-рованных					
1	-	Все	-	-	328	-	ПБКМ.002-019-22 ИИ		28.10.2022
2	-	Все	-	-	440	-	ПБКМ.002-026-25 ИИ		16.10.2025
3	—	ВСЕ	—	—	468	—	ПБКМ.002-008-26 ИИ		19.02.26
4	—	ВСЕ	467-521	—	522	—	ПБКМ.002-026-26 ИИ		01.07.2026