

Общество с ограниченной ответственностью
"Прософт-Системы"

УТВЕРЖДЕН

ПБКМ.424359.019 РЭ - ЛУ

ОКПД2 26.51.45.190

КОНТРОЛЛЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ ARIS-22XX

Руководство по эксплуатации
ПБКМ.424359.019 РЭ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Екатеринбург

Содержание

1 Описание и работа.....	8
1.1 Назначение и функциональные характеристики.....	8
1.1.1 Назначение.....	8
1.1.2 Функциональные характеристики.....	8
1.2 Метрологические характеристики.....	12
1.2.1 Номинальные значения.....	12
1.2.2 Метрологические характеристики собственных часов.....	12
1.2.3 Метрологические характеристики при измерении унифицированных аналоговых сигналов с помощью модуля G1.4.....	13
1.2.4 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S с помощью модуля M1.4.....	13
1.2.5 Метрологические характеристики при измерении ПКЭ с помощью модулей M1.4.....	16
1.2.6 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу A с помощью модулей M3.4, M4.4.....	17
1.2.7 Метрологические характеристики при вычислении показателей качества электроэнергии по классу A с помощью модулей M3.4, M4.4.....	22
1.2.8 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S с помощью модуля M6.4.....	26
1.2.9 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S с помощью модуля M7.4.....	28
1.2.10 Метрологические характеристики при вычислении электрической энергии с помощью модулей M1.4, M3.4, M4.4.....	29
1.3 Технические характеристики.....	32
1.3.1 Программное обеспечение.....	32
1.3.2 Информационная безопасность.....	34
1.3.3 Контроль исправности (самодиагностика).....	38
1.3.4 Время установления и продолжительность рабочего режима.....	40
1.3.5 Производительность и быстродействие.....	40
1.3.6 Характеристики дискретных входов/выходов.....	41
1.3.7 Показатели надежности.....	44
1.3.8 Помехоустойчивость и помехоэмиссия.....	44
1.3.9 Параметры изоляции.....	48
1.3.10 Устойчивость к внешним воздействиям.....	48
1.4 Конструкция и состав изделия.....	49
1.4.1 Общее описание.....	49
1.4.2 Модули источников питания (Ax.4).....	50
1.4.3 Модули процессорные (Bx.4).....	60
1.4.4 Модули дискретных входов (Dx.4).....	66
1.4.5 Модули дискретных входов/выходов (Fx.4).....	72

1.4.6 Модули дискретных выходов (C1.4).....	83
1.4.7 Модули аналоговых входов (Mx.4).....	85
1.4.8 Модули ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.4).....	92
1.4.9 Модули коммуникационные (Ex.4).....	94
1.4.10 Модули ИЧМ.....	103
1.4.11 Модули встраиваемого/выносного ИЧМ типоразмером на 5 модулей.....	106
1.4.12 Модули встраиваемого/выносного ИЧМ типоразмером на 8 модулей.....	108
1.4.13 Модуль встраиваемого ИЧМ для исполнений типоразмером на 14 модулей.....	110
1.5 Внешние помехозащитные фильтры поддержки питания.....	112
1.6 Устройство и работа.....	114
1.7 Комплектность.....	115
1.8 Маркировка и пломбирование.....	115
1.9 Упаковка.....	116
1.9.1 Потребительская тара.....	116
1.9.2 Транспортная тара.....	117
2 Использование по назначению.....	118
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	118
2.1.1 Внешние условия.....	118
2.1.2 Целостность оборудования.....	118
2.1.3 Размещение изделия.....	118
2.1.4 Требования к питанию.....	118
2.1.5 Рекомендации к интерфейсам связи.....	119
2.2 Подготовка к использованию.....	120
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия.....	120
2.2.2 Осмотр и проверка готовности к использованию.....	120
2.2.3 Проверка включения.....	121
2.2.4 Требования к питанию.....	122
2.2.5 Рекомендации к интерфейсам связи.....	122
2.3 Использование изделия.....	123
2.3.1 Настройка параметров.....	123
2.3.2 Контроль работоспособности.....	124
2.3.3 Перечень возможных неисправностей.....	124
2.3.4 Рекомендации при обнаружении недостатков и обновлению встроенного СПО ARIS.....	126
2.3.5 Процедура обновления СПО A101, A102.....	126
2.3.6 Режимы управления.....	127
2.3.7 Меры безопасности при эксплуатации.....	127
2.3.8 Меры по информационной безопасности при эксплуатации.....	127
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	127
3 Техническое обслуживание.....	128
3.1 Общие указания.....	128
3.2 Меры безопасности.....	128
3.3 Порядок технического обслуживания.....	128
3.4 Проверка работоспособности.....	129
4 Транспортирование и хранение.....	130

5 Утилизация.....	131
Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы.....	132
Приложение Б (обязательное) Код заказа.....	138
Приложение В (обязательное) Протоколы обмена и поддерживаемое оборудование.....	141
Приложение Г (обязательное) Параметры рассчитываемые модулями Мх.4.....	145
Приложение Д (справочное) Расчет ЗИП.....	163
Приложение Е (справочное) Габаритные размеры и общий вид ARIS-22xx.....	164
Приложение Ж (справочное) Расчет мощности потребления ARIS-22xx.....	177
Приложение И (обязательное) Параметры рассчитываемые модулями Мх.4.....	180
Приложение К (обязательное) Схемы подключения измерительных цепей к модулям М1.4, М3.4, М4.4.....	198
Приложение Л (обязательное) Схемы подключения измерительных цепей к модулю М6.4.....	201
Приложение М (справочное) Принцип селективного определения замыкания на землю.....	203
Приложение Н (обязательное) Параметры рассчитываемые модулем М7.4 и схемы подключения измерительных цепей.....	205
Приложение П (обязательное) Датчики тока DR100-xx.....	208
Приложение Р (справочное) Габаритные размеры выносных ИЧМ (Н1.х.у).....	212
Приложение С (справочное) Схемы подключения выносных ИЧМ.....	214

Обозначения и сокращения

АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическими процессами;
АИИС КУЭ	автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии;
АПВ	автоматическое повторное включение;
АСКУЭ	автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии;
АСТУЭ	автоматизированная система технического учета электроэнергии;
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическими процессами;
АСУ Э	автоматизированная система управления электроснабжением;
АУВ	автоматика управления высоковольтным выключателем;
АЦП	аналого-цифровой преобразователь;
ГЛОНАСС	глобальная навигационная спутниковая система России с национальной шкалой координирования времени РФ UTC (SU);
ГНСС (GNSS)	глобальная навигационная спутниковая система, основной источник времени - спутниковая система ГЛОНАСС (Global Navigation Satellite System);
ДВ	дискретный вход;
ДПОЗЗ	дуговые перемежающиеся однофазные замыкания на землю;
ДПрОЗЗ	дуговые прерывистые однофазные замыкания на землю;
ИВКЭ	информационно-вычислительный комплекс электроустановки;
ИО	измерительный орган;
ИП	измерительный преобразователь;
ИИК	информационно-измерительный комплекс;
ИЧМ (HMI)	интерфейс человек-машина (англ. Human-Machine Interface);
КА	коммутационный аппарат;
КД	конструкторская документация;
МИП	многофункциональный измерительный преобразователь;
МП	микропроцессор(ный);
МП РЗА	микропроцессорный терминал релейной защиты и автоматики;
НТД	нормативно-техническая документация;
ОЗЗ	однофазное замыкание на землю;
ОСРВ	операционная система реального времени;
ОТК	отдел технического контроля;
ПАО	публичное акционерное общество;
ПИ	периодические испытания;
ПК	персональный компьютер для тестирования, под управлением ОС Windows;
ПКЭ	показатели качества электрической энергии;
ПО	программное обеспечение;
ППО	прикладное программное обеспечение;
ПС	подстанция;
ПСИ	приемо-сдаточные испытания;

ПУ	прибор учета;
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машина;
РАС	регистратор аварийных событий;
РП	распределительный пункт;
РПВ	реле положения включено;
РПН	регулирование напряжения под нагрузкой;
РПН	реле положения отключено;
САВС	система автоматического восстановления сети;
СВТ	средства вычислительной техники;
СКЗ	среднеквадратическое значение;
СОТИ АССО	система обмена технологической информацией с Автоматизированной системой Системного оператора (АССО);
СПО	системное программное обеспечение;
ССПИ	система сбора и передачи информации;
СУМТО	система управления и мониторинга трансформаторным оборудованием;
ТИ	телеизмерение;
ТМ	телемеханика;
ТН	трансформатор напряжения;
ТП	трансформаторная подстанция;
ТС	телесигнализация, телесигнал;
ТТ	трансформатор тока;
ТТНП	трансформатор тока нулевой последовательности;
ТУ	телеуправление;
УОЗЗ	устойчивые однофазные замыкания на землю;
УСО	устройство связи с объектом;
УСПД	устройство сбора и передачи данных;
ЦИУ	цифровое измерительное устройство;
ЭМВ	электромагнит включения;
ЭМО	электромагнит отключения;
ЭМС	электромагнитная совместимость;
FBD	(англ. Function Block Diagram) графический язык программирования стандарта МЭК 61131-3;
GSM	(англ. Global System for Mobile Communications) глобальный цифровой стандарт для мобильной сотовой связи, с разделением частотного канала по принципу множественного доступа с разделением по времени и средней степенью безопасности;
NTP	(англ. Network Time Protocol) сетевой протокол для синхронизации внутренних часов компьютера с использованием сетей с переменной латентностью;
PTP	(англ. Precision Time Protocol) протокол, используемый для синхронизации часов по компьютерной сети с точностью синхронизации менее микросекунды в локальных сетях.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для Контроллеров электрического присоединения ARIS-22xx (далее – ARIS-22xx).

ARIS-22xx соответствуют требованиям ПБКМ.424359.019 ТУ, техническим требованиям ПАО "Россети".

Настройка параметров и эксплуатация ARIS-22xx должны осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией.

Персонал, проводящий работы с ARIS-22xx 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.

Перечень документов, на которые ссылаются настоящие РЭ приведен в Приложении [А](#).

1 Описание и работа

1.1 Назначение и функциональные характеристики

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 ARIS-22xx предназначены для:

- сбора, передачи и обработки данных;
- измерений унифицированных аналоговых сигналов силы постоянного тока;
- регистрации дискретных сигналов;
- приема и выдачи команд управления;
- формирования собственной шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГНСС и других источников с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU);
- измерений и вычисления параметров сети и показателей качества электрической энергии;
- учета электрической энергии;
- записи осциллограмм;
- обработки пользовательских алгоритмов, в том числе алгоритмов оперативных блокировок.

1.1.1.2 ARIS-22xx имеют возможность подключения до семи крейтов расширения (ARIS-2808E или ARIS-11xxE) для увеличения информационной емкости.

1.1.1.3 Пример кода заказа ARIS-22xx и расшифровка обозначений представлен в Приложении Б.

1.1.2 Функциональные характеристики

1.1.2.1 Организация сбора, передачи и обработки данных

ARIS-22xx выполняют обмен данными с внешними устройствами через интерфейсы связи по протоколам обмена.

Обмен данными осуществляется:

- по регламенту (расписанию или меткам времени);
- спорадически;
- по запросу.

ARIS-22xx выполняют дорасчет данных на основе аналоговой информации, полученной от внешних устройств.

ARIS-22xx выполняют передачу данных не менее, чем в 20 направлений через интерфейсы связи по протоколам обмена.

Передача данных осуществляется по резервируемым каналам связи с автоматическим переключением на резервный канал в случае отказа основного канала. Передача данных по основному каналу восстанавливается автоматически.

ARIS-22xx хранят в энергозависимой памяти не менее 2000 событий (настраиваемый параметр) до подтверждения приема.

Перечень протоколов обмена и возможных опрашиваемых внешних устройств приведен в Приложении Г.

1.1.2.2 Измерение унифицированных аналоговых сигналов

ARIS-22хх выполняют измерение и обработку унифицированных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от минус 5 до плюс 5 мА.

1.1.2.3 Регистрация дискретных сигналов

ARIS-22хх выполняют регистрацию дискретных сигналов через фиксацию состояния дискретных входов модулей.

ARIS-22хх имеют возможность формирования двухпозиционных дискретных сигналов.

ВНИМАНИЕ! "Двухпозиционные" (двухбитные) сигналы могут быть сформированы только из однопозиционных сигналов, подключенных к разъему (разъемам) одного и того же модуля.

ARIS-22хх выполняют проверку достоверности значений дискретных сигналов, сигнализирующих о положении КА (с формированием признака неисправности).

1.1.2.4 Прием и выдача команд управления

ARIS-22хх выполняют трансляцию команд управления от цифровых устройств и ПК в цифровые устройства по протоколам обмена. Перечень протоколов обмена приведен в Приложении Г.

ARIS-22хх выполняют отключение / включение потребителей электроэнергии и ограничение предельной мощности нагрузки потребителей.

ARIS-22хх поддерживают разделение прав на управление КА между пользователями различных уровней управления.

1.1.2.5 Синхронизация собственной шкалы времени

В ARIS-22хх синхронизация собственной шкалы времени осуществляется (процессорный модуль Вх) с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU):

- с использованием встроенного или внешнего источника точного времени ГНСС (спутниковая система ГЛОНАСС) с использованием PPS-сигнала;
- с использованием NTP-серверов (версия протокола NTPv4) без или с использованием PPS-сигнала;
- с использованием RTP-серверов (версия протокола IEEE 1588 v2);
- с использованием источников точного времени систем верхнего уровня.

ARIS-22хх обеспечивает синхронизацию времени счетчиков, МИП, ЦИУ с собственной шкалой времени по протоколам:

- NTP (NTPv4);
- МЭК 60870-5-101 / 103 / 104;
- проприетарным протоколам поддерживаемых устройств.

1.1.2.6 Измерение и вычисление параметров электрической сети и учет электрической энергии

При наличии в коде заказа модулей М1.4, М3.4, М4.4, М6.4, М7.4 ARIS-22хх выполняют измерение и вычисление параметров электрической сети и учет электрической энергии.

ARIS-22хх осуществляют функции:

- счетчика электроэнергии без функций прибора ПКЭ;
- счетчика электроэнергии с функциями прибора ПКЭ по классу S;
- счетчика электроэнергии с функциями прибора ПКЭ по классу А.

В части тарификации и учета электроэнергии ARIS-22хх обеспечивают:

- 1) расчет активной энергии с классом точности 0,2S и реактивной энергии с классом точности 0,5 в прямом и обратном направлениях (с возможностью учета потерь);

- 2) ведение массивов профилей активной и реактивной электрической энергии с программируемым временем интегрирования;
- 3) фиксацию максимальных значений мощности;
- 4) бестарифный учет активной и реактивной электрической энергии с учетом активных и реактивных потерь в линиях электропередач и силовом трансформаторе;
- 5) многотарифный учет активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления и четырехквadrантной реактивной энергии (восемь каналов учета);
- 6) возможность конфигурирования для работы в однонаправленном режиме (на линиях с потоком энергии в одном направлении) с возможностью учитывать:
 - а) активную энергию прямого и обратного направлений – как активную энергию прямого направления (учет по модулю независимо от направления тока в каждой фазе сети);
 - б) реактивную энергию первого и третьего квадрантов – как реактивную энергию прямого направления и реактивную энергию первого квадранта (индуктивная нагрузка);
 - в) реактивную энергию четвертого и второго квадрантов – как реактивную энергию обратного направления и реактивную энергию четвертого квадранта (емкостная нагрузка).
- 7) ведение архивов тарифицированной учтенной энергии и нетарифицированной энергии с учетом потерь (активной, реактивной прямого и обратного направлений, а также четырехквadrантной реактивной энергии):
 - а) всего от сброса (нарастающий итог);
 - б) на начало суток;
 - в) на начало месяца;
 - г) на начало текущего и предыдущего года.

Многотарифная система учета электроэнергии имеет следующие характеристики:

- восемь полностью программируемых тарифных и суммарных регистров энергии и максимальной мощности для коммерческого учета электроэнергии (с возможностью учета потерь);
- восемь тарифов, 12 сезонов, восемь типов дней;
- не менее восьми переключений тарифов в день, программируемый сезонный календарь и тарифная схема.

В части ведения массивов профилей электрической энергии ARIS-22xx обеспечивают:

- 1) возможность ведения не менее двух независимых массивов профилей (энергий активной, реактивной, прямого и обратного направления), с конфигурируемым временем интегрирования от 1 до 60 мин (из ряда 1 / 2 / 3 / 5 / 10 / 15 / 20 / 30 / 60) – основного и дополнительного.

Глубина хранения основного профиля по каналу встроенного учетного устройства:

- а) для интервалов с временем интегрирования 30 мин – не менее 90 суток;
- б) для интервалов с временем интегрирования 60 мин – не менее 180 суток;

Глубина хранения основного профиля по каналу внешнего счетчика:

- а) для интервалов с временем интегрирования 30 мин – не менее 45 суток;
- б) для интервалов с временем интегрирования 60 мин – не менее 90 суток;

- 2) возможность учета активных и реактивных потерь в линии электропередачи и в силовом трансформаторе;
- 3) возможность регистрации максимальных значений мощности (активной, реактивной, прямого и обратного направления) по каждому массиву профиля мощности с использованием двенадцати сезонного расписания утренних и вечерних максимальных значений;

- 4) фиксацию в архивах счетчика максимальных значений мощности:
 - а) от момента сброса (ручной сброс или сброс по команде через интерфейс);
 - б) за текущий месяц и не менее чем 12 предыдущих месяцев;
 - в) автоматическое формирование суточного профиля нагрузки для энергии и максимальной мощности.

В части вычислений параметров сети ARIS-22xx обеспечивают:

- получение мгновенных и вычисление усредненных значений напряжений и токов, мощности, коэффициентов мощности, частоты;
- вычисление усредненных интервальных значений тока, напряжения, мощности;
- фиксацию максимальных и минимальных значений полученных и рассчитанных параметров.

При выполнении функций прибора ПКЭ, ARIS-22xx обеспечивают:

- вычисление ПКЭ по классу А и S (Приложение Г);
- задание программируемых нормально и предельно допустимых значений, порогов срабатывания;
- формирование недельных отчетов по результатам измерений ПКЭ, оформленных в соответствии с ГОСТ 33073;
- накопление и хранение недельных отчетов ПКЭ, срок хранения отчетов – не менее трех месяцев.

1.1.2.7 Осциллограммы

1.1.2.7.1 ARIS-22xx обеспечивают регистрацию осциллограмм в формате COMTRADE.

Формат данных COMTRADE предусматривает запись таких файлов как: файл заголовка Header (.hdr), файл конфигурации Config (.cfg), файл данных Data (.dat). Содержательная часть перечисленных файлов полностью соответствует требованиям, предъявляемым к формату COMTRADE.

Структура наименования файла осциллограммы имеет следующий формат:

- дата (гг.мм.дд);
- время пуска;
- временной код (0t);
- объект электроэнергетики;
- источник;
- субъект электроэнергетики (наименование юридического лица – владельца объекта электроэнергетики).

1.1.2.7.2 ARIS-22xx, при оснащении модулями M1.4, M3.4 выполняют регистрацию с частотой 96 точек на период промышленной частоты следующих параметров:

- мгновенных значений фазного напряжения фазы а;
- мгновенных значений напряжения фазы b;
- мгновенных значений напряжения фазы с;
- мгновенных значений тока фазы а;
- мгновенных значений тока фазы b;
- мгновенных значений тока фазы с.

1.1.2.7.3 ARIS-22xx, при оснащении модулями M4.4 выполняют регистрацию с частотой 96 точек на период промышленной частоты следующих параметров:

- мгновенных значений фазного напряжения фазы а;
- мгновенных значений напряжения фазы b;
- мгновенных значений напряжения фазы с;
- мгновенных значений напряжения нулевой последовательности U0;
- мгновенных значений тока фазы а;

- мгновенных значений тока фазы b;
- мгновенных значений тока фазы c;
- мгновенных значений тока нулевой последовательности I₀.

ARIS-22xx, при оснащении модулями М6.4, М7.4 выполняют регистрацию с частотой 96 точек на период промышленной частоты следующих параметров:

- мгновенных значений фазного напряжения фазы 1;
- мгновенных значений напряжения фазы 2;
- мгновенных значений напряжения фазы 3;
- мгновенных значений тока фазы 1;
- мгновенных значений тока фазы 2;
- мгновенных значений тока фазы 3.

1.1.2.8 Алгоритмы

1.1.2.8.1 ARIS-22xx имеют возможность выполнения более 200 пользовательских алгоритмов, в том числе алгоритмов оперативной блокировки.

ARIS-22xx имеют возможность выполнять алгоритмы в составе САВС.

1.2 Метрологические характеристики

1.2.1 Номинальные значения

1.2.1.1 Номинальные среднеквадратические значения фазного напряжения переменного тока: $U_{\text{ном}} = 57,7/220 \text{ В}$.

1.2.1.2 Номинальное среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока для модулей М6.4, М7.4: $U_{\text{ном}} = 57,7 \text{ В}$.

1.2.1.3 Номинальные среднеквадратические значения междуфазного напряжения переменного тока: $U_{\text{МФном}} = 100/380 \text{ В}$.

1.2.1.4 Номинальное среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока для модулей М6.4, М7.4: $U_{\text{ном}} = 100 \text{ В}$.

1.2.1.5 Номинальные среднеквадратические значения силы переменного тока: $I_{\text{ном}} = 1/5 \text{ А}$.

1.2.1.6 Базовый ток для модуля М7.4: $I_6 = 40/200 \text{ А}$.

1.2.1.7 Номинальное значение частоты переменного тока: $f = 50 \text{ Гц}$.

1.2.2 Метрологические характеристики собственных часов

1.2.2.1 Метрологические характеристики собственных часов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого смещения собственной шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) в режиме синхронизации по источнику точного времени ГНСС или NTP с использованием PPS-сигнала, мс	± 1
Пределы допускаемого смещения собственной шкалы времени относительно шкалы времени источника времени NTP в режиме синхронизации без использования PPS-сигнала, мс	± 10
Пределы допускаемого смещения собственной шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU) в режиме синхронизации по источнику точного времени РТР с использованием PPS-сигнала, мкс	± 100

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности хранения собственной шкалы времени (без коррекции от источника точного времени), с/сут	± 1

Предусмотрено автоматическое восстановление точного времени собственных часов ARIS-22хх при:

- перерыве питания от источника оперативного тока;
- пропадании внешнего источника синхронизации (время переключения на резервный источник синхронизации не превышает 1 с).

1.2.3 Метрологические характеристики при измерении унифицированных аналоговых сигналов с помощью модуля G1.4

1.2.3.1 Метрологические характеристики при измерении ARIS-22хх унифицированных аналоговых сигналов должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений, %	Средний температурный коэффициент, %/°C
	На входе	На выходе		
Сила постоянного тока	от -5 до +20 мА	13 бит + 1 знак	$\pm 0,1$	0,01

1.2.4 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S с помощью модуля M1.4

1.2.4.1 Метрологические характеристики модуля M1.4 при измерении параметров сети переменного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	—
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока U_A , U_B , U_C , В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2$ % (γ)	$\pm 0,01$
Среднее среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{\text{фср}}$, В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,35$ % (γ)	$\pm 0,01$

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Среднеквадратическое значение фазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1\phi}$, $U_{2\phi}$, $U_{0\phi}$, В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 \%$ (γ)	$\pm 0,01$
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} , В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{МФном}}$	$\pm 0,2 \%$ (γ)	$\pm 0,01$
Среднее среднеквадратических значений междуфазного напряжения переменного тока $U_{\text{МФср}}$, В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{МФном}}$	$\pm 0,35 \%$ (γ)	$\pm 0,01$
Среднеквадратическое значение междуфазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1\text{М}\phi}$, $U_{2\text{М}\phi}$, $U_{0\text{М}\phi}$, В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{МФном}}$	$\pm 0,2 \%$ (γ)	$\pm 0,01$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I_A , I_B , I_C , А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 \%$ (γ)	$\pm 0,01$
Среднее среднеквадратических значений силы переменного тока $I_{\phi\text{ср}}$, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,35 \%$ (γ)	$\pm 0,01$
Среднеквадратическое значение силы переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности I_1 , I_2 , I_0 , А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 \%$ (γ)	$\pm 0,01$

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Активная фазная и трехфазная электрическая мощность P_A, P_B, P_C, P , Вт	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,4$ % (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,8 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,2$ % (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,8 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ % (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,3$ % (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5$ % (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$	$\pm 0,02$
Реактивная фазная и трехфазная электрическая мощность Q_A, Q_B, Q_C, Q , вар	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,75$ % (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,5$ % (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,75$ % (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5$ % (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,75$ % (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $0,25 \leq \sin \varphi < 0,5$	$\pm 0,02$
Полная фазная и трехфазная электрическая мощность S_A, S_B, S_C, S , В·А	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,75$ % (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\pm 0,5$ % (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,02$

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники $\varphi_{UIA(1)}$, $\varphi_{UIB(1)}$, $\varphi_{UIC(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,2^\circ$ (Δ)	—
Коэффициент мощности фазный $\cos\varphi_A$, $\cos\varphi_B$, $\cos\varphi_C$	от -1,0 до +1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	—
¹ Применим термин "пределы допускаемой основной погрешности измерений" – при нормировании среднего температурного коэффициента для конкретной метрологической характеристики.			

1.2.5 Метрологические характеристики при измерении ПКЭ с помощью модулей М1.4

По методам измерения ПКЭ ARIS-22xx соответствует классу S, согласно ГОСТ IEC 61000–4–30. Объединение результатов измерений ПКЭ на заданных интервалах времени и статистическая оценка соответствия ПКЭ требуемым нормам выполняются по ГОСТ 32144.

Метрологические характеристики ARIS-22xx при измерении ПКЭ по классу S с помощью модулей М1.4 приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ)
Отклонение частоты Δf_{10} , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)
Положительное отклонение фазного напряжения переменного тока $\delta U_{Ay(+)}$, $\delta U_{By(+)}$, $\delta U_{Cy(+)}$, %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Отрицательное отклонение фазного напряжения переменного тока $\delta U_{Ay(-)}$, $\delta U_{By(-)}$, $\delta U_{Cy(-)}$, %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Установившееся отклонение фазных напряжений переменного тока δU_{Ay} , δU_{By} , δU_{Cy} , %	от -20 до +20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U (при $K_U \geq 1,0$), %	от 1 до 45	± 5 % (δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U (при $K_U < 1,0$), %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения $K_{Usg,n}$ (при $K_{Usg,n} \geq 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 1 до 30	± 5 % (δ)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей напряжения $K_{Usg,n}$ (при $K_{Usg,n} < 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент m -й интергармонической составляющей напряжения $K_{Uisg,m}$ (при $K_{Uisg,m} \geq 1,0$), где $m = 2 \dots 39$, %	от 1 до 30	± 5 % (δ)
Коэффициент m -й интергармонической составляющей напряжения $K_{Uisg,m}$ (при $K_{Uisg,m} < 1,0$), где $m = 2 \dots 39$, %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I (при $K_I \geq 1,0$), %	от 1 до 45	± 5 % (δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I (при $K_I < 1,0$), %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей силы переменного тока $K_{Isg,n}$ порядка (при $K_{Isg,n} \geq 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 1 до 30	± 5 % (δ)
Коэффициент n -й гармонической составляющей силы переменного тока $K_{Isg,n}$ (при $K_{Isg,n} < 1,0$), где $n = 2 \dots 40$, %	от 0 до 1	$\pm 0,3$ % (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Длительность провала (прерывания) напряжения переменного тока $t_{пров}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Длительность перенапряжения $t_{пер}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер}$, отн.ед.	от 0,01 до 30	± 1 % (δ)
Глубина провала напряжения $\delta U_{пров}$, %	от 10 до 95	± 1 % (δ)

1.2.6 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу А с помощью модулей М3.4, М4.4

1.2.6.1 Метрологические характеристики модулей М3.4, М4.4 при измерении параметров сети переменного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	—
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока U_A , U_B , U_C , В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1$ % (γ)	0,01
Среднее среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока $U_{\text{фср}}$, В	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1$ % (γ)	0,01
Среднеквадратическое значение фазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности $U_{1\phi}$, $U_{2\phi}$, $U_{0\phi}$, В	от $0,05 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1$ % (γ)	0,01
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} , В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{МФном}}$	$\pm 0,1$ % (γ)	0,01
Среднее среднеквадратических значений междуфазного напряжения переменного тока $U_{\text{Мфср}}$, В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{МФном}}$	$\pm 0,1$ % (γ)	0,01

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Среднеквадратическое значение междуфазных напряжений переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности U_1 , U_2 , U_0 , В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{МФном}}$	$\pm 0,1 \%$ (γ)	0,01
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I_A , I_B , I_C , А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \%$ (γ)	0,01
Среднее среднеквадратических значений силы переменного тока по трем фазам $I_{\text{фср}}$, А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \%$ (γ)	0,01
Среднеквадратическое значение силы переменного тока прямой, обратной и нулевой последовательности I_1 , I_2 , I_0 , А	от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 \%$ (γ)	0,01

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Активная фазная и трехфазная электрическая мощность P_A, P_B, P_C, P , Вт	от $0,01 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,4\%$ (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,2\%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,3\%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$	0,02
Реактивная фазная и трехфазная электрическая мощность Q_A, Q_B, Q_C, Q , вар	от $0,01 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,75\%$ (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$ $\pm 0,75\%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5\%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq \sin \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,75\%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin \varphi < 0,5$	0,02

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Полная фазная и трехфазная электрическая мощность $S_A, S_B, S_C, S,$ $B \cdot A$	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,8 < \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,75 \%$ (δ) для $0,003 \cdot I_{\text{ном}}$ $\leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ $\pm 0,5 \%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	0,02
Активная электрическая мощность прямой, обратной и нулевой последовательности $P_1,$ P_2, P_0 , вар	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,75 \%$ (δ) для $0,01 \cdot I_{\text{ном}} \leq$ $I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}};$ $0,8 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,5 \%$ (δ) для $0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}};$ $0,8 < \cos \varphi \leq 1$ $\pm 0,75 \%$ (δ) для $0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{ном}};$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,5 \%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}};$ $0,5 \leq \cos \varphi \leq 0,8$ $\pm 0,75 \%$ (δ) для $0,1 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}};$ $0,25 \leq \cos \varphi < 0,5$	
Реактивная электрическая мощность прямой, обратной и нулевой последовательности $Q_1,$ Q_2, Q_0 , вар	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,25 < \sin \varphi \leq 1$	$\pm 3,0$ (δ)	0,02
Полная электрическая мощность прямой, обратной и нулевой последовательности $S_1,$ S_2, S_0 , В·А	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 3,0$ (δ)	0,02
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники $\varphi_{UIA(1)},$ $\varphi_{UIB(1)}, \varphi_{UIC(1)}, ^\circ$	от -180 до +180	$\pm 0,01$ (Δ)	—

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Коэффициент мощности фазный $\cos\varphi_A, \cos\varphi_B, \cos\varphi_C$	от -1,0 до +1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	—
Коэффициент мощности фазный $\cos\varphi_{cp}$	от -1,0 до +1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	—

1.2.7 Метрологические характеристики при вычислении показателей качества электроэнергии по классу А с помощью модулей М3.4, М4.4

1.2.7.1 По методам вычисления ПКЭ с помощью модулей М3.4, М4.4 ARIS-22хх соответствует классу А, в соответствии с определением по ГОСТ IEC 61000-4-30. Объединение результатов измерений ПКЭ на заданных интервалах времени и статистическая оценка соответствия ПКЭ требуемым нормам должны выполняться по ГОСТ 32144.

1.2.7.2 Метрологические характеристики ARIS-22хх при вычислении ПКЭ по классу А с помощью модулей М3.4, М4.4 (опция QA) соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений
Отклонение частоты Δf_{10} , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)
Положительное отклонение фазного напряжения переменного тока δU_{Ay} (+), δU_{By} (+), δU_{Cy} (+), %	от 0 до 50	$\pm 0,1$ % (Δ)
Положительное отклонение междуфазного напряжения переменного тока δU_{ABy} (+), δU_{BCy} (+), δU_{CAy} (+), %	от 0 до 50	$\pm 0,1$ % (Δ)
Отрицательное отклонение фазного напряжения переменного тока δU_{Ay} (-), δU_{By} (-), δU_{Cy} (-), %	от 0 до 90	$\pm 0,1$ % (Δ)
Отрицательное отклонение междуфазного напряжения переменного тока δU_{ABy} (-), δU_{BCy} (-), δU_{CAy} (-), %	от 0 до 90	$\pm 0,1$ % (Δ)
Установившееся значение отклонения фазного напряжения переменного тока $\delta U_{\phi y}$, %	от -20 до +20	$\pm 0,2$ % (Δ)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений
Установившееся значение отклонения междуфазного напряжения переменного тока $\delta U_{M\Phi y}$, %	от -20 до +20	$\pm 0,2$ % (Δ)
Кратковременная доза фликера фазного и междуфазного напряжения переменного тока P_{St} , отн.ед.	от 0,2 до 10	± 5 % (δ)
Длительная доза фликера фазного и междуфазного напряжения переменного тока P_{Lt} , отн.ед.	от 0,2 до 10	± 5 % (δ)
Длительность прерывания фазного и междуфазного напряжения переменного тока $t_{пер}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Длительность провала фазного и междуфазного напряжения переменного тока $t_{пров}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Длительность фазного и междуфазного перенапряжения переменного тока $t_{пер}$, с	от 0,02 до 60	$\pm 0,02$ с (Δ)
Глубина фазного и междуфазного провала напряжения $\delta U_{пров}$, %	от 10 до 95	$\pm 0,2$ % (Δ)
Остаточное значение при провале фазного и междуфазного напряжения переменного тока δU_{res} , В	от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $0,9 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$ % (γ)
Коэффициент перенапряжения для фазного и междуфазного временного перенапряжения $K_{пер}$, отн.ед.	от 1,1 до 1,5	$\pm 0,002$ отн.ед. (Δ)
Максимальное значение напряжения фазного и междуфазного перенапряжения $U_{пер}$, В	от $1,1 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$ % (γ)
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока основной частоты, $\delta U_{A(l)}$, $\delta U_{B(l)}$, $\delta U_{C(l)}$, В	от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ % (γ)
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей фазного напряжения переменного тока порядка n , где $n=2 \dots 50$, $U_{sg,n}$, В	от $0,001 \cdot U_1$ до $0,3 \cdot U_1$	± 5 % (δ) при $U_{sg,n} \geq 0,01 \cdot U_1$ $\pm 0,05$ % (γ) при $U_{sg,n} < 0,01 \cdot U_1$
Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей фазного напряжения порядка m , где $m=1 \dots 49$, $U_{isg,m}$, В	от $0,001 \cdot U_1$ до $0,3 \cdot U_1$	± 5 % (δ) при $U_{isg,m} \geq 0,01 \cdot U_1$ $\pm 0,05$ % (γ) при $U_{isg,m} < 0,01 \cdot U_1$

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений
Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного напряжения переменного тока K_U , %	от 1 до 50	± 5 % (δ) при $K_U \geq 1,0$ % $\pm 0,05$ % (Δ) при $K_U < 1,0$ %
Коэффициент гармонической составляющей фазного напряжения переменного тока порядка n , где $n=2 \dots 50$, $K_{U_{sg,n}}$, %	от 0 до 30	± 5 % (δ) при $K_{U_{sg,n}} \geq 1,0$ % $\pm 0,05$ % (Δ) при $K_{U_{sg,n}} < 1,0$ %
Коэффициент интергармонической составляющей фазного напряжения переменного тока порядка m , где $m=1 \dots 49$, $K_{U_{isg,m}}$, %	от 0 до 30	± 5 % (δ) при $K_{U_{isg,m}} \geq 1,0$ % $\pm 0,05$ % (Δ) при $K_{U_{isg,m}} < 1,0$ %
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока основной частоты $U_{AB(1)}, U_{BC(1)}, U_{CA(1)}$, В	от $0,05 \cdot U_{MФном}$ до $1,5 \cdot U_{MФном}$	$\pm 0,1$ % (γ)
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей междуфазного напряжения порядка n , где $n=2 \dots 50$, $U_{Mфsg,n}$, В	от $0,001 \cdot U_{1мф}$ до $0,3 \cdot U_{1мф}$	± 5 % (δ) при $U_{Mфsg,n} \geq 0,01 \cdot U_{1мф}$ $\pm 0,05$ % (γ) при $U_{Mфsg,n} < 0,01 \cdot U_{1мф}$
Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей междуфазного напряжения порядка m , где $m=1 \dots 49$, $U_{Mфisg,m}$, В	от $0,001 \cdot U_{1мф}$ до $0,3 \cdot U_{1мф}$	± 5 % (δ) при $U_{Mфisg,m} \geq 0,01 \cdot U_{1мф}$ $\pm 0,05$ % (γ) при $U_{Mфisg,m} < 0,01 \cdot U_{1мф}$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения переменного тока $K_{U_{мф}}$, %	от 0,1 до 50	± 5 % (δ) при $K_{U_{мф}} \geq 1,0$ % $\pm 0,05$ % (Δ) при $K_{U_{мф}} < 1,0$ %
Коэффициент гармонической составляющей междуфазного напряжения переменного тока порядка n , где $n=2 \dots 50$, $K_{U_{мфsg,n}}$, %	от 0 до 30	± 5 % (δ) при $K_{U_{мфsg,n}} \geq 1,0$ % $\pm 0,05$ % (Δ) при $K_{U_{мфsg,n}} < 1,0$ %
Коэффициент интергармонической составляющей междуфазного напряжения переменного тока порядка m , где $m=1 \dots 49$, $K_{U_{мфisg,m}}$, %	от 0 до 30	± 5 % (δ) при $K_{U_{мфisg,m}} \geq 1,0$ % $\pm 0,05$ % (Δ) при $K_{U_{мфisg,m}} < 1,0$ %
Среднеквадратическое значение силы переменного тока основной частоты $I_{A(1)}, I_{B(1)}, I_{C(1)}$, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,1$ % (γ)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений
Среднеквадратическое значение гармонической составляющей переменного тока порядка n , где $n=2 \dots 50$, $I_{sg,n}$, А	от $0,0005 \cdot I_1$ до $0,3 \cdot I_1$	$\pm 5\%$ (δ) при $I_{sg,n} \geq 0,03 \cdot I_1$ $\pm 0,15\%$ (γ) при $I_{sg,n} < 0,03 \cdot I_1$
Среднеквадратическое значение интергармонической составляющей переменного тока порядка m , где $m=1 \dots 49$, $I_{isg,m}$, А	от $0,0005 \cdot I_1$ до $0,3 \cdot I_1$	$\pm 5\%$ (δ) при $I_{isg,m} \geq 0,03 \cdot I_1$ $\pm 0,15\%$ (γ) при $I_{isg,m} < 0,03 \cdot I_1$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I , %	от 0 до 50	$\pm 5\%$ (δ) при $K_I \geq 3,0\%$ $\pm 0,15\%$ (Δ) при $K_I < 3,0\%$
Коэффициент гармонической составляющей силы переменного тока фазы порядка n , где $n=2 \dots 50$, $K_{Isg,n}$, %	от 0 до 30	$\pm 5\%$ (δ) при $K_{Isg,n} \geq 3,0\%$ $\pm 0,15\%$ (Δ) при $K_{Isg,n} < 3,0\%$
Коэффициент интергармонической составляющей силы переменного тока фазы по-рядка m , где $m=1 \dots 49$, $K_{Iisg,m}$, %	от 0 до 30	$\pm 5\%$ (δ) при $K_{Iisg,m} \geq 3,0\%$ $\pm 0,15\%$ (Δ) при $K_{Iisg,m} < 3,0\%$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,15\%$ (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,15\%$ (Δ)
Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности K_{2I} , %	от 0 до 20	$\pm 0,3\%$ (Δ) при $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 1,5 \cdot I_{НОМ}$
Коэффициент несимметрии токов по нуле-вой последовательности K_{0I} , %	от 0 до 20	$\pm 0,3\%$ (Δ) при $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 1,5 \cdot I_{НОМ}$
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной гармоники $\varphi_{UAB(1)}, \varphi_{UBC(1)}, \varphi_{UCA(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,1^\circ$ (Δ)
Угол фазового сдвига между междуфазными напряжениями основной гармоники $\varphi_{U(AB-BC)(1)}, \varphi_{U(BC-CA)(1)}, \varphi_{U(CA-AB)(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,1^\circ$ (Δ)
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники $\varphi_{UIA(1)}, \varphi_{UIB(1)}, \varphi_{UIC(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,1^\circ$ (Δ) при $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I < 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $\pm 0,5^\circ$ (Δ) при $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ) погрешности измерений
Угол фазового сдвига между фазным током и напряжением гармонической составляющей порядка n , где $n=2\dots 50$, $\varphi_{UIA(n)}$, $\varphi_{UIB(n)}$, $\varphi_{UIC(n)}$, °	от -180 до +180	$\pm 3^\circ$ (Δ) при $0,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $K_{I(n)} \geq 5\%$, $K_{U(n)} \geq 5\%$ $\pm 5^\circ$ (Δ) при $0,5 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $1\% \leq K_{I(n)} < 5\%$, $1\% \leq K_{U(n)} < 5\%$ $\pm 5^\circ$ (Δ) при $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $K_{I(n)} \geq 5\%$, $K_{U(n)} \geq 5\%$
Угол фазового сдвига между фазными токами основной гармоники $\varphi_{IAB(1)}$, $\varphi_{IBC(1)}$, $\varphi_{ICA(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,3^\circ$ (Δ) при $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\pm 1^\circ$ (Δ) при $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Угол фазового сдвига между током и напряжением прямой последовательности $\varphi_{U(1) I(1)}$, °	от -180 до +180	$\pm 0,5^\circ$ (Δ) при $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\pm 5^\circ$ (Δ) при $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$
Угол фазового сдвига между током и напряжением нулевой, обратной последовательностей $\varphi_{U(0) I(0)}$, $\varphi_{U(2) I(2)}$, °	от -180 до +180	$\pm 3^\circ$ (Δ)

1.2.8 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S с помощью модуля М6.4

1.2.8.1 Метрологические характеристики модуля М6.4 при измерении параметров сети переменного тока приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной (γ), погрешности измерений	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Частота переменного тока f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	—
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока U_A , U_B , U_C , В	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,04
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} , В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФНОМ}}$ до $3,0 \cdot U_{\text{МФНОМ}}^3$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,04
Среднеквадратическое значение силы переменного тока I_A , I_B , I_C , А	от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2$ % (γ)	0,02
Активная трехфазная электрическая мощность P_A , P_B , P_C , P , Вт	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,04
Реактивная трехфазная электрическая мощность Q_A , Q_B , Q_C , Q , вар	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,04
Полная трехфазная электрическая мощность S_A , S_B , S_C , S , В·А	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^2$ от $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,04
Коэффициент мощности фазный $\cos \varphi_A$, $\cos \varphi_B$, $\cos \varphi_C$	от -1,0 до +1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	—
¹ Применим термин "пределы допускаемой основной погрешности измерений" – при нормировании среднего температурного коэффициента для конкретной метрологической характеристики ² Для $U_{\text{НОМ}} = 57,7$ В ³ Для $U_{\text{МФНОМ}} = 100$ В			

1.2.9 Метрологические характеристики при измерении параметров переменного тока по классу S с помощью модуля М7.4

1.2.9.1 Метрологические характеристики модуля М7.4 при измерении параметров сети переменного тока приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Частота переменного тока f , Гц ²	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ Гц (Δ)	—
Среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока U_A, U_B, U_C , В	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ³	$\pm 0,5$ % (δ)	0,01
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения переменного тока U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} , В	от $0,05 \cdot U_{\text{МФНОМ}}$ до $3,0 \cdot U_{\text{МФНОМ}}$ ⁴	$\pm 0,5$ % (δ)	0,01
Среднеквадратическое значение силы переменного тока измерительных каналов I_1, I_2, I_3 , А ²	от $0,075 \cdot I_{\delta}$ до $10 \cdot I_{\delta}$	$\pm 0,5$ % (δ)	0,01
Активная фазная и трехфазная электрическая мощность P_A, P_B, P_C, P , Вт ²	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ³ от $0,075 \cdot I_{\delta}$ до $10 \cdot I_{\delta}$ $0,25 \leq \cos \varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,02
Реактивная фазная и трехфазная электрическая мощность Q_A, Q_B, Q_C, Q , вар ²	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ³ от $0,075 \cdot I_{\delta}$ до $10 \cdot I_{\delta}$ $0,25 \leq \sin \varphi \leq 1$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,02
Полная фазная и трехфазная электрическая мощность S_A, S_B, S_C, S , В·А ²	от $0,05 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $5,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ ³ от $0,075 \cdot I_{\delta}$ до $10 \cdot I_{\delta}$	$\pm 0,5$ % (γ)	0,02
Угол фазового сдвига между током и напряжением основной гармоники $\varphi_{UIA(1)}, \varphi_{UIB(1)}, \varphi_{UIC(1)}$, ° ²	от -180 до +180	$\pm 0,02^\circ$ (Δ)	—

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (Δ), относительной (δ), приведенной к номинальному значению (γ) погрешности измерений ¹	Средний температурный коэффициент изменения погрешности, %/°C
Коэффициент мощности фазный $\cos\varphi_A$, $\cos\varphi_B$, $\cos\varphi_C$ ²	от -1,0 до +1,0	$\pm 0,01$ (Δ)	—
¹ Применим термин "пределы допускаемой основной погрешности измерений" – при нормировании среднего температурного коэффициента для конкретной метрологической характеристики. ² Метрологические характеристики модуля М7 определяют с использованием датчиков тока (катушек Роговского), поставляемых в комплекте с контроллером. ³ Для $U_{\text{ном}} = 57,7$ В ⁴ Для $U_{\text{МФном}} = 100$ В			

1.2.10 Метрологические характеристики при вычислении электрической энергии с помощью модулей М1.4, М3.4, М4.4

1.2.10.1 Для ARIS-22хх с функциями счетчика электрической энергии (опция М) в нормальных условиях допускаемые погрешности учета активной электроэнергии не должны превышать пределов для класса точности 0,2S, реактивной электроэнергии – класса точности 0,5.

1.2.10.2 Значения основных погрешностей для активной электрической энергии прямого и обратного направления приведены в таблицах 9 и 10, значения основных погрешностей для реактивной электрической энергии прямого и обратного направления приведены в таблицах 11 и 12.

Таблица 9

Значение силы переменного тока, А*	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
$0,01 \cdot I_{\text{ном/б}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном/б}}$	1,0	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{\text{ном/б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{\text{ном/б}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном/б}}$	0,5 (инд.) 0,8 (емк.)	$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном/б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{\text{ном/б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25 (инд.) 0,5 (емк.)	$\pm 0,5$
Примечание: * – здесь и далее, номинальное значение силы переменного тока ($I_{\text{ном}}$) применяется для счетчиков, включаемых через трансформатор, базовый ток (I_b) применяется для счетчиков с непосредственным включением		

Таблица 10

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}/6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,3$
$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}/6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,4$

Таблица 11

Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
для счетчиков с непосредственным включением	для счетчиков, включаемых через трансформатор		
$0,05 \cdot I_{\delta} \leq I \leq 0,1 \cdot I_{\delta}$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,8$
$0,1 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{\delta} \leq I \leq 0,2 \cdot I_{\delta}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,2 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,2 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,25	$\pm 0,8$

Таблица 12

Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
для счетчиков с непосредственным включением	для счетчиков, включаемых через трансформатор		
$0,1 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,05 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,8$
$0,2 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	$0,10 \cdot I_{\delta} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд./емк.)	

1.2.10.3 В нормальных условиях, допускаемые дополнительные погрешности ARIS-22хх с функцией счетчика активной электрической энергии прямого и обратного направления класса точности 0,2S, выраженные в процентах, не должны превышать пределов, указанных в таблицах 13, 14, величины дополнительных погрешностей при изменении температуры окружающей среды не должны быть более указанных в таблице 15.

Таблица 13

Напряжение питания, В	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
от $0,9 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{НОМ}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}/6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,1$

Напряжение питания, В	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}/6} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,2$

Таблица 14

Частота питания, Гц	Значение силы переменного тока при симметричной нагрузке, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
от 47,5 до 52,5	$0,05 \cdot I_{\text{ном}/6} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,1$
от 47,5 до 52,5	$0,10 \cdot I_{\text{ном}/6} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	

Таблица 15

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Средний температурный коэффициент, %/°C
$0,05 \cdot I_{\text{ном}/6} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,01$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}/6} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	$\pm 0,02$

1.2.10.4 В нормальных условиях, допускаемые дополнительные погрешности ARIS-22хх с функцией счетчика реактивной электрической энергии прямого и обратного направления класса точности 0,5, выраженные в процентах, не должны превышать пределов, указанных в таблицах 16, 17, величины дополнительных погрешностей при изменении температуры окружающей среды не должны быть более указанных в таблице 18.

Таблица 16

Напряжение питания, В	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
	для счетчиков с непосредственным включением	для счетчиков, включаемых через трансформатор		
от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,05 \cdot I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,3$
от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$	$0,10 \cdot I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд./емк.)	$\pm 0,5$

Таблица 17

Частота питания, Гц	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
	для счетчиков с непосредственным включением	для счетчиков, включаемых через трансформатор		
от 47,5 до 52,5	$0,05 \cdot I_{\theta} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,8$
от 47,5 до 52,5	$0,10 \cdot I_{\theta} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	

Таблица 18

Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
для счетчиков с непосредственным включением	для счетчиков, включаемых через трансформатор		
$0,1 \cdot I_{\theta} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	0,03
$0,2 \cdot I_{\theta} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд./емк.)	0,05

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Программное обеспечение

1.3.1.1 Структура встроенного ПО ARIS

1.3.1.1.1 Структура встроенного ПО ARIS показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура встроенного ПО ARIS

1.3.1.2 Установка, обновление версий встроенного ПО ARIS и настройка

Первоначальная установка и настройка встроенного ПО ARIS осуществляется предприятием-изготовителем ООО "Прософт-Системы". Доступные к использованию опции и объем информационных параметров определяются лицензиями на этапе заказа ARIS-22xx в соответствии с Приложением Б.

Обновление версий встроенного ПО ARIS, а именно A101 и A102 может осуществляться пользователем самостоятельно. Предусмотрена возможность расширения объема информационных параметров во время эксплуатации ARIS-22xx через обращение пользователя к предприятию-изготовителю ООО "Прософт-Системы".

Обновление версий ПО A101 и A102 не затрагивает текущие настройки ARIS-22хх, за исключением добавления дополнительных новых настроек, необходимых для работы обновленных версий.

Обновление СПО A101 и A102 осуществляется через службу технической поддержки.

Каждая последующая версия встроенного СПО ARIS функционально поддерживает работу с предыдущими версиями ПО ARIS.

A103 вынесено в специализированную библиотеку во избежание несанкционированной модификации, загрузки, удаления или иных изменений метрологически значимой части СПО и результатов измерений. Защита СПО A103 соответствует среднему уровню, согласно Р 50.2.077.

ВНИМАНИЕ! A103 обновлению не подлежит.

Идентификационные данные СПО A103 приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Встроенное СПО контроллеров	libecom.so	M1.10	756a3d38939 805965e4467 0905fc93d5	MD5
Встроенное ПО модуля M1.4	libq_s.a	M1.10	98fd608936 e377cdf555 67fbae4a91a9	MD5
Встроенное ПО модуля M3.4, M4.4	libq_a.a	M1.10	6dc6e5f3af 15d7644461 40e303ae4ef0	MD5
Встроенное ПО модуля M6.4	libq_m6.a	M1.10	2e787c3616 c168f036082 47206ee0a3b	MD5
Встроенное ПО модуля M7.4	libq_m7.a	M1.10	54b45637dc 383d4263556 69e0c9d8e58	MD5
Встроенное ПО модуля G1.4	libai_metrology_part.a	M1.10	69725cb713 b357b6a4a4 6660e43ebacc	MD5

Настройка осуществляется с помощью Web-конфигуратора. Есть возможность экспорта/импорта конфигураций в файл. Информация о настройках хранится в энергонезависимой памяти.

Настройка подразумевает функцию самоописания устройства, которая должна предоставлять пользователю информацию о:

- данном экземпляре устройства (серийный номер, дата производства, дата ввода в эксплуатацию);
- комплектации устройства (тип устройства, модули, входящие в состав устройства);
- производителе устройства (наименование изготовителя, контактные данные изготовителя);

- функциональности устройства (описание измеряемых параметров, наличие функции ККЭЭ и рассчитываемых показателей);
- месте установки устройства (наименование ПС, диспетчерское наименование контролируемых присоединений);
- встраиваемом программном обеспечении (версия ПО, дата последнего обновления встраиваемого ПО).

Система позволяет изменять описание места установки устройства согласно требованиям пользователя.

Файлы параметров настройки включают данные о дате и времени последнего изменения.

1.3.1.3 Архивные данные

В А102 предусмотрено хранение архивной информации с метками времени и предоставление ее пользователю.

Архивная информация хранится в энергонезависимой памяти ARIS-22xx.

К архивной информации относятся:

- осциллограммы;
- лог-файлы;
- электронные журналы;
- ретроспективные данные (ретроархив);
- статистика ПКЭ.

1.3.2 Информационная безопасность

1.3.2.1 Встроенные средства идентификации и аутентификации пользователей обеспечивают:

- идентификацию и проверку подлинности субъектов доступа при входе в Web-конфигуратор по идентификатору (коду) и паролю условно-постоянного действия до разрешения любого действия, идентификацию и проверку подлинности субъектов доступа при входе в разделы меню ИЧМ с функциями конфигурирования системы по идентификатору (коду) и паролю условно-постоянного действия до разрешения любого действия;
- идентификацию терминалов, АРМ, узлов сети, каналов связи, внешних устройств по их логическим адресам (номерам), идентификацию программ и записей по именам;
- возможность создания, модификации и удаления пользователей Администратором ИБ и смены собственных паролей пользователями;
- установку требований к паролям пользователей (минимальная длина пароля, требования к сложности пароля, минимальный и максимальный срок действия пароля, напоминание о смене пароля, максимальное количество неудачных попыток входа, продолжительность блокировки учетной записи пользователя, количество хранимых паролей, время простоя пользователя, максимальное количество сессий пользователя);
- ограничение повторного применения ранее использованных паролей в соответствии с установленным количеством хранимых паролей, изменения паролей записываются поверх наиболее старых паролей;
- завершение сеанса доступа самим пользователем, при превышении времени бездействия (неактивности) пользователя, выключении, перезагрузке;
- защиту аутентификационной информации путем отображения вводимых символов пароля условными знаками "*", "•" или иными;
- защиту аутентификационной информации при передаче;
- хранение аутентификационной информации в памяти в нечитаемом виде.

Для предотвращения несанкционированного доступа требуется задать параметры парольной политики. Пароли пользователей по умолчанию необходимо изменить на пароли, отвечающие требованиям безопасности

1.3.2.2 Встроенные средства управления доступом обеспечивают:

- разграничение прав доступа идентифицированных пользователей на основании ролевой политики безопасности, поддерживаются следующие роли: «Администратор ИБ», «Администратор», «Инженер», «Пользователь», «Гость»;
- права доступа к функциям 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;
- ограничение для пользователей количества неудачных попыток входа за определенный период времени, и автоматическую блокировку учетной записи пользователя по достижении этого значения с фиксацией события в журнале событий безопасности и возможностью отправки оповещения в АСУ ТП, после успешной аутентификации пользователя счетчик неудачных попыток пользователя обнуляется;
- блокирование сеанса доступа после установленного времени бездействия (неактивности) пользователя с завершением сеанса доступа и переходом в режим отображения информации, разрешенной до прохождения процедуры идентификации и аутентификации;
- ограничение числа параллельных сессий пользователей с фиксацией попыток запроса на параллельную сессию в журнале событий безопасности;
- при загрузке системы осуществляется контроль целостности программного обеспечения, конфигурационных файлов функций безопасности, системой самодиагностики обеспечивается контроль аппаратных компонент системы, в случае обнаружения отказов фиксируется сигнал «неисправность», отсутствует возможность подключения внешних носителей информации на этапе загрузки.

Для предотвращения несанкционированного доступа требуется осуществить настройку учетных записей пользователей в соответствии с требуемыми минимальными правами и привилегиями.

1.3.2.3 Встроенные средства регистрации событий безопасности должны обеспечивать:

- 1) регистрацию событий безопасности в отдельный встроенный журнал безопасности, хранение журнала безопасности осуществляется во внутренней энергонезависимой памяти, глубина хранения записей событий безопасности – 20000 записей, запись событий безопасности выполняется постоянно;

- 2) в журнале безопасности фиксируются следующие типы событий:
 - а) сообщения о загрузке (останове), перезагрузке устройства;
 - б) сообщения о проверке контрольных сумм файлов программного обеспечения и конфигурации;
 - в) сообщения о подключении к сервисному интерфейсу;
 - г) сообщения внесении изменений в базовую конфигурацию устройства и его подсистемы защиты информации;
 - д) сообщения о запросе на параллельный сеанс доступа к ARIS-xxxx;
 - е) сообщения о переходе устройства в сервисный режим;
 - ж) сообщения об обновлении системного или прикладного программного обеспечения;
 - з) сообщения об изменении конфигурации устройства: логики работы, настроек, уставок;
 - и) сообщения о включении и выключении портов связи;
 - к) сообщения об изменении настроек синхронизации времени, текущей даты/времени;
 - л) сообщения о запуске и завершении выполнения функций аудита;
 - м) сообщения о факте чтения информации из журнала безопасности, заполнении журнала безопасности;
 - н) сообщения о фактах использования механизмов идентификации и аутентификации;
 - о) сообщения о фактах добавления, удаления пользователей;
 - п) сообщения о фактах изменения значений учетных записей пользователей, атрибутов безопасности;
 - р) сообщения о факте достижения ограничения неуспешных попыток аутентификации и блокировке пользователя;
 - с) сообщения о факте окончании срока действия пароля пользователя;
 - с) сообщения о фактах попыток доступа к защищаемым ресурсам;
 - у) сообщение о результатах отрицательных проверок целостности исполняемой программы или данных;
- 3) для каждой записи событий безопасности фиксируются:
 - а) уникальный номер события, присвоение производится по сквозному принципу;
 - б) метка времени события;
 - в) тип события;
 - г) текст события, содержащий описание и результат события;
 - д) пользователь (идентификатор субъекта);
 - е) имя и PID процесса (протокол и порт подключения);
 - ж) интерфейс подключения;
 - з) источник события;
- 4) в целях исключения переполнения журнала событий безопасности предусмотрена функция циклической перезаписи самых старых записей новыми записями с соответствующим сбросом сквозной нумерации уникальных номеров записей, при обновлении ПО записи журнала безопасности сохраняются;
- 5) записи событий безопасности сортируются по номерам и меткам времени, осуществляется фильтрация по полям событий безопасности;
- 6) при формировании записей журнала безопасности используются метки времени, содержащие дату и время и генерируемые системой посредством использования системного времени, функционал системы поддерживает возможность синхронизации системного времени от внешнего источника точного времени;
- 7) функции безопасности исключают возможность удаления, изменения записей журнала безопасности, механизмы регистрации событий безопасности защищены от неправомерного доступа, доступ к записям событий безопасности предоставляется пользователю с ролью «Администратор ИБ».

1.3.2.4 В системе отсутствует возможность подключения съемных носителей информации.

1.3.2.5 Встроенные средства контроля целостности обеспечивают:

- стартовую и циклическую (не реже 1 раза в сутки) проверку целостности исполняемой программы и данных с фиксацией событий об успешных и не успешных проверках в журнале безопасности;
- блокировку выходных воздействий и выдачу сигнала «неисправность» в АСУ ТП при нарушении целостности исполняемой программы или данных.

1.3.2.6 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 заданной периодичностью, рекомендуется производить резервное копирование каждый раз перед внесением изменений в ПО или конфигурацию системы.

1.3.2.7 Встроенные средства защиты системы и ее компонентов должны обеспечивать:

1) межсетевое экранирование с использованием пакетного фильтра:

а) фильтрация сетевых пакетов на каждом интерфейсе устройства, в качестве параметров правил пакетного фильтра указаны:

- действие применяемое к сетевому пакету;
- направление движения пакета;
- сетевой интерфейс (для которого применяется правило);
- IP-адрес источника и назначения;
- протокол (tcp, udp, icmp, any);
- порт источника и назначения;
- наличие контроля соединений;

б) поддержка на двух уровнях безопасности:

- высокий – "Запретить всё, что не разрешено";
- низкий – "Разрешить всё, что не запрещено";

в) защита от IP-спуфинга для каждого интерфейса устройства;

2) защиту от атак типа "отказ в доступе" (DDoS) посредством функции «Шторм-контроль», защищающей контроллер от штормового трафика путем выполнения защитного действия при превышении заданного порога на порту;

3) защищенный протокол конфигурирования устройства и передачи данных (HTTPS).

С целью обеспечения информационной безопасности, ARIS-22xx должен быть включен в специализированную локальную сеть (сегмент управления АСТУ), либо в изолированный сегмент локальной сети подстанции, должно выполняться сегментирование локальной сети АСТУ, использоваться средства межсетевого экранирования и средства обнаружения компьютерных атак. Дистанционное обновление встроенного программного обеспечения вне защищенного канала с шифрованием не допускается. В случае необходимости использования сетей общего пользования должны использоваться средства криптографической защиты информации.

1.3.2.8 Встроенные средства управления обновлениями программного обеспечения обеспечивают возможность обновления программного обеспечения посредством подключения к устройству через сервисный порт, переключение сервисного интерфейса в режим готовности производится локально посредством ИЧМ/дискретного входа, после обновления программного обеспечения роли, пароли пользователей и журнал безопасности сохраняются.

Описание процедуры обновления приведено в разделе [2.3.5](#).

1.3.2.9 Встроенные средства управления конфигурацией обеспечивают:

- возможность управления конфигурацией устройства только после идентификации и аутентификации пользователями с соответствующими привилегиями, регистрацию событий при внесении изменений;
- проверку электронной подписи устанавливаемых файлов обновления программного обеспечения, при выявлении несоответствия установка программного обеспечения не осуществляется.

1.3.3 Контроль исправности (самодиагностика)

1.3.3.1 Самодиагностика ARIS-22xx выполняется:

- при включении;
- в рабочем режиме непрерывно.

Системой самодиагностики ARIS-22xx предусмотрен контроль параметров:

- наличие напряжения на входе каждого блока питания;
- наличие напряжения на выходе каждого блока питания;
- штатное состояние ARIS-22xx по индикаторам на процессорном модуле;
- температура, напряжение питания и другие характеристики работы центрального процессора;
- температура воздуха внутри ARIS-22xx.

При выявлении самодиагностикой неисправностей, которые могут привести к неправильной работе функций, соответствующие функции блокируются.

1.3.3.2 В случае обнаружения отказов ARIS-22xx с катушки сигнального реле "LIVE" процессорного модуля снимается напряжение. Выходной контакт замыкается, сигнализируя о неисправности.

1.3.3.3 При пропадании первичного напряжения питания на входе модулей источников питания, реле, расположенное на модулях источников питания, сигнализирует о неисправности.

1.3.3.4 Для контроля текущего состояния ARIS-22xx автоматически формируются диагностические дискретные и аналоговые сигналы. Диагностические дискретные и аналоговые сигналы могут быть назначены на регистрацию и/или на передачу по протоколам обмена.

К дискретным сигналам относятся:

- системные сигналы:
 - 1) поддержка технологии SMART для энергонезависимой памяти;
 - 2) результат прохождения стартовой проверки SMART для энергонезависимой памяти;
 - 3) режим работы резервированного процессорного модуля;
 - 4) режим готовности резервного процессорного модуля;
 - 5) наличие связи с резервным процессорным модулем;
 - 6) наличие связи по внешним портам Ethernet процессорного модуля;
 - 7) наличие связи по внутреннему порту Ethernet процессорного модуля;
 - 8) сигнал для перезагрузки встроенного модема процессорного модуля;
 - 9) наличие питания на входе источника питания №1;
 - 10) наличие питания на выходе источника питания №1;
 - 11) наличие питания на входе источника питания №2;
 - 12) наличие питания на выходе источника питания №2;
 - 13) низкий заряд батареи питания RTC;
 - 14) наличие сигналов связи со встроенными модулями;
 - 15) наличие связи по каналу мобильной связи 1 процессорного модуля;
 - 16) наличие связи по каналу мобильной связи 2 процессорного модуля;

- сигналы системы синхронизации:
 - 1) наличие точного времени;
 - 2) наличие связи со встроенным приемником спутниковых систем навигации;
 - 3) наличие сигнала PPS от встроенного приемника спутниковых систем навигации;
 - 4) наличие связи с внешним приемником спутниковых систем навигации;
 - 5) наличие сигнала PPS от внешнего приемника спутниковых систем навигации;
 - 6) доступность внешних серверов NTP;
 - 7) доступность внешних дополнительных каналов синхронизации по каждому направлению;
- сигналы системы приема данных – наличие связи с внешними источниками информации по каждому направлению;
- сигналы системы передачи данных:
 - 1) наличие связи с внешними получателями информации по каждому направлению;
 - 2) переполнение очереди сообщений на передачу по каждому направлению;
- сигналы УСПД:
 - 1) наличие связи с внешними источниками информации;
 - 2) ошибка самодиагностики источника данных (если имеется поддержка в ПО);
 - 3) ошибка синхронизации источника данных (если имеется поддержка в ПО).

К аналоговым сигналам относятся:

- системные сигналы:
 - 1) объем свободного ОЗУ;
 - 2) объем свободной энергонезависимой памяти;
 - 3) текущая загрузка процессорного модуля, %;
 - 4) текущий режим работы устройства;
 - 5) количество дампов памяти;
 - 6) версия ПО процессорного модуля;
 - 7) версия BSP процессорного модуля;
 - 8) серийный номер процессорного модуля;
 - 9) уровень сигнала связи по каналу мобильной связи 1;
 - 10) уровень сигнала связи по каналу мобильной связи 2;
 - 11) максимальная скорость передачи данных связи по каналу мобильной связи;
 - 12) номер используемой SIM-карты;
 - 13) оставшийся ресурс энергонезависимой памяти, %;
 - 14) температура процессора;
- сигналы системы синхронизации:
 - 1) год, месяц, день, час, минута, секунда;
 - 2) количество доступных спутников с приемлемым уровнем сигнала;
 - 3) в том числе, количество доступных спутников из системы ГНСС;
 - 4) текущее отклонение внутреннего времени от эталона;
 - 5) текущее значение коррекции к ходу встроенных часов реального времени;
 - 6) текущее значение дисперсии внутреннего времени;
- сигналы системы приема данных:
 - 1) номер конкретного канала связи с внешними источниками информации (в случае наличия резервных каналов) по каждому направлению;
 - 2) рассогласование внутренних часов источника и системного времени (если есть);

- сигналы системы передачи данных:
 - 1) для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 – загрузка очереди сообщений на передачу по каждому направлению, % ;
 - 2) для ГОСТ Р МЭК 60870-5-104:
 - размер очереди спорадики по каждому направлению;
 - количество пакетов данных на отправку по каждому направлению;
 - количество неподтвержденных пакетов данных по каждому направлению;
- сигналы УСПД:
 - 1) наличие связи с внешними источниками информации;
 - 2) ошибка самодиагностики источника данных (если имеется поддержка в ПО);
 - 3) ошибка синхронизации источника данных (если имеется поддержка в ПО);

1.3.3.5 Диагностические дискретные и аналоговые сигналы могут быть назначены на регистрацию и/или на передачу по протоколам обмена.

1.3.3.6 Для ARIS-22xx предусмотрена возможность ведения электронных журналов, где с метками времени хранятся следующие данные:

- сведения о текущем состоянии элементов системы;
- протоколы действий оператора, с указанием идентификатора оператора и его прав доступа к обслуживанию и конфигурированию;
- диагностические массивы информации, отражающие состояние аппаратной части и программ, как в нормальном режиме эксплуатации, так и в процессе восстановления работоспособности;
- начало работы, перезагрузка устройства.

Журнал событий ведется в энергонезависимой памяти ARIS-22xx. Журнал событий не допускает внесения изменений.

Журнал УСПД ведется в энергонезависимой памяти ARIS-22xx. Журнал УСПД не допускает внесения изменений. Журнал УСПД доступен через протоколы УСПД.

В журнале УСПД предусмотрены сигнальные дискретные выходы:

- наличие питания на входе устройства (размещение на источнике питания);
- штатное состояние устройства (размещение на процессорном модуле).

Журнал неисправностей должен вестись в энергонезависимой памяти ARIS-22xx. Журнал неисправностей не должен допускать внесения изменений.

Перечень возможных неисправностей и методов по их устранению приведен в Приложении .

1.3.4 Время установления и продолжительность рабочего режима

1.3.4.1 ARIS-22xx являются постоянно подключенным оборудованием и обеспечивают непрерывный режим работы.

ARIS-22xx поддерживают автоматическое восстановление соединения при отказах каналов связи и перезапусках системы.

Время готовности сервера ARIS-22xx к загрузке операционной системы составляет не более 10 с.

1.3.5 Производительность и быстродействие

ARIS-22xx обеспечивают быстродействие в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

Характеристика	Значение
Максимальное значение обрабатываемых параметров	5000
Максимальная производительность обработки событий в секунду	3000
Время исполнения цикла последовательных операций, мс: – сбора и обработки данных с модулей ¹ – обработки пользовательских алгоритмов ² – выдачи сигналов на дискретные выходы	200
Обработка входящих данных по протоколам обмена	По событию
Передача данных по протоколам обмена	По событию
Выполнение операций дорасчета	По событию
Класс производительности GOOSE по МЭК 61850 редакция 2 ³	P1 (3 мс)
¹ В том числе модулей крейтов расширения ARIS-2808E или ARIS-11xxE. ² Объем обрабатываемых пользовательских алгоритмов ограничивается временем обработки 70 мс. ³ Количество принимаемых и передаваемых GOOSE с классом производительности P1 зависит от конфигурации.	

1.3.6 Характеристики дискретных входов/выходов

Дискретные входы с номинальным напряжением 220 В постоянного / переменного тока имеются у модулей: F2.4, F3.4, F4.4

Дискретные входы с номинальным напряжением 24 В постоянного тока имеются у модулей: A31.4, A32.4, D1.4.

Дискретные выходы имеются у модулей: A31.4, A32.4, F1.4, F2.4, F3.4, F4.4, C1.4.

1.3.6.1 Характеристики дискретных входов

Дискретные входы фиксируют состояние подключенных внешних контактов.

Дискретные входы осуществляют присваивание:

- метки времени при изменении состояния контактов с погрешностью ± 1 мс;
- признака качества сигналов.

Допускается объединение общего провода каждой из групп дискретных входов ARIS с общим проводом других групп.

Характеристики дискретных входов с номинальным напряжением переменного и постоянного тока 220 В приведены в таблице 21.

Характеристики дискретных входов с номинальным напряжением 24 В постоянного тока приведены в таблице 22.

Условия регистрации сигналов приведены в таблице 23.

Таблица 21

Наименование характеристики дискретных входов с $U_{ном}$ 220 В AC/DC	Значение
Период опроса всех каналов модуля, мс, не более	1

Наименование характеристики дискретных входов с $U_{ном}$ 220 В AC/DC	Значение
Групповая гальваническая изоляция входных цепей от внутренних схем, В	2500
Входное сопротивление, когда сухой контакт не замкнут, кОм	от 40 до 60
Напряжение срабатывания / возврата, В: – на постоянном оперативном токе – на переменном оперативном токе	от 158 до 170 / от 154 до 132 от 105 до 127 / от 120 до 85
Ток в цепи при замкнутом состоянии дискретного входа, мА	от 1,5 до 2,5
Варисторная защита от перенапряжения, В: – на постоянном оперативном токе – на переменном оперативном токе	390 270

Таблица 22

Наименование характеристики дискретных входов с $U_{ном}$ 24 В DC	Значение
Период опроса всех каналов модуля, мс, не более	1
Групповая гальваническая изоляция входных цепей от внутренних схем, В	2500
Минимальное сопротивление внешней цепи, при котором фиксируется состояние "замкнуто", кОм	1
Максимальное сопротивление при котором фиксируется состояние "разомкнуто", кОм	50
Ток в цепи при замкнутом состоянии дискретного входа, мА	от 5 до 10
Низкий уровень напряжения, В	от 0 до 5
Высокий уровень напряжения, В	от 15 до 30
Варисторная защита от перенапряжения, В	39

Таблица 23

Условие регистрации сигналов	Значение
Максимальная частота импульсов, Гц, не более	125
Емкость входных цепей относительно корпуса, нФ, не более	2,2
Диапазон регулировки задержки срабатывания дискретных входов, мс	от 0 до 100, шаг 1

Сопротивление входной цепи дискретного входа, при не включенном состоянии сухого контакта, обеспечивает возможность поиска места замыкания на землю в цепи между управляющим контактом и дискретным входом.

Дискретные входы с номинальным напряжением 220 В постоянного тока переключаются только от напряжения прямой полярности. При приложении напряжения обратной полярности не происходит срабатывания или повреждения дискретного входа.

1.3.6.2 Характеристики дискретных выходов

Дискретные выходы обеспечивают:

- выдачу управляющих воздействий на исполнительные устройства без использования промежуточных реле;
- гальваническое разделение выходных цепей от внутренних схем ARIS-22хх;
- контроль цепей управления каждого выходного реле;
- варисторную защиту от перенапряжения каждого выходного реле.

Дискретные выходы модуля не допускают несанкционированных срабатываний выходных реле (ложные команды управления) при:

- снятии и подаче электропитания и оперативного тока;
- снижении напряжения электропитания и оперативного тока, а также замыканиях на землю в этих цепях;
- повышении напряжения электропитания (в соответствии с допустимыми диапазонами) и оперативного тока до плюс 20 % от номинального значения;
- перезапуске устройства и т.п.

Дискретные выходы модулей могут применяться:

- в цепях управления КА с номинальными напряжениями постоянного тока 24/220 В, переменного тока 220 В, в том числе, цепях включения и отключения высоковольтного выключателя;
- во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП.

Дискретные выходы соответствуют характеристикам приведенным в таблице 24.

Таблица 24

Наименование характеристики дискретных выходов	Значение
Длительно допустимый ток через контакты дискретных выходов, А, не менее	5
Действующее значение испытательного напряжения между разомкнутыми контактами всех выходных реле, В, не менее	1000
Время удержания состояния "Включено" для выполняемых команд телеуправления, с	от 0,1 до 60, шаг 0,1
<i>Коммутация: цепи управления КА и включения / отключения высоковольтного выключателя</i> Постоянное напряжение 220 В с индуктивной нагрузкой, постоянная времени 0,05 с: – замыкание, А (длительность в с) – размыкание, А Коммутационная износостойкость, циклов, не менее	40 (длительностью 0,03) 30 (длительностью 0,2) 15 (длительностью 0,3) 10 (длительностью 1,0) 0,25 2000
<i>Коммутация: цепи управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП, не менее 30 Вт</i> – постоянная времени 0,02 с при значении токов и напряжений, А - В	1,25 - 24 0,63 - 48

Наименование характеристики дискретных выходов	Значение
– постоянная времени 0,05 с при значении токов и напряжений, А - В	0,3 - 110 0,14 - 220 0,12 - 250 0,1 - от 24 до 250
Коммутационная износостойкость, циклов, не менее	10 000
Сопротивление выходного контакта в замкнутом состоянии, Ом, менее	0,1
Сопротивление выходного контакта в разомкнутом состоянии, Ом, более	2000000

1.3.7 Показатели надежности

ARIS-22xx удовлетворяют следующим требованиям к надежности, приведенным в таблице 25.

Таблица 25

Требования к надежности	Значение
Среднее время наработки на отказ сменного элемента, ч	130 000
Средний срок службы, лет	20
Среднее время восстановления (при использовании комплекта ЗИП*), ч	0,5
*Рекомендации при определении количества и типов модулей ЗИП представлено в Приложении Д.	

1.3.8 Помехоустойчивость и помехоэмиссия

1.3.8.1 ARIS-22xx не выходят из строя, не дают сбои, не выдают ложные команды/данные при подаче и (или) снятии напряжения питания, а также при подаче напряжения питания постоянного тока обратной полярности.

1.3.8.2 ARIS-22xx при испытаниях на помехоустойчивость соответствуют критерию качества функционирования А. ARIS-22xx во время воздействия и после прекращения помехи продолжают функционировать в соответствии с требованиями настоящих ТУ без вмешательства оператора.

1.3.8.3 ARIS-22xx выполняют свои функции при воздействии помех с параметрами, указанными в таблице 26.

Таблица 26

Вид помехи	Нормативный документ	Величина воздействия	Степень жесткости	Примечание
Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2 (IEC 61000-4-2)	Напряжение импульсного разрядного тока: – ± 6 кВ - контактный разряд – ± 8 кВ - воздушный разряд	3	Прямое и не прямое воздействие на корпус по 10 разрядов на точку (период 1с)

Вид помехи	Нормативный документ	Величина воздействия	Степень жесткости	Примечание
Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ IEC 61000-4-8	Напряженность 400 А/м	X	Воздействие на корпус Непрерывное воздействие - 60 с
		Напряженность 1000 А/м	5	Воздействие на корпус Кратковременное воздействие - 1 с
Импульсное магнитное поле	ГОСТ IEC 61000-4-9	Напряженность 1000 А/м	5	Воздействие на корпус
Загущающее колебательное магнитное поле, частота 100 кГц и 1 МГц	ГОСТ IEC 61000-4-10	Напряженность 100 А/м	5	Воздействие на корпус
Излучаемое радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ IEC 61000-4-3	Напряженность 10 В/м в полосе частот (80-6000) МГц Амплитудная модуляция 80 %	3	Воздействие на корпус
Провалы напряжения питания	ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5), ГОСТ 30804.4.11 (IEC 61000-4-11), РД 34.35.310	$0,8 \cdot U_{ном}$ длительность до 5 с, $0,7 \cdot U_{ном}$ длительность до 1 с, $0,4 \cdot U_{ном}$ длительность до 1 с	-	Воздействие на цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В)
Прерывания напряжения питания		Длительность до 0,5 с	-	Воздействие на цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В)
Колебания напряжения	ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5), ГОСТ Р 51317.4.14, ГОСТ IEC 61000-4-14	$\pm 12\%$ от $U_{ном}$	3	Воздействие на цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В)
Изменения частоты	ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5), ГОСТ Р 51317.4.28 (МЭК 61000-4-28)	$\pm 15\%$ от $f_{ном}$	4	Воздействие на цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В)
Гармоники, интергармоники, сигналы телеуправления и сигнализации	ГОСТ 30804.4.13 ГОСТ IEC 61000-4-13	Класс 3 электромагнитной обстановки (до 12 % от $U_{ном}$) комбинация гармонических составляющих и отдельные гармоники	-	Воздействие на цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В)
Провалы напряжения питания	ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5), ГОСТ IEC 61000-4-29 РД 34.35.310	$0,7 \cdot U_{ном}$ длительность до 1 с, $0,4 \cdot U_{ном}$ длительность до 0,5 с	-	Воздействие на цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 и 24 В)
Перерывы напряжения питания		Длительность до 0,5 с	-	Воздействие на цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 и 24 В)
Выбросы напряжения питания		$1,2 \cdot U_{ном}$ длительность до 1 с	-	Воздействие на цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 и 24 В)
Пульсации напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17 (МЭК 61000-4-17)	$\pm 15\%$ от $U_{ном}$	4	Воздействие на цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 и 24 В)
Электрические быстрые переходные процессы (пачки) с частотой повторения 5 кГц и 100 кГц	ГОСТ IEC 61000-4-4	4 кВ	4	Воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 220 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В.

Вид помехи	Нормативный документ	Величина воздействия	Степень жесткости	Примечание
		2 кВ	4	Воздействие на: – цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 24 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 24 В; – дискретные выходы; – порты RS-485, Ethernet
		1 кВ	3	Воздействие на порты RS-232
Микросекундные импульсные помехи большой энергии длительностью 1/50 мкс для импульсов напряжения и 6,4/16 мкс для импульсов тока	ГОСТ IEC 61000-4-5	4 кВ - продольная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	4	Воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 220 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В.
		2 кВ - поперечная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	3	
		2 кВ - продольная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	3	Воздействие на: – цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 24 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 24 В; – дискретные выходы; – порты RS-485, Ethernet.
		1 кВ - поперечная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	2	
		1 кВ - продольная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	2	Воздействие на порты RS-232
		0,5 кВ - поперечная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	1	
Звонящая волна	ГОСТ IEC 61000-4-12 (IEC 61000-4-12)	4 кВ - продольная схема подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	4	Однократные помехи Воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 220 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В.
		2 кВ - поперечная схема подключения (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	4	
		2 кВ при продольной схеме подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	3	Однократные помехи Воздействие на: – цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 24 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 24 В; – дискретные выходы; – порты RS-485, RS-232, Ethernet.
		1 кВ при поперечной схеме подключения (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	3	

Вид помехи	Нормативный документ	Величина воздействия	Степень жесткости	Примечание
Затухающая колебательная волна частотой 0,1 и 1 МГц	ГОСТ IEC 61000-4-18 (IEC 61000-4-18)	2,5 кВ при продольной схеме подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	3	Повторяющиеся помехи Воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 В); – дискретные входы с $U_{ном}$ 220 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В.
		1 кВ при поперечной схеме подключения (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	3	
		1 кВ при продольной схеме подключения испытательного генератора (при подаче помехи по схеме "провод – земля")	2	Повторяющиеся помехи Воздействие на: – цепи питания (сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 24 В), дискретные входы с $U_{ном}$ 24 В; – дискретные входы с $U_{ном}$ 24 В; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 24 В; – порты RS-485, RS-232, Ethernet.
		0,5 кВ при поперечной схеме подключения (при подаче помехи по схеме "провод – провод")	2	
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15 до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6 (МЭК 61000-4-6)	10 В, амплитудная модуляция 1 кГц, 80 %	3	Воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 / 24 В); – дискретные входы 220 / 24 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В; – порты RS-485, RS-232, Ethernet.
Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16 (МЭК 61000-4-16)	30 В (длительность 60 с)	4	Непрерывное воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 / 24 В); – дискретные входы 220 / 24 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В; – порты RS-485, RS-232, Ethernet.
		100 В (длительность 1 с)	X	Кратковременное воздействие на: – цепи питания (сеть переменного тока с $U_{ном}$ 220 (230) В / сеть постоянного тока с $U_{ном}$ 220 / 24 В); – дискретные входы 220 / 24 В; – дискретные выходы; – аналоговые входы с $U_{ном}$ 220 В; – порты RS-485, RS-232, Ethernet.

1.3.8.4 Согласно ГОСТ 30805.22 (CISPR 22) ARIS-22хх соответствуют параметрам промышленных помех для оборудования класса А, представленным в таблицах 27 и 28.

Таблица 27

Параметр промышленных помех	Полоса частот, МГц	Напряжение U_c , В (мкВ)	
		Квазипиковое значение	Среднее значение
Напряжение, создаваемое на вводах питания	0,15-0,5	79	66
	0,5	73	60

Таблица 28

Параметр индустриальных помех	Полоса частот, МГц	Напряженность поля, дБ (мкВ/м), квазипиковое значение
Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 10 м от ARIS-22xx	30-230	40
	230-1000	47

1.3.9 Параметры изоляции

1.3.9.1 ARIS-22xx по сопротивлению и электрической прочности изоляции удовлетворяют требованиям ГОСТ IEC 60255-5 (разделы 4, 5, 6).

1.3.9.2 Сопротивление изоляции между каждой независимой цепью (гальванически несвязанной с другими цепями) и корпусом, соединенным со всеми остальными независимыми цепями, составляет не менее 100 МОм при напряжении 500 В при нормальных условиях.

1.3.9.3 Независимыми цепями являются цепи питания, цепи портов связи RS-485, RS-232 (RS-422), Ethernet, цепи дискретного ввода/вывода встраиваемых модулей, цепи аналогового ввода.

1.3.9.4 Изоляция электрических цепей ARIS-22xx относительно корпуса и между собой в зависимости от номинального напряжения цепи и условий испытаний выдерживает без пробоя или поверхностного перекрытия изоляции в течение 60 с действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 2) Гц:

- для цепей до 60 В – 500 В;
- для цепей свыше 60 В – 2000 В.

1.3.9.5 Изоляция электрических цепей ARIS-22xx относительно корпуса и между собой в зависимости от номинального напряжения цепи и условий испытаний выдерживает действие импульсного испытательного напряжения без пробоя или поверхностного перекрытия изоляции с амплитудой по методике ГОСТ IEC 60255-5:

- для цепей до 60 В – 1 кВ;
- для цепей свыше 60 В – 5 кВ.

1.3.10 Устойчивость к внешним воздействиям

1.3.10.1 ARIS-22xx устойчивы к воздействию климатических факторов для исполнения УХЛ3.1 по стандарту ГОСТ 15150. Тип атмосферы II (промышленный).

Для ARIS-22xx допустима эксплуатация при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха – от минус 40°С до плюс 55°С;
- допустимая относительная влажность воздуха – до 98 % при температуре 25°С;.

1.3.10.2 ARIS-22xx по устойчивости к механическим воздействиям удовлетворяют требованиям ГОСТ 30631 к группе М43, выдерживая при этом следующие воздействия:

- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальной амплитудой ускорения 1,0 g;
- пиковые ударные ускорения 1,0 g при длительности воздействия от 2 до 20 мс.

1.3.10.3 ARIS-22xx устойчивы к сейсмическим нагрузкам при интенсивности землетрясения 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки изделия над нулевой отметкой до 10 м, с группой безопасности 0.

1.3.10.4 По сейсмостойкости ARIS-22xx соответствуют II категории по НП-031-01.

1.4 Конструкция и состав изделия

1.4.1 Общее описание

1.4.1.1 ARIS-22xx являются модульно-компонруемыми устройствами, выпускаемыми в корпусе промышленного исполнения, разработанном на основе стандарта "Евромеханика".

ARIS-22xx обязательно включают в себя: модули источников питания, процессорные модули.

ARIS-22xx дополнительно включает в себя: интерфейсные модули, модули дискретных входов и другие модули в соответствии с кодом заказа.

Пример формирования кода заказа представлен в Приложении Б.

1.4.1.2 Исполнения ARIS-22xx в зависимости от количества устанавливаемых модулей приведены в таблице 29.

Таблица 29

Исполнение	Количество модулей	Высота корпуса	Масса (не более), кг	
			без встроенного ИЧМ	со встроенным ИЧМ
ARIS-2203	3	4U	3,5	-
ARIS-2205	5		4	4,9
ARIS-2208	8		5	6,5
ARIS-2214	14		7,5	9,0

Общий вид и габаритные размеры вариантов исполнений ARIS-22xx представлены в Приложении Е.

1.4.1.3 Допустима замена любого неисправного модуля без отключения питания ARIS-22xx.

1.4.1.4 Значения выдаваемой и потребляемой мощностей модулей ARIS-22xx соответствуют значениям, приведенным в Приложении К.

Конструкция ARIS-22xx без встроенного ИЧМ обеспечивает одностороннее обслуживание.

1.4.1.5 Конструкция ARIS-22xx соответствует требованиям ГОСТ 20504, ГОСТ Р МЭК 60297-3-101, ГОСТ Р МЭК 60917-1, ГОСТ Р МЭК 60917-2-2.

1.4.1.6 Охлаждение ARIS-22xx осуществляется за счет естественной конвекции.

1.4.1.7 Тепловыделение ARIS-22xx в максимальной комплектации составляет:

- для исполнения 2203 – 25 Вт;
- для исполнения 2205 – 35 Вт;
- для исполнения 2208 – 60 Вт;
- для исполнения 2214 – 80 Вт.

1.4.1.8 Обеспечена гальваническая изоляция:

- независимых внешних цепей модуля от корпуса и между собой;
- внешних цепей модуля относительно его внутренних схем.

1.4.1.9 Степень защиты корпуса от влаги и пыли ARIS-22xx – IP20, ИЧМ – IP54, в соответствии с ГОСТ 14254.

1.4.1.10 Для подключения ARIS-22xx к контуру защитного заземления на левой боковой панели установлен болт М4.

1.4.1.11 Применяемые в конструкции ARIS-22xx материалы, лакокрасочные и другие покрытия являются трудно горючими, не поддерживают горение и не выделяют в окружающую среду вредных примесей. Применяемые при производстве ARIS-22xx клеммники и источники питания имеют сертификаты пожарной безопасности.

1.4.1.12 ARIS-22xx по пожарной безопасности соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 27483, ГОСТ 27484, ГОСТ 27924.

1.4.1.13 Подключение и отключение всех ответных частей соединителей к ARIS-22xx не требует подключения или отключения соседних соединителей или демонтажа конструктивных элементов, обеспечивающих электробезопасность.

1.4.2 Модули источников питания (Ах.4)

1.4.2.1 Общая информация

1.4.2.1.1 ARIS-22xx имеют возможность установки модулей источников питания – А1.4, А2.4 (п. 1.4.2.2).

1.4.2.1.2 ARIS-2805/ARIS-2808/ARIS-2814 имеют возможность установки модулей источников питания – А5.4, А6.4 (п. 1.4.2.3).

1.4.2.1.3 ARIS-2803 имеют возможность установки модулей источников питания – А31.4, А32.4 (п. 1.4.2.4) и А33.4, А34.4 (п. 1.4.2.5).

1.4.2.1.4 Выбор модуля источника питания зависит от исполнения и мощности потребления ARIS-22xx. Значения выдаваемой и потребляемой мощностей модулей ARIS-22xx соответствуют значениям, приведенным в Приложении К.

1.4.2.1.5 Токи потребления для исполнений ARIS-22xx в максимальной комплектации приведены в Приложении К.

ВНИМАНИЕ! ARIS-22xx имеют возможность установки в крейт не более двух модулей источников питания.

1.4.2.1.6 При установке двух модулей источников питания запитывает крейт только один модуль, остальные – находятся в резерве.

1.4.2.1.7 Модули источников питания располагаются в крайних ячейках крейта.

1.4.2.1.8 Модули источников питания обеспечивают электропитание ARIS-22xx от сети постоянного / переменного тока. Параметры сети питания приведены в таблице 30.

Таблица 30

Обозначение модуля	Напряжение сети питания	Номинальные значения	Допустимый диапазон отклонений
А1.4, А5.4, А31.4, А33.4	Напряжение сети постоянного тока	24 В	от 18 до 36 В
А2.4, А6.4, А32.4, А34.4		220 В	от 120 до 375 В
А2.4, А6.4, А32.4, А34.4	Напряжение сети переменного тока	220 (230) В при частоте 50 Гц	от 85 до 265 В при частоте от 47 до 63 Гц

1.4.2.1.9 ARIS-22xx сохраняют работоспособность, заданные параметры и программы действия после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением.

1.4.2.2 Модули источников питания (A1.4 и A2.4)

Вид стороны подключения внешних цепей модулей A1.4 и A2.4 приведен на рисунках 2, 3.

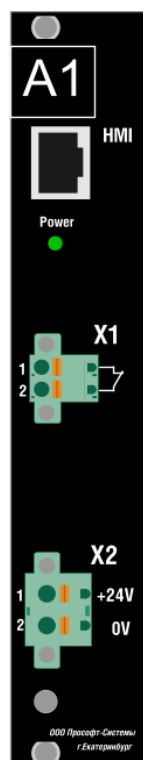


Рисунок 2 – Сторона подключения внешних цепей модуля A1.4

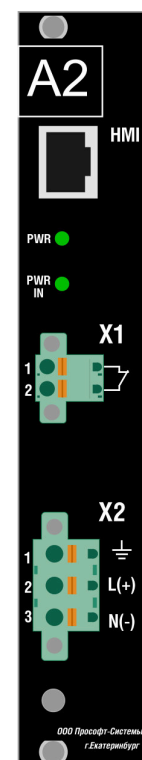


Рисунок 3 – Сторона подключения внешних цепей модуля A2.4

Схемы подключения модулей A1.4 и A2.4 приведены на рисунках 4, 5.

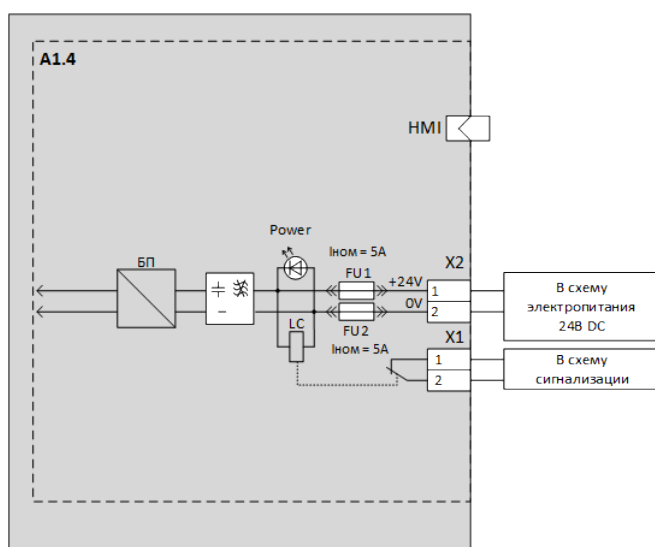


Рисунок 4 – Схема подключения модуля A1.4

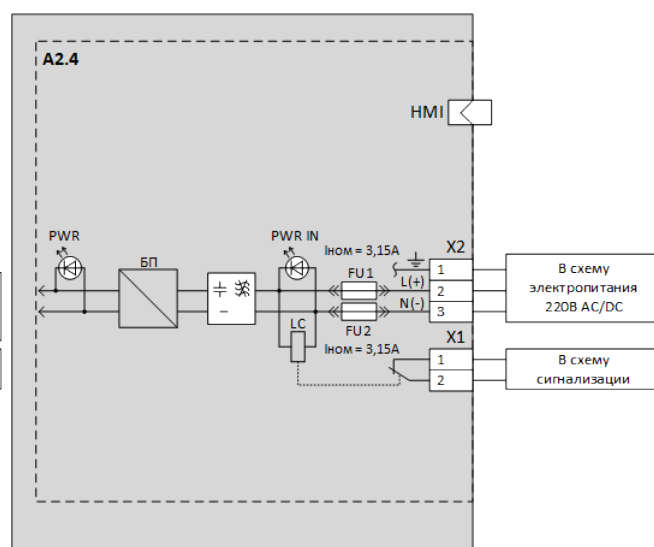


Рисунок 5 – Схема подключения модуля A2.4

Типы интерфейсов модулей и максимальные сечения подключаемых проводов приведены в таблице 31. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка ("X1", "X2").

Таблица 31

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Сечение провода, мм ²
HMI	Ethernet	RJ-45	-
X1	Нормальнозамкнутый дискретный выход реле	2-контактный разъем	2,5
X2	Ввод питания	2-контактный разъем (A1.4)	2,5
		3-контактный разъем (A2.4)	

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 32.

Таблица 32

Обозначение	Обозначение модуля	Индикация	Состояние
Power	A1.4	Горит Не горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания На выходе модуля отсутствует напряжение питания
PWR	A2.4	Горит Не горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания На выходе модуля отсутствует напряжение питания
PWR IN		Горит Не горит	На входе модуля присутствует напряжение питания На входе модуля отсутствует напряжение питания

"HMI" – интерфейс подключения выносного ИЧМ.

"X1" – интерфейс дискретного релейного выхода может применяться во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

"X2" – интерфейс подключения внешнего источника питания имеет защиту от обратной полярности.

"X2" снабжен двумя предохранителями, расположенными на плате модуля (один в линии фазы, второй в линии нуля). Габаритные размеры предохранителей – 5x20 мм (изготовитель – Zhenhui Electronics, допустимо применение аналогичных предохранителей других изготовителей).

Номинальные токи предохранителей:

- 5 А для модуля A1.4;
- 3,15 А для модуля A2.4.

Процесс замены предохранителей описан в п. 2.3.3.

"X2" снабжен конденсаторами поддержки питания, обеспечивающими бесперебойную работу ARIS-22xx при прерывании внешнего питания до 1 с.

"X2" имеют защитные элементы для обеспечения работы ARIS-22xx в соответствии с требованиями к помехоустойчивости и помехоэмиссии (п. 1.3.8).

1.4.2.3 Модули источников питания (A5.4 и A6.4)

Вид стороны подключения внешних цепей модулей A5.4 и A6.4 приведен на рисунках 6 и 7.

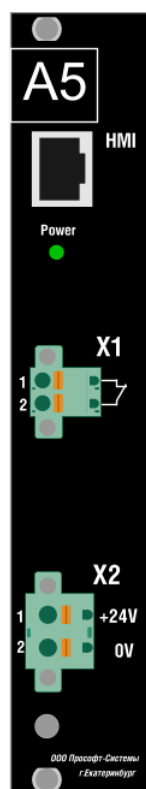


Рисунок 6 – Сторона подключения внешних цепей модуля А5.4

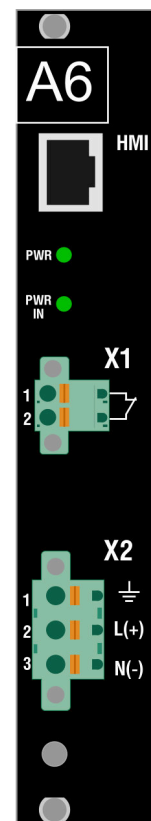


Рисунок 7 – Сторона подключения внешних цепей модуля А6.4

Схемы подключения модулей А5.4 и А6.4 приведены на рисунках 8, 9.

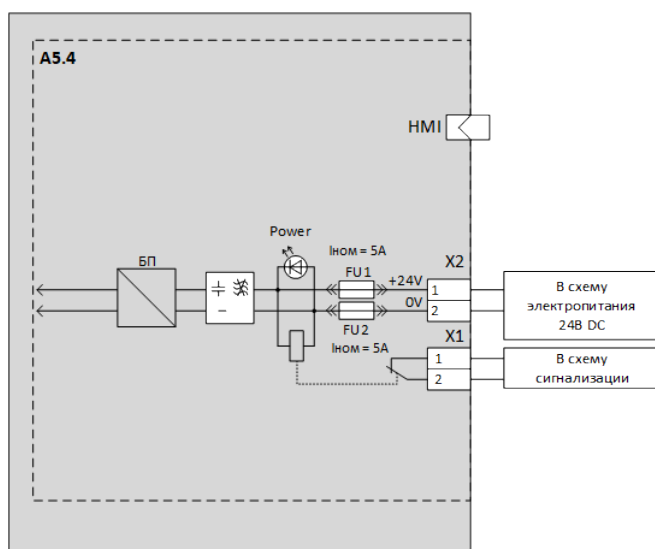


Рисунок 8 – Схема подключения модуля А5.4

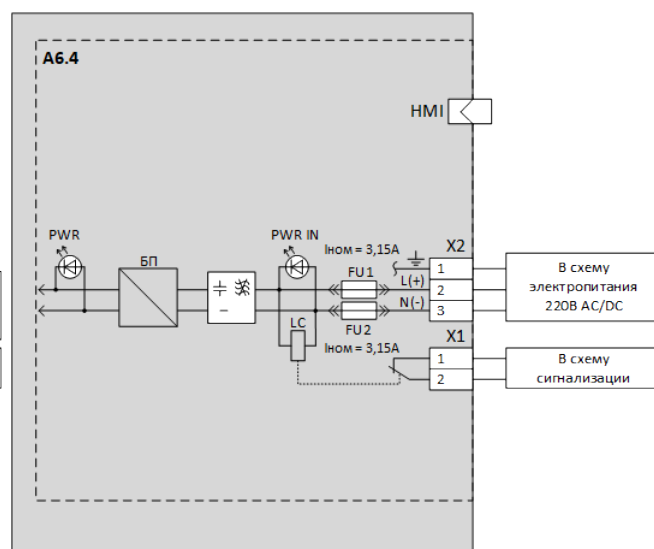


Рисунок 9 – Схема подключения модуля А6.4

Типы интерфейсов модулей А5.4 и А6.4 и максимальные сечения подключаемых проводов приведены в таблице 33. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка (X1, X2).

Таблица 33

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Сечение провода, мм ²
HMI	Ethernet	RJ-45	-
X1	Нормальнозамкнутый дискретный выход реле	2-контактный разъем	2,5
X2	Ввод питания	2-контактный разъем (A1.1)	2,5
		3-контактный разъем (A2.1)	

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 34.

Таблица 34

Обозначение	Обозначение модуля	Индикация	Состояние
Power	A5.4	Горит Не горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания На выходе модуля отсутствует напряжение питания
PWR	A6.4	Горит Не горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания На выходе модуля отсутствует напряжение питания
PWR IN		Горит Не горит	На входе модуля присутствует напряжение питания На входе модуля отсутствует напряжение питания

"HMI" – интерфейс подключения выносного ИЧМ.

"X1" – интерфейс дискретного релейного выхода может применяться во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

"X2" – интерфейс подключения внешнего источника питания имеет защиту от обратной полярности.

"X2" снабжен двумя предохранителями, расположенными на плате модуля (один в линии фазы, второй в линии нуля). Габаритные размеры предохранителей – 5x20 мм (изготовитель – Zhenhui Electronics, допустимо применение аналогичных предохранителей других изготовителей).

Номинальные токи предохранителей:

- 5 А для модуля A5.4;
- 3,15 А для модуля A6.4.

Процесс замены предохранителей описан в п. 2.3.3.

"X2" снабжен конденсаторами поддержки питания, обеспечивающими бесперебойную работу ARIS-22xx при прерывании внешнего питания до 1 с.

"X2" имеют защитные элементы для обеспечения работы ARIS-22xx в соответствии с требованиями к помехоустойчивости и помехоэмиссии (п. 1.3.8).

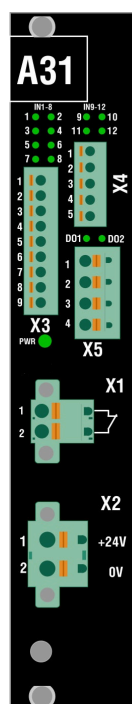
1.4.2.4 Модули источников питания (A31.4 и A32.4)

Модуль может работать в одном из режимов:

- DIO – режим дискретного выхода, модуль принимает значения от процессорного модуля или модуля релейной защиты на замыкание/размыкание дискретного выхода. Примеры

- DIOTC – режим телеуправления, модуль в данном режиме реализовывает сервис команд управления с предварительным выбором на самом модуле. Примеры применения режима: выдача сигналов команд управления с предварительным выбором (контроль тайм-аутов предварительного выбора и времени замыкания выхода осуществляется самим модулем).

Вид стороны подключения внешних цепей модулей А31.4 и А32.4 приведен на рисунках 10 и 11.



A32

INT-8 INT-12

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1 2 3 4 5 6 7 8 9

X3

PWR IN

X5

1 2 3 4

X1

1 2

X2

1 2 3

L(+)

N(-)

Схемы подключения модулей А31.4 и А32.4 приведены на рисунках 12, 13.

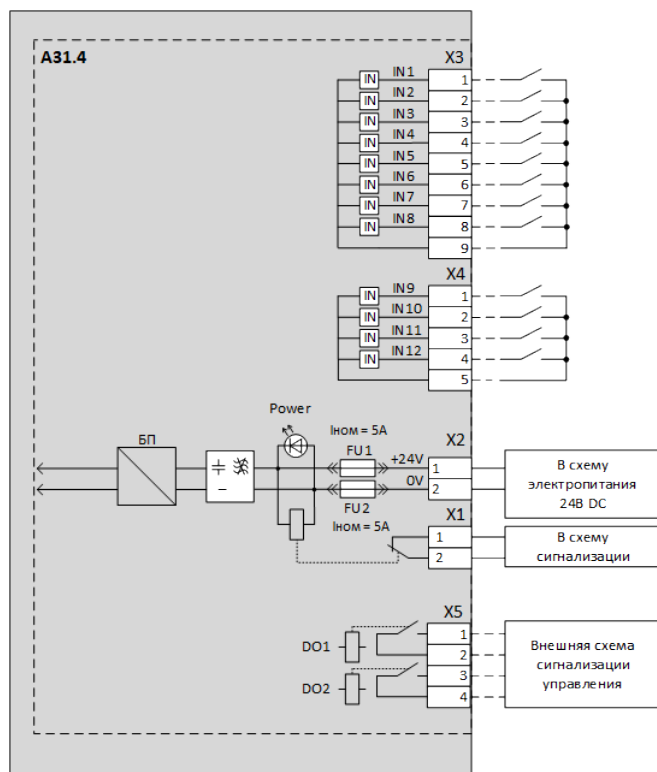


Рисунок 12 – Схема подключения модуля A31.4

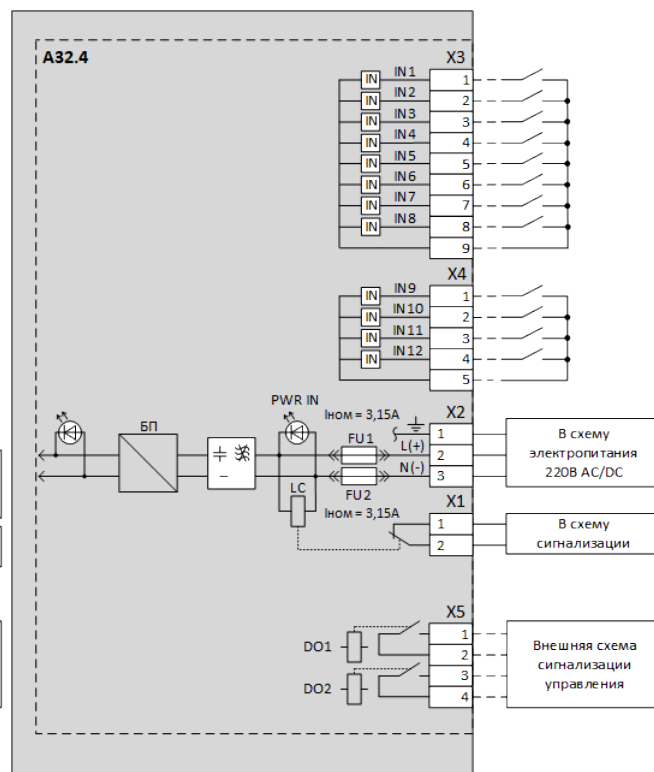


Рисунок 13 – Схема подключения модуля A32.4

При подключении цепей дискретного входа допускается объединение проводников групповых "общих" от различных групп дискретных входов.

Типы интерфейсов модулей и максимальные сечения подключаемых проводов приведены в таблице 35. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 35

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Сечение провода, мм ²
X1	Нормальнозамкнутый дискретный выход реле	2-контактный разъем	2,5
X2	Ввод питания	2-контактный разъем (A31.4)	2,5
		3-контактный разъем (A32.4)	
X3	Дискретные входы 1–8, 9	9-контактный разъем	1,5
X4	Дискретные входы 1–4, 5	5-контактный разъем	1,5
X5	Дискретные выходы реле 1-4	4-контактный разъем	2,5

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 36.

Таблица 36

Обозначение	Обозначение модуля	Индикация	Состояние
PWR	A31.4, A32.4	Горит Не горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания На выходе модуля отсутствует напряжение питания
PWR IN	A32.4	Горит Не горит	На входе модуля присутствует напряжение питания На входе модуля отсутствует напряжение питания
IN1 – IN12	A31.4, A32.4	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут
OUT1, OUT2	A31.4, A32.4	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут

"X1" – интерфейс дискретного релейного выхода может применяться во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

"X2" – интерфейс подключения внешнего источника питания имеет защиту от обратной полярности.

"X2" снабжен двумя предохранителями, расположенными на плате модуля (один в линии фазы, второй в линии нуля). Габаритные размеры предохранителей – 5x20 мм (изготовитель – Zhenhui Electronics, допустимо применение аналогичных предохранителей других изготовителей).

Номинальные токи предохранителей:

- 5 А для модуля A31.4;
- 3,15 А для модуля A32.4.

Процесс замены предохранителей описан в п. 2.3.3.

"X2" снабжен конденсаторами поддержки питания, обеспечивающими бесперебойную работу ARIS-22xx при прерывании внешнего питания до 1 с.

"X2" имеют защитные элементы для обеспечения работы ARIS-22xx в соответствии с требованиями к помехоустойчивости и помехоэмиссии (п. 1.3.8).

"X3", "X4" – интерфейсы дискретных входов с номинальным напряжением 24 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

"X5" – интерфейс дискретных выходов. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

1.4.2.5 Модули источников питания (A33.4 и A34.4)

Вид стороны подключения внешних цепей модулей A31.4 и A32.4 приведен на рисунках 14 и 15.

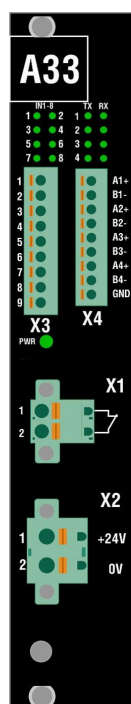


Рисунок 14 – Сторона подключения внешних цепей модуля A33.4

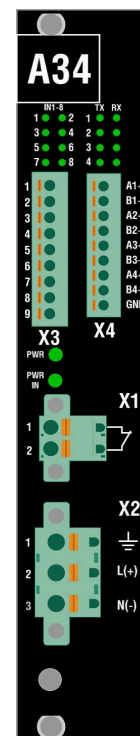


Рисунок 15 – Сторона подключения внешних цепей модуля A34.4

Схемы подключения модулей A33.4 и A34.4 приведены на рисунках 16, 17.

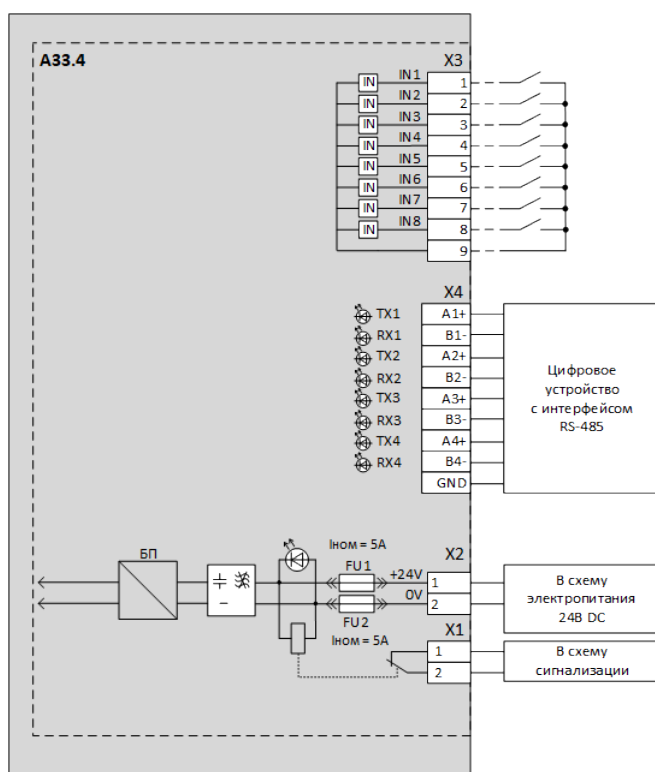


Рисунок 16 – Схема подключения модуля A33.4

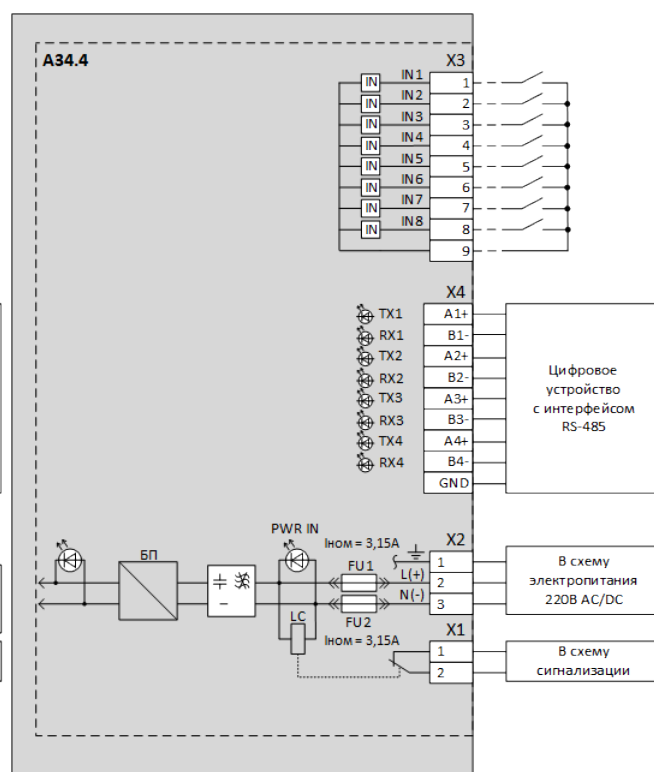


Рисунок 17 – Схема подключения модуля A34.4

При подключении цепей дискретного входа допускается объединение проводников групповых "общих" от различных групп дискретных входов.

Типы интерфейсов модулей и максимальные сечения подключаемых проводов приведены в таблице 37. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 37

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Сечение провода, мм ²
X1	Нормальнозамкнутый дискретный выход реле	2-контактный разъем	2,5
X2	Ввод питания	2-контактный разъем (A33.4)	2,5
		3-контактный разъем (A34.4)	
X3	Дискретные входы 1–8, 9	9-контактный разъем	1,5
X4	Линии связи последовательных портов 1–4	9-контактный разъем	1,5

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 38.

Таблица 38

Обозначение	Обозначение модуля	Индикация	Состояние
PWR	A33.4, A34.4	Горит Не горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания На выходе модуля отсутствует напряжение питания
PWR IN	A34.4	Горит Не горит	На входе модуля присутствует напряжение питания На входе модуля отсутствует напряжение питания
IN1 – IN8	A33.4, A34.4	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут
TX1 – TX4	A33.4, A34.4	Мигает Не горит	Передача активна Передачи нет
RX1 – RX4	A33.4, A34.4	Мигает Не горит	Прием активен Приема нет

"X1" – интерфейс дискретного релейного выхода может применяться во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

"X2" – интерфейс подключения внешнего источника питания имеет защиту от обратной полярности.

"X2" снабжен двумя предохранителями, расположенными на плате модуля (один в линии фазы, второй в линии нуля). Габаритные размеры предохранителей – 5x20 мм (изготовитель – Zhenhui Electronics, допустимо применение аналогичных предохранителей других изготовителей).

Номинальные токи предохранителей:

- 5 А для модуля A33.4;
- 3,15 А для модуля A34.4.

Процесс замены предохранителей описан в п. 2.3.3.

"X2" снабжен конденсаторами поддержки питания, обеспечивающими бесперебойную работу ARIS-22xx при прерывании внешнего питания до 1 с.

"X2" имеют защитные элементы для обеспечения работы ARIS-22xx в соответствии с требованиями к помехоустойчивости и помехоэмиссии (п. 1.3.8).

"X3" – интерфейсы дискретных входов с номинальным напряжением 24 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

"X4" – интерфейс последовательных портов RS-485.

Управление состоянием согласующих (терминирующих) резисторов и резисторов смещения интерфейсов RS-485 выполняется с помощью группового движкового переключателя, расположенного на процессорной плате модулей, SW1, SW2. Функциональное назначение переключателей приведено в таблице 39.

Таблица 39

Назначение	COM1	COM2	COM3	COM4
	SW1		SW2	
Резистор смещения линии А к +5 В	1	4	1	4
Резистор смещения линии В к 0 В	2	5	2	5
Резистор–терминатор на линию	3	6	3	6

По умолчанию согласующие резисторы выключены – переключатели 3, 6 находятся в состоянии выключено "OFF", резисторы смещения включены – переключатели 1, 2, 4, 5 находятся в состоянии "ON" (рисунок 18).

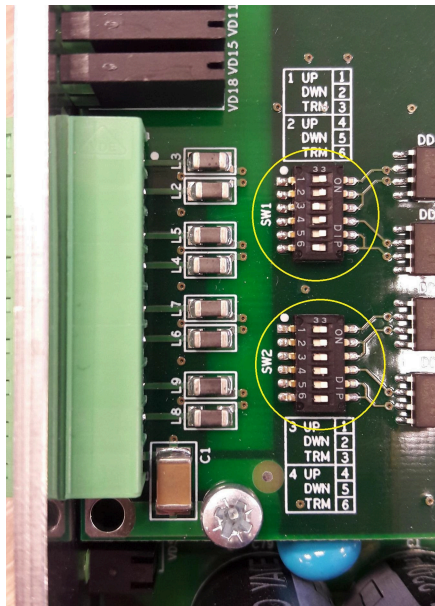


Рисунок 18 – Размещение групповых движковых переключателей SW1, SW2

1.4.3 Модули процессорные (Вх.4)

1.4.3.1 Общая информация

1.4.3.1.1 ARIS-22xx имеют возможность установки процессорных модулей Вх.4.

При установке двух модулей Вх.4 функции центрального процессора выполняет один модуль, второй модуль находится в резерве.

Модули процессорные обеспечивают выполнение следующих функций:

- обмен данными с модулями ARIS-22xx по внутренней шине;
- обмен данными с модулями крейтов расширения (ARIS-2808E или ARIS-11xxE);
- сбор данных с МИП, счетчиков электрической энергии, приборов ПКЭ, терминалов РЗА и других устройств по интерфейсам Ethernet / RS-485 по протоколам обмена (Приложение Г);
- передачу данных по протоколам обмена;
- обмен данными с устройствами по протоколам обмена;
- обработку алгоритмов логической блокировки КА и пользовательских алгоритмов на языке программирования FBD в соответствии с МЭК 61131-3;
- ведение и хранение журналов событий в энергонезависимой памяти;
- синхронизацию собственных часов реального времени;
- самодиагностику компонентов и устройства в целом;
- индикацию режима работы ARIS-22xx и неисправностей.

Модули процессорные оснащены энергонезависимой памятью объемом не менее 1 Гб. Распределение памяти определяется набором функций ARIS-22xx.

1.4.3.2 Модули процессорные (Вх.4)

1.4.3.2.1 Описание

Внешний вид модулей Вх.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунках 19, 20, 21, 22.

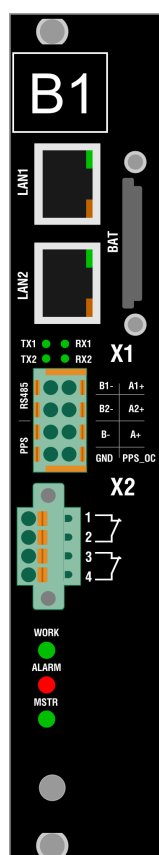


Рисунок 19 – Сторона подключения внешних цепей модуля В1.4

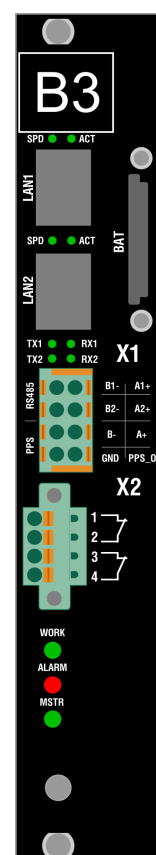


Рисунок 20 – Сторона подключения внешних цепей модуля В3.4

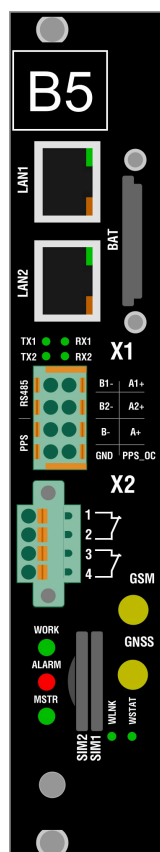


Рисунок 21 – Сторона подключения внешних цепей модуля B5.4

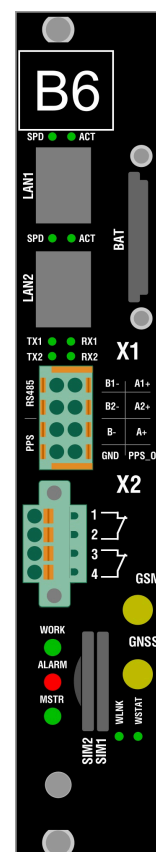


Рисунок 22 – Сторона подключения внешних цепей модуля B6.4

Схемы подключения модулей Вх.4 приведены на рисунках 23 – 26.

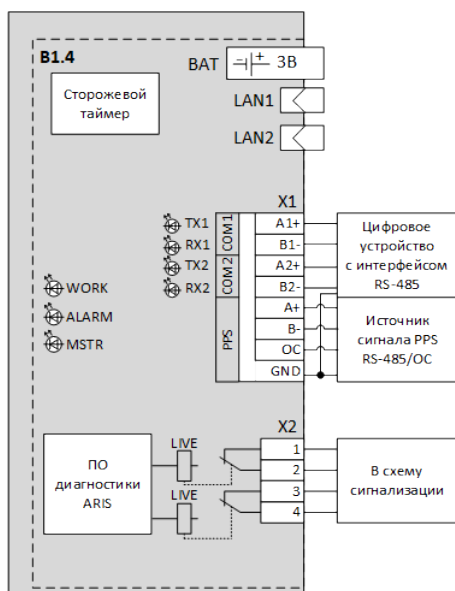


Рисунок 23 – Схема подключения модуля B1.4

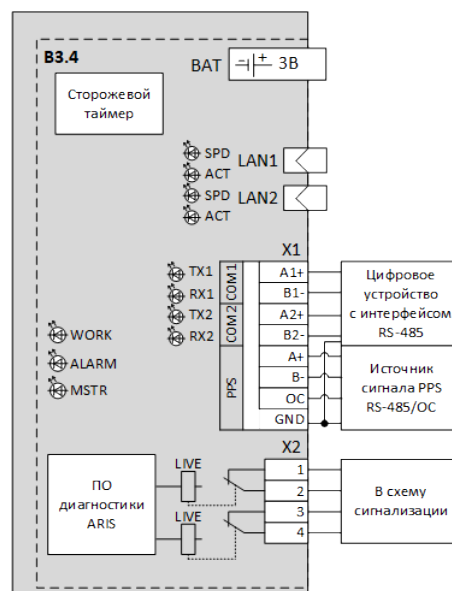


Рисунок 24 – Схема подключения модуля B3.4

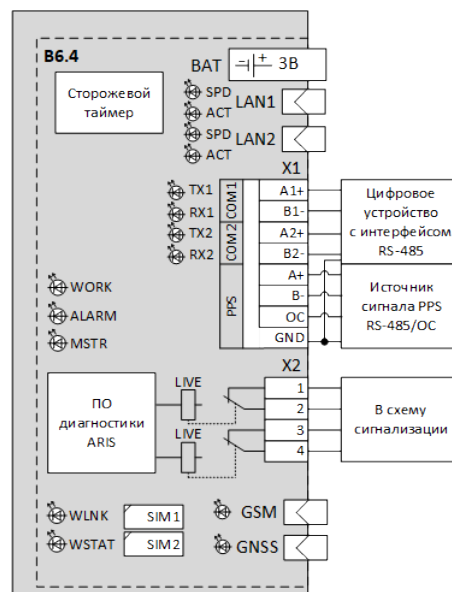
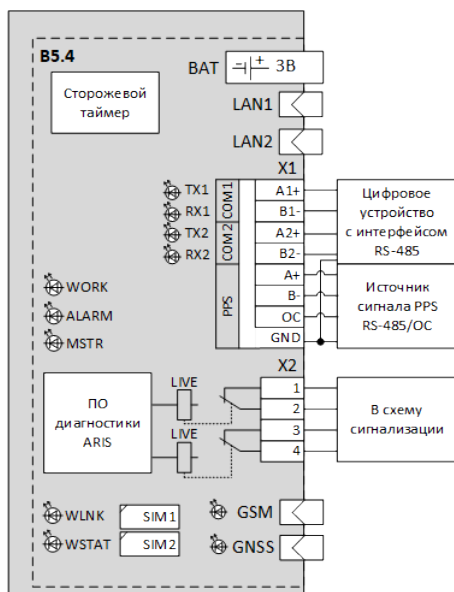


Рисунок 25 – Схема подключения модуля B5.4 Рисунок 26 – Схема подключения модуля B6.4

Типы интерфейсов модулей Вх.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 40. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка – интерфейсы X1,X2.

Таблица 40

Обозначение	Обозначение модуля	Тип интерфейса	Тип порта	Количество	Сечение провода, мм ²
LAN1, LAN2	B1.4, B5.4	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-TX)	2	-
	B3.4, B6.4	Ethernet	SFP (100Base-FX)		
X1 RS485	Вх.4	RS-485	Клеммы B1-, A1+ и B2-, A2+ в составе 8-контактного разъема	2	1,5
X1 PPS (A+ B-)	Вх.4	PPS-485	Клеммы B-, A+ в составе 8-контактного разъема	1	
X1 PPS	Вх.4	PPS_OC	Клеммы GND, PPS_OC в составе 8-контактного разъема	1	
X2 (1-2, 3-4)	Вх.4	Дискретный релейный выход (LIVE-контакт)	Дублированные пары клемм в составе 4-контактного разъема	2	2,5
GSM	B5.4, B6.4	ВЧ-тракт мобильной связи	SMA-F	1	-
GNSS		ВЧ-тракт ГНСС	SMA-F	1	-
SIM		—	Лоток SIM-карты	2	-
BAT	Вх.4	—	Лоток батарейки BIOS	1	-

Перечень светодиодов и описание их состояний приведены в таблице 41.

Таблица 41

Обозначение	Обозначение модуля	Индикация	Состояние
SPD	B5.4, B6.4	Горит Не горит	100 Мбит 10 Мбит (АСТ горит) либо нет соединения
АСТ		Горит Мигает	Есть link Идет обмен
TX1, TX2	Вх.4	Мигает Не горит	Передача данных по порту Нет передачи данных
RX1, RX2		Мигает Не горит	Прием данных по порту Нет приема данных
WORK*	Вх.4	Мигает Горит или Не горит	ARIS-22xx работает ARIS-22xx не работает
ALARM	Вх.4	Не горит Горит	ARIS-22xx работает в штатном режиме Авария
MSTR	Вх.4	Горит Не горит	Режим "MASTER" в режиме резервирования Режим "SLAVE" в режиме резервирования, либо резервирование не настроено
WLNK	Вх.4	Мигает (64 мс горит/ 800 мс не горит)	Нет регистрации в сети мобильной связи
		Мигает (64 мс горит/ 3000 мс не горит)	Есть регистрация в сети мобильной связи
		Мигает (64 мс горит/ 300 мс не горит)	Установлено соединение
		Не горит	Модуль мобильной связи выключен
WSTAT	Вх.4	Горит	Наличие соединения с сетью мобильной связи
		Не горит	Нет соединения с сетью мобильной связи

* При одновременном обрыве связи по интерфейсам LAN1 и LAN2 светодиод "WORK" может быть погашен или гореть постоянно в течение нескольких секунд. Это не является признаком неисправности модуля.

"LAN1" и "LAN2" – интерфейсы Ethernet предназначены для сбора и передачи данных по протоколам обмена.

Физическая реализация оптических портов модулей B3.4, B6.4 – SFP-трансиверы.

Рекомендации к интерфейсу Ethernet приведены в п. 2.1.5.

"X1" – интерфейс связи. Режим работы "X1" настраивается групповым движковым переключателем "SW1". Переключатель "SW1" располагается на плате модуля Вх.4. Связь номера переключателя с его назначением показана в таблице 42.

Таблица 42

№ переключателя	Назначение	Порт интерфейса X1	Состояние
1	RS485_PU1 Смещение линии А к +5 В	B1-, A1+ (RS485 COM1) COM1	OFF - отключен ON - включен
2	RS485_PD1 Смещение линии В к 0 В		
3	RS485_TR1 Резистор-терминатор на линию		

№ переключателя	Назначение	Порт интерфейса X1	Состояние	
4	RS485_PU2 Смещение линии А к +5 В	B2-, A2+ (RS485 COM2) COM2		
5	RS485_PD2 Смещение линии В к 0 В			
6	RS485_TR2 Резистор-терминатор на линию			
7	PPS485_PU Смещение линии А к +5 В	B-, A+ PPS		
8	PPS485_PD Смещение линии В к 0 В			
9	PPS485_TR2 Резистор-терминатор на линию			
0	Не используется	-		-

Состояние по умолчанию переключателя SW1 показано на рисунке 27 (1, 2, 4, 5, 7, 8 переключатели находятся в положении ON; 3, 6, 9 находятся в положении OFF).

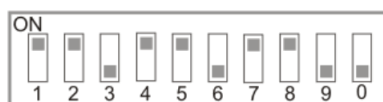


Рисунок 27 – Состояние по умолчанию группового движкового переключателя SW1

Выбор источника сигнала PPS выполняется с помощью положения перемычки на разъеме X11, схема установки которой приведена в таблице 43.

Таблица 43 – Установка перемычки выбора активного выхода PPS

Перемычка	Формат PPS_OC	Формат PPS_485
X11	1–2	2–3

"X2" – выходное реле контроля работоспособности устройства LIVE с двумя независимыми группами нормально замкнутых контактов. Назначение релейного выхода LIVE – фиксация отказа устройства.

Контакты реле LIVE находятся в сброшенном состоянии (замкнуты) при:

- не запущенном ПО ARIS-22xx;
- аварийном состоянии ПО ARIS-22xx;
- отсутствии электропитания ARIS-22xx.

В остальных режимах работы при поданном напряжении контакты реле контроля работоспособности устройства LIVE разомкнуты.

Схема подключения контактов данного реле приведена на рисунке 28.

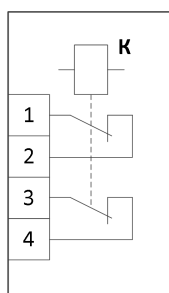


Рисунок 28 – Схема подключения реле LIVE контроля работоспособности устройства

Дискретный релейный выход LIVE может применяться во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП (описание коммутационной способности приведено в п. 1.3.6.2).

Модули Вх.4 имеют встроенный слот microSD для подключения FLASH накопителя объемом памяти не более 32 Гб. Для замены накопителя требуется извлечение модуля из корпуса.

Модули В5.4, В6.4 имеют модем мобильной связи.

Модули Вх.4 имеют собственные часы реального времени. Поддержка питания собственных часов осуществляется батареей "BAT". Батарейка размещается в лотке. Форм-фактор батарейки BIOS – CR2032.

Процедура замены батарейки не требует отключения основного питания. Диапазон температур от минус 40°C до плюс 70°C. Для замены батарейки необходимо:

- извлечь держатель батарейки ("BAT") из лотка;
- извлечь старую батарейку;
- установить новую батарейку.

Батарейка в держателе показана на рисунке 29.

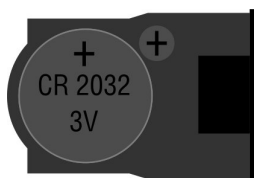


Рисунок 29 – Установка батарейки BIOS в держатель

ВНИМАНИЕ! Использованные батарейки подлежат накоплению отдельно от других отходов. Смешивать использованные батарейки с иными отходами, а также хранить использованные батарейки с новыми запрещено.

Модули В1.4, В3.4 могут синхронизировать точное время от NTP и RTP-серверов.

Модули В5.4, В6.4 могут синхронизировать точное время от NTP, RTP-серверов и ГНСС источника (разъем GNSS).

Разъем GNSS в модулях В5.4, В6.4 предназначен для подключения внешней антенны к встроенному ГНСС приемнику. Для подключения должен быть использован кабель типа RG6U, оконцованный разъемами типа SMA-M (на стороне ARIS-22xx) и разъемами типа TNC-M (на стороне антенны). Возможно подключение кабеля с разъемами TNC-M – TNC-M с использованием переходников SMA-TNC.

Модули Вх.4 имеют возможность использования несколько внешних источников времени. В качестве текущего источника времени, от которого производится синхронизация, должен быть выбран один или несколько источников из заданных в конфигурации. В случае определения отказа текущего внешнего источника времени контроллер выбирает другой доступный внешний источник времени в течении 1 секунды.

Метрологические характеристики собственных часов приведены в п. 1.2.2.

1.4.4 Модули дискретных входов (Dx.4)

1.4.4.1 Общая информация

1.4.4.1.1 ARIS-22xx имеют возможность установки модулей дискретных входов Dx.4 – D1.4, D2.4, D3.4 (пп. 1.4.4.2, 1.4.4.3, п.1.4.4.4).

1.4.4.1.2 Модули дискретных входов фиксируют состояние подключенных внешних контактов и передают данные на процессорный модуль.

1.4.4.2 Модули дискретных входов, 20 входов с номинальным напряжением 24 В DC (D1.4)

Модули дискретных входов D1.4 осуществляют сбор информации от 20 "сухих" контактов.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля D1.4 приведен на рисунке 30.

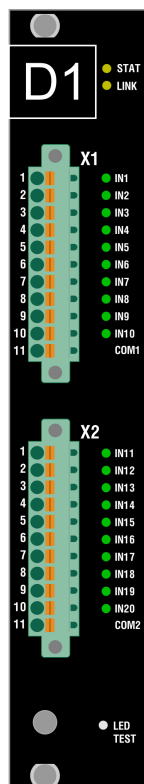


Рисунок 30 – Сторона подключения внешних цепей модуля D1.4

Подключение к датчикам типа "сухой контакт" выполняется по схемам, приведенным на рисунках 31, 32.

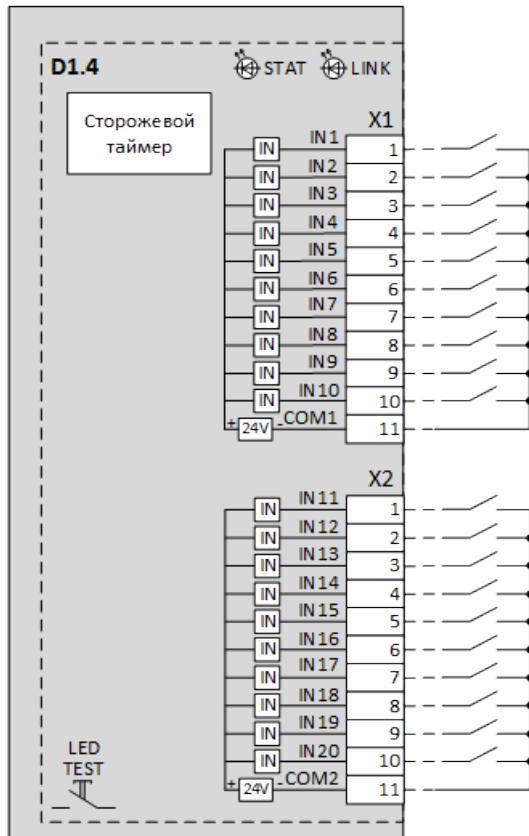


Рисунок 31 – Схема подключения дискретных входов с номинальным напряжением 24 В (1)

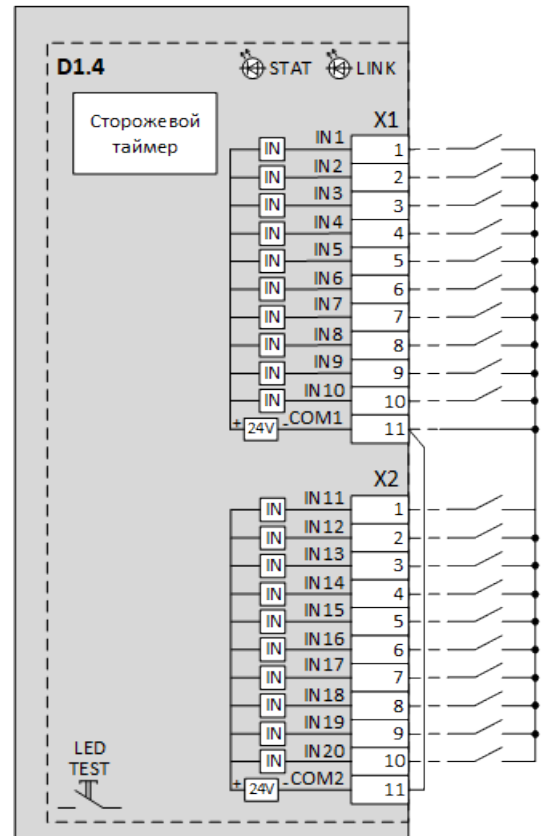


Рисунок 32 – Схема подключения дискретных входов с номинальным напряжением 24 В (2)

Типы интерфейсов модуля D1.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 44. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 44

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	IN1-IN10, COM1	11-контактный разъем	1	1,5
X2	IN11-IN20, COM2		1	

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 45.

Таблица 45

Обозначение	Индикация	Состояние
STAT	Горит	Питание подано, модуль исправен
	Мигает	Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
	Мигает	Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
IN1 – IN20	Горит	Состояние дискретного входа - замкнут
	Не горит	Состояние дискретного - разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1", "X2" – интерфейсы дискретных входов с номинальным напряжением 24 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

1.4.4.3 Модули дискретных входов, 16 входов с номинальным напряжением 220 В AC/DC (D2.4)

Модули дискретных входов D2.4 осуществляют сбор информации от 16 управляющих контактов, последовательно соединенных с источником питания 220 В (переменного/постоянного тока).

Внешний вид модуля D2.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунке 33.

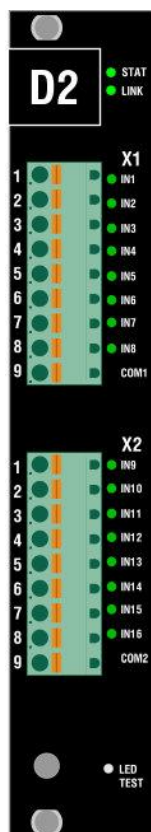


Рисунок 33 – Модуль D2.4 со стороны подключения внешних цепей

Подключение модулей выполняется по схеме, приведенной на рисунке 34.

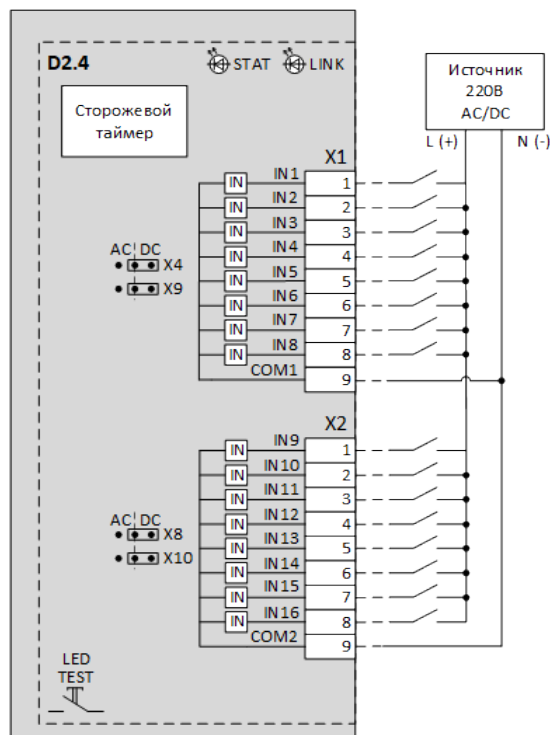


Рисунок 34 – Схема подключения дискретных входов с номинальным напряжением 220 В (переменного/постоянного тока)

Типы интерфейсов модуля D2.4 и максимальные сечения подключаемых проводов приведены в таблице 46. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 46

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	IN1-IN8, COM1	9-контактный разъем	1	2,5
X2	IN9-IN16, COM2		1	

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 47.

Таблица 47

Обозначение	Индикация	Состояние
STAT	Горит	Питание подано, модуль исправен
	Мигает	Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
	Не горит	Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
IN1 – IN16	Горит	Состояние дискретного входа – замкнут
	Не горит	Состояние дискретного входа – разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1", "X2" – интерфейсы дискретных входов с номинальным напряжением 220 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

Режим работы модуля D2.4 зависит от напряжения внешней сети. Режим работы настраивается положениями джамперов X4 и X9, X8 и X10. Джамперы размещены на процессорной плате модуля D2.4. Положение джамперов в зависимости от напряжения внешней сети соответствует таблице 48.

Таблица 48

Внешнее напряжение	Группа дискретных входов	Джамперы	Положения джамперов
220 В постоянного тока	IN1-IN8, COM1	X4, X9	2 - 3*
	IN9-IN16, COM2	X8, X10	
220 (230) В переменного тока	IN9-IN16, COM2	X4, X9	1 - 2
	IN9-IN16, COM2	X8, X10	
* Положение джамперов по умолчанию			

Расположение джамперов на модуле приведено на рисунке 35.

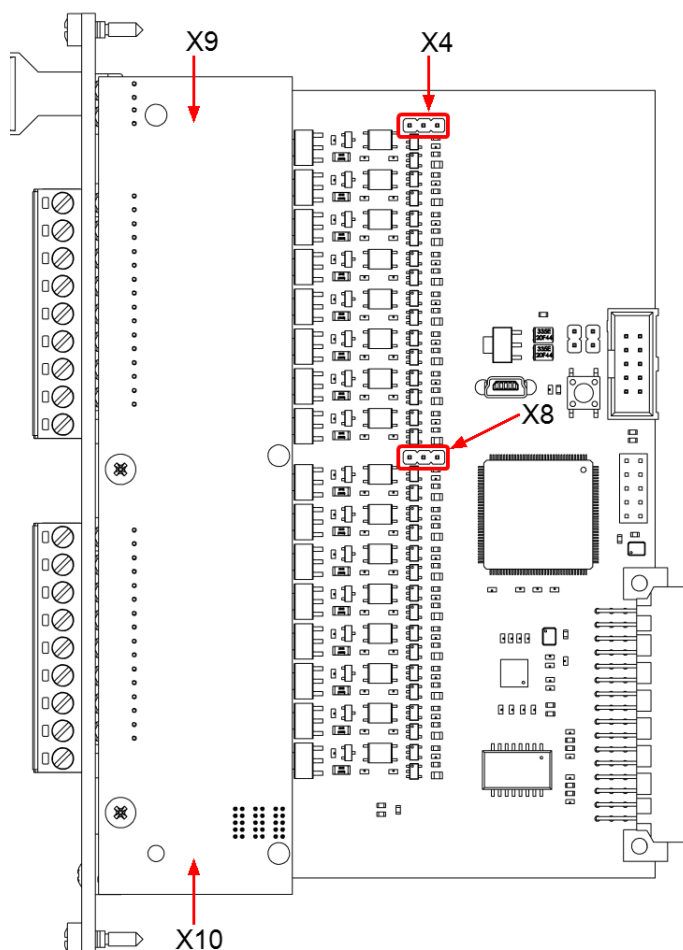


Рисунок 35 – Размещение джамперов модуля для работы на переменном токе

1.4.4.4 Модули дискретных входов с режекцией, 16 входов с номинальным напряжением 220 В DC (D3.4)

Модули дискретных входов с режекцией D3.4 осуществляют сбор информации от 16 управляющих контактов, последовательно соединенных с источником питания 220 В (постоянного тока).

Описание модуля D3.4 аналогично описанию модуля D2.4 (п. 1.4.4.3).

1.4.5 Модули дискретных входов/выходов (Fх.4)

1.4.5.1 Общая информация

1.4.5.1.1 ARIS-22xx имеют возможность установки модулей дискретных входов/выходов Fх.4 – F1.4, F2.4, F3.4, F4.4 (пп. [1.4.5.2](#), [1.4.5.3](#), [1.4.5.4](#), [1.4.5.5](#)).

1.4.5.1.2 Дискретные входы модулей Fх.4 фиксируют состояние подключенных внешних контактов.

1.4.5.1.3 Дискретные выходы модулей Fх.4 обеспечивают выдачу управляющих воздействий на исполнительные устройства.

1.4.5.1.4 Модули могут работать в одном из режимов:

- DIO – режим дискретного выхода, модуль принимает значения от процессорного модуля или модуля релейной защиты на замыкание/размыкание дискретного выхода. Примеры применения режима: выдача сигналов срабатывания защит; выдача сигналов ОБР; выдача команд управления (контроль тайм-аутов предварительного выбора, времени выполнения осуществляется процессорным модулем).

- DIOTC – режим телеуправления, модуль в данном режиме реализовывает сервис команд управления с предварительным выбором на самом модуле. Примеры применения режима: выдача команд управления с предварительным выбором (контроль тайм-аутов предварительного выбора и времени замыкания выхода осуществляется самим модулем).

Режим работы модуля Fх.4 задается в Web-конфигураторе.

1.4.5.2 Модули дискретных входов/выходов, 12 входов 24 В DC, 4 выхода (F1.4)

Модули дискретных входов/выходов F1.4 осуществляют:

- сбор информации от 12 управляющих "сухих" контактов,
- выдачу управляющих воздействий при помощи четырех электромеханических выходных реле.

Время удержания состояния "Включено" для выполняемых команд телеуправления конфигурируется индивидуально для каждого реле в диапазоне от 0,1 до 60 с с шагом 100 мс.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля F1.4 приведен на рисунке [36](#).

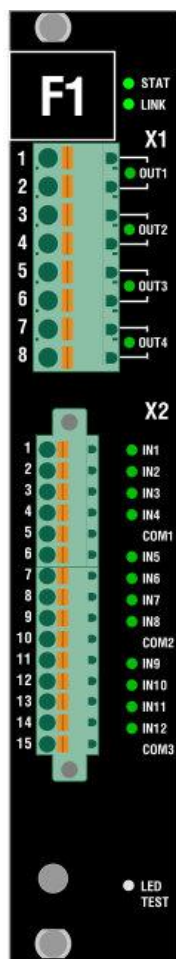


Рисунок 36 – Сторона подключения внешних цепей модуля F1.4

Подключение к цепям дискретного ввода/вывода выполняется согласно рисунку 37.

При подключении цепей дискретного ввода допускается объединение проводников групповых "общих" от различных групп дискретных входов.

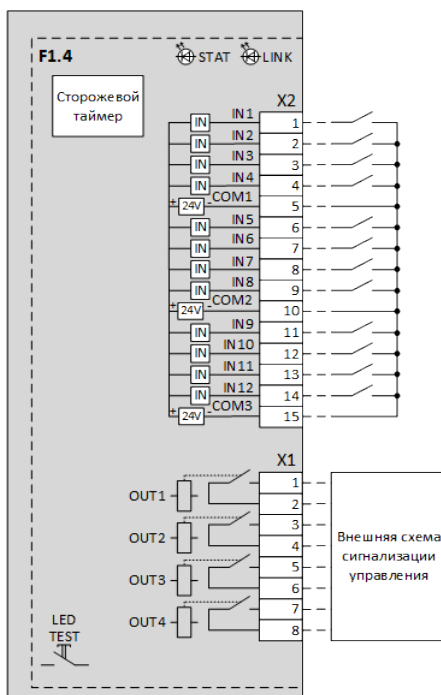


Рисунок 37 – Схема подключения модуля дискретных входов/выходов F1.4

Типы интерфейсов модуля F1.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 49. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 49

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	1-8 (OUT1-OUT4)	8-контактный разъем	1	2,5
X2	1-15 (IN1-IN4, COM1; IN5-IN8, COM2; IN9-IN12, COM3;)	15-контактный разъем	1	1,5

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 50.

Таблица 50

Обозначение	Индикация	Состояние
STAT	Горит Мигает	Питание подано, модуль исправен Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит Не горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
OUT1 – OUT4	Горит Не горит	Состояние дискретного выхода – замкнут Состояние дискретного выхода – разомкнут
IN1 – IN12	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1" – интерфейс дискретных выходов. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

"X2" – интерфейс дискретных входов с номинальным напряжением 24 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

1.4.5.3 Модули дискретных входов/выходов на 12 входов 220 В AC/DC, 4 выхода (F2.4)

Модули дискретных входов/выходов F2.4 осуществляют:

- сбор информации от 12 управляющих контактов, последовательно соединенных с источником питания 220 В (AC/DC);
- выдачу управляющих воздействий при помощи четырех электромеханических выходных реле.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля F2.4 приведен на рисунке.

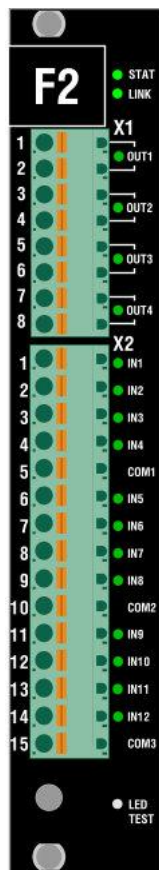


Рисунок 38 – Сторона подключения внешних цепей модуля F2.4

Подключение к цепям дискретного ввода/вывода выполняется согласно рисунку 39.

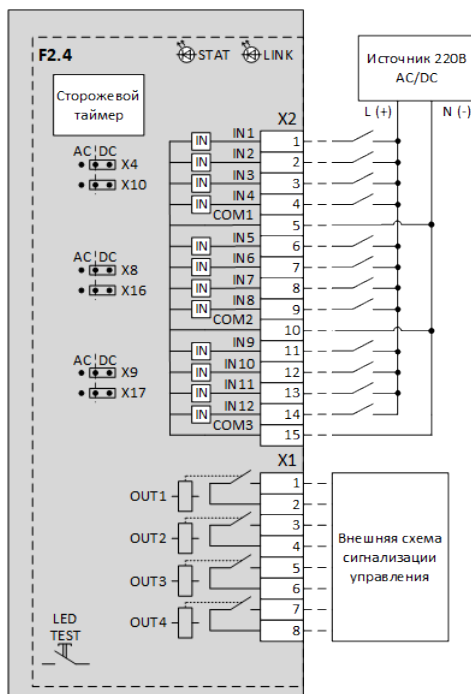


Рисунок 39 – Схема подключения дискретных входов/выходов модуля F2.4

Типы интерфейсов модуля F2.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 51. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 51

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	1-8 (OUT1-OUT4)	8-контактный разъем	1	2,5
X2	1-15 (IN1-IN4, COM1; IN5-IN8, COM2; IN9-IN12, COM3)	15-контактный разъем	1	1,5

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 52.

Таблица 52

Обозначение	Индикация	Состояние
STAT	Горит Мигает	Питание подано, модуль исправен Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит Не горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
OUT1 – OUT4	Горит Не горит	Состояние дискретного выхода – замкнут Состояние дискретного выхода – разомкнут
IN1 – IN12	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1" – интерфейс дискретных выходов. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

"X2" – интерфейс дискретных входов с номинальным напряжением 220 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

Режим работы модуля F2.4 зависит от напряжения внешней сети. Режим работы настраивается положениями джамперов X4 и X10, X8 и X16, X9 и X17 (для каждой из групп, состоящих из четырех дискретных входов). Джамперы размещены на процессорной плате модуля F2.4.

Положение джамперов в зависимости от напряжения внешней сети соответствует таблице 53.

Таблица 53

Внешнее напряжение	Дискретные входы	Джамперы	Положения джамперов
220 В постоянного тока	IN1-IN4, COM1	X4, X10	2 - 3*
	IN5-IN8, COM2	X8, X16	
	IN9-IN12, COM3	X9, X17	
220 В переменного тока	IN1-IN4, COM1	X4, X10	1 - 2
	IN5-IN8, COM2	X8, X16	
	IN9-IN12, COM3	X9, X17	
* Положение джамперов по умолчанию			

Расположение джамперов X4, X10, X8, X16, X9, X17 приведено на рисунке 40.

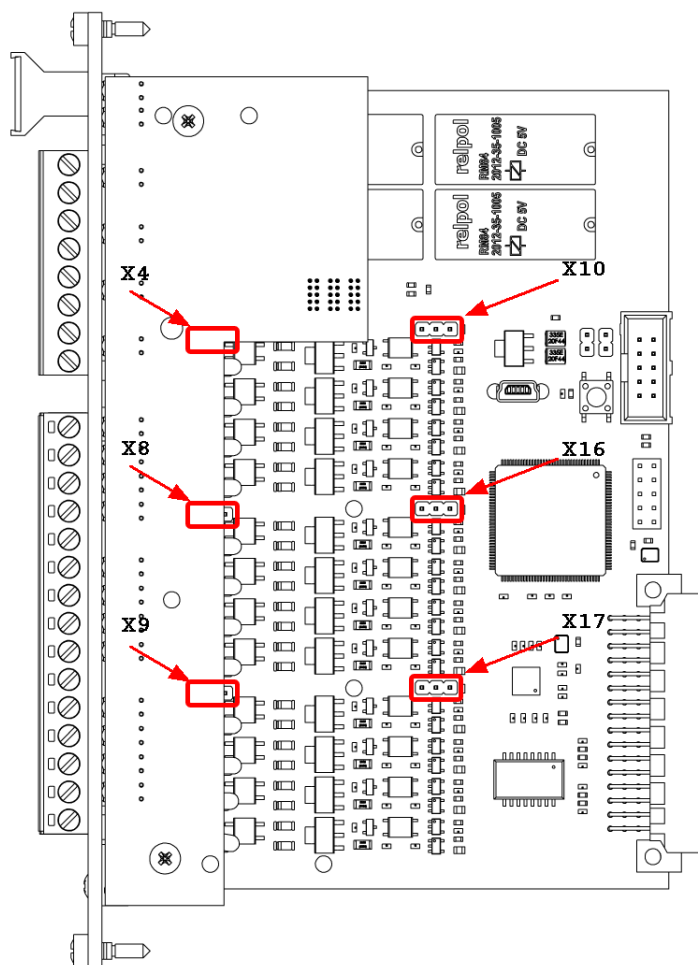


Рисунок 40 – Расположение перемычек модуля

"X2" – интерфейс дискретных входов с номинальным напряжением 24 В. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

1.4.5.4 Модули дискретных входов/выходов с режекцией на 6 входов 220 В DC, 6 выходов (F3.1)

Модули дискретных входов/выходов F3.4 осуществляют:

- сбор информации от шести управляющих контактов, последовательно соединенных с источником питания 220 В (постоянного тока),
- выдачу управляющих воздействий при помощи шести электромеханических выходных реле.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля F3.4 приведен на рисунке 41.

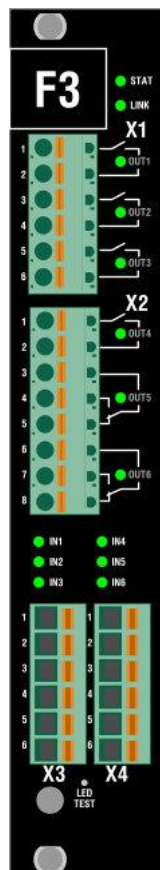


Рисунок 41 – Сторона подключения внешних цепей модуля F3.4

Подключение к цепям дискретного ввода/вывода выполняется согласно рисунку [42](#).

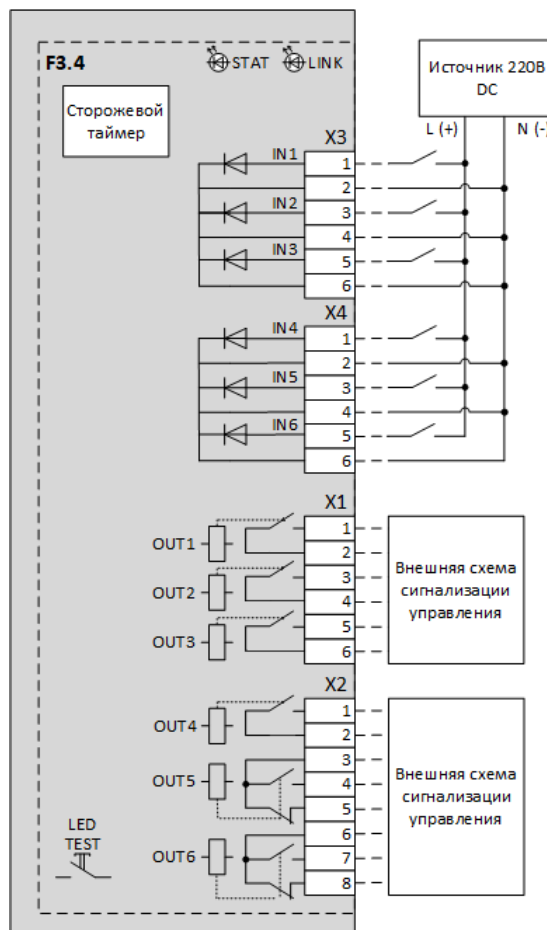


Рисунок 42 – Схема подключения внешних цепей модуля дискретных входов/выходов F3.4

Типы интерфейсов модуля F3.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 54. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 54

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	1-6 (OUT1-OUT3)	6-контактный разъем	1	2,5
X2	1-8 (OUT4-OUT6)	8-контактный разъем	1	2,5
X3	1-6 (IN1-IN3)	6-контактный разъем	1	2,5
X4	1-6 (IN4-IN6)	6-контактный разъем	1	2,5

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 55.

Таблица 55

Обозначение	Индикация	Состояние
STAT	Горит Мигает	Питание подано, модуль исправен Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит Не горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
OUT1 – OUT6	Горит Не горит	Состояние дискретного выхода – замкнут Состояние дискретного выхода – разомкнут
IN1 – IN6	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1", "X2" – интерфейсы дискретных выходов. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

Применение дискретных выходов модуля:

- выходы X1:
 - 1) в цепях управления КА, в том числе, цепях включения и отключения высоковольтного выключателя;
 - 2) во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП;
- выходы X2:
 - 1) во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП.

"X3", "X4" – интерфейсы дискретных входов с номинальным напряжением 220 В DC. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

1.4.5.5 Модули дискретных входов/выходов на 6 входов 220 В AC/DC, 6 выходов (F4.4)

Модули дискретных входов/выходов F4.4 осуществляют:

- сбор информации от шести управляющих контактов, последовательно соединенных с источником питания 220 В (переменного/постоянного тока),
- выдачу управляющих воздействий при помощи шести электромеханических выходных реле.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля F4.4 приведен на рисунке 43.

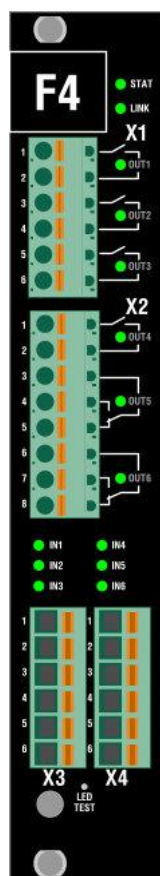


Рисунок 43 – Сторона подключения внешних цепей модуля F4.4

Подключение к цепям дискретного ввода/вывода выполняется согласно рисунку 44.

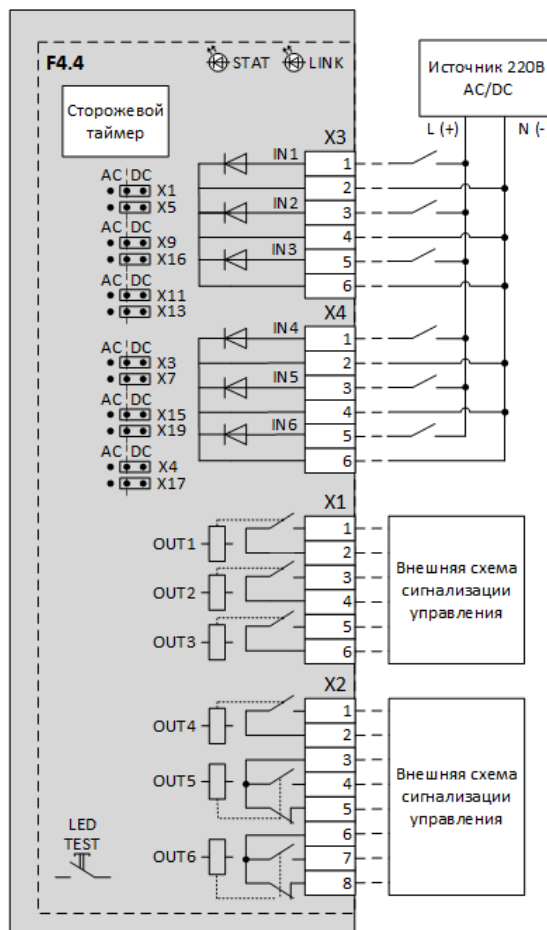


Рисунок 44 – Схема подключения внешних цепей модуля дискретных входов/выходов F4.4

Типы интерфейсов модуля F4.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 56. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 56

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	1-6 (OUT1-OUT3)	6-контактный разъем	1	2,5
X2	1-8 (OUT4-OUT6)	8-контактный разъем	1	2,5
X3	1-6 (IN1-IN3)	6-контактный разъем	1	2,5
X3, X4	1-6 (IN4-IN6)	6-контактный разъем	1	2,5

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 57.

Таблица 57

Обозначение	Индикация	Состояние
STAT	Горит Мигает	Питание подано, модуль исправен Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит Не горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
OUT1 – OUT6	Горит Не горит	Состояние дискретного выхода – замкнут Состояние дискретного выхода – разомкнут
IN1 – IN6	Горит Не горит	Состояние дискретного входа – замкнут Состояние дискретного входа – разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1", "X2" – интерфейсы дискретных выходов. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

Применение дискретных выходов модуля:

- выходы X1:
 - 1) в цепях управления КА, в том числе, цепях включения и отключения высоковольтного выключателя;
 - 2) во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП;
- выходы X2:
 - 1) во внешних цепях управления, блокировки, сигнализации и АСУ ТП.

"X3", "X4" – интерфейсы дискретных входов с номинальным напряжением 220 В AC/DC. Характеристики дискретных входов описаны в п. 1.3.6.1.

Режим работы модуля F4.4 зависит от напряжения внешней сети. Режим работы настраивается положениями джамперов X1 и X5, X9 и X16, X11 и X13, X3 и X7, X15 и X19, X4 и X17. Джамперы размещены на процессорной плате модуля F4.4.

Положение джамперов в зависимости от напряжения внешней сети соответствует таблице 58.

Таблица 58

Внешнее напряжение	Дискретные входы	Джамперы	Положения джамперов
220 В постоянного тока	X3: 1-2	X1 и X5	2 - 3*
	X3: 3-4	X9 и X16	
	X3: 5-6	X11 и X13	
	X4: 1-2	X3 и X7	
	X4: 3-4	X15 и X19	
	X4: 5-6	X4 и X17	
220 (230) В переменного тока	X3: 1-2	X1 и X5	1 - 2
	X3: 3-4	X9 и X16	
	X3: 5-6	X11 и X13	
	X4: 1-2	X3 и X7	
	X4: 3-4	X15 и X19	
	X4: 5-6	X4 и X17	
* Положение джамперов по умолчанию			

Расположение джамперов X1 и X5, X9 и X16, X11 и X13, X3 и X7, X15 и X19, X4 и X17 приведено на рисунке 45.

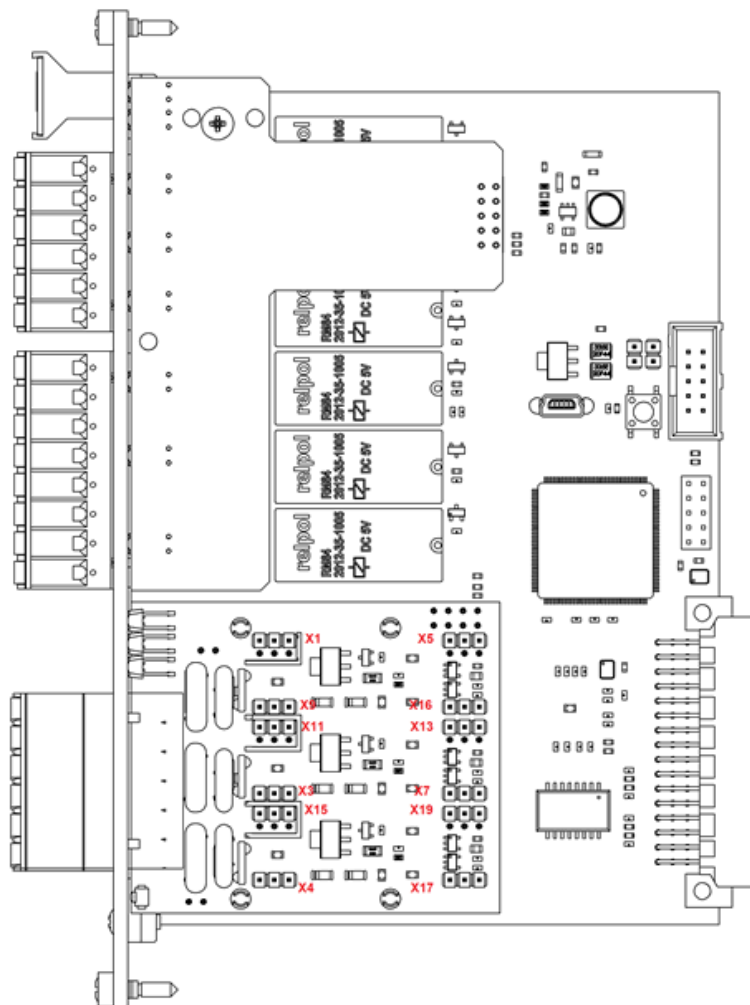


Рисунок 45 – Расположение перемычек модуля

1.4.6 Модули дискретных выходов (C1.4)

1.4.6.1 Общая информация

1.4.6.1.1 ARIS-22xx имеют возможность установки модулей дискретных выходов C1.4 (п. 1.4.6.2).

1.4.6.1.2 Дискретные выходы модулей C1.4 обеспечивают выдачу управляющих воздействий на исполнительные устройства.

1.4.6.1.3 Модули могут работать в одном из режимов:

- DIO – режим дискретного выхода, модуль принимает значения от процессорного модуля или модуля релейной защиты на замыкание/размыкание дискретного выхода. Примеры применения режима: выдача сигналов срабатывания защит; выдача сигналов ОБР; выдача команд управления (контроль тайм-аутов предварительного выбора, времени выполнения осуществляется процессорным модулем).
- DIOTC – режим телеуправления, модуль в данном режиме реализовывает сервис команд управления с предварительным выбором на самом модуле. Примеры применения режима: выдача команд управления с предварительным выбором (контроль тайм-аутов предварительного выбора и времени замыкания выхода осуществляется самим модулем).

Режим работы модулей C1.4 задается в Web-конфигураторе.

1.4.6.2 Модули дискретных выходов (C1.4)

Модули дискретных выходов C1.4 обеспечивают выдачу 12 управляющих сигналов при помощи электромеханических реле.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля C1.4 приведен на рисунке 46.

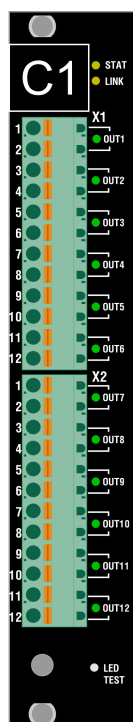


Рисунок 46 – Сторона подключения внешних цепей модуля C1.4

Подключение к цепям дискретного вывода выполняется согласно рисунку 47.

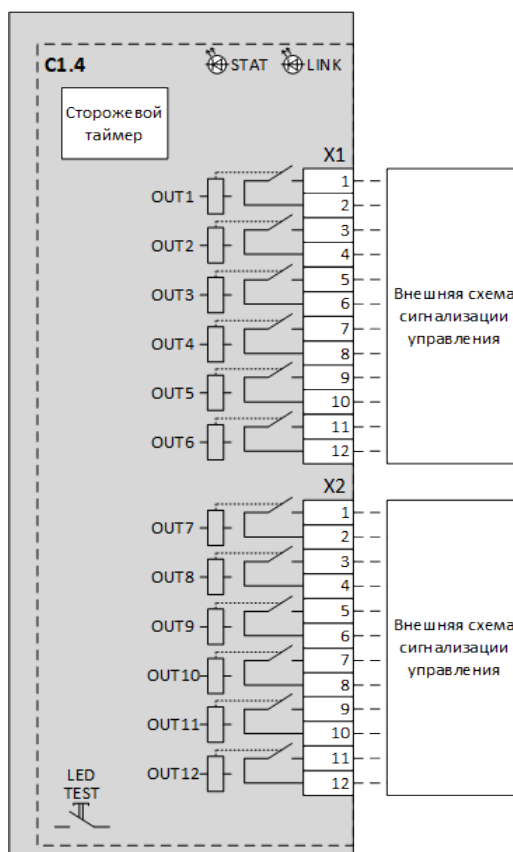


Рисунок 47 – Схема подключения дискретных выходов

Типы интерфейсов модуля С1.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 59. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 59

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1	OUT1 - OUT6	12-контактный разъем	1	2,5
X2	OUT7 - OUT12	12-контактный разъем	1	

На модуле размещены индикаторы, приведенные в таблице 60.

Таблица 60

Маркировка	Индикация	Состояние
STAT	Горит Мигает	Питание подано, модуль исправен Питание подано, выявлены ошибки в работе модуля
LINK	Горит Не горит	Процесс опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине Нет опроса модуля модулем Вх.4 по внутренней шине
OUT1 – OUT12	Горит Не горит	Состояние дискретного выхода - замкнут Состояние дискретного выхода - разомкнут

Нефиксируемая кнопка "LED TEST" предназначена для анализа исправности светодиодов состояние сигнальных цепей. При нажатии на кнопку светодиоды (индицирующие состояние сигнальных цепей) загораются, при отпускании кнопки светодиоды возвращаются в исходное состояние.

"X1", "X2" – интерфейсы дискретных выходов. Характеристики дискретных выходов описаны в п. 1.3.6.2.

1.4.7 Модули аналоговых входов (Мх.4)

1.4.7.1 Общая информация

1.4.7.1.1 ARIS-22xx имеют возможность установки модулей аналоговых входов:

- М1.4, М3.4, М4.4 (п. 1.4.7.2);
- М6.4 (п. 1.4.7.3);
- М7.4 (п. 1.4.7.4).

1.4.7.2 Модули аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ (М1.4, М3.4, М4.4)

Модули М1.4 предназначены для реализации функций:

- измерения параметров трехфазной сети в соответствии с метрологическими характеристиками (п. 1.2.4);
- измерения показателей качества электрической энергии по классу S в соответствии с метрологическими характеристиками (п. 1.2.5);
- учета электрической энергии класс точности 0,2S (активная электрическая энергия) и 0,5 (реактивная электрическая энергия) в соответствии с метрологическими характеристиками (п. 1.2.10).

Модули М3.4, М4.4 предназначены для реализации функций:

- измерения параметров трехфазной сети и показателей качества электрической энергии по классу А в соответствии с метрологическими характеристиками (п. 1.2.7);

– учета электрической энергии класс точности 0,2S (активная электрическая энергия) и 0,5 (реактивная электрическая энергия) в соответствии с метрологическими характеристиками (п. 1.2.10).

Модули М1.4, М3.4, М4.4 имеют возможность применения в САВС.

Модули М1.4, М3.4, М4.4 обеспечивают расчет параметров, приведенных в Приложении Г.

Внешний вид модулей М1.4, М3.4, М4.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунках 48, 50. Разъемы модулей М1.4, М3.4, М4.4 пломбируются прозрачной крышкой из оргстекла как показано на рисунках 49, 50).

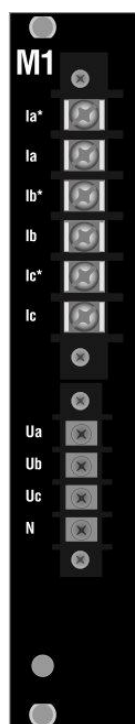


Рисунок 48 – Модуль М1.4 (М3.4)

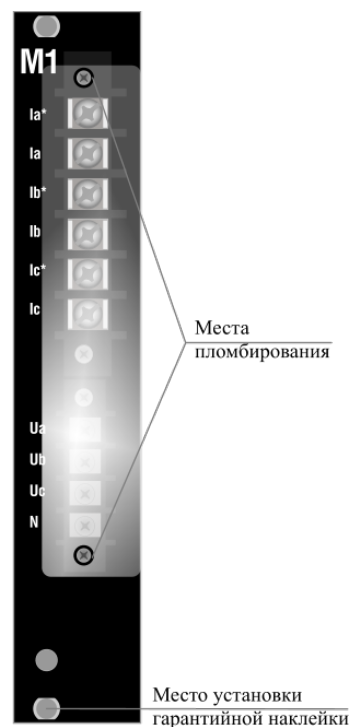


Рисунок 49 – Пломбировка разъемов модуля М1.4 (М3.4)



Рисунок 50 – Модуль M4.4

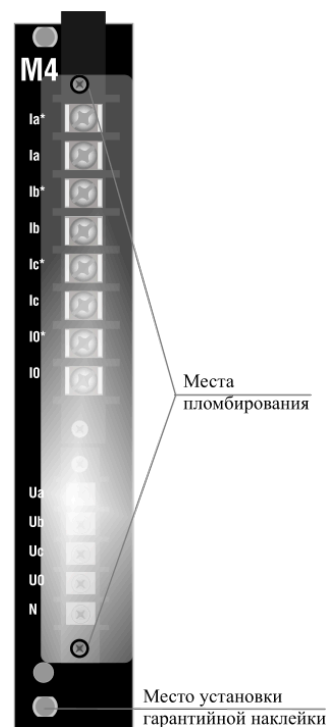


Рисунок 51 – Пломбировка разъемов модуля M4.4

Подключение к измерительным цепям напряжения и тока модулей M1.4, M3.4, M4.4 выполняется согласно схемам, показанным на рисунках [52](#), [53](#).

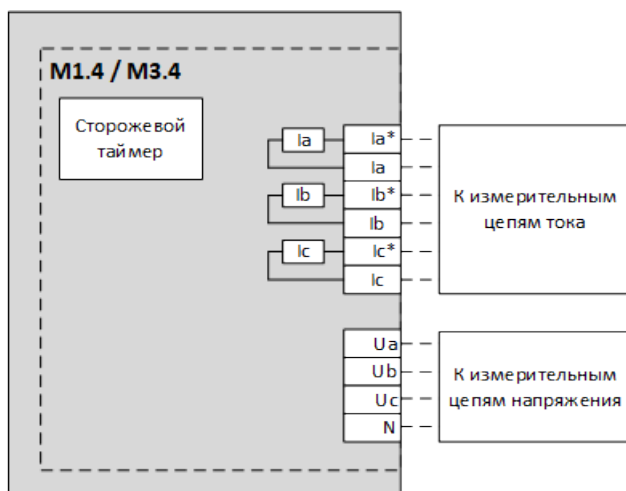


Рисунок 52 – Схема подключения модулей M1.4, M3.4

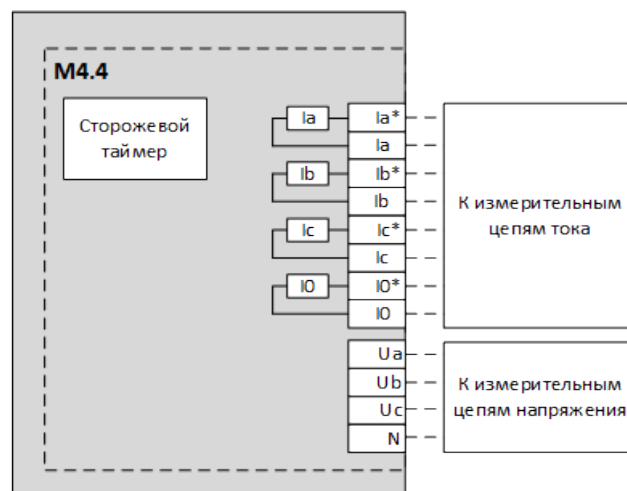


Рисунок 53 – Схема подключения модуля M4.4

Схемы подключения измерительных цепей к модулям M1.4, M3.4, M4.4 соответствуют схемам, приведенным в Приложении [Ж](#).

Разъемы модулей M1.4, M3.4, M4.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице [61](#).

Таблица 61

Обозначение	Тип разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
Модули М1.4, М3.4			
Ia*, Ia, Ib*, Ib, Ic*, Ic	6-контактный разъем	1	4 ¹
Ua, Ub, Uc, N	4-контактный разъем	1	2,5 ²
Модули М4.4			
Ia*, Ia, Ib*, Ib, Ic*, Ic, IO*, IO	8-контактный разъем	1	4 ¹
Ua, Ub, Uc, N	4-контактный разъем	1	2,5 ²
¹ Провода необходимо обжимать наконечниками вилочного типа под винт М4.			
² Провода необходимо обжимать наконечниками вилочного типа под винт М3.			

Технические характеристики модулей М1.4, М3.4, М4.4 и характеристики интерфейсов приведены в таблице 62.

Таблица 62

Характеристика	Значение		
	М1.4	М3.4	М4.4
Количество каналов ввода тока / напряжения, шт	3 / 3	3 / 3	4 / 4
Потребление полной мощности каждой параллельной цепью напряжения при нормальной температуре, номинальных значениях напряжения и частоты, В·А, не более	0,1	0,1	0,1
Время измерения (усреднения) аналоговых сигналов тока, мс	100	100	100
Потребление полной мощности каждой последовательной цепью тока при нормальной температуре, номинальных значениях напряжения и частоты, В·А, не более	0,1	0,1	0,1
Номинальное напряжение, В ¹	$(100/\sqrt{3}) / 100$ 220 / 380		
Диапазон входных сигналов напряжения, В	11 – 330		
Допустимая перегрузка по напряжению, В (время перегрузки, с)	380 (без ограничения) 680 (10)	380 (без ограничения) 680 (10)	380 (без ограничения) 680 (10)
Коэффициент трансформации по напряжению	$K_{TU} = U1_{\text{(определяется пользователем)}} / U2_{\text{(выбранное)}}$		
Номинальный ток, А ²	1; 5		

Характеристика	Значение		
	М1.4	М3.4	М4.4
Диапазон входных сигналов тока (для плат с номинальным током 1А), А	0,003 – 1,5	0,1 – 30	0,1 – 30
Диапазон входных сигналов тока (для плат с номинальным током 5А), А	0,015 – 7,5	0,4 – 120	0,4 – 120
Допустимая перегрузка по току для плат с номинальным током 1А, А (время перегрузки, с)	5 (без ограничения); 30 (10)	25 (без ограничения) 200 (10)	25 (без ограничения) 200 (10)
Допустимая перегрузка по току для плат с номинальным током 5А, А (время перегрузки, с)	25 (без ограничения) 150 (10)	25 (без ограничения) 200 (10)	25 (без ограничения) 200 (10)
Номинальная частота сети, Гц	50		
Диапазон рабочих частот сети, Гц	от 42,5 до 57,5		
Диапазон измерения фазового угла между током и напряжением, °	от - 180 до + 180		
Пр и м е ч а н и я:			
¹ Подключение к измерительным цепям с номинальными фазными значениями напряжения из ряда: 100; 110; 120; 200; 220; 230; 100/√3; 110/√3; 120/√3; 200/√3; 220/√3 В (настраивается пользователем).			
² Подключение к измерительным цепям с номинальными значениями тока: 1; 5 А (настраивается пользователем).			

Модули М1.4, М3.4, М4.4 могут производить вычисление значений физических величин в именованных единицах с учетом коэффициентов трансформации ТТ, ТН.

В настройках модуля М1.4, М3.4, М4.4 возможно настроить пороговые значения минимальных уровней входных сигналов тока и напряжения.

Модули М1.4, М3.4, М4.4 присваивают значение метки времени при выходе сигнала за настроенный спорадический порог.

1.4.7.3 Модули аналоговых входов с функцией детектирования коротких замыканий и замыканий на землю в сети 6-20 кВ (М6.4)

1.4.7.3.1 Модуль М6.4 выполняет измерения:

- действующих величин основной гармоники токов по двум фазам (А,С);
- действующих величин 3, 5, 7, 9, 11, 13 гармонических составляющих тока нулевой последовательности;
- суммы гармонических составляющих тока нулевой последовательности(суммирование гармоник по выбору пользователя);
- фазы тока нулевой последовательности основной частоты (по отношению к току фазы А);
- частоты;
- действующих величин напряжений основной частоты фаз А, В, С;
- фаз напряжений А, В, С (относительно тока фазы А);

– действующего значения напряжения нулевой последовательности (рассчитывается по векторам фазных напряжений).

1.4.7.3.2 При совместной работе с ТН модуль М6.4 дополнительно выполняет измерения согласно п. 1.2.8.

Модуль М6.4 выполняет фиксацию:

- протекания токов КЗ в фазах А, С, канале измерения тока нулевой последовательности;
- однофазных замыканий на землю в сетях с различным способом заземления нейтрали (Приложение).

1.4.7.3.3 Модуль может применяться в системах САВС в составе ARIS-22xx.

Вид стороны подключения внешних цепей модулей М6.4 приведены на рисунке 54. Разъемы модуля М6.4 пломбируются прозрачной крышкой из оргстекла.



Рисунок 54 – Сторона подключения внешних цепей модуля М6.4

Схемы подключения измерительных цепей к модулю М6.4 соответствуют схемам, приведенным в **Приложении Г**.

1.4.7.3.4 Разъемы модуля М6.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 63. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 63

Обозначение	Тип разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
I1*, I1, I2*, I2, I3*, I3	6-контактный разъем	1	4 ¹
U1, U2, U3, Un	4-контактный разъем	1	2,5 ²
¹ Провода необходимо обжимать наконечниками вилочного типа под винт М4.			
² Провода необходимо обжимать наконечниками вилочного типа под винт М3.			

1.4.7.3.5 Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью тока, не более 0,1 В·А.

1.4.7.3.6 Входное сопротивление измерительных каналов U_1 , U_2 , U_3 не менее 10 МОм.

1.4.7.3.7 Модули рассчитаны на подключение токовых входов к фазным измерительным трансформаторам тока с классом точности не хуже 0,5.

1.4.7.3.8 Настройка модуля М6.4 в части определения ОЗЗ осуществляется в Web-конфигураторе.

1.4.7.4 Модули аналоговых входов с датчиками тока на базе внешних катушек Роговского с функцией детектирования межфазных коротких замыканий и замыканий на землю в сети 6-20 кВ (М7.4)

1.4.7.4.1 Модули М7.4 обеспечивают расчет параметров, приведенных в **Приложении Г**.

Модуль вне зависимости от настроек датчиков тока и напряжения выполняет расчет:

- коэффициента трансформации датчиков напряжения, определяемого отношением значений настроечных полей "Напряжения первичной цепи, кВ" к "Напряжению вторичной цепи, кВ";
- селективного определения поврежденного присоединения при замыканиях на землю (Приложение);
- селективного направления мгновенной мощности нулевой последовательности в момент изменения режима работы сети.

1.4.7.4.2 Модуль М7.4 может применяться в системах САВС в составе ARIS-22xx.

1.4.7.4.3 Вид стороны подключения внешних цепей модулей М7.4 приведены на рисунке 55. Разъемы модуля М7.4 пломбируются прозрачной крышкой из оргстекла.



Рисунок 55 – Сторона подключения внешних цепей модуля М7.4

Схемы подключения измерительных цепей к модулю М7.4 соответствуют схемам, приведенным в **Приложении Г**.

1.4.7.4.4 Разъемы модуля М7.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 64. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 64

Обозначение	Тип разъема	Количество	Сечение провода, мм
I1, I2, I3	круглый М7	3	-
U1, U2, U3	3-контактный разъем	3	2,5 ¹
¹ Провода необходимо обжимать наконечниками вилочного типа под винт М4.			

1.4.7.4.5 Технические характеристики модуля М7.4 соответствуют данным представленным в таблице 65.

Таблица 65

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов ввода тока, шт	3
Количество каналов ввода напряжения, шт	3
Номинальное фазное напряжение, В	57,7
Базовый ток, А	40,2
Диапазон показаний сигналов напряжения, В	3-300
Сопротивление измерительной цепи напряжения, МОм	10
Диапазон показаний сигналов тока для присоединения с током первичной цепи до 2000 А (время перегрузки)	0,6 – 2 000 (без ограничения)
Диапазон показаний сигналов тока для присоединения с током первичной цепи до 10000 А (время перегрузки)	3 – 10 000 (без ограничения)
Допустимая перегрузка по напряжению, В (время перегрузки)	440 (без ограничения); 550 (1с)
Допустимая перегрузка по переменному току основной частоты для присоединения с током первичной цепи 2000/10000 А (время перегрузки)	определяется предельно допустимым током первичного оборудования, установленного на присоединении

1.4.7.4.6 В качестве первичных преобразователей тока предусматриваются катушки Роговского, устанавливаемые на изолированные фазные жилы высоковольтного кабеля и проходные изоляторы ячейки в случае кабельно-воздушных переходов на защищаемой ЛЭП.

1.4.7.4.7 Модули М7.4 предусматривают работу с катушками Роговского с параметрами, приведенными в **Приложении**.

1.4.7.4.8 Модуль М7.4 выполняет масштабирование измеряемого значения напряжения и связанных электрических величин (вычисление реальных значений физических величин в именованных единицах с учетом коэффициента трансформации ТН, схем их подключения и т.д.). Переменные токи фаз, измеряемые датчиками на основе катушек Роговского, рассчитываются в модуле из реальных значений физических величин без масштабирования.

1.4.7.4.9 При измерении переменного тока модуль М7.4 имеет два диапазона показаний с верхней границей, определяемой функциональным применением и настроечным полем "Ток первичной цепи":

- воздушные сети – 2000 А;
- кабельные сети – 10 000 А.

В модуле М7.4 имеется возможность настройки пороговых значений для минимальных уровней входных сигналов тока и напряжения.

1.4.8 Модули ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока (G1.4)

Модули ввода унифицированных аналоговых сигналов тока G1.4 имеют в своем составе 12 каналов и измеряют токовые сигналы в диапазоне от минус 5 до плюс 20 мА, пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений $\pm 0,1\%$. Модули G1.4 принимают и обрабатывают унифицированные аналоговые сигналы силы постоянного тока от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от минус 5 до плюс 5 мА.

Погрешность присвоения меток времени в условиях эксплуатации должна быть в пределах 1 мс.

Длительность цикла измерения и опроса 100 мс.

Максимальная скорость измеряемых процессов для данных модулей не превышает 10 Гц.

Условия выполнения измерений следующие:

- максимальное напряжение между каналами – не более 15 В;
- входное сопротивление канала при измерении тока – 110 Ом;
- количество разрядов АЦП – 14.

Вид стороны подключения внешних цепей модуля G1.4 приведен на рисунке 56.

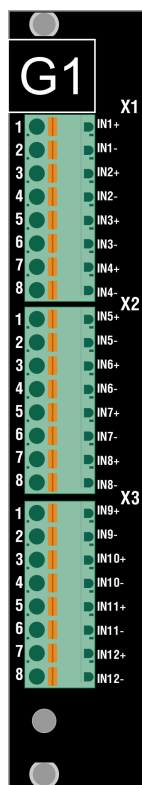


Рисунок 56 – Сторона подключения внешних цепей модуля G1.4

Схема подключения внешних устройств приведена на рисунке 57.

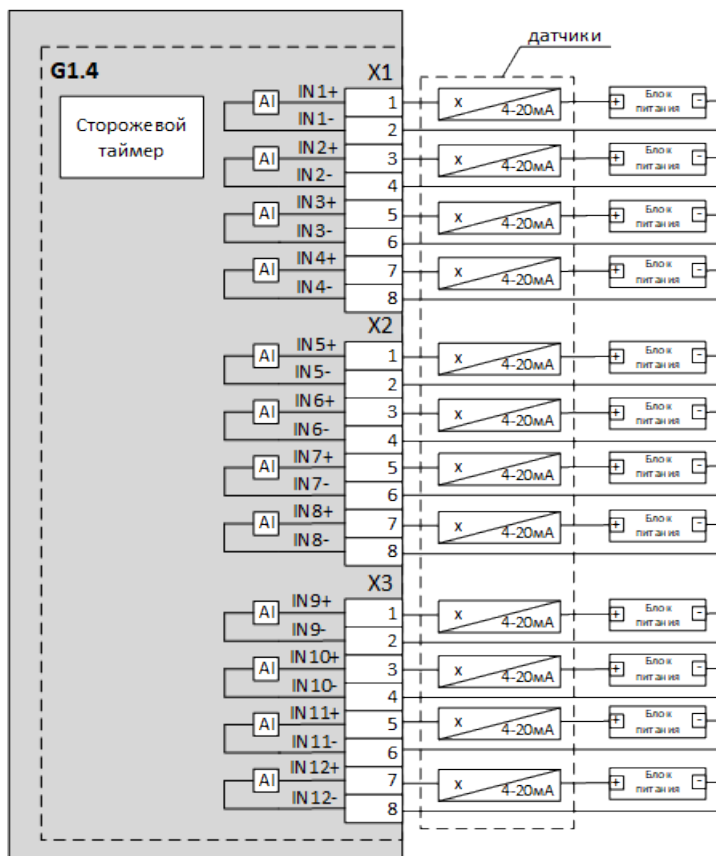


Рисунок 57 – Схема подключения внешних устройств к модулю G1.4

Разъемы модуля G1.4 и максимальные сечения подключаемых проводов приведены в таблице 66. Для удобства монтажа и эксплуатации используется съемная клеммная колодка.

Таблица 66

Обозначение	Тип разъема	Количество	Сечение провода, мм ²
X1, X2, X3	8-контактный разъем	4	1,5

В конструкции модуля предусмотрены:

- гальваническая изоляция входных цепей от внутренних схем, прочность изоляции – 2000 В;
- варисторная защита от перенапряжения – 8 В;
- степень подавления синфазных помех – не менее 100 дБ;
- входы выдерживают без повреждения двукратное превышение входным сигналом соответствующего верхнего предела измерения в течение 1 с;
- неправильное подключение одного/нескольких входов не влияет на работу корректно подключенных входов.

1.4.9 Модули коммуникационные (Ex.4)

ARIS-22xx имеют возможность установки коммуникационных модулей E1.4, E2.4, E3.4, E4.4, E5.4, E6.4 (пп. 1.4.9.2, 1.4.9.3, 1.4.9.4, 1.4.9.5, Модули оптических последовательных интерфейсов (E5.4, E6.4)).

1.4.9.2 Модули последовательных интерфейсов RS-485 (E1.4)

Модули E1.4 имеют в своем составе 10 портов RS-485.

Внешний вид модуля E1.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунке 58.

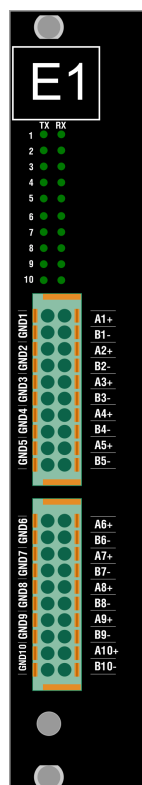


Рисунок 58 – Сторона подключения внешних цепей модуля E1.4

Схема подключения внешних устройств приведена на рисунке 59.

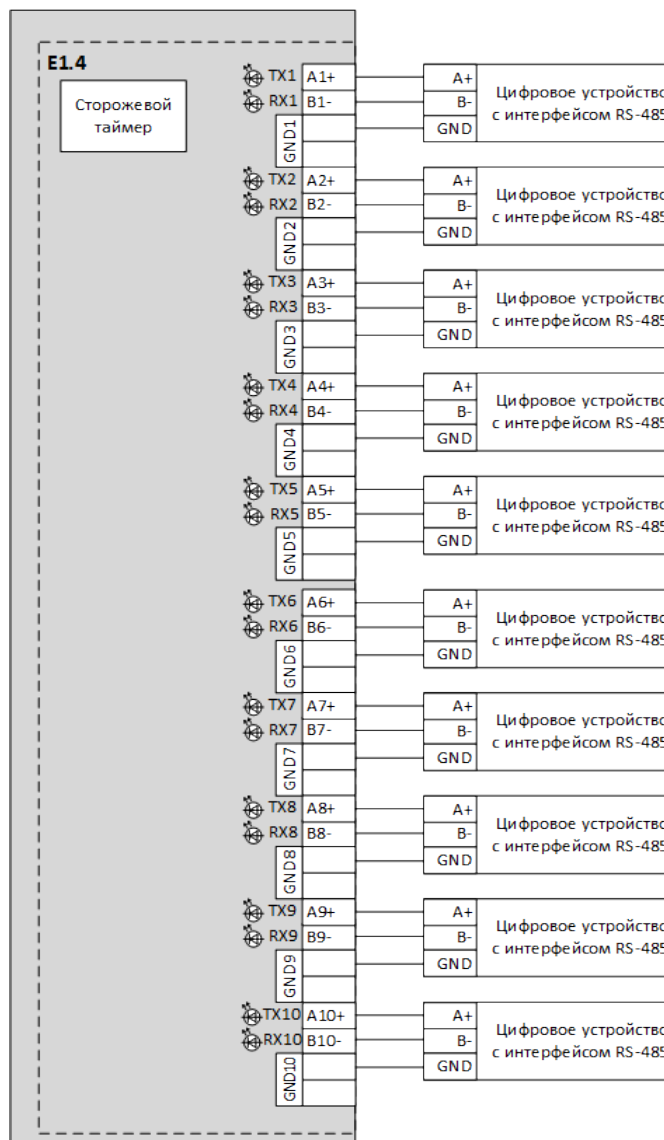


Рисунок 59 – Схема подключения внешних устройств к модулю E1.4

Обозначение интерфейсов связи RS-485 на модуле E1.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 67. Для удобства монтажа и эксплуатации интерфейса RS-485 используется съемная клеммная колодка.

Таблица 67

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема	Сечение провода, мм ²
GND1, A1+, B1-...GND5, A5+, B5-	RS-485	20-контактный разъем	1,5
GND6, A6+, B6-...GND10, A10+, B10-		20-контактный разъем	1,5

Рекомендации к интерфейсу RS-485 приведены в п. 2.1.5.

Работа портов связи сигнализируется светодиодной индикацией, как описано в п. [Общая информация](#).

На модулях E1.4 размещены согласующие резисторы номиналом 120 Ом, джамперы TRM1–TRM10, как показано на рисунке 60.

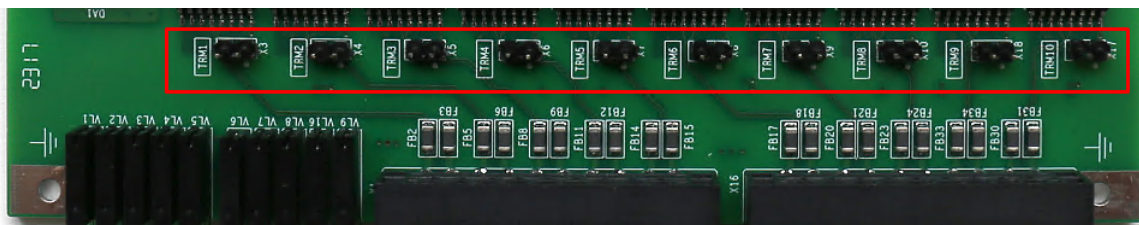


Рисунок 60 – Места размещения джамперов согласующих резисторов последовательных интерфейсов RS-485

Порядок подключения согласующих резисторов приведен в п. [Общая информация](#).

Резисторы смещения линий "А" к плюс 5 В и линий "В" к 0 В портов RS-485 подключены постоянно.

1.4.9.3 Модули последовательных интерфейсов RS-232/422/485 (E2.4)

Модули E2.4 предназначены для подключения внешних устройств с интерфейсами RS-232, RS-485, RS-422, и имеют в своем составе три порта в формате стандартного разъёма DB-9.

Внешний вид модуля E2.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунке [61](#).

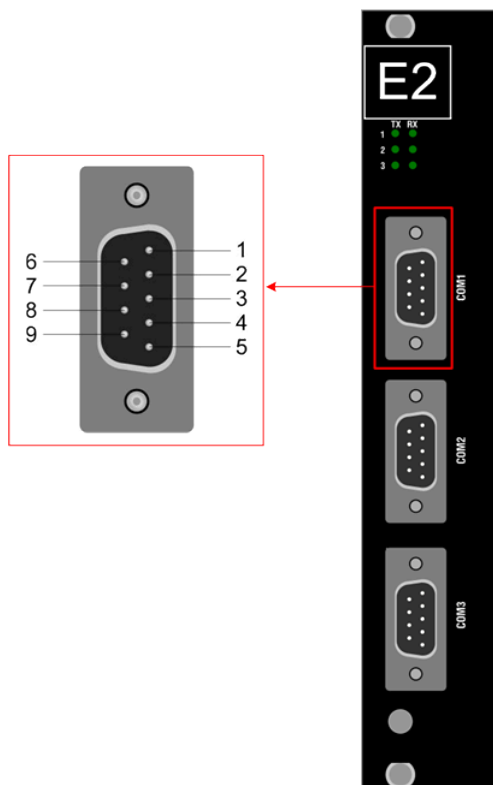


Рисунок 61 – Сторона подключения внешних цепей модуля E2.4

Схема подключения внешних устройств приведена на рисунке [62](#).

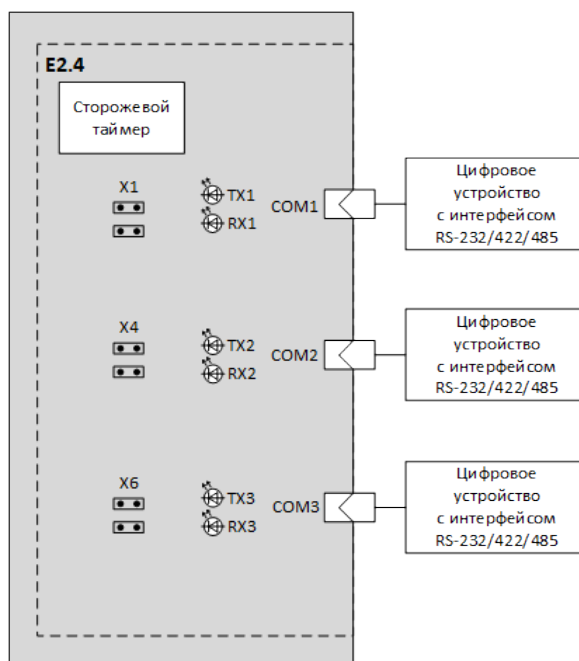


Рисунок 62 – Схема подключения внешних устройств к модулю E2.4

Обозначение интерфейсов связи на модуле E2.4 приведены в таблице 68.

Таблица 68

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема
COM1 - COM3	Интерфейсы RS-232/422/485	DB-9

Рекомендации к интерфейсам приведены в п. 2.1.5.

Работа портов связи сигнализируется светодиодной индикацией, как описано в п. [Общая информация](#).

Переключение режимов интерфейсов RS-232/422/485 выполняется с помощью перемычек, расположенных на джамперах X1, X4, X6 модуля. Места размещения джамперов приведены на рисунке 63.

При установленной перемычке соответствующий порт работает в режиме "HALF DUPLEX", при снятой – в режиме "FULL DUPLEX".

Интерфейс RS-232 поддерживает работу в режимах "HALF DUPLEX" и "FULL DUPLEX".

Интерфейс RS-485 поддерживает работу в режиме "HALF DUPLEX".

Интерфейс RS-422 поддерживает работу в режиме "FULL DUPLEX".

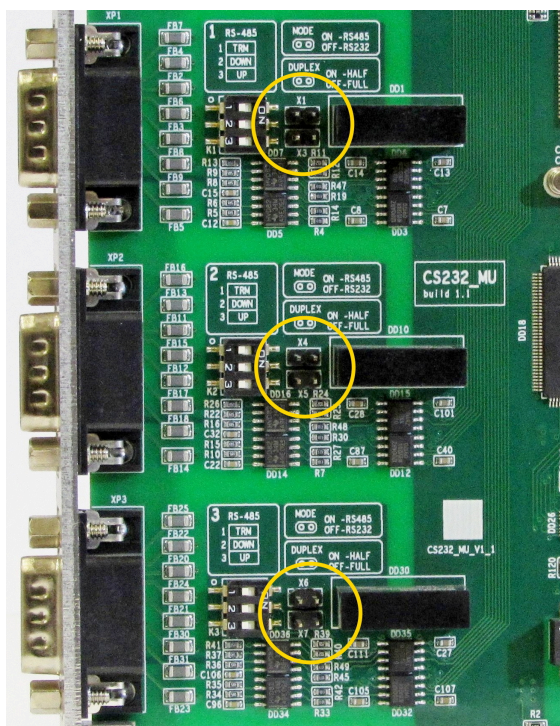


Рисунок 63 – Места размещения джамперов выбора режимов работы последовательных интерфейсов RS-232/422/485

На процессорной плате модуля E2.4 имеются согласующие резисторы и резисторы смещения интерфейсов RS-485. Управление состоянием резисторов выполняется с помощью групповых движковых переключателей K1, K2, K3:

- переключатель №1 находится в состоянии "ON" – согласующий резистор соответствующего порта включен;
- переключатель №2 находится в состоянии "ON" – резистор смещения соответствующего порта включен на инверсном входе ("B –", земля);
- переключатель №3 находится в состоянии "ON" – резистор смещения соответствующего порта включен на прямом входе ("A+", питание).

Распиновка разъемов DB-9 соответствует данным, приведенным в таблице 69.

Таблица 69

Номер контакта	Режим работы		
	RS-232	RS-485	RS-422
1	DCD Data Carrier Detect	–	TxD – (B) Transmit Data –
2	RXD Receive Data	–	TxD + (A) Transmit Data +
3	TXD Transmit Data	A+	RxD + (A) Receive Data +
4	DTR Data Terminal Ready	B –	RxD – (B) Receive Data –
5	GND Ground	GND Ground	GND Ground
6	DSR Data Set Ready	–	–

Номер контакта	Режим работы		
	RS-232	RS-485	RS-422
7	RTS Request To Send	—	—
8	CTS Clear To Send	—	—
9	RI Ring Indicator	—	—

1.4.9.4 Модули Ethernet-интерфейсов/коммутаторов (Е3.4)

Модуль Е3.4 является неуправляемым коммутатором без доступа на внутреннюю шину контроллера.

Модули Е3.4 имеют в своем составе:

- четыре оптических порта 100Base-FX;
- два медных порта RJ-45 100Base-TX.

Внешний вид модуля Е3.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунке 64.

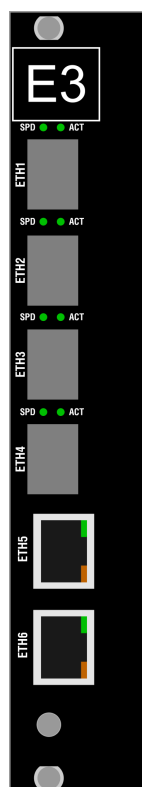


Рисунок 64 – Сторона подключения внешних цепей модуля Е3.4

Схема подключения внешних устройств приведена на рисунке 65.

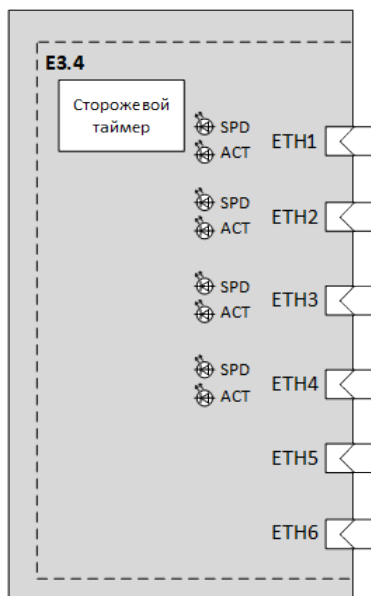


Рисунок 65 – Схема подключения внешних устройств к модулю E3.4

Обозначение интерфейсов связи на модуле E3.4 приведены в таблице 70.

Таблица 70

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема
ETH1 - ETH4	Ethernet	SFP (100Base-FX)
ETH5 - ETH6		RJ-45 (10/100Base-TX)

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 71.

Таблица 71

Обозначение	Индикация	Состояние
SPD	Горит Не горит	100 Мбит 10 Мбит либо нет соединения
ACT	Горит Мигает	Есть link Идет обмен

"ETH1" - "ETH6" – интерфейсы Ethernet, предназначены для организации обмена данными ARIS-22xx с другими устройствами и ЦИУ.

Физическая реализация оптических портов "ETH1" - "ETH4" – SFP-трансиверы.

Рекомендации к интерфейсу Ethernet приведены в п. 2.1.5.

1.4.9.5 Модули сетевого шлюза Ethernet (E4.4)

Модуль E4.4 является управляемым коммутатором, обеспечивающим доступ на внутреннюю шину контроллера через системный разъем.

Модули Ethernet E4.4 имеют в своем составе:

- четыре оптических порта 100Base-FX;
- четыре медных порта RJ-45 100Base-TX.

Внешний вид модуля E4.4 со стороны подключения внешних цепей приведен на рисунке 66.

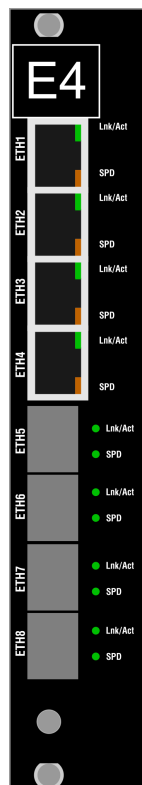


Рисунок 66 – Сторона подключения внешних цепей модуля E4.4

Схема подключения внешних устройств приведена на рисунке 67.

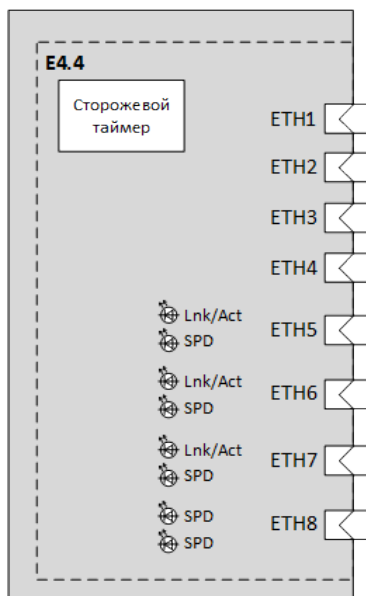


Рисунок 67 – Схема подключения внешних устройств к модулю E4.4

Обозначение интерфейсов связи на модуле E4.4 и сечения подключаемых проводов приведены в таблице 72.

Таблица 72

Обозначение	Тип интерфейса	Тип порта/разъема
ETH1 - ETH4	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-TX)
ETH5 - ETH8		SFP (100Base-FX)

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 73.

Таблица 73

Обозначение	Индикация	Состояние
SPD	Горит Не горит	100 Мбит 10 Мбит либо нет соединения
Link/ACT	Горит Мигает	Есть link Идет обмен

"ETH1" - "ETH8" – интерфейсы Ethernet, предназначены для организации обмена данными ARIS-22xx с другими устройствами.

Физическая реализация оптических портов "ETH5" - "ETH8" – SFP-трансиверы.

Рекомендации к интерфейсу Ethernet приведены в п. [2.1.5](#).

1.4.10 Модули ИЧМ

ИЧМ предназначены для совместной работы в качестве встроенного дисплея ARIS-22xx с функциями управления.

Базовый язык интерфейса – русский. По требованию Заказчика может быть выпущена локализованная версия устройства с интерфейсом на английском языке.

1.4.10.1 Функции модулей ИЧМ

Модуль ИЧМ выполняет следующие функции:

- визуализацию состояния мнемокадра подконтрольного присоединения;
- визуализацию функционального назначения кнопок навигации;
- индикацию текущего режима работы ARIS-22xx;
- отображение основного меню с возможностью навигации;
- отображение параметров измерений;
- построение векторной диаграммы токов и напряжения;
- отображение диагностической информации;
- возможность переключения между мнемокадрами подконтрольных присоединений;
- просмотр журналов событий/аварий;
- формирование команд управления через программируемые кнопки (цифровые ключи с индикацией состояния);
- настраиваемая индикация состояния дискретных параметров с помощью настраиваемых двухцветных светодиодов;
- управление режимами работы ARIS-22xx;
- контроль/разграничение доступа к разделам меню с помощью паролей или ключ-карты;
- отправку команд телеуправления на выбранный элемент мнемокадра;
- световую индикацию любого дискретного параметра;
- фиксацию и сброс индикации;
- возможность работы с резервируемыми процессорными модулями и автоматического переключения на резервный модуль при потери связи с основным;
- защиту от несанкционированного просмотра данных учета и несанкционированного управления элементами подконтрольного присоединения;
- настройка параметров конфигурации ARIS-22xx;
- тестирование работоспособности ИЧМ;
- возможность тестирования исправности дисплея, светодиода, кнопок и RFID – считывателя ключ-карты;
- индикация наличия электропитания;
- ввод в действие и вывод из действия отдельных функций, входящих в состав ARIS-22xx;

- вывод значений моментов времени трех последних срабатываний каждой из функций, входящих в состав ARIS-22xx;
- вывод информации о расстоянии до места повреждения (если функция ОМП предусмотрена);
- вывод кода неисправности, выявленной средствами внутренней диагностики, чтение (просмотр) журнала событий.

1.4.10.2 Конструкция модулей ИЧМ

Вариант исполнения ИЧМ ARIS-22xx определяется кодом заказа (Приложение Б).

Материал исполнения передней и задней панели модуля ИЧМ – сталь. Боковые панели выполнены из пластика. Степень защиты корпуса по фронтальной поверхности модуля ИЧМ IP54.

ИЧМ отличаются размерами, количеством элементов управления и индикации. ИЧМ может быть:

- встраиваемым (Н0.х – применяется в ARIS-2205/2208/2214);
- выносным (Н1.х.у – применяется в ARIS-2203/2205/2208/2214).

Выносные ИЧМ имеют варианты исполнения:

- Н0.5.у (типоразмер на пять встроенных модулей, питание от сети 24 В ВС или 220 В переменного/постоянного тока);
- Н1.8.у (типоразмер на восемь встроенных модулей, питание от сети 24 В ВС или 220 В переменного/постоянного тока);

Общий вид и габаритные размеры выносного ИЧМ представлены в Приложении Р.

Встраиваемые ИЧМ имеют варианты исполнения:

- Н0.5 (типоразмер на пять встроенных модулей);
- Н0.8 (типоразмер на восемь встроенных модулей);
- Н0.14 (типоразмер на четырнадцать встроенных модулей).

Встраиваемый модуль ИЧМ поставляется с производства в виде единой сборки с ARIS-22xx и не требует дополнительных действий по подключению. Электропитание осуществляется от шины внутреннего питания ARIS-22xx с номинальным напряжением 5 В.

В конструкции встраиваемого модуля ИЧМ предусмотрены:

- возможность обмена данными по сети Ethernet с устройством ARIS-22xx;
- возможность получения питания от ARIS-22xx;

Выносной модуль ИЧМ поставляется не подключенным к ARIS-22xx и требует подключение к электропитанию и настройки связи с ARIS-22xx.

Выносные модули ИЧМ оснащаются двумя предохранителями: один предохранитель в линии фазы, другой – в линии нуля. Номинальный ток каждого предохранителя 3,15 А.

На задней панели выносных ИЧМ располагаются элементы, перечисленные в таблице 74.

Таблица 74

Обозначение	Назначение
PWR	Светодиод индикации наличия напряжения ввода питания
FU1, FU2	Предохранители цепи питания
X1	Разъем ввода питания (трехконтактный разъем с клеммным соединителем для питания от сети 220 В AC/DC или двухконтактный разъем с клеммным соединителем для питания от сети 24 В DC)
J1	Технологическая перемычка

Обозначение	Назначение
X2	Порт RJ-45 для передачи данных по сети Ethernet
X3	Обмен данными по последовательному интерфейсу RS-485
	Заземление корпуса

Подключение выносного ИЧМ осуществляется с помощью элементов задней панели. Схемы подключения электропитания к ИЧМ показаны на рисунках 68 – 69.

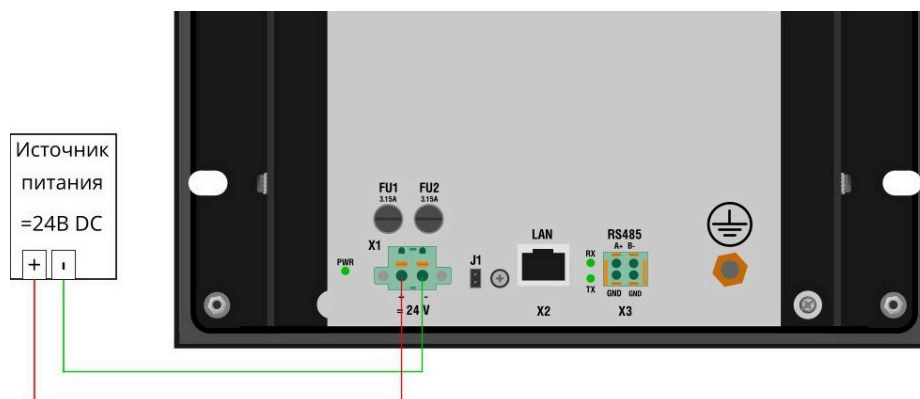


Рисунок 68 – Подключение выносного ИЧМ к сети постоянного тока 24 В

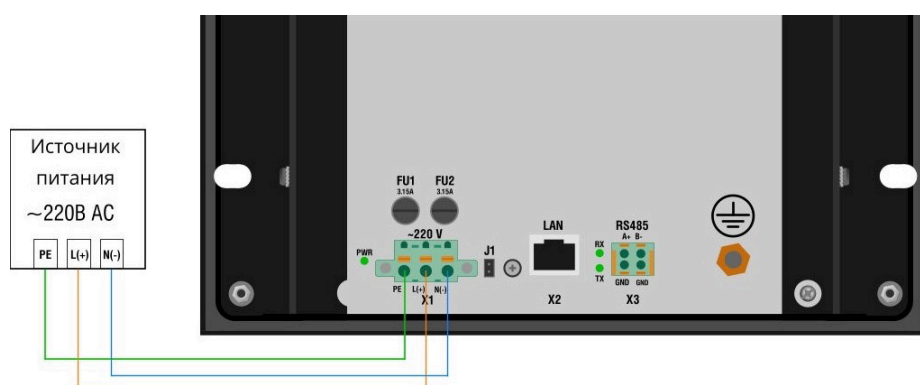


Рисунок 69 – Подключение выносного ИЧМ к сети постоянного или переменного тока 220 В

Схемы подключения выносных модулей ИЧМ к ARIS-22xx приведены в Приложении С.

На лицевой панели ИЧМ располагаются следующие элементы (рисунок 70):

- 1 - трехцветный светодиод индикации цифрового ключа;
- 2 - прозрачные технологические окна для установки этикеток с наименованиями;
- 3 - кнопка цифрового ключа;
- 4 - светодиод "В работе";
- 5 - светодиод "Неисправность";
- 6 - цветной жидкокристаллический дисплей с диагональю семь дюймов (154x86 мм) и соотношением сторон 16:9;
- 7 - дополнительные кнопки навигации;
- 8 - технологический порт mini-USB (необходим на стадии производства модуля, работа пользователя с портом mini-USB не должна быть предусмотрена);
- 9 - основные кнопки навигации;
- 10 - кнопка "Журнал" со светодиодом индикации;
- 11 - кнопка "Местное/Дистанционное" со светодиодами индикации;
- 12 - кнопка телеуправления "Отключить";

- 13 - кнопка телеуправления "Включить";
- 14 - трехцветный светодиод индикации;
- 15 - RFID-считыватель ключ-карты;
- 16 - кнопка "Сброс/Тест".

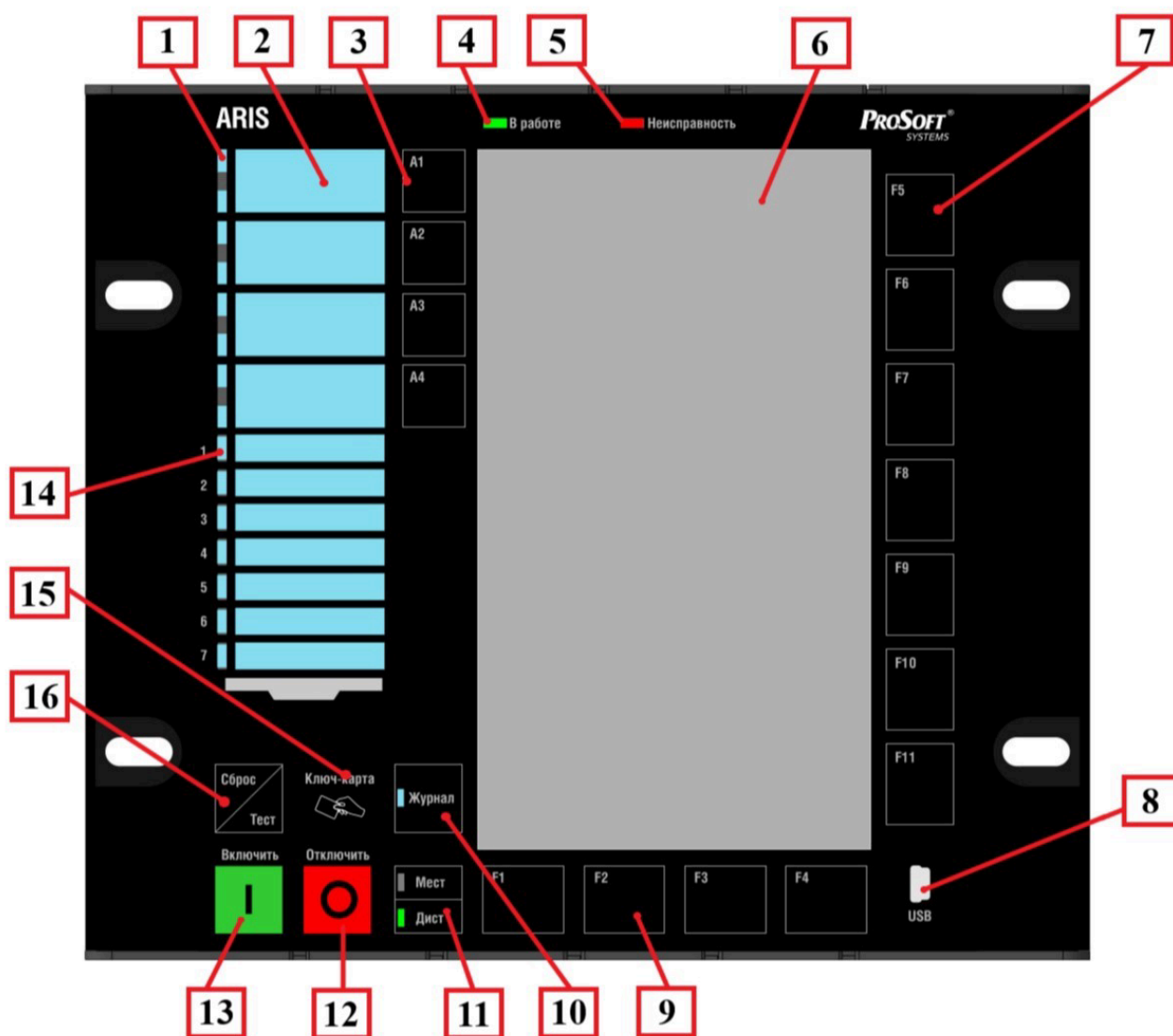


Рисунок 70 – Элементы лицевой панели модуля ИЧМ

1.4.11 Модули встраиваемого/выносного ИЧМ типоразмером на 5 модулей

Общий вид модуля приведен на рисунке 71.



Рисунок 71 – Общий вид модуля встраиваемого/выносного ИЧМ типоразмером пять модулей

Конструктивные характеристики модулей ИЧМ представлены в таблице 75.

Таблица 75

Наименование	Модификация	Наличие/ Количество, шт.
Степень защиты корпуса IP54 по фронтальной поверхности	Встроенный/ Выносной	+
Установка на корпус ARIS-22xx	Встроенный	+
Установка в вырез панели щитовой конструкции	Выносной	+
Порт обмена данными по сети Ethernet с ARIS-22xx	Встроенный/ Выносной	1
Питание от источника питания ARIS-22xx	Встроенный	+
Питание от сети 220 В AC/DC	Выносной	+ ¹⁾
Трехконтактный разъем питания с клеммным соединителем (220 В)	Выносной	1 ¹⁾
Питание от сети 24 В DC	Выносной	+ ²⁾
Двухконтактный разъем питания с клеммным соединителем (24 В)	Выносной	1 ²⁾
Номинал предохранителей для обоих вариантов питающего напряжения (220, 24 В) составляет 3,15 А	Выносной	2
Индикатор наличия питания (задняя панель)	Выносной	1
Обмен данными по последовательному интерфейсу RS-485	Выносной	1
Цветной ЖК дисплей с диагональю семь дюймов (154x86 мм) и соотношением сторон 16:9, разрешением 800×480, глубина цвета 24 бита	Встроенный/ Выносной	1

Наименование	Модификация	Наличие/ Количество, шт.
Основные и дополнительные кнопки навигации	Встроенный/ Выносной	11
Кнопки телеуправления "Включить" и "Отключить"	Встроенный/ Выносной	2
Кнопка "Сброс/Тест"	Встроенный/ Выносной	1
Кнопка "Мест", "Дист" со светодиодами индикации	Встроенный/ Выносной	2
Кнопка "Журнал" со светодиодом индикации	Встроенный/ Выносной	1
Светодиоды "В работе", "Неисправность"	Встроенный/ Выносной	2
Звуковой излучатель	Встроенный/ Выносной	1
RFID-считыватель	Встроенный/ Выносной	1
Технологический порт USB-2.0 (тип B)	Встроенный/ Выносной	1
Панель индикации на семь трехцветных светодиодов индикации	Встроенный/ Выносной	1
Технологическое окно для установки этикетки с наименованиями светодиодов индикации и обозначением положений цифровых ключей	Встроенный/ Выносной	1
Панель электронных ключей (4 кнопки, 4x2 светодиодов)	Встроенный/ Выносной	1
¹⁾ Модификация с питанием от 220 В. ²⁾ Модификация с питанием от 24 В.		

Масса выносного исполнения не превышает 1 кг.

1.4.12 Модули встраиваемого/выносного ИЧМ типоразмером на 8 модулей

Общий вид модулей ИЧМ типоразмером на восемь модулей приведен на рисунке 72.



Рисунок 72 – Общий вид модуля встраиваемого/выносного ИЧМ типоразмером восемь встроенных модулей

Конструктивные характеристики модулей ИЧМ представлены в таблице 76:

Таблица 76

Наименование	Модификация	Наличие/ Количество, шт.
Степень защиты корпуса IP54 по фронтальной поверхности	Встроенный/ Выносной	+
Установка на корпус устройства ARIS-22xx	Встроенный	+
Установка в вырез панели щитовой конструкции	Выносной	+
Порт обмена данными по сети Ethernet с устройством ARIS-22xx	Встроенный/ Выносной	1
Питание от устройства ARIS-22xx	Встроенный	+
Питание от сети 220 В AC/DC	Выносной	+ ¹⁾
Трехконтактный разъем питания с клеммным соединителем (220 В)	Выносной	1 ¹⁾
Питание от сети 24 В DC	Выносной	+ ²⁾
Двухконтактный разъем питания с клеммным соединителем (24 В)	Выносной	1 ²⁾
Номинал предохранителей для обоих вариантов питающего напряжения (220 В, 24 В) составляет 3,15 А	Выносной	2
Индикатор наличия питания (задняя панель)	Выносной	1
Обмен данными по последовательному интерфейсу RS-485	Выносной	1
Цветной ЖК дисплей с диагональю семь дюймов (154x86 мм) и соотношением сторон 16:9, разрешением 800×480, глубина цвета 24 бита	Встроенный/ Выносной	1

Наименование	Модификация	Наличие/ Количество, шт.
Основные и дополнительные кнопки навигации	Встроенный/ Выносной	11
Кнопки телеуправления "Включить" и "Отключить"	Встроенный/ Выносной	2
Кнопка "Сброс/Тест"	Встроенный/ Выносной	1
Кнопка "Мест", "Дист" со светодиодами индикации	Встроенный/ Выносной	2
Кнопка "Журнал" со светодиодом индикации	Встроенный/ Выносной	1
Светодиоды "В работе", "Неисправность"	Встроенный/ Выносной	2
Звуковой излучатель	Встроенный/ Выносной	1
RFID-считыватель	Встроенный/ Выносной	1
Технологический порт USB-2.0 (device type mini B)	Встроенный/ Выносной	1
Панель индикации на восемнадцать трехцветных светодиодов индикации	Встроенный/ Выносной	1
Технологическое окно для установки этикетки с наименованиями светодиодов индикации	Встроенный/ Выносной	1
Панель цифровых ключей (6 кнопок, 6x2 светодиодов)	Встроенный/ Выносной	1
Технологическое окно для установки этикетки с обозначением положений цифровых ключей	Встроенный/ Выносной	1
¹⁾ Модификация с питанием от 220 В. ²⁾ Модификация с питанием от 24 В.		

Масса выносного исполнения не превышает 1,5 кг.

1.4.13 Модуль встраиваемого ИЧМ для исполнений типоразмером на 14 модулей

Общий вид модулей ИЧМ типоразмером на 14 встроенных модулей приведен на рисунке 73.



Рисунок 73 – Общий вид модуля ИЧМ габаритом 4U типоразмером 14 модулей

Конструктивные характеристики модулей ИЧМ представлены в таблице 77.

Таблица 77

Наименование	Модификация	Наличие/ Количество, шт.
Степень защиты корпуса IP54 по фронтальной поверхности	Встроенный	+
Порт обмена данными по сети Ethernet с устройством ARIS-22xx	Встроенный	1
Питание от устройства ARIS-22xx	Встроенный	+
Цветной ЖК дисплей с диагональю семь дюймов (154x86 мм) и соотношением сторон 16:9, разрешением 800×480, глубина цвета 24 бита	Встроенный	1
Основные и дополнительные кнопки навигации	Встроенный	11
Кнопки телеуправления "Включить" и "Отключить"	Встроенный	2
Кнопка "Сброс/Тест"	Встроенный	1
Кнопка "Мест", "Дист" со светодиодами индикации	Встроенный	2
Кнопка "Журнал" со светодиодом индикации	Встроенный	1
Светодиоды "В работе", "Неисправность"	Встроенный	2
Звуковой излучатель	Встроенный	1
RFID–считыватель	Встроенный	1
Технологический порт USB–2.0 (device type mini B)	Встроенный	1
Панель индикации на восемнадцать трехцветных светодиодов индикации	Встроенный	3
Технологическое окно для установки этикетки с наименованиями светодиодов индикации	Встроенный	3
Панель цифровых ключей (6 кнопок, 6x2 светодиодов)	Встроенный	2
Технологическое окно для установки этикетки с обозначением положений цифровых ключей	Встроенный	2

1.5 Внешние помехозащитные фильтры поддержки питания

Помехозащитный фильтр поддержки питания для контроллеров ARIS-22xx представляет собой отдельное устройство, и выполняет функцию бесперебойного источника питания.

Использование помехозащитных фильтров поддержки питания в контроллерах ARIS-22xx приведено в таблице 78.

Таблица 78

Обозначение модуля источника питания	Необходимый фильтр поддержки питания	Напряжение питающей сети
A5.4	PF24 / PF24-100S	24 В
A6.4	PF220	220 В
A1.6	PF24 / PF24-100S	24 В
A2.6	PF220	220 В

Помехозащитный фильтр поддержки питания включен в комплект поставки, в соответствии с п. 1.7.

ВНИМАНИЕ! Количество помехозащитных фильтров поддержки питания при заказе должно соответствовать количеству модулей источников питания ARIS-22xx.

Способ крепления помехозащитных фильтров поддержки питания – на DIN-рейку 35 мм.

Номинальная мощность помехозащитных фильтров поддержки питания – 100 Вт.

Исполнения PF24 и PF24-100S отличаются ёмкостью, величиной запасаемой энергии и временем поддержания напряжения питания модуля, в случае исчезновения напряжения питания сети:

- PF24 запасает 0.015 Вт·ч;
- PF24-100S запасает 0.5 Вт·ч.

Внешний вид помехозащитного фильтра поддержки питания PF24 приведен на рисунке 74.

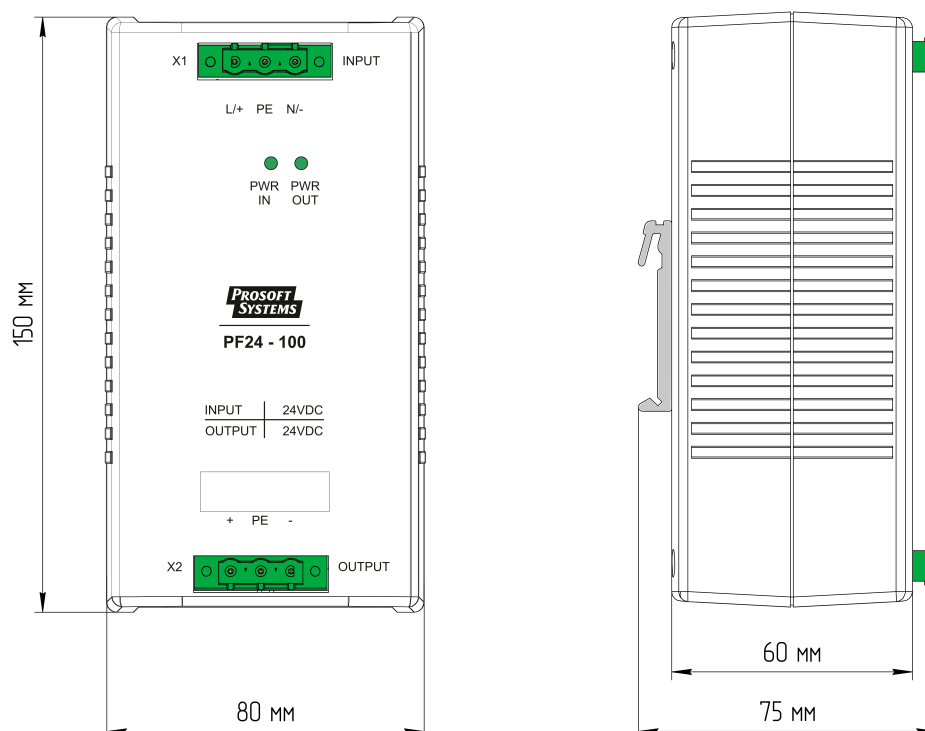


Рисунок 74 – Помехозащитный фильтр поддержки питания PF24

Внешний вид помехозащитного фильтра поддержки питания PF24-100S приведен на рисунке 75.

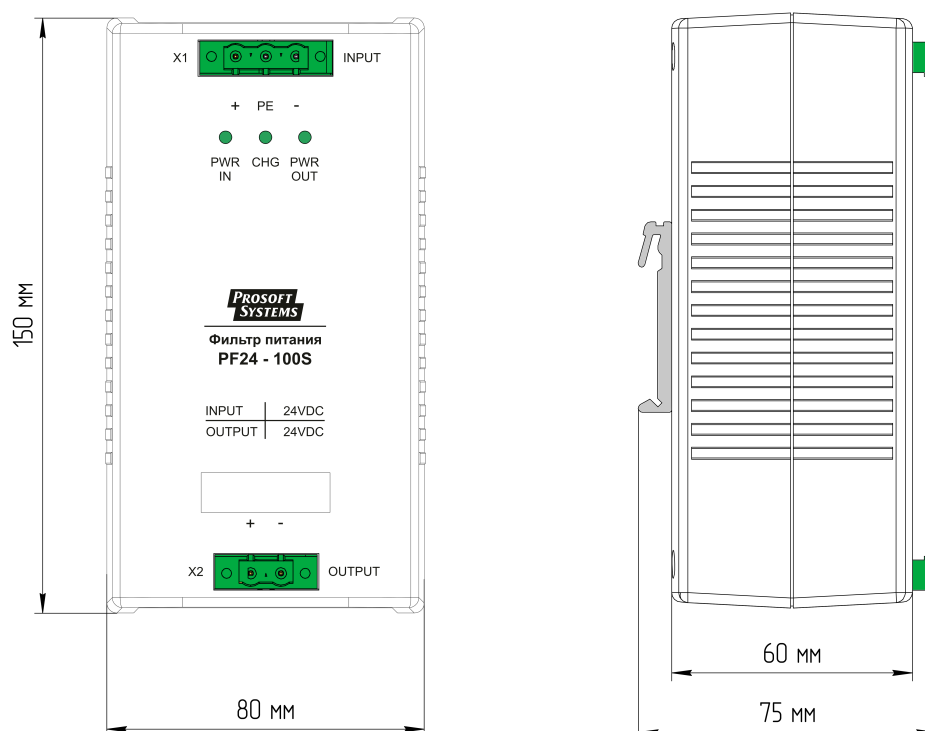


Рисунок 75 – Помехозащитный фильтр поддержки питания PF24-100S

Внешний вид помехозащитного фильтра поддержки питания PF220 приведен на рисунке 75.

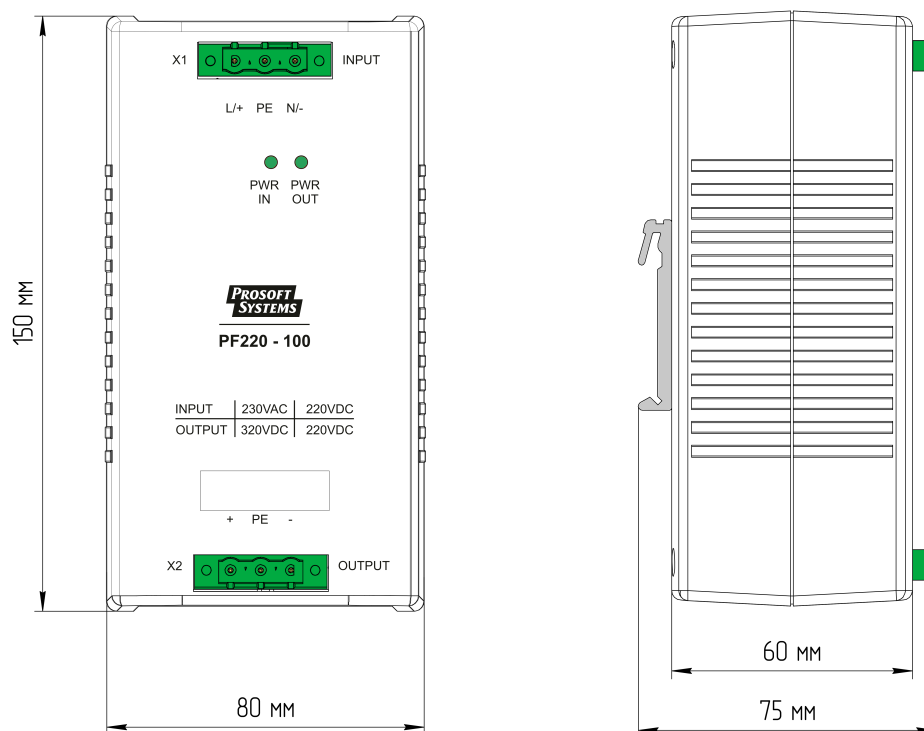


Рисунок 76 – Помехозащитный фильтр поддержки питания PF220

Перечень светодиодов и описание их состояний приведен в таблице 79.

Таблица 79

Обозначение	Индикация	Состояние
PWR IN	Горит	На входе модуля присутствует напряжение питания
	Не горит	На входе модуля отсутствует напряжение питания
CHG	Горит	Процесс зарядки емкостей фильтра
	Не горит	Зарядка емкостей фильтра не производится или заряд фильтра более 90 %
PWR OUT	Горит	На выходе модуля присутствует напряжение питания
	Не горит	На выходе модуля отсутствует напряжение питания

1.6 Устройство и работа

Принцип работы ARIS-22xx основан на обмене данными процессорного модуля с функциональными модулями по внутренней шине. При использовании крейтов расширения ARIS-11xxE или ARIS-2808E, обмен данными осуществляется по линиям связи интерфейса RS-485.

Подробное описание функций модулей ARIS-22xx приведено в соответствующем пункте подраздела 1.4.

1.7 Комплектность

1.7.1 Комплектность поставки ARIS-22xx соответствует таблице 80.

Таблица 80

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер электрического присоединения ARIS-22xx	ARIS-22xx	1 шт.
Источник питания 220/24 В ¹	STEP PS/1AC/24DC/2.5 или аналоги	0 шт. / 1 шт. шт. / 2 шт.
Помехозащитный фильтр поддержки питания 24 В ²	PF24 / PF24-100S	0 шт. / 1 шт. шт. / 2 шт.
Помехозащитный фильтр поддержки питания ³	PF220	0 шт. / 1 шт. шт. / 2 шт.
Ведомость эксплуатационных документов	ПБКМ.424359.019 ВЭ	1 экз. ⁴
¹ Источник питания 220/24 В поставляется по требованию Заказчика дополнительно. ² При заказе ARIS-22xx с модулем источника питания А5.4; тип помехозащитного фильтра определяется на этапе заказа. ³ При заказе ARIS-22xx с модулем источника питания А6.4. ⁴ Ведомость эксплуатационных документов и эксплуатационная документация, указанная в ведомости, приведена на сайте https://prosoftsystems.ru . На физическом носителе и/или в бумажном виде предоставляется по требованию Заказчика.		

Антенна ГНСС, антенна мобильной связи, антенный кабель, кронштейн для установки антенны на стене или крыше здания поставляются по требованию Заказчика дополнительно.

1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 Маркировка ARIS-22xx

Маркировка ARIS-22xx выполнена в соответствии с требованиями ТР ТС 020, ТР ТС 004, ГОСТ IEC 61010-1.

На боковую панель ARIS-22xx наклеена маркировочная этикетка.

Маркировочная этикетка выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 18620 и содержит следующую информацию:

- 1) единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- 2) знак утверждения типа СИ;
- 3) название изделия – ARIS-22xx;
- 4) заводской № ARIS-22xx в формате ККТТТММГТНННННН, где:
 - а) КК – код подразделения;
 - б) ТТТ – тип изделия;
 - в) ММ/ГГ – месяц и год изготовления;
 - г) НННННН – порядковый номер изделия;
- 5) код заказа ARIS-22xx, сформированный согласно Приложению Б;
- 6) параметры электропитания: напряжение питания, максимальный потребляемый ток, частота сети;
- 7) наименование предприятия-изготовителя – ООО "Прософт-Системы".

Пример маркировочной этикетки показан на рисунке 77.



Рисунок 77 – Пример паспортной таблички

1.8.2 Маркировка транспортной тары

Маркировка транспортной тары соответствует требованиям ГОСТ 9181 и содержит:

- знак соответствия требованиям ТР ТС 020, ТР ТС 004;
- информацию о предприятии-производителе;
- название изделия;
- товарный сертификат;
- манипуляционные знаки 1 ("Хрупкое. Осторожно"), 3 ("Беречь от влаги"), 11 ("Верх") по ГОСТ 14192;
- условия хранения и транспортирования.

1.8.3 Нанесение заводской наклейки

Пломбирование модулей Мх.4, G1.4 выполняется ООО "Прософт-Системы" посредством установки гарантийных наклеек на винты со стороны подключения внешних цепей.

Примечание – В случае ремонта модулей Мх.4, G1.4 необходима установка новых гарантийных наклеек.

1.9 Упаковка

Упаковка устройства предназначена для его защиты от климатических и механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

Способ упаковки, подготовка к упаковке, внутренняя упаковка, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют ГОСТ 9181 и ГОСТ 15846 для поставок в районы Крайнего Севера.

Упаковочный лист выполняется по согласованию с заказчиком.

1.9.1 Потребительская тара

1.9.1.1 Каждый экземпляр ARIS-22xx упаковывается в индивидуальную потребительскую тару – коробку из гофрокартона, маркированную по требованиям, описанным в разделе 1.8, в количестве одна штука.

Внутри потребительской тары имеется уплотнение, выполненное по внутренним размерам коробки, в виде верхнего и нижнего ложементов из вспененного полиэтилена с индивидуальными заготовленными углублениями для размещения устройства.

Порядок упаковки в потребительскую тару:

- 1) на коробку из гофрокартона наклеивается ярлык с типом упаковываемого устройства и штрихкодом для системы учета складирования и хранения;
- 2) в коробку из гофрокартона укладывается нижний ложемент;
- 3) в отдельные пакеты, до укладки в нижний ложемент, упаковываются ARIS-22xx и формуляр;
- 4) в специализированные углубления нижнего ложемента укладывается ARIS-22xx;
- 5) при отсутствии отдельных позиций указанные углубления закрываются типовыми заглушками из вспененного полиэтилена;
- 6) устанавливается верхний ложемент;
- 7) в специализированное углубление верхнего ложемента укладывается пакет с формуляром;
- 8) закрываются и заклеиваются скотчем верхние створки коробки из гофрокартона.

1.9.2 Транспортная тара

1.9.2.1 Транспортная тара соответствует условиям транспортировки по ГОСТ 23216 тип С и хранения по группе 5 по ГОСТ 15150 при значении температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60°C. Кратковременно (до 3-4 ч в год) температура может повышаться до 70°C.

В качестве транспортной используются два вида тары:

- евро-паллет с размерами 1200 x 800 x 1150 мм;
- фанерный усиленный ящик с внутренними размерами 1200 x 800 x 1000 мм.

Порядок упаковки в транспортную тару:

- 1) порядок упаковки на европаллету:
 - а) уложить коробки потребительской тары на паллету из расчета две коробки в один ряд;
 - б) высота укладки до четырех рядов включительно;
 - в) груз оборачивается стретч-пленкой поверх паллеты;
 - г) груз закрепляется страйп-лентой;
- 2) порядок упаковки в ящик:
 - а) уложить коробки потребительской тары на дно ящика из расчета две коробки в один ряд;
 - б) высота укладки до четырех рядов включительно;
 - в) свободное пространство заполняется пенопластом и/или пленкой воздушно-пузырьковой.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Внешние условия

2.1.1.1 Требования к климатическим условиям эксплуатации описаны в п. [1.3.10](#) настоящего руководства.

Не допускается установка ARIS-22xx во взрывоопасных и коррозионно-активных газовых средах.

2.1.2 Целостность оборудования

2.1.2.1 Не допускается эксплуатация при наличии видимых механических повреждений ARIS-22xx.

Запрещено подключение поврежденных разъемов или кабелей.

2.1.3 Размещение изделия

Допускается размещение ARIS-22xx в электротехнических шкафах со степенью защиты корпуса до IP66 при соблюдении климатических условий, указанных в п. [1.3.10](#).

Конструкция крепления предусматривает возможность установки ARIS-22xx на DIN-рельс и монтажную панель, используя соответствующий крепежный комплект.

При размещении ARIS-22xx необходимо соблюдать следующие условия:

- модули ARIS-22xx должны размещаться таким образом, чтобы было обеспечено свободное (вертикальное) прохождение воздуха через вентиляционные отверстия;
- минимальное допустимое расстояние от вентиляционных отверстий ARIS-22xx до других элементов шкафа - 4,5 см (1U);
- перекрытие вентиляционных отверстий ARIS-22xx проводами и кабелями, при их прокладке внутри шкафа не допускается;
- допустимо размещение ARIS-22xx вплотную к элементам, не выделяющим тепло (тепловую энергию);
- минимальное допустимое расстояние от стенок ARIS-22xx до элементов выделяющих тепло - 1 см.

Иные способы размещения ARIS-22xx должны быть согласованы с производителем.

При определении максимального количества ARIS-22xx в шкафу следует руководствоваться значениями тепловыделения и конструктивными особенностями расположения проходных клеммников стороннего оборудования.

2.1.4 Требования к питанию

2.1.4.1 В качестве отключающего устройства ARIS-22xx с номинальным напряжением сети питания 220 В переменного тока, 220 В постоянного тока следует использовать автоматический выключатель.

2.1.4.2 Модули источников питания с номинальным напряжением 220 В постоянного, 220 В переменного тока имеют импульсный пусковой ток величиной 16 А длительностью 2 мс. Данный пусковой ток необходимо учитывать при выборе отключающих устройств цепи питания ARIS-22xx.

2.1.4.3 Тип автоматического выключателя и отключающая способность выбирается в соответствии с проектом. Рекомендуются к применению двухполюсные автоматические выключатели. Отключающее устройство устанавливается для каждого ввода (источника) питания.

2.1.4.4 Рекомендуемые характеристики автоматических выключателей:

- номинальный ток – не менее 2 А, характеристика срабатывания – D;
- номинальный ток – не менее 2 А, характеристика срабатывания – K;
- номинальный ток – не менее 4 А, характеристика срабатывания – C;
- номинальный ток – не менее 6 А, характеристика срабатывания – B.

2.1.4.5 В качестве отключающего устройства ARIS-22xx с номинальным напряжением сети питания 24 В постоянного тока рекомендуется установить выключатель нагрузки (не входит в комплектность поставки).

2.1.4.6 При заказе ARIS-22xx с несколькими модулями источника питания отключающее устройство должно устанавливаться для каждого ввода питания.

2.1.5 Рекомендации к интерфейсам связи

2.1.5.1 Интерфейс RS-485

Интерфейс RS-485 поддерживает скорость передачи данных от 50 до 115200 бит/с.

Максимальная длина линии связи 1200 м.

Для подключения внешних устройств к разъемам интерфейса RS-485 рекомендуется использовать экранированный кабель КИПвЭВнг(А) – LS 2х2х0,78 или 1х2х0,78 в котором обеспечена непрерывность электрической цепи экрана кабеля по всей длине кабеля и выполнено его заземление в одной точке.

При использовании ARIS-22xx в режиме резервирования портов между объединенными портами RS-485 ARIS-22xx и линией связи с МПП следует использовать буферный повторитель (например, ICP CON i-7510).

2.1.5.2 Интерфейс RS-232

Интерфейс RS-232 поддерживает скорость передачи данных от 50 до 115200 бит/с.

Максимальная длина линии связи 15 м.

2.1.5.3 Интерфейс Ethernet (10 / 100 Base-TX)

Интерфейс Ethernet (10 / 100 Base-TX) поддерживает скорость передачи данных:

- стандарт 10BASE-T – 10 Мбит/с;
- стандарт 100BASE-TX – 100 Мбит/с.

Максимальная длина линии связи 100 м.

ВНИМАНИЕ! Медные Ethernet-интерфейсы работают в режиме автосогласования (Auto-Negotiation). Для предотвращения потери пакетов и разрывов связи при соединении Ethernet-интерфейсов с коммуникационными портами других устройств последние должны быть настроены для работы в режиме автосогласования.

2.1.5.4 Интерфейс Ethernet (100 Base-FX)

Интерфейс Ethernet (100 Base-FX) поддерживает скорость передачи данных 100 Мбит/с.

Для подключения оптических интерфейсов применяются специальные SFP-трансиверы. Трансиверы различаются по типу разъема, длине волны, интерфейсу, длине линии. Тип SFP-трансивера должен выбираться в зависимости от заложенного в проект оптического интерфейса и должен удовлетворять стандартам 100BASE-FX.

Другие параметры SFP-вставок: тип волокна, длина волны, дальность передачи, мощность, тип разъема – не регламентируются и зависят только от конкретной среды передачи данных.

SFP-трансиверы не являются обязательной частью поставки ARIS-22xx и приобретаются отдельно. Протестированные и рекомендованные к использованию с ARIS-22xx SFP-вставки приведены на сайте <https://prosoftsystems.ru/catalog/show/rekomenduemye-tipy-sfpvstavok-dlja-kontrollerov-aris>.

ВНИМАНИЕ! Применение "медных" SFP-трансиверов с интерфейсом RJ-45 при эксплуатации недопустимо, так как они не обеспечивают необходимый уровень защиты от ЭМП.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 Персонал, проводящий работы с ARIS-22xx 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".

2.2.1.2 Все виды монтажа и демонтажа ARIS-22xx производить только при выключенном сетевом питании и питании измерительных цепей.

2.2.2 Осмотр и проверка готовности к использованию

Необходимо провести внешний осмотр ARIS-22xx и убедиться в отсутствии механических повреждений, которые могли возникнуть при транспортировании.

При подготовке ARIS-22xx к работе необходимо:

- 1) произвести крепление ARIS-22xx в соответствии с установленными размерами (Приложение Е) и требованиями по размещению п. 2.1.3;
- 2) подключить цепь заземления;
- 3) подключить входные и выходные цепи;
- 4) подключить цепи интерфейса в соответствии с п. Требования к интерфейсам связи;
- 5) подключить цепи питания в соответствии с п. 2.1.4.

Перед подачи питания на ARIS-22xx следует проверить:

- 1) соответствие фактического подключения цепей рабочей документации;
- 2) диапазоны и полярность напряжений питания прибора и подключаемых сигналов;
- 3) целостность защитных предохранителей;
- 4) целостность соединения зажима защитного заземления;
- 5) условия работы оборудования в соответствии с п. 1.3.10 настоящего руководства.

Для вывода обобщенного сигнала неисправности ARIS-22xx на контрольную лампу шкафа следует использовать модули дискретного ввода-вывода (пп. 1.4.5.2 – 1.4.5.5) или дискретного вывода (п. 1.4.6.2).

С целью обеспечения информационной безопасности при эксплуатации ARIS-22xx должны обеспечиваться:

- настройка и эксплуатация ARIS-22xx в соответствии с эксплуатационной документацией;
- правильная эксплуатация встроенных функций защиты информации ARIS-22xx администратором информационной безопасности или другим уполномоченным лицом;
- установка актуальных обновлений встроенного программного обеспечения (при наличии технической возможности), либо выполнение мер по защите информации, нейтрализующих уязвимости;

- физическая сохранность и исключение возможности несанкционированного доступа к устройству посторонних лиц;
- подключение устройства в специализированную локальную сеть (сегмент управления АСТУ), либо в изолированный сегмент локальной сети подстанции, должно выполняться сегментирование локальной сети АСТУ, использоваться средства межсетевого экранирования и средства обнаружения компьютерных атак. Включение устройства в сети общего пользования не допускается. В случае необходимости использования сетей общего пользования, должны использоваться средства криптографической защиты информации;
- сервисные интерфейсы устройства не должны подключаться к локальной вычислительной сети объекта электроэнергетики, физический доступ к сервисным интерфейсам устройства должен быть ограничен организационно-техническими мероприятиями;
- смена заводских паролей ARIS-22xx после завершения наладки (настройки) при сдаче устройства в эксплуатацию;
- не допускается наличие локального или удаленного доступа к ARIS-22xx для обновления или управления со стороны лиц, не являющихся работниками предприятия, передача информации, в том числе технологической информации, должна осуществляться под контролем ответственного лица предприятия.

При первоначальной настройке ARIS-22xx администратору информационной безопасности или другому уполномоченному лицу рекомендуется:

- выполнить настройку учетных записей пользователей в соответствии с требуемыми правилами разграничения доступа;
- задать параметры парольной политики (требования к сложности пароля, минимальны и максимальный срок действия, требования к истории хранения паролей, количество неудачных попыток аутентификации и продолжительность блокировки при их достижении, время простоя пользователя);
- для созданных учетных записей пользователей задать пароли, отвечающие требованиям безопасности, в соответствии с парольными политиками, и отличные от установленных по умолчанию;
- деактивировать функционал доступа разработчика, предоставляющий доступ к контроллеру для конфигурирования производителем;
- активировать функционал HTTPS для конфигурирования устройства с использованием защищенного протокола;
- выполнить настройку межсетевого экранирования с использованием пакетного фильтра и функции шторм-контроль.

2.2.3 Проверка включения

2.2.3.1 Проверка включения

Для проверки включения выполняют следующие действия:

1. подают питающее напряжение от модуля источника питания к ARIS-22xx, запускают секундомер.
2. проверяют наличие питания по индикации "Power", либо "PWR" (в зависимости от типа модуля) на модуле питания.
3. фиксируют время готовности к работе ARIS-22xx по миганию индикатора "WORK" на процессорном модуле и размыкании контактов реле "LIVE".

Результат

ARIS-22xx считают выдержавшим испытания, если:

- время установления рабочего режима в полном функционале составляет не более 120 с;
- индикатор процессорного модуля "WORK" мигает;

- контакты реле "LIVE" разомкнуты;
- индикатор процессорного модуля "Alarm" не горит;
- индикатор на ИЧМ (при наличии) "В работе" горит;
- индикатор на ИЧМ (при наличии) "Неисправность" не горит.

2.2.4 Требования к питанию

2.2.4.1 В качестве отключающего устройства ARIS-22xx с номинальным напряжением сети питания 220 В переменного тока, 220 В постоянного тока следует использовать автоматический выключатель.

2.2.4.2 Модули источников питания с номинальным напряжением 220 В постоянного, 220 В переменного тока имеют импульсный пусковой ток величиной 16 А длительностью 2 мс. Данный пусковой ток необходимо учитывать при выборе отключающих устройств цепи питания ARIS-22xx.

2.2.4.3 Тип автоматического выключателя и отключающая способность выбирается в соответствии с проектом. Рекомендуются к применению двухполюсные автоматические выключатели. Отключающее устройство устанавливается для каждого ввода (источника) питания.

2.2.4.4 Рекомендуемые характеристики автоматических выключателей:

- номинальный ток – не менее 2 А, характеристика срабатывания – D;
- номинальный ток – не менее 2 А, характеристика срабатывания – K;
- номинальный ток – не менее 4 А, характеристика срабатывания – C;
- номинальный ток – не менее 6 А, характеристика срабатывания – B.

2.2.4.5 В качестве отключающего устройства ARIS-22xx с номинальным напряжением сети питания 24 В постоянного тока рекомендуется установить выключатель нагрузки (не входит в комплектность поставки).

2.2.4.6 При заказе ARIS-22xx с несколькими модулями источника питания отключающее устройство должно устанавливаться для каждого ввода питания.

2.2.5 Рекомендации к интерфейсам связи

2.2.5.1 Интерфейс RS-485

Интерфейс RS-485 поддерживает скорость передачи данных от 50 до 115200 бит/с.

Максимальная длина линии связи 1200 м.

Для подключения внешних устройств к разъемам интерфейса RS-485 рекомендуется использовать экранированный кабель КИПвЭВнг(А) – LS 2х2х0,78 или 1х2х0,78 в котором обеспечена непрерывность электрической цепи экрана кабеля по всей длине кабеля и выполнено его заземление в одной точке.

При использовании ARIS-22xx в режиме резервирования портов между объединенными портами RS-485 ARIS-22xx и линией связи с МИП следует использовать буферный повторитель (например, ICP CON i-7510).

2.2.5.2 Интерфейс RS-232

Интерфейс RS-232 поддерживает скорость передачи данных от 50 до 115200 бит/с.

Максимальная длина линии связи 15 м.

2.2.5.3 Интерфейс Ethernet (10 / 100 Base-TX)

Интерфейс Ethernet (10 / 100 Base-TX) поддерживает скорость передачи данных:

- стандарт 10BASE-T – 10 Мбит/с;

- стандарт 100BASE-TX – 100 Мбит/с.

Максимальная длина линии связи 100 м.

ВНИМАНИЕ! Медные Ethernet-интерфейсы работают в режиме автосогласования (Auto-Negotiation). Для предотвращения потери пакетов и разрывов связи при соединении Ethernet-интерфейсов с коммуникационными портами других устройств последние должны быть настроены для работы в режиме автосогласования.

2.2.5.4 Интерфейс Ethernet (100 Base–FX)

Интерфейс Ethernet (100 Base–FX) поддерживает скорость передачи данных 100 Мбит/с.

Для подключения оптических интерфейсов применяются специальные SFP-трансиверы. Трансиверы различаются по типу разъема, длине волны, интерфейсу, длине линии. Тип SFP-трансивера должен выбираться в зависимости от заложенного в проект оптического интерфейса и должен удовлетворять стандартам 100BASE-FX.

Другие параметры SFP-вставок: тип волокна, длина волны, дальность передачи, мощность, тип разъема – не регламентируются и зависят только от конкретной среды передачи данных.

SFP-трансиверы не являются обязательной частью поставки ARIS-22xx и приобретаются отдельно. Протестированные и рекомендованные к использованию с ARIS-22xx SFP-вставки приведены на сайте <https://prosoftsystems.ru/catalog/show/rekomenduemye-tipy-sfpvstavok-dlja-kontrollerov-aris>.

ВНИМАНИЕ! Применение "медных" SFP-трансиверов с интерфейсом RJ-45 при эксплуатации недопустимо, так как они не обеспечивают необходимый уровень защиты от ЭМП.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Настройка параметров

2.3.1.1 Настройка ARIS-22xx осуществляется с помощью Web-конфигуратора. Есть возможность экспорта/импорта конфигураций в файл. Информация о настройках хранится в энергонезависимой памяти.

Настройка подразумевает функцию самоописания устройства, которая должна предоставлять пользователю информацию о:

- данном экземпляре устройства (серийный номер, дата производства, дата ввода в эксплуатацию);
- комплектации устройства (тип устройства, модули, входящие в состав устройства);
- производителе устройства (наименование изготовителя, контактные данные изготовителя);
- функциональности устройства (описание измеряемых параметров, наличие функции ККЭЭ и рассчитываемых показателей);
- месте установки устройства (наименование ПС, диспетчерское наименование контролируемых присоединений);
- встраиваемом программном обеспечении (версия ПО, дата последнего обновления встраиваемого ПО).

Система позволяет изменять описание места установки устройства согласно требованиям пользователя.

2.3.1.2 С целью обеспечения информационной безопасности при настройке параметров администратору информационной безопасности (или другому уполномоченному лицу) рекомендуется:

- выполнить настройку учетных записей пользователей в соответствии с требуемыми правилами разграничения прав доступа;
- задать параметры парольной политики (требования к сложности, истории хранения, минимальный и максимальный сроки действия пароля, количество неудачных попыток аутентификации и продолжительность блокировки пользователя при достижении значения, время простоя пользователя);
- задать пароли созданным учетным записям в соответствии с требованиями безопасности и отличные от паролей по умолчанию;
- деактивировать доступ разработчика (доступ производителя к ARIS-22xx);
- активировать функции HTTPS для настройки ARIS-22xx с использованием защищенного протокола.

2.3.2 Контроль работоспособности

2.3.2.1 Проверка включения

Для проверки включения выполняют следующие действия:

1. подают питающее напряжение от модуля источника питания к ARIS-22xx, запускают секундомер.
2. проверяют наличие питания по индикации "Power", либо "PWR" (в зависимости от типа модуля) на модуле питания.
3. фиксируют время готовности к работе ARIS-22xx по миганию индикатора "WORK" на процессорном модуле и размыкании контактов реле "LIVE".

Результат

ARIS-22xx считают выдержавшим испытания, если:

- время установления рабочего режима в полном функционале составляет не более 120 с;
- индикатор процессорного модуля "WORK" мигает;
- контакты реле "LIVE" разомкнуты;
- индикатор процессорного модуля "Alarm" не горит;
- индикатор на ИЧМ (при наличии) "В работе" горит;
- индикатор на ИЧМ (при наличии) "Неисправность" не горит.

2.3.2.2 Контроль параметров при эксплуатации

При эксплуатации ARIS-22xx необходимо отслеживать состояние функционирования ARIS-22xx через:

- состояние светодиодов, расположенных на стороне подключения внешних цепей;
- диагностические сигналы (Web-конфигуратор).

Необходимо визуально контролировать состояние:

- целостности цепей заземления;
- целостности изоляции проводов и кабелей;
- надежности крепления разъемов и модулей.

2.3.3 Перечень возможных неисправностей

2.3.3.1 Основные возможные неисправности при подаче питания на ARIS-22xx представлены в таблице 81.

Таблица 81

Признак	Возможная причина	Метод устранения
ARIS-22xx не включается	Неисправен предохранитель модуля источника питания	– снять питание с модуля источника питания – извлечь модуль из корзины – осмотреть модуль – при отсутствии видимых неисправностей модуля, извлечь неисправный предохранитель – заменить предохранитель на новый
ARIS-22xx не включается Предохранители модуля источника питания целы	Неисправность модуля источника питания	Заменить модуль источника питания на исправный
Светодиод "PWR" ("Power") модуля Ах.4 горит Светодиод "WORK" на модуле Вх.4 горит или не горит Светодиод "ALARM" на модуле Вх.4 горит Светодиоды "STAT" на модулях Дх.4, Фх.4, Сх.4 горят Светодиоды "LINK" на модулях Дх.4, Фх.4, Сх.4 не горят	Модуль Вх.4 в штатном режиме или неисправность модуля Вх.4	– подключиться к ARIS-22xx через Web-конфигуратор – провести анализ сигналов диагностики и записей в "Журнале событий" – выполнить перезагрузку ARIS-22xx Если подключение к ARIS-22xx через Web-конфигуратор невозможно, то необходимо заменить модуль Вх.4 (Вх.6)
Светодиод "PWR" ("Power") модуля Ах.4 горит Светодиод "WORK" на процессорном модуле Вх.4 мигает Светодиоды "STAT", "LINK" на модулях Дх.4, Фх.4, Сх.4 горят Подключение к ARIS-22xx через "Web-конфигуратор" невозможно	Несоответствие IP-адреса ARIS-22xx адресу, на который обращается "Web-конфигуратор"	Привести адрес в соответствие в запросе "Web-конфигуратора" Определить IP-адрес ARIS-22xx с помощью ИЧМ и утилиты "ARIS manager"
Светодиод "PWR" ("Power") модуля Ах.4 горит Светодиод "WORK" на процессорном модуле Вх.4 (Вх.6) мигает Светодиоды "STAT", "LINK" на модулях Дх.4, Фх.4, Сх.4 горят Светодиоды ("DIX", "DOX") статуса сигнальных цепей не меняют свое состояние в соответствии с входными воздействиями	Отсутствие внешнего оперативного питания или неисправность модуля Дх.4, Фх.4, Ах.4, Сх.4	Проверить работоспособность светодиодов "DIX", "DOX" нажатием кнопки "LED TEST". Если светодиоды "DIX" исправны, произвести восстановление подачи внешнего питания Дх.4 / Фх.4 / Ах.4 Если светодиоды "DIX", "DOX" неисправны, заменить модуль Дх.4 / Фх.4 / Ах.4 / Сх.4
Светодиод "PWR" ("Power") модуля Ах.4 горит Светодиод "WORK" на процессорном модуле Вх.4 мигает Светодиод "LINK" на одном модуле Дх.4/Фх.4/Сх.4 не горит, на остальных модулях светодиоды "STAT", "LINK" на модулях Дх.4, Фх.4, Сх.4 горят	Несоответствие реального MAC-адреса модуля настроенному или Неисправность модуля Фх.4 или Неисправность корзины	Проверить и скорректировать MAC-адреса или Заменить модуль на исправный или Заменить корзину модуля

2.3.3.2 Замена предохранителей на выносных ИЧМ

Для замены предохранителей на выносном ИЧМ обесточьте его. По очереди извлеките предохранители из корпусов держателей, расположенных на задней стенке корпуса ИЧМ. Проверьте предохранители на целостность, при необходимости замените.

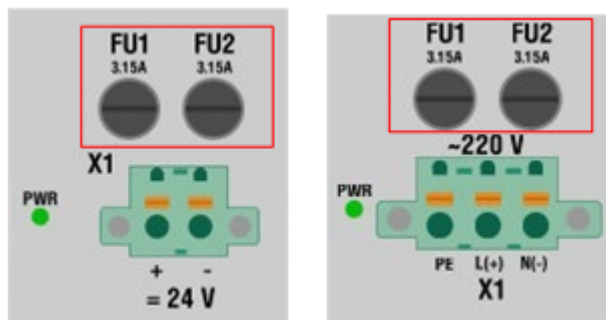


Рисунок 78 – Расположение держателей плавких предохранителей ИЧМ на задней стенке корпуса выносного ИЧМ

2.3.4 Рекомендации при обнаружении недостатков и обновлению встроенного СПО ARIS

2.3.4.1 ООО "Прософт-Системы" принимает на себя обязательства по устранению выявленного(ых) в процессе эксплуатации недостатков СПО на протяжении всего жизненного цикла ARIS-22xx.

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;
- электронная почта: 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.

2.3.5 Процедура обновления СПО A101, A102

ООО "Прософт-Системы" предоставляет обновления СПО A101, A102 через службу технической поддержки при обращении:

- портал: <http://support.prosyst.ru>;
- телефон: +7 343 310 11 10;
- электронная почта: support@prosyst.ru.

Сервера изготовителя, на которых размещаются пакеты обновлений ARIS-22xx, находятся на территории РФ.

При получении файлов обновлений необходимо проверить подлинность и целостность полученных файлов обновлений.

Проверка подлинности файлов обновлений ПО осуществляется с помощью электронной подписи. Файл с ПО имеет электронную подпись. При установке обновления ПО происходит проверка электронной подписи, при выявлении несоответствия обновление ПО не осуществляется. Если подлинность файлов обновлений ПО не подтверждена, необходимо обратиться в службу технической поддержки ООО "Прософт-Системы".

Целостность файлов обновлений ПО осуществляется посредством сравнения рассчитанных контрольных сумм файлов обновлений с контрольными суммами, отправленными службой технической поддержки ООО "Прософт-Системы". При расхождении контрольных сумм необходимо обратиться в службу технической поддержки.

При успешной проверке подлинности и целостности файлов обновлений можно произвести установку обновленной версии ПО A101, A102.

2.3.6 Режимы управления

ARIS-22xx имеют два режима управления:

- местный;
- дистанционный.

Изменение режима управления ARIS-22xx выполняется клавишей выбора режима управления, расположенной на ИЧМ.

Информация о текущем состоянии режима управления хранится в энергонезависимой памяти.

2.3.7 Меры безопасности при эксплуатации

2.3.7.1 Персонал, проводящий работы с ARIS-22xx 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".

2.3.7.2 При проведении работ по наладке и эксплуатации ARIS-22xx должны соблюдаться требования "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.3.7.3 ARIS-22xx выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0, что снижает потенциальный риск влияния опасных факторов. Лица обслуживающие ARIS-22xx должны соблюдать требования правил и инструкций по безопасности.

2.3.7.4 При штатной эксплуатации необходимо регулярно контролировать следующие параметры:

- состояние целостности цепей заземления (визуально);
- целостность изоляции проводов и кабелей (визуально);
- надежность крепления разъемов (визуально);
- отсутствие следов воздействия воды или других жидкостей (визуально);
- отсутствие дыма или характерных запахов;
- отсутствие следов перегрева проводников или частей устройства.

2.3.7.5 Появление хотя бы одного из вышеперечисленных признаков является достаточным поводом для проведения внеочередного технического обслуживания.

2.3.8 Меры по информационной безопасности при эксплуатации

2.3.8.1 Администратор информационной безопасности (или другое ответственное лицо) должен обеспечивать правильную эксплуатацию встроенных функций по защите информации ARIS-22xx.

Должна быть возможность выполнения рекомендуемых мер по защите информации, нейтрализующих недостатки, либо установка обновлений встроенного ПО ARIS при наличии технической возможности.

Должна обеспечиваться физическая сохранность ARIS-22xx и исключение несанкционированного доступа посторонних лиц.

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 При появлении дыма или запаха горения необходимо обесточить устройство, которое является источником горения или дыма.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание ARIS-22xx проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения его эксплуатационных и технических характеристик в течение всего срока эксплуатации.

Техническое обслуживание ARIS-22xx заключается в систематическом наблюдении за правильностью его работы, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

В рамках периодического технического обслуживания системы, при проверке нового включения (выполнении пуско-наладочных работ) на объекте, выполняется проверка порогов срабатывания задействованных дискретных входов приема сигналов от внешних устройств.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Персонал, проводящий работы с ARIS-22xx 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".

3.2.2 Все виды монтажа и демонтажа ARIS-22xx производить только при выключенном сетевом питании и питании измерительных цепей.

3.2.3 При проведении работ по монтажу и техническому обслуживанию ARIS-22xx должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0 и "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок".

3.2.4 Демонтаж любого модуля в корпусе ARIS-22xx следует выполнять только после отключения всех внешних интерфейсов данного модуля.

3.2.5 Допустима замена неисправного модуля, при отключении питания и внешних цепей. При наличии в составе ARIS-22xx двух взаиморезервирующих источников питания допускается замена одного из них при включенном питании.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Техническое обслуживание ARIS-22xx проводится в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации, один раз в четыре года (например, при выводе присоединения в ремонт или техобслуживание).

Работы по техническому обслуживанию ARIS-22xx включают:

- 1) проверку целостности и надежности соединения цепей заземления;
- 2) очистку корпуса от пыли;
- 3) проверку крепления модулей и сигнальных разъемов крейта;
- 4) подтяжку винтов контактных колодок крепления проводов вторичных измерительных цепей;
- 5) проверку надежности присоединения, а также отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Все работы проводить при выключенном питании.

3.3.2 Проверка целостности и надежности соединения цепей заземления ARIS-22xx производится визуально. При этом необходимо убедиться в том, что:

- отсутствуют физические повреждения цепей и шин заземления (изломы, трещины, обрывы и пр.);
- отсутствуют нарушения крепления клемм заземления.

3.3.3 Очистку корпуса ARIS-22xx от пыли производить с помощью мягкой и сухой ветоши.

3.3.4 Проверку надежности присоединения, отсутствия обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей производить путем внешнего осмотра.

3.3.5 По завершении технического обслуживания необходимо сделать отметку в формуляре.

Затраты времени на выполнение работ по техническому обслуживанию ARIS-22xx составляют 1 час.

3.4 Проверка работоспособности

Контроль работоспособности и диагностирование неисправности изделия может выполняться локально и удаленно.

Локальный контроль работоспособности ARIS-22xx осуществляется с помощью светодиодов.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование и хранение ARIS-22xx осуществляется в упаковке по требованиям подраздела 1.9.

4.2 ARIS-22xx транспортируется в закрытых транспортных средствах любого вида, кроме неотапливаемых и негерметизированных отсеков самолетов.

4.3 При транспортировании ARIS-22xx не следует бросать, ударять, допускать попадания влаги на упаковку. Условия транспортирования по ГОСТ 23216 тип С.

4.4 Параметры тряски при транспортировании не превышают следующих значений:

- число ударов в минуту – 80 – 120;
- максимальное ускорение – 30 м/с²;
- продолжительность воздействия – 1 ч.

4.5 Устройство в упаковке предприятия-изготовителя до введения в эксплуатацию должно выдерживать транспортировку и хранение в соответствии с группой 5 по ГОСТ 15150, температура окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 70°С и влажности до 90 % при температуре 30 °С.

5 Утилизация

5.1 Утилизация ARIS-22xx производится в соответствии с порядком и правилами, действующими в эксплуатирующей организации.

5.2 При утилизации ARIS-22xx не оказывает вредного или косвенно вредного воздействия на обслуживающий персонал и окружающую среду.

Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ приведен в таблице [А.1](#).

Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
ГОСТ 17516.1–90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	1.3.10
ГОСТ 12.2.007.0–75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	Характеристики безопасности, 2.3.7
ГОСТ 30546.1–98	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	1.3.10
ГОСТ 30804.4.7–2013 (IEC 61000–4–7:2009)	Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств	1.2.7
ГОСТ 30804.4.7–2013 (IEC 61000–4–30:2008)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.	1.3.8
ГОСТ 31819.22–2012 (IEC 62053–22:2003)	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2s и 0,5s	1.1.2, 1.2.10, 1.4.7.2
ГОСТ 15150–69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	4, 1.9

Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
ГОСТ 23216–78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	4, 1.9
ГОСТ 30804.4.11–2013 (IEC 61000–4–11:2004) ГОСТ Р 51317.4.11–2007 (МЭК 61000–4–11:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ 32144–2013	Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	1.1.2, 1.2.7
ГОСТ 33073–2014	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	1.1.2
ГОСТ Р МЭК 61131–3–2016	Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования	1.1.2
НП–031–01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций	1.3.10
Р 50.2.077–2014	Рекомендация. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения.	1.3.1
РД 34.35.310–97	Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем	1.3.8
ТР ТС 004/2011	Технический регламент таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования"	1.8
IEC 61000-4-9-2016	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-9: Testing and measurement techniques – Impulse magnetic field immunity test. Basic EMC Publication	1.3.8
IEC 61000-4-10-2016	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-10: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory magnetic field immunity test. Basic EMC Publication	1.3.8
ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений	1.3.8

Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
ГОСТ 9181–74	Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	1.8, 1.9
ГОСТ 14192–96	Маркировка грузов	1.8
ГОСТ 14254–2015 (МЭК 529–89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	Конструкция
ГОСТ 18620–86	Изделия электротехнические. Маркировка	1.8
ГОСТ 21130–75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	Характеристики безопасности
ГОСТ 27483–87	Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой	Характеристики безопасности
ГОСТ 27484–87	Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем	Характеристики безопасности
ГОСТ 27924–88	Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания на плохой контакт при помощи накаливаемых элементов	Характеристики безопасности
ГОСТ Р 51317.4.5–99 (МЭК 61000–4–5–95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 51317.4.6–99 (МЭК 61000–4–6–96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 51317.4.14–2000 (МЭК 61000–4–14–99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 51317.4.16–2000 (МЭК 61000–4–16–96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.3.8

Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
ГОСТ Р 51317.4.17–2000 (МЭК 61000–4–17–99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 51317.4.28–2000 (МЭК 61000–4–28–99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 51317.6.5–2006 (МЭК 61000–6–5:2001)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 50648–94 (МЭК 1000–4–8–93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 50649–94 (МЭК 1000–4–9–93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 50652–94 (МЭК 1000–4–10–93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний	1.3.8
ГОСТ Р 52931–2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.3.9
ГОСТ Р МЭК 60870–5–101–2006	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики	1.1.2
ГОСТ Р МЭК 60870–5–103–2005	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 103. Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты	1.1.2

Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием транспортных профилей	1.1.2
ГОСТ ИЕС 60950-1-2014	Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования	Характеристики безопасности
ГОСТ ИЕС 61000-4-3-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю	1.3.8
ГОСТ ИЕС 61000-4-4-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к электрическим быстрым переходным процессам (пачкам)	1.3.8,
ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-12. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к звенящей волне.	1.3.8
ГОСТ ИЕС 61000-4-13-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-13. Методы испытаний и измерений. Воздействие гармоник и интергармоник, включая сигналы, передаваемые по электрическим сетям, на порт электропитания переменного тока. Низкочастотные испытания на помехоустойчивость	1.3.8
ГОСТ ИЕС 61000-4-14-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-14. Методы испытаний и измерений. Испытание оборудования с потребляемым током не более 16 А на фазу на устойчивость к колебаниям напряжения	1.3.8
ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-18. Методы испытаний и измерений. Испытание на устойчивость к затухающей колебательной волне	1.3.8

Обозначение	Наименование	Подраздел ТУ
ГОСТ IEC 61000-4-29-2016	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-29. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к провалам напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения на входном порте электропитания постоянного тока	1.3.8
ГОСТ IEC 61010-1-2014 (IEC 61010-1:2010)	Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования	1.3.9, 1.8
НП-001-15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций	Характеристики безопасности
МЭК 61850-8-1-2011 Ed.2.0	Communication networks and systems for power utility automation — Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) — Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3	1.1.2

Приложение Б (обязательное) Код заказа

Код заказа определяет состав, положение модулей и дополнительный функционал ARIS-22xx. Каждой ячейке корпуса соответствует буквенно-цифровое обозначение.

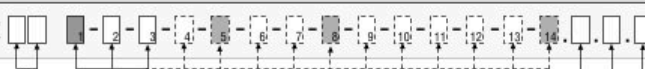
Описание	Кодировка
Контроллер присоединения	ARIS 22 
Типоразмер корпуса	
исполнение на 3 модуля	03
исполнение на 5 модулей	05
исполнение на 8 модулей	08
исполнение на 14 модулей	14
Состав модулей крейта*	
ARIS-2203	
1 ячейка крейта доступна для установки модуля источника питания,	
2-3 ячейки крейта доступны для установки других встроенных модулей	
ARIS-2205	
1, 5 ячейки крейта доступны для установки модулей источника питания,	
2-5 ячейки крейта доступны для установки других встроенных модулей	
ARIS-2208	
1, 8 ячейки крейта доступны для установки модулей источника питания,	
2-8 ячейки крейта доступны для установки других встроенных модулей	
ARIS-2214	
1, 14 ячейки крейта доступны для установки модулей источника питания,	
2-14 ячейки крейта доступны для установки других встроенных модулей	
Наличие ИЧМ*	
без ИЧМ	-
со встроенным ИЧМ	H0
с выносным ИЧМ	H1.x.y
Количество информационных параметров	
100	P100
500	P500
1000	P1000
5000	P5000
Дополнительный функционал	
без дополнительных опций	-
опция счетчика электрической энергии класса 0,2S без функций прибора показателя качества электроэнергии (доступна при наличии модуля Mx.4)	M
опция прибора показателя качества электроэнергии по классу S, опция счетчика электроэнергии включена (доступна при наличии модуля M1.4)	QS
опция прибора показателя качества электроэнергии по классу A, опция счетчика электроэнергии включена (доступна при наличии модуля M3.4, M4.4)	QA
опция ПДС (преобразователя дискретных сигналов, опция доступна при наличии модулей Fx.4)	DMU

Рисунок Б.1 – Описание кода заказа контроллера ARIS-22xx (* - см. таблицу обозначений модулей крейта и ИЧМ для формирования кода заказа)

ВНИМАНИЕ! В крейт ARIS-22xx могут быть установлены:

- не более двух модулей источников питания;
- не более одного модуля управления высоковольтным выключателем.

Выбор модуля источника питания должен определяться мощностью, потребляемой ARIS-22xx в зависимости от его состава.

Пример записи обозначения контроллера при его заказе и в других документах:

- ARIS-2208 A1.4–B1.4–C1.4–D1.4–F1.4–M1.4–H0.DMU
- ARIS-2205 A2.4–B3.4–D2.4–F2.4–M1.4.P500.QS
- ARIS-2203 A31.4–B5.4–D1.4

Таблица Б.1 – Обозначение модулей крейта и ИЧМ для формирования кода заказа

Наименование модуля	Обозначение	Применение модулей для исполнений ARIS-22xx			
		ARIS-2203	ARIS-2205	ARIS-2208	ARIS-2214
Модуль источника питания 24 В DC, 60 Вт	A1.4	X	X	X	
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 40 Вт	A2.4	X	X	X	
Модуль источника питания 24 В DC, 100 Вт	A5.4	X	X	X	X
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 80 Вт	A6.4	X	X	X	X
Модуль источника питания 24 В DC, 12xDI24, 2xDO	A31.4	X			
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 12xDI24, 2xDO	A32.4	X			
Модуль источника питания 24 В DC, 8xDI24, 4xRS-485	A33.4	X			
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 8xDI24, 4xRS-485	A34.4	X			
Модуль процессорный, 2xEthernet TX, 2xRS-485, PPS, 2xLive	B1.4	X	X	X	X
Модуль процессорный, 2xEthernet FX, 2xRS-485, PPS, 2xLive	B3.4	X	X	X	X
Модуль процессорный, 2xEthernet TX, 2xRS-485, PPS, 2xLive, GNSS, 2xSIM 3G ¹⁾	B5.4	X	X	X	X
Модуль процессорный, 2xEthernet FX, 2xRS-485, PPS, 2xLive, GNSS, 2xSIM 3G ¹⁾	B6.4	X	X	X	X
Модуль последовательных интерфейсов RS-485, 10 портов	E1.4	X	X	X	X
Модуль последовательных интерфейсов RS-232, 3 порта	E2.4	X	X	X	X
Модуль Ethernet-интерфейса/коммутатор, 4 порта 100Base-FX, 2 порта 100Base-TX	E3.4	X	X	X	X
Модуль сетевого шлюза Ethernet, 4 порта 100Base-FX, 4 порта 100Base-TX	E4.4	X	X	X	X
Модуль дискретных выходов 220 В, 5 А AC, 12 выходов	C1.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 24 В DC, 20xDI24	D1.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 220 В AC/DC, 16xDI220	D2.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 220 В DC с режекцией, 16xDI220	D3.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов/выходов на 12 входов 24 В DC и 4 выхода 220 В AC/DC	F1.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов/выходов на 12 входов 220 В AC/DC и 4 выхода 220 В AC/DC	F2.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов/выходов на 6 входов и 6 выходов 220 В DC, с режекцией	F3.4	X	X	X	X
Модуль дискретных входов/выходов на 6 входов и 6 выходов 220 В AC/DC	F4.4	X	X	X	X
Модуль ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока, 12 каналов, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от минус 5 до плюс 5 мА	G1.4	X	X	X	X
Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, 3 тока (1/5 А), 3 напряжения (57,7/100/220/380 В), ПКЭ класс S	M1.4	X	X	X	X

Наименование модуля	Обозначение	Применение модулей для исполнений ARIS-22xx			
		ARIS-2203	ARIS-2205	ARIS-2208	ARIS-2214
Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, 3 тока (1/5 А), 3 напряжения (57,7/100/220/380 В). ПКЭ класс А	M3.4	X	X	X	X
Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, 4 тока (1/5 А), 4 напряжения (57,7/100/220/380 В). ПКЭ класс А	M4.4	X	X	X	X
Модуль аналоговых входов с функцией детектирования межфазных коротких замыканий и замыканий на землю в сети 6-20 кВ, 3 тока (1/5 А), 3 напряжения (100 В)	M6.4	X	X	X	X
Модуль аналоговых входов с датчиками тока на базе внешних катушек Rogowski с функцией детектирования межфазных коротких замыканий и замыканий на землю в сети 6-20 кВ, 3 тока (внешние катушки Rogowski), 3 напряжения (100 В, отбор с делителей, ТН)	M7.4	X	X	X	X
Незанятые ячейки крейта	Z	X	X	X	X
ИЧМ:					
Выносной ИЧМ, 4 цифровых ключа, 7 светодиодов. Питание от 24 В DC	H1.5.1	X	X	X	X
Выносной ИЧМ, 4 цифровых ключа, 7 светодиодов. Питание от 220 В AC/DC	H1.5.2	X	X	X	X
Выносной ИЧМ, 6 цифровых ключа, 18 светодиодов. Питание от 24 В DC	H1.8.1	X	X	X	X
Выносной ИЧМ, 6 цифровых ключа, 18 светодиодов. Питание от 220 В AC/DC	H1.8.2	X	X	X	X
Встроенная HMI7	H0		X	X	X
1) Применение модулей на объектах ПАО "Россети" запрещено в соответствии с требованиями безопасности информации, установленными ПАО "Россети".					

Примечание – В комплектность поставки ARIS-22xx обязательно должны входить помехозащитные фильтры поддержки питания при заказе ARIS-22xx с модулями A5.4 (PF24 / PF24-100S) и A6.4 (PF220).

Приложение В (обязательное) Протоколы обмена и поддерживаемое оборудование

ARIS-22хх обеспечивают сбор данных от модулей телемеханики, МИП и других вычислительных устройств по следующим протоколам:

- 1) МЭК 60870-5-101-2006;
- 2) МЭК 60870-5-103-2005;
- 3) МЭК 60870-5-104-2004;
- 4) МЭК 61850-8-1:2011 (MMS, GOOSE);
- 5) МЭК 62056 (DLMS/COSEM/СПОДЭС/СПОДУС);
- 6) SNMP;
- 7) SPA;
- 8) СТАРТ;
- 9) OPC UA;
- 10) Modbus;
- 11) DNP.3;
- 12) датаграммы (UDP);
- 13) собственные протоколы поддерживаемых устройств (таблица В.1).

ARIS-22хх обеспечивают передачу данных на вышестоящие уровни, всего не менее 20 направлений, по следующим протоколам:

- 1) ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
- 2) ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2005;
- 3) МЭК 61850-8-1 MMS;
- 4) SNMP;
- 5) OPC UA;
- 6) Modbus;
- 7) Гранит (в том числе расширенный);
- 8) FT.3;
- 9) CRQ;
- 10) DNP.3;
- 11) датаграммы (UDP);
- 12) DLMS/COSEM с элементами информационной модели СПОДЭС.

Список поддерживаемых устройств ARIS-22хх и протоколов передачи данных, представлен в таблице В.1.

Таблица В.1

Наименование ЦИУ	Протокол	Производитель
УСПД		
ЭКОМ-3000, ARIS MT200, ARIS MT210, ЭКОМ-3100, ARIS-28xx, ARIS-22xx, ARIS-42xx, ARIS C30x, ARIS EM, ARIS EM-4x	ЭКОМ-Modbus, CRQ, СПОДЭС	Прософт-Системы
Modbus-RTU/ASCII/TCP контроллер (функции 1-5, 15-16)	Modbus	Различные производители
Протокол Modbus RTU/TCP (расширенный, передача)	ЭКОМ-Modbus	Прософт-Системы
Протокол CRQ-запросов (расширенный, передача)	CRQ	
Концентраторы, шлюзы, модемы		
GPRS-коммуникатор PGC	Проприетарный	Прософт-Системы

Наименование ЦИУ	Протокол	Производитель
МУР-1001.2 (только как шлюз)	Проприетарный	Арго
УПД-600	Проприетарный	ЛЭМЗ
Сетевой шлюз Е-422	Проприетарный	Прорыв
Модем PLC М-2.01	Проприетарный	Нижегородский завод им М.В. Фрунзе
PLC-концентратор Меркурий 225.2 (счетчики М203.2Т)	Проприетарный	Инкотекс
Ethernet-Serial шлюзы с режимом NPort	Проприетарный	Моха
Ethernet-Serial шлюзы с режимом Consereth	Проприетарный	Iskraemeco, d.d.
Ethernet-Serial шлюзы с режимом RawTCP	Проприетарный	Различные производители
Счетчики электрической энергии		
Альфа (А1Т, А1R), Евроальфа, АльфаПлюс	Проприетарный EMF-2xxx	Эльстер-Метроника
Альфа (А1700)	Проприетарный	
Альфа (А1800)	ANSI C12	
AS1440	МЭК 62056-21	
СЭТ-1М.01М(.01)	Modbus-подобный (НЗИФ)	Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе
СЭТ3а	Modbus-подобный (НЗИФ)	
СЭТ-4ТМ.01, СЭТ-4ТМ.02(М), СЭТ-4ТМ.03(М)	Modbus-подобный (НЗИФ)	
ПСЧ-3ТМ.05(М, Д), ПСЧ-4ТМ.05(М, Д), ПСЧ-4ТМ.05МД, ПСЧ-4ТМ.05М(Н, К)	Modbus-подобный (НЗИФ)	
ПСЧ-4ТФ.03.2, ПСЧ-3ТА.03.2, ПСЧ-3ТА.07, ПСЧ-3АРТ.07(Д), ПСЧ-3АРТ.08-09	Modbus-подобный (НЗИФ)	
СЭБ-1ТМ.01, МЭБ-1ТМ.02(Д, М)	Modbus-подобный (НЗИФ)	
ЦЭ6822, ЦЭ6823М, ЦЭ6850(М)	Проприетарный по стандарту IEC1107	ЭНЕРГОМЕРА
СЕ102	Проприетарный	
СЕ301, СЕ303, СЕ304	IEC1107	
СЕ308	DLMS/COSEM	
Меркурий М23(1, 2, 3, 4, 6)(ART(2)), М206	Modbus-подобный (Инкотекс)	Инкотекс
Меркурий М234-ТМ	Modbus-подобный (Инкотекс)	
Меркурий М230ART(2), М203.2Т, М200.04	Modbus-подобный (Инкотекс)	
Меркурий-234	СПОДЭС	
PM103E(Н), PM130(P)	Modbus	Satec
PM175	Modbus	
EM132, EM133, EM720	Modbus	
BFM136	Modbus	
EPQS	IEC1142	ELGAMA-ELEKTRONIKA
ЭНИП-2	МЭК 61850, МЭК 60870-5-104/101, Modbus RTU/TCP	Энергосервис
СТЭМ-300	СПОДЭС	СИ-АРТ
ЩМ-96/120	Modbus RTU/TCP	Электроприбор
ПЦ 6806, 6806-17, ПЦ6806-03М	Проприетарный (МЭК-870-5-1-95 FT3)	Электромеханика
МИЛУР-307(-W)	Проприетарный	ПКК Миландр
GAMA 300	DLMS/COSEM (МЭК 62056)	ELGAMA-ELEKTRONIKA

Наименование ЦИУ	Протокол	Производитель
DTSD546, DSSD536, DTS541, DSS531, DTS543, DSS533	Проприетарный (китайский счетчик)	Holey Metering Ltd.
DTSD545	DLMS/COSEM (МЭК 62056)	
РиМ 486.07(RS)	Проприетарный (Modbus-подобный)	РиМ
РиМ 486.30	СПОДЭС	РиМ
РиМ489	СПОДЭС	РиМ
Отан САР4У	Modbus, адаптированный	Сайман
Гран-Электро СС-301	Проприетарный (Modbus-подобный)	Гран-Система-С
КИПП-2М	МЭК 870 FT1.2	Системы связи и телемеханики
Протон-К	Проприетарный (Modbus-подобный)	СИСТЕЛ АВТОМАТИЗАЦИЯ
Мир С-01, С-03	Проприетарный (на основе DLMS)	МИР
МИР С-02	Проприетарный (на основе DLMS)	
Binom334i	МЭК 870 FT1.2; МЭК 60870-5-104	Алгоритм
TE73	DLT-645, DLMS	Тошэлектроаппарат
АИСТ-1, -3	МИРТ	Гомельэнерго
Энергия-9ВУ СТК3	Проприетарный	
SL7000	DLMS/COSEM (МЭК 62056)	ACTARIS
ВЕКТОР-300 (v35)	DLMS/COSEM (МЭК 62056)	ПЗИП
(Тепло)Расходомеры		
Счетчик газа Метран-333, счетчик пара Метран-334	Dymetric	Метран
Тепловычислитель ТСРВ-024(М)	Проприетарный (Modbus)	Взлет
Устройства для систем телемеханики		
Модуль ввода дискретных сигналов TS32	МЭК 60870-5-101	Прософт-Системы
Модули выдачи дискретных сигналов TC32	МЭК 60870-5-101	
Модуль телеуправления TC4	МЭК 60870-5-101	
Модуль ввода аналоговых сигналов TM32	МЭК 60870-5-101	
Модуль телесигнализации TS220E	МЭК 60870-5-104	
Модули с протоколами МЭК 60870-5-101/104 (прием/передача)	МЭК 60870-5-101/104	Различные производители
Модули с протоколами МЭК 60870-5-103 (прием), МЭК 61850 (обмен данными и GOOSE-сообщениями)	МЭК 60870-5-103, МЭК 61850	
Протокол ЦСПА-FT3 для связи с Smart-Base	МЭК-870-5-1-95 FT3	Дон-РТСофт
МИП АЕТ	Modbus, МЭК 60870-5-101	АЛЕКТО
ПИЦ ПЦ6806	Проприетарный	Электромеханика
Указатель положения РПН УП-23, -25	Проприетарный (Modbus-подобный)	Антракс
Преобразователь РМ130Р PLUS	Проприетарный	Satec
Устройство оптоволоконной дуговой защиты ОВОД-МД	Modbus	ПРОЭЛ
МИП ЦА9256, ЦВ9257	Modbus	Энерго-Союз
Контроллер РЗА Сириус-2	Modbus	РАДИУС Автоматика
ИМФ-3Р	Modbus	

Наименование ЦИУ	Протокол	Производитель
Метеокомплекс WXT520	Проприетарный ASCII	Vaisala
Seram (B80, V81, S41, S82, T42), GE-F650	Modbus	Schneider Electric
Измерители мощности, многофункц. PM710, PM850	Modbus	
БМРЗ	Modbus	Механотроника
МР 6xx/7xx (v2, v3)	Modbus	Белэлектромонтажналадка
БЗП	Modbus	Микропроцессорные технологии
Smartpack2	Modbus	Eltek Valere
Измерители показателей качества Ресурс-UF2	Modbus	Энерготехника
ICP DAS 7017, 7055, 7065	DCON	ICP DAS
BMRZ-04 VV, -04 AV, -04 SV (БМРЗ)	Modbus	Механотроника
АЕТ-111, -112, -211, -212, -311, -323, -411, -412 (modbus), АЕТ-411 (iec101)	Modbus, МЭК 60870-5-101	Алекто-Электроникс
ИРТ 5920	Modbus	Теплоконтроль
Цифровой амперметр СА3020	МЭК 870 FT1.2	ЗИП-Научприбор
Измеритель электрических параметров ЕТххх	Modbus, МЭК 60870-5-101	Энергоприбор
Микропроцессорный блок защиты присоединений 6 – 35 кВ БЗП-01	Modbus	Микропроцессорные Технологии
МРЗ	Modbus	
SHM-120	Modbus	
Прочие модули УСО		
Устройство сбора и обработки данных с дискретных/аналоговых датчиков DAS16	Проприетарный (Modbus-подобный)	Прософт-Системы
ГНСС-приемники (протоколы NMEA и TSIP)	NMEA и TSIP	Различные производители
Источник бесперебойного питания APC Smart		American Power Conversion Corp.

Приложение Г (обязательное) Параметры рассчитываемые модулями Мх.4

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота
FREQT_1S	Частота на секундном интервале
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс
<i>Напряжения фазные</i>	
VA, VB, VC	Среднеквадратическое значение фазного напряжения
VAVG	Среднее арифметическое значение фазного напряжения
VAFast, VBFast, VCFast	Среднеквадратическое значение фазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VAVGFAST	Среднее арифметическое значение фазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
<i>Напряжения междуфазные</i>	
VAB, VBC, VCA	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VLAVG	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений
VABFast, VBCFast, VCAFast	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VLAVGFAST	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
<i>Токи фазные</i>	
IA, IB, IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
Iavg	Среднее арифметическое значение фазных токов
IAFast, IBFast, ICFast	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
IavgFAST	Среднее арифметическое значение фазных токов, рассчитанное за 100 мс
<i>Мощности активные</i>	
РАСТА, РАСТВ, РАСТС	Мощность активная фазная
РАСТТ	Мощность активная суммарная по трем фазам

Канал трансляции	Наименование параметра
PACTAFast, PACTBFAST, PACTCFast	Мощность активная фазная, рассчитанная за 100 мс
PACTTFAST	Мощность активная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности реактивные</i>	
PREAA, PREAB, PREAC	Мощность реактивная фазная
PREAT	Мощность реактивная суммарная по трем фазам
PREAAFAST, PREABFAST, PREACFAST	Мощность реактивная фазная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности полные</i>	
PAPPA, PAPPB, PAPPC	Мощность полная фазная
PAPPT	Мощность полная суммарная по трем фазам
PAPPAFAST, PAPPBFAST, PAPPCFAST	Мощность полная фазная, рассчитанная за 100 мс
PAPPTFAST	Мощность полная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
<i>Коэффициент мощности</i>	
COSPHA, COSPHB, COSPHC	Коэффициент мощности фазы
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPHAFAST, COSPHBFAST, COSPHCFast	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLEA, UIANGLEB, UIANGLEC	Угол между напряжением и током фазы
UABANGLE, UBCANGLE, UCAANGLE	Угол между напряжениями фаз
IABANGLE, IBCANGLE, ICAANGLE	Угол между токами фаз
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V0	Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности
V1	Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности
V2	Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности
I0	Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности

Канал трансляции	Наименование параметра
I1	Среднеквадратическое значение тока прямой последовательности
I2	Среднеквадратическое значение тока обратной последовательности
V0IP	Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности междуфазное
V1IP	Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности междуфазное
V2IP	Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности междуфазное
<i>Температуры</i>	
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVARE, VVBRE, VVCRE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVAIM, VVBIM, VVCIM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIARE, VIBRE, VICRE	Действительная составляющая тока фазы
VIAIM, VIBIM, VICIM	Мнимая составляющая тока фазы

Модули M1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице Г.2.

Таблица Г.2

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Отклонения частоты</i>	
DFREQ	Отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLTА, DVOLTВ, DVOLTС	Установившееся отклонение напряжения фазы
DVOLTНIA, DVOLTНIB, DVOLTНIC	Положительное отклонение напряжения фазы
DVOLTLOA, DVOLTLOB, DVOLTLOC	Отрицательное отклонение напряжения фазы
<i>Случайные события</i>	
VA_OVER_TIME, VB_OVER_TIME, VC_OVER_TIME	Время последнего перенапряжения фазы, с
VA_OVER_K, VB_OVER_K, VC_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения фазы, о.е
VA_OVER_CNT, VB_OVER_CNT, VC_OVER_CNT	Количество перенапряжений фазы
VA_UNDER_TIME, VB_UNDER_TIME, VC_UNDER_TIME	Время последнего провала напряжения фазы, с

Канал трансляции	Наименование параметра
VA_UNDER_K, VB_UNDER_K, VC_UNDER_K	Глубина последнего провала напряжения фазы, %
VA_UNDER_CNT, VB_UNDER_CNT, VC_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения фазы
V_BREAK_TIME	Время последнего прерывания
V_BREAK_CNT	Количество прерываний напряжения
<i>Спектральные составляющие напряжений</i>	
HARMVA, HARMVB, HARMVC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазы
HARMVNA, HARMVNB, HARMVNC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMVMA, IHARMVMB, IHARMVMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Спектральные составляющие токов</i>	
HARMIA, HARMIB, HARMIC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMINA, HARMINB, HARMINC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMIMA, IHARMIMB, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Углы между спектральными составляющими напряжения и тока</i>	
UABANGLE_N, UBCANGLE_N, UCAANGLE_N	Угол фазового сдвига между напряжениями гармонических составляющих N-ного порядка фаз ($N \in [2;40]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K0	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
K2	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "2ТТ, 2ТН (схема Арона)" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице Г.3.

Таблица Г.3

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота
FREQT_1S	Частота на секундном интервале
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс
<i>Напряжения междуфазные</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
VAB, VCB, VCA	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VABFAST, VCBFAST, VCAFAST	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
<i>Токи фазные</i>	
IA, IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
IAFAST, ICFAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
<i>Мощности активные</i>	
PACT1, PACT2	Мощность активная
PACTT	Мощность активная суммарная
PACT1FAST, PACT2FAST	Мощность активная, рассчитанная за 100 мс
PACTTFAST	Мощность активная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности реактивные</i>	
PREA1, PREA2	Мощность реактивная
PREAT	Мощность реактивная суммарная
PREA1FAST, PREA2FAST	Мощность реактивная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности полные</i>	
PAPP1, PAPP2	Мощность полная
PAPPT	Мощность полная суммарная
PAPP1FAST, PAPP2FAST	Мощность полная, рассчитанная за 100 мс
PAPPTFAST	Мощность полная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Коэффициент мощности</i>	
COSPH1, COSPH2	Коэффициент мощности
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPH1FAST, COSPH2FAST	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLE_AB_A, UIANGLE_CB_C	Угол между напряжением и током фазы
UABCBANGLE	Угол между напряжениями фаз
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V1IP	Напряжение прямой последовательности междуфазных напряжений
V2IP	Напряжение обратной последовательности междуфазных напряжений
<i>Температуры</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVABRE, VVCBRE, VVCARE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVABIM, VVCBIM, VVCAIM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIARE, VICRE	Действительная составляющая тока фазы
VIAIM, VICIM	Мнимая составляющая тока фазы

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "2ТТ, 2ТН (схема Арона)" должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице Г.4.

Таблица Г.4

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Отклонения частоты</i>	
DFREQ	Отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLTHIAB, DVOLTHICB	Положительное отклонение напряжения
DVOLTLOAB, DVOLTLOCB	Отрицательное отклонение напряжения
<i>Случайные события</i>	
VAB_OVER_TIME, VCB_OVER_TIME, VCA_OVER_TIME	Время последнего перенапряжения, с
VAB_OVER_K, VCB_OVER_K, VCA_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения, о.е
VAB_OVER_CNT, VCB_OVER_CNT, VCA_OVER_CNT	Количество перенапряжений
VAB_UNDER_TIME, VCB_UNDER_TIME, VCA_UNDER_TIME	Время последнего провала напряжения, с
VAB_UNDER_K, VCB_UNDER_K, VCA_UNDER_K	Глубина последнего провала напряжения, %
VAB_UNDER_CNT, VCB_UNDER_CNT, VCA_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения
V_BREAK_TIME	Время последнего прерывания
V_BREAK_CNT	Количество прерываний напряжения
<i>Спектральные составляющие напряжений</i>	
HARMVAB, HARMVCB	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения
HARMVNAB, HARMVNCB	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения ($N \in [2;40]$)

Канал трансляции	Наименование параметра
IHARMVMAB, IHARMVMCB	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения ($M \in [1;39]$)
<i>Спектральные составляющие токов</i>	
HARMIA, HARMIC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMINA, HARMINC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMIMA, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K2	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности

Модули M1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "Тяговая" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице Г.5.

Таблица Г.5

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота
FREQT_1S	Частота на секундном интервале
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс
<i>Напряжения междуфазные</i>	
VL1, VL2, VL3	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VLAvg	Среднее арифметическое значение междуфазного напряжения
VL1FAST, VL2FAST, VL3FAST	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VAVGFAST	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
<i>Токи фазные</i>	
IL1, IL2, IL3	Среднеквадратическое значение фазного тока
IL1FAST, IL2FAST, IL3FAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
<i>Мощности активные</i>	
PACTL1, PACTL2	Мощность активная
PACTT	Мощность активная суммарная
PACTL1FAST, PACTL2FAST	Мощность активная, рассчитанная за 100 мс
PACTTFAST	Мощность активная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности реактивные</i>	
PREAL1, PREAL2	Мощность реактивная

Канал трансляции	Наименование параметра
PREAT	Мощность реактивная суммарная
PREAL1FAST, PREAL2FAST	Мощность реактивная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности полные</i>	
PAPPL1, PAPPL2	Мощность полная фазная
PAPPT	Мощность полная суммарная
PAPPL1FAST, PAPPL2FAST	Мощность полная, рассчитанная за 100 мс
PAPPTFAST	Мощность полная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Коэффициент мощности</i>	
COSPHL1, COSPHL2	Коэффициент мощности фазы
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPHL1FAST, COSPHL2FAST,	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLE_L1, UIANGLE_L2, UIANGLE_L3	Угол между междуфазным напряжением и током фазы
UL1UL2ANGLE, UL2UL3ANGLE, UL3UL1ANGLE,	Угол между междуфазными напряжениями
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V1IP	Напряжение прямой последовательности междуфазных напряжений
V2IP	Напряжение обратной последовательности междуфазных напряжений
<i>Температуры</i>	
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVL1RE, VVL2RE, VVL3RE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVL1IM, VVL2IM, VVL3IM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIL1RE, VIL2RE, VIL3RE	Действительная составляющая тока фазы
VIL1IM, VIL2IM, VIL3IM	Мнимая составляющая тока фазы

Модули M1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов " Тяговая " должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице Г.6.

Таблица Г.6

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Отклонения частоты</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
DFREQ	Отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLT1, DVOLT2, DVOLT3	Установившееся отклонение напряжения
DVOLT1H, DVOLT1L, DVOLT2H, DVOLT2L, DVOLT3H, DVOLT3L	Положительное отклонение напряжения
DVOLT1L, DVOLT1H, DVOLT2L, DVOLT2H, DVOLT3L, DVOLT3H	Отрицательное отклонение напряжения
<i>Случайные события</i>	
VL1_OVER_TIME, VL2_OVER_TIME, VL3_OVER_TIME	Время последнего перенапряжения, с
VL1_OVER_K, VL2_OVER_K, VL3_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения, о.е
VL1_OVER_CNT, VL2_OVER_CNT, VL3_OVER_CNT	Количество перенапряжений
VL1_UNDER_TIME, VL2_UNDER_TIME, VL3_UNDER_TIME	Время последнего провала междуфазного напряжения, с
VL1_UNDER_K, VL2_UNDER_K, VL3_UNDER_K	Глубина последнего провала междуфазного напряжения фазы, %
VL1_UNDER_CNT, VL2_UNDER_CNT, VL3_UNDER_CNT	Количество провалов междуфазного напряжения фазы
V_BREAK_TIME	Время последнего прерывания
V_BREAK_CNT	Количество прерываний междуфазных напряжений
<i>Спектральные составляющие напряжений</i>	
HARMV1, HARMV2, HARMV3	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазы
HARMVN1, HARMVN2, HARMVN3	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMVM1, IHARMVM2, IHARMVM3	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Спектральные составляющие токов</i>	
HARMIL1, HARMIL2, HARMIL3	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMIN1, HARMIN2, HARMIN3	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMIM1, IHARMIM2, IHARMIM3	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Углы между спектральными составляющими напряжения и тока</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
UABANGLE_N, UBCANGLE_N, UCAANGLE_N	Угол фазового сдвига между напряжениями гармонических составляющих N-ного порядка фаз ($N \in [2;40]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K0	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
K2	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности

Модули М3.4, М4.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице Г.7.

Таблица Г.7

Канал трансляции	Наименование
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота f
FREQT_1S	Частота на секундном интервале $f_{1\text{sec}}$
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс $f_{100\text{ms}}$
<i>Напряжения фазные</i>	
VA, VB, VC	Среднеквадратическое значение фазного напряжения
VAVG	Среднее арифметическое значение фазных напряжений
VV01*	Измеренное среднеквадратическое значение фазного напряжения
VAFast, VBFast, VCFast	Среднеквадратическое значение фазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VAVGFAST	Среднее арифметическое значение фазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
VV0FAST1*	Измеренное среднеквадратическое значение фазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VA(1), VB(1), VC(1)	Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты
VAVG(1)	Среднее арифметическое значение фазных напряжений основной частоты
<i>Напряжения междуфазные</i>	
VAB, VBC, VCA	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VLAVG	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений
VABFAST, VBCFAST, VCAFAST	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс

Канал трансляции	Наименование
VLAVGFAST	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
VAB(1), VBC(1), VCA(1)	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения основной частоты
VLAVG(1)	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений основной частоты
<i>Токи фазные</i>	
IA, IB, IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
IAVG	Среднее арифметическое значение фазных токов
VI0 ¹	Измеренное среднеквадратическое значение фазного тока
IAFAST, IBFAST, ICFAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
IAVGFAST	Среднее арифметическое значение фазных токов, рассчитанное за 100 мс
VI0FAST1*	Измеренное среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
IA(1), IB(1), IC(1)	Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты
IAVG(1)	Среднее арифметическое значение фазных токов основной частоты
<i>Мощности (Активные)</i>	
РАСТА, РАСТВ, РАСТС	Мощность активная фазная
РАСТТ	Мощность активная суммарная по трем фазам
РАСТАFAST, РАСТВFAST, РАСТСFAST	Мощность активная фазная, рассчитанная за 100 мс
РАСТТFAST	Мощность активная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
РАСТА(1), РАСТВ(1), РАСТС(1)	Мощность активная фазная основной частоты
РАСТТ(1)	Мощность активная суммарная по трем фазам основной частоты
<i>Мощности (Реактивные)</i>	
PREAA, PREAB, PREAC	Мощность реактивная фазная
PREAT	Мощность реактивная суммарная по трем фазам
PREAAFAST, PREABFAST, PREACFAST	Мощность реактивная фазная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
PREAA(1), PREAB(1), PREAC(1)	Мощность реактивная фазная основной частоты
PREAT(1)	Мощность реактивная суммарная по трем фазам основной частоты
<i>Мощности (Полные)</i>	

Канал трансляции	Наименование
RAPPA, RAPPB, RAPPC	Мощность полная фазная
RAPPT	Мощность полная суммарная по трем фазам
RAPPAFAST, RAPPBFAST, RAPPCFAST	Мощность полная фазная, рассчитанная за 100 мс
RAPPTFAST	Мощность полная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
RAPPA(1), RAPPB(1), RAPPC(1)	Мощность полная фазная основной частоты
RAPPT(1)	Мощность полная суммарная по трем фазам основной частоты
<i>Коэффициенты мощности</i>	
COSPHA, COSPHB, COSPHC	Коэффициент мощности фазы
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPHAFAST, COSPHBFAST, COSPHCFast	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
COSPHA(1), COSPHB(1), COSPHC(1)	Коэффициент мощности фазы на основной частоте
COSPH_TOTAL(1)	Коэффициент мощности трехфазной сети на основной частоте
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLEA, UIANGLEB, UIANGLEC	Угол между напряжением и током фазы
UABANGLE, UBCANGLE, UCAANGLE	Угол между напряжениями фаз
IABANGLE, IBCANGLE, ICAANGLE	Угол между токами фаз
UABBCANGLE, UBCCAANGLE, UCAABANGLE	Угол между междуфазными напряжениями
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V0	Среднеквадратическое значение фазного напряжения нулевой последовательности
V1	Среднеквадратическое значение фазного напряжения прямой последовательности
V2	Среднеквадратическое значение фазного напряжения обратной последовательности
I0	Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности
I1	Среднеквадратическое значение тока прямой последовательности

Канал трансляции	Наименование
I2	Среднеквадратическое значение тока обратной последовательности
V0IP	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения нулевой последовательности
V1IP	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения прямой последовательности
V2IP	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения обратной последовательности
UIANGLE0	Угол между напряжением и током нулевой последовательности
UIANGLE1	Угол между напряжением и током прямой последовательности
UIANGLE2	Угол между напряжением и током обратной последовательности
<i>Параметры симметричных составляющих мощностей</i>	
—	Активная мощность нулевой последовательности
—	Активная мощность прямой последовательности
—	Активная мощность обратной последовательности
—	Реактивная мощность нулевой последовательности
—	Реактивная мощность прямой последовательности
—	Реактивная мощность обратной последовательности
—	Полная мощность нулевой последовательности
—	Полная мощность прямой последовательности
—	Полная мощность обратной последовательности
—	Коэффициент мощности нулевой последовательности
—	Коэффициент мощности прямой последовательности
—	Коэффициент мощности обратной последовательности
<i>Температуры</i>	
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVARE, VVBRE, VVCRE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVAIM, VVBIM, VVCIM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIARE, VIBRE, VICRE	Действительная составляющая тока фазы
VIAIM, VIBIM, VICIM	Мнимая составляющая тока фазы
Только для М4.4.	

Модули М3.4, М4.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице [Г.8](#).

Таблица Г.8

Канал трансляции	Наименование
<i>Отклонения частоты</i>	
DFREQ	Установившееся отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLTА, DVOLTВ, DVOLTС	Установившееся отклонение фазного напряжения (%)
DVOLTHIA, DVOLTHIB, DVOLTHIC	Положительное отклонение фазного напряжения (%)
DVOLTLOA, DVOLTLOB, DVOLTLOC	Отрицательное отклонение фазного напряжения (%)
DVOLTAB, DVOLTBC, DVOLTCA	Установившееся отклонение междуфазного напряжения (%)
DVOLTHIAB, DVOLTHIBC, DVOLTHICA	Положительное отклонение междуфазного напряжения (%)
DVOLTLOAB, DVOLTLOBC, DVOLTLOCA	Отрицательное отклонение междуфазного напряжения (%)
<i>Доза фликера</i>	
FLICKER_PST_U1, FLICKER_PST_U2, FLICKER_PST_U3	Кратковременная доза фликера фазного напряжения
FLICKER_PST_U1U2, FLICKER_PST_U2U3, FLICKER_PST_U3U1	Кратковременная доза фликера междуфазного напряжения
FLICKER_PLT_U1, FLICKER_PLT_U2, FLICKER_PLT_U3	Длительная доза фликера фазного напряжения
FLICKER_PLT_U1U2, FLICKER_PLT_U2U3, FLICKER_PLT_U3U1	Длительная доза фликера междуфазного напряжения
<i>Случайные события</i>	
VA_OVER_TIME, VB_OVER_TIME, VC_OVER_TIME	Длительность последнего перенапряжения фазы, с
VA_OVER_K, VB_OVER_K, VC_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения фазы, о.е.
VA_OVER_CNT, VB_OVER_CNT, VC_OVER_CNT	Количество перенапряжений фазы
—	Максимальное напряжение фазы при перенапряжении, В
VA_UNDER_TIME, VB_UNDER_TIME, VC_UNDER_TIME	Длительность последнего провала фазы, с
VA_UNDER_K, VB_UNDER_K, VC_UNDER_K	Глубина последнего провала фазы, %

Канал трансляции	Наименование
VA_UNDER_CNT, VB_UNDER_CNT, VC_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения фазы
–	Остаточное напряжение фазы при провале, В
V_BREAK_TIME	Длительность последнего прерывания фазного напряжения, с
V_BREAK_CNT	Количество прерываний фазного напряжения
VAB_OVER_TIME, VBC_OVER_TIME, VCA_OVER_TIME	Длительность последнего перенапряжения фаз, с
VAB_OVER_K, VBC_OVER_K, VCA_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения фаз, о.е.
VAB_OVER_CNT, VBC_OVER_CNT, VCA_OVER_CNT	Количество перенапряжений фаз
–	Максимальное напряжение фаз при перенапряжении, В
VAB_UNDER_TIME, VBC_UNDER_TIME, VCA_UNDER_TIME	Длительность последнего провала фаз, с
VAB_UNDER_K, VBC_UNDER_K, VCA_UNDER_K	Глубина последнего провала фаз, %
VAB_UNDER_CNT, VBC_UNDER_CNT, VCA_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения фаз
–	Остаточное напряжение фаз при провале, В
V_BREAK_TIME	Длительность последнего прерывания междуфазного напряжения, с
V_BREAK_CNT	Количество прерываний междуфазного напряжения
<i>Спектральные составляющие напряжений (Действующие значения)</i>	
–	Среднеквадратическое значение N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;50]$)
–	Среднеквадратическое значение M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;49]$)
–	Среднеквадратическое значение N-ной гармонической составляющей междуфазного напряжения ($N \in [2;50]$)
–	Среднеквадратическое значение M-ной интергармонической составляющей междуфазного напряжения ($M \in [1;49]$)
<i>Спектральные составляющие напряжений (Гармонические коэффициенты)</i>	
HARMVA, HARMVB, HARMVC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазы

Канал трансляции	Наименование
HARMVNA, HARMVNB, HARMVNC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;50]$)
IHARMIMA, IHARMIMB, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;49]$)
HARMVAB, HARMVBC, HARMVCA	Коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения
HARMVNAB, HARMVNBC, HARMVNCA	Коэффициент N-ной гармонической составляющей междуфазного напряжения ($N \in [2;50]$)
IHARMIMAB, IHARMIMBC, IHARMIMCA	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей междуфазного напряжения ($M \in [1;49]$)
<i>Спектральные составляющие токов (Действующие значения)</i>	
—	Среднеквадратическое значение N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;50]$)
—	Среднеквадратическое значение M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;49]$)
<i>Спектральные составляющие токов (Гармонические коэффициенты)</i>	
HARMIA, HARMIB, HARMIC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMINA, HARMINB, HARMINC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;50]$)
IHARMIMA, IHARMIMB, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;49]$)
<i>Углы между спектральными составляющими напряжения и тока</i>	
—	Угол фазового сдвига между напряжением и током гармонических составляющих N-ного порядка фазы ($N \in [2;50]$)
UABNANGLE_N, UBCNANGLE_N, UCANANGLE_N	Угол фазового сдвига между напряжениями гармонических составляющих N-ного порядка фаз ($N \in [2;50]$)
<i>Спектральные составляющие мощностей (Действующие значения)</i>	
—	Значение N-ной гармонической составляющей активной мощности фазы ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей суммарной активной мощности ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей реактивной мощности фазы ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей суммарной реактивной мощности ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей полной мощности фазы ($N \in [2;50]$)

Канал трансляции	Наименование
—	Значение N-ной гармонической составляющей суммарной полной мощности ($N \in [2;50]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности
—	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности
—	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности
K2UIP	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, рассчитанный по междуфазным напряжениям

Модули М6.4, М7.4 должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице Г.9.

Таблица Г.9

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
f	Частота
<i>Напряжения фазные</i>	
Ua, Ub, Uc	Среднеквадратическое значение фазного напряжения
3U0	Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности основной частоты
Uavg ²	Среднее значение напряжения
<i>Напряжения междуфазные</i>	
Uab, Ubc, Uca	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
Uavg	Среднее значение междуфазного напряжения
<i>Токи фазные</i>	
IA, IB ² , IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
3I0	Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности основной частоты
Iavg	Среднее значение тока фазы
IAFAST, IBFAST ² , ICFAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за период основной частоты
CURR_SC_A, CURR_SC_B ² , CURR_SC_C	Максимальное среднеквадратическое значение фазного тока на периоде основной частоты
CURR_SC_3I0 ¹	Максимальное среднеквадратическое значение тока 3I0 на периоде основной частоты

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Мощности активные</i>	
$P_{a^{2,3}}, P_{b^{2,3}}, P_{c^{2,3}}$	Активная мощность фазы
P_{abc^3}	Активная мощность общая
<i>Мощности реактивные</i>	
$Q_{a^{2,3}}, Q_{b^{2,3}}, Q_{c^{2,3}}$	Реактивная мощность фазы
Q_{abc^3}	Реактивная мощность общая
<i>Мощности полные</i>	
$S_{a^{2,3}}, S_{b^{2,3}}, S_{c^{2,3}}$	Полная мощность фазы
S_{abc^3}	Полная мощность общая
<i>Коэффициент мощности</i>	
$\cos\phi_{a^{2,3}}, \cos\phi_{b^{2,3}}, \cos\phi_{c^{2,3}}$	Коэффициент мощности фазы
$\cos\phi_{hh^3}$	Общий коэффициент мощности
<i>Углы фазового сдвига</i>	
$\text{ang_IAFAST}, \text{ang_IBFAST}^2, \text{ang_ICFAST}$	Угол тока основной частоты фазы
ang_I0	Угол тока нулевой последовательности основной частоты
$\text{ang_Ua}, \text{ang_Ub}, \text{ang_Uc}$	Угол напряжения основной частоты фазы
$\text{UIANGLEA}, \text{UIANGLEB}, \text{UIANGLEC}$	Угол между напряжением и током фазы
<i>Спектральные составляющие токов (Действующие значения)</i>	
$3I0_3$	Действующее значение тока нулевой последовательности (3-я гармоника)
$3I0_5$	Действующее значение тока нулевой последовательности (5-я гармоника)
$3I0_7$	Действующее значение тока нулевой последовательности (7-я гармоника)
$3I0_9$	Действующее значение тока нулевой последовательности (9-я гармоника)
$3I0_11$	Действующее значение тока нулевой последовательности (11-я гармоника)
$3I0_13$	Действующее значение тока нулевой последовательности (13-я гармоника)
$\text{SUM_}3I0_HARMS$	Сумма гармонических составляющих тока нулевой последовательности
¹ Не измеряется при выборе схемы подключения ТТ/ТТНП: «Ia, Ib, Ic» ² Не измеряется при выборе схемы подключения ТТ/ТТНП: «Ia, Ic, 3I0» ³ Измеряется только при выборе первичного преобразователя напряжения «Трансформатор напряжения»	

Приложение Д

(справочное)

Расчет ЗИП

При определении количества и типов модулей в ЗИП необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

- исходя из параметров надежности ARIS-22xx, определенных в разделе 1.3.7, к заказу рекомендованы не менее одной единицы каждого типа модуля, в соответствии с кодом заказа ARIS-22xx (Приложение Б);
- объем ЗИП при поставке ARIS-22xx в составе систем рекомендуется в размере от 10 до 15 % от общего объема поставки;
- при заказе ARIS-22xx с резервированными источниками питания, процессорными модулями, заказ данных позиций в ЗИП может не осуществляться.

Приложение Е (справочное) Габаритные размеры и общий вид ARIS-22xx

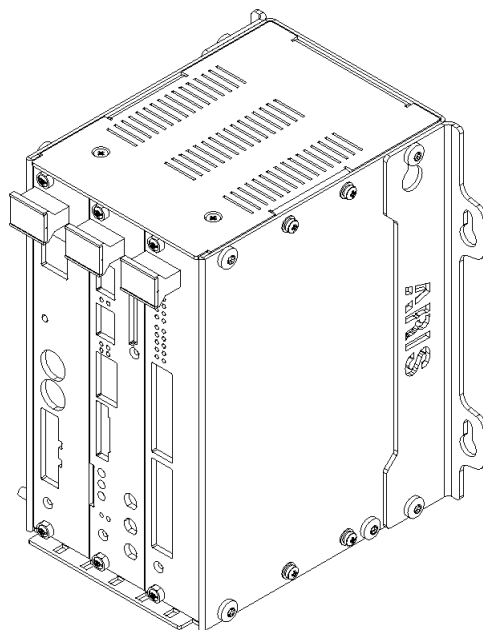
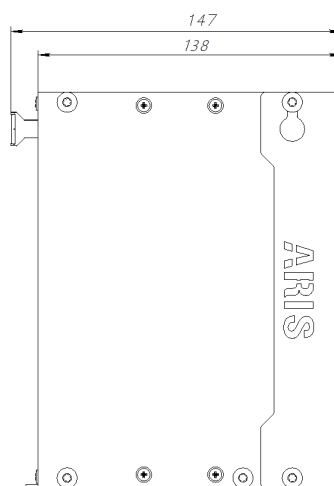
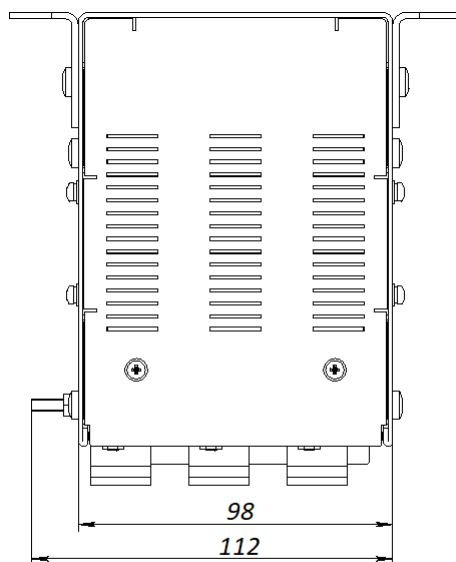


Рисунок Е.1 – Общий вид ARIS-2203



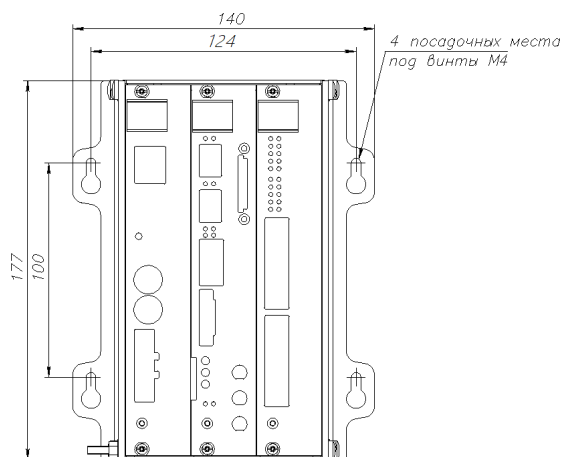
размеры для справок

Рисунок Е.2 – Установочные размеры ARIS-2203, мм (вид сбоку)



размеры для справок

Рисунок Е.3 – Установочные размеры ARIS-2203, мм (вид сверху)



размеры для справок

Рисунок Е.4 – Установочные размеры ARIS-2203, мм (вид с тыльной стороны)

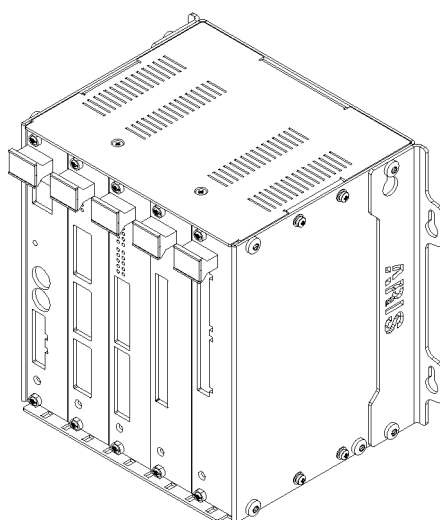
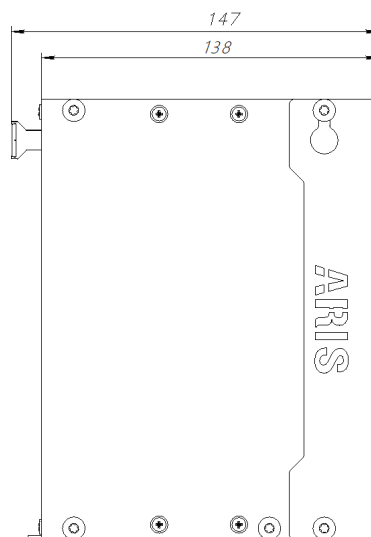
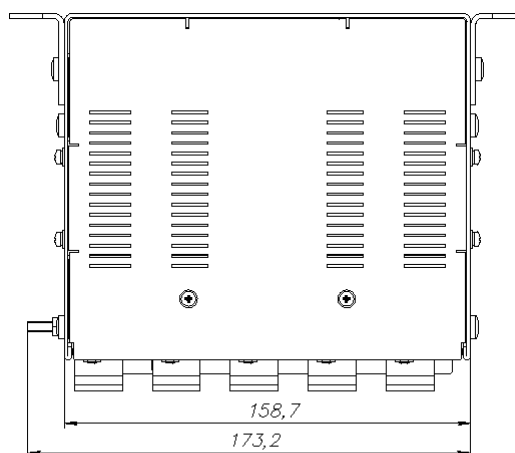


Рисунок Е.5 – Общий вид ARIS-2205



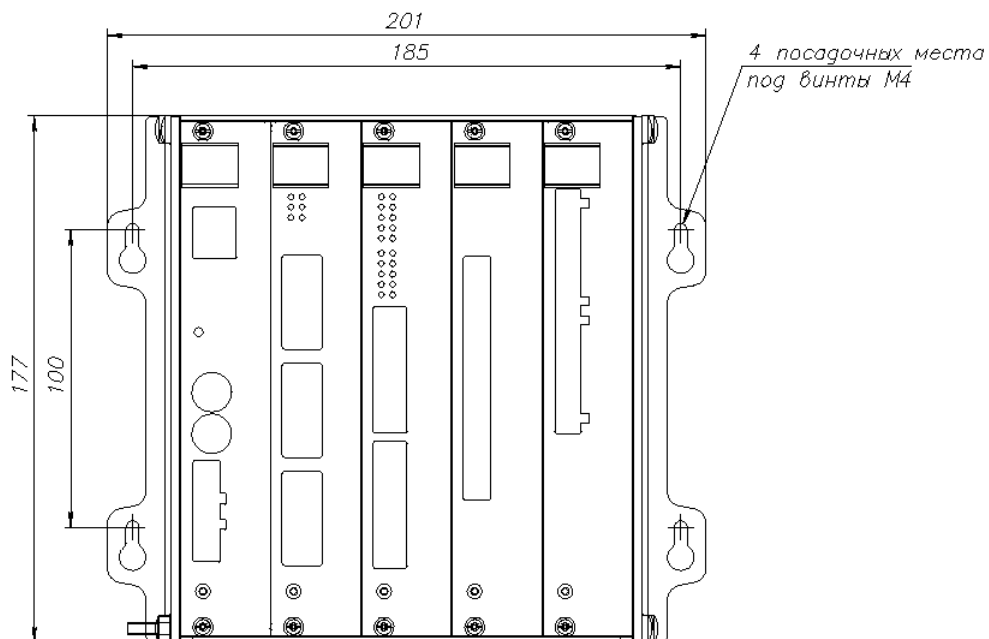
размеры для справок

Рисунок Е.6 – Установочные размеры ARIS-2205, мм (вид сбоку)



размеры для справок

Рисунок Е.7 – Установочные размеры ARIS-2205, мм (вид сверху)



размеры для справок

Рисунок Е.8 – Установочные размеры ARIS-2205, мм (вид с тыльной стороны)

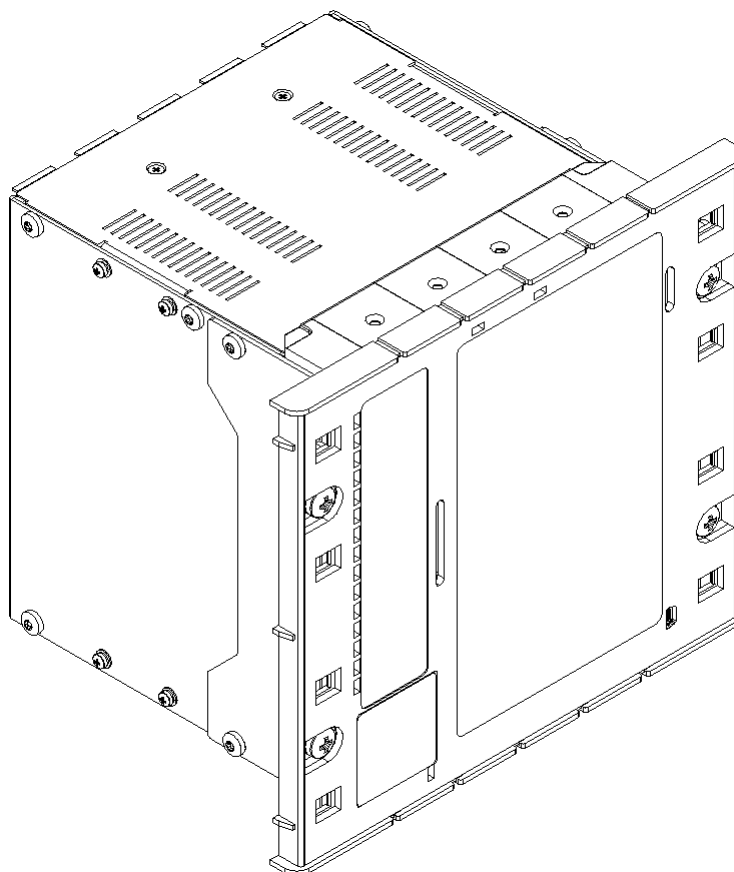
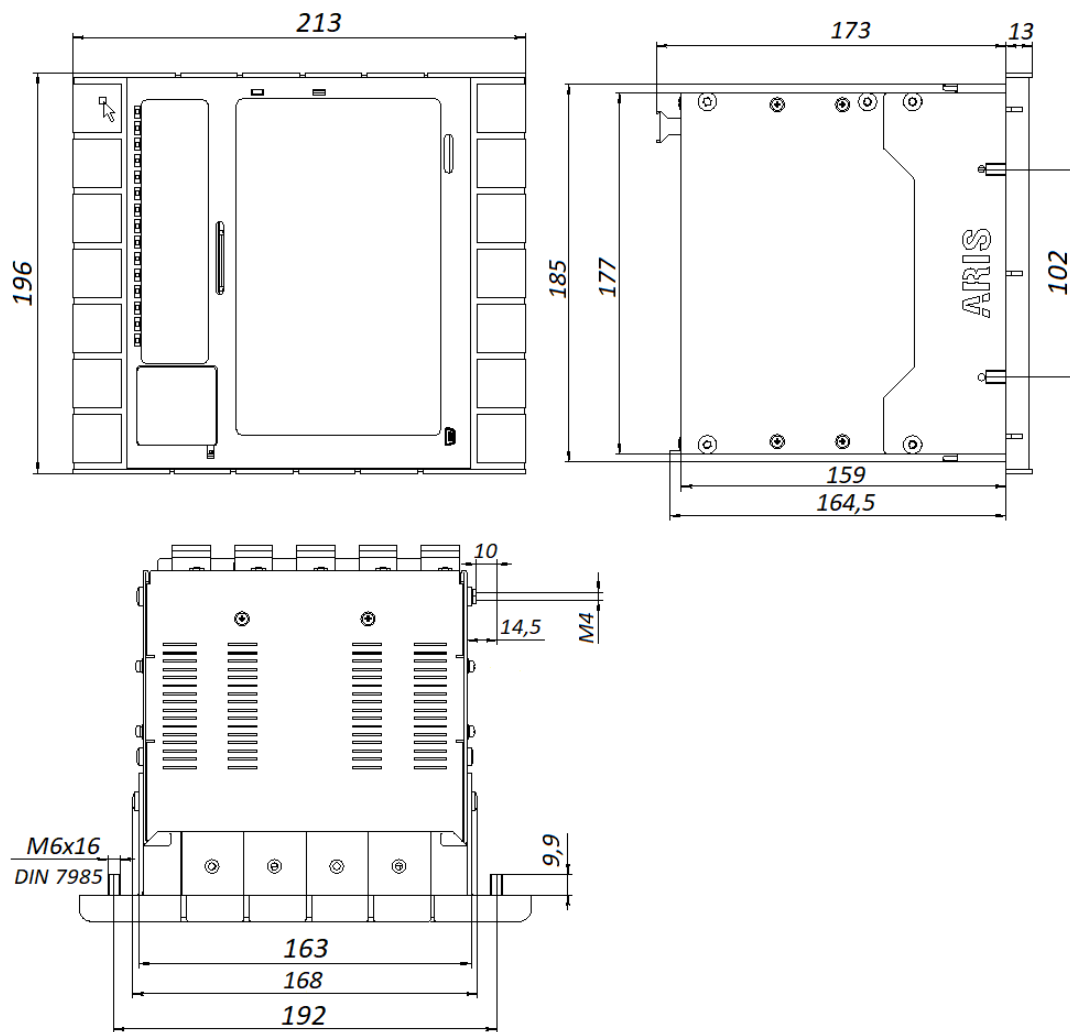
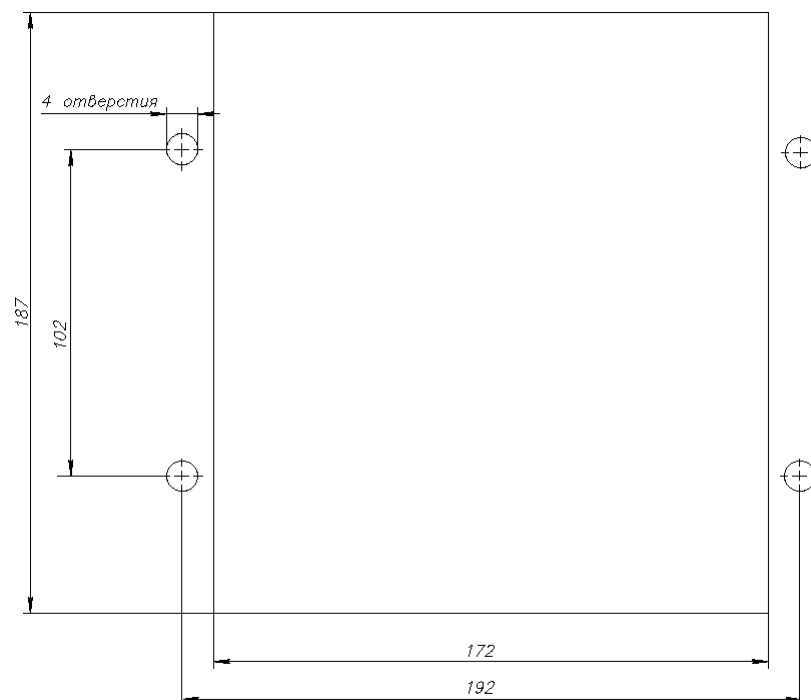


Рисунок Е.9 – Общий вид ARIS-2205 со встроенным ИЧМ



размеры для справок

Рисунок Е.10 – Установочные размеры ARIS-2205 со встроенным ИЧМ, мм



размеры для справок

Рисунок Е.11 – Установочные размеры монтажного окна ARIS-2205 при врезке в панель, мм

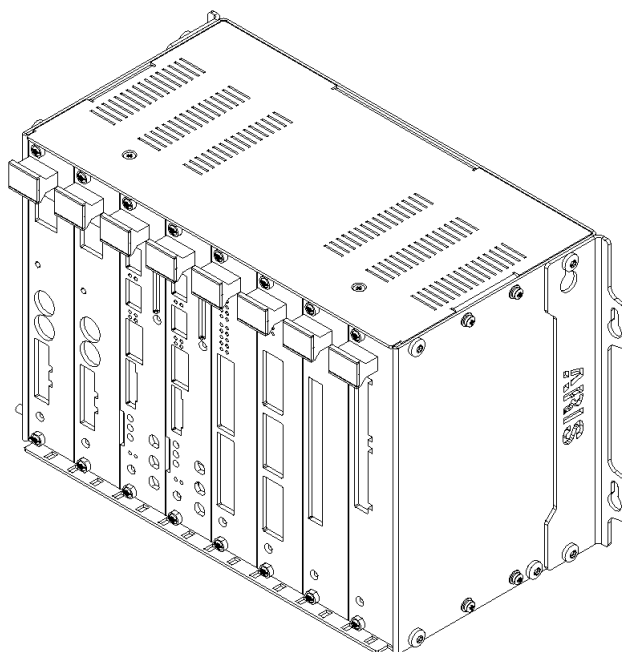


Рисунок Е.12 – Общий вид ARIS-2208

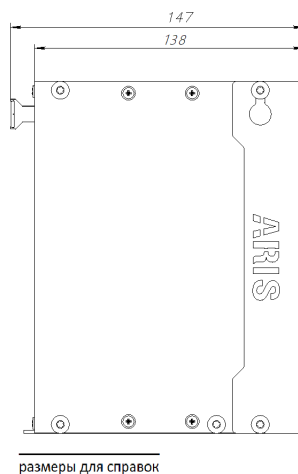


Рисунок Е.13 – Установочные размеры ARIS-2208, мм (вид сбоку)

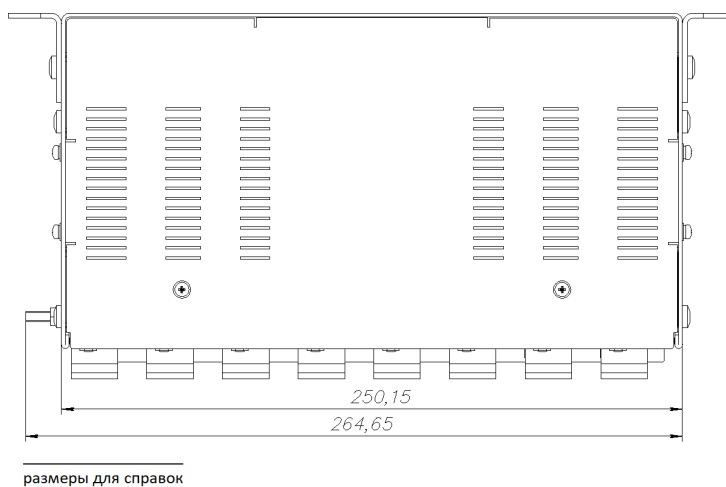


Рисунок Е.14 – Установочные размеры ARIS-2208, мм (вид сверху)

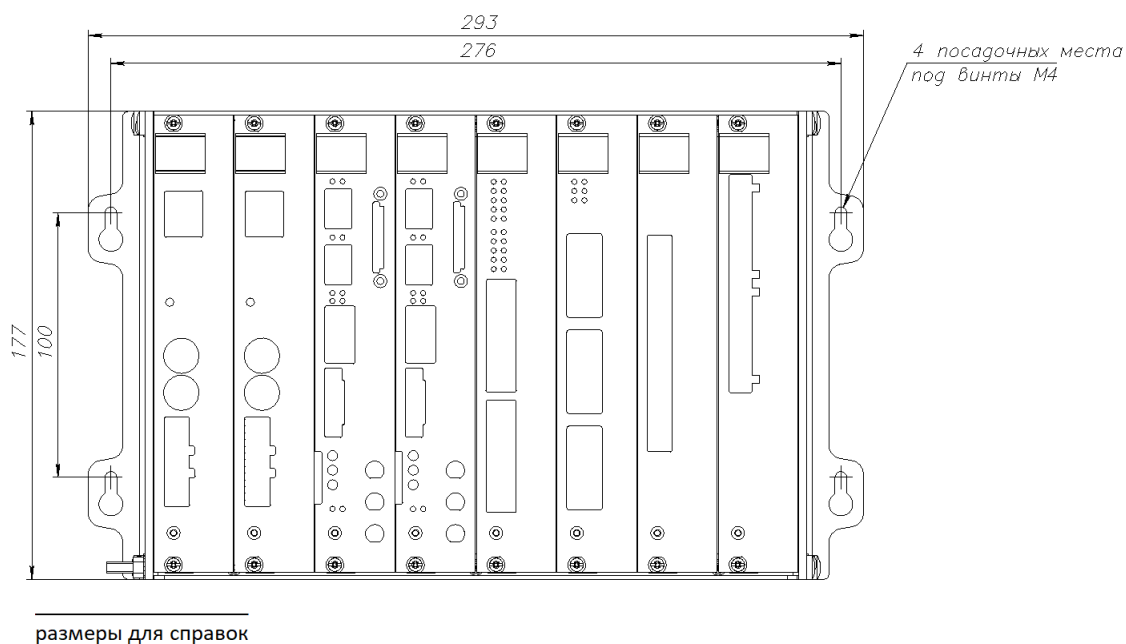


Рисунок Е.15 – Установочные размеры ARIS-2208, мм (вид с тыльной стороны)

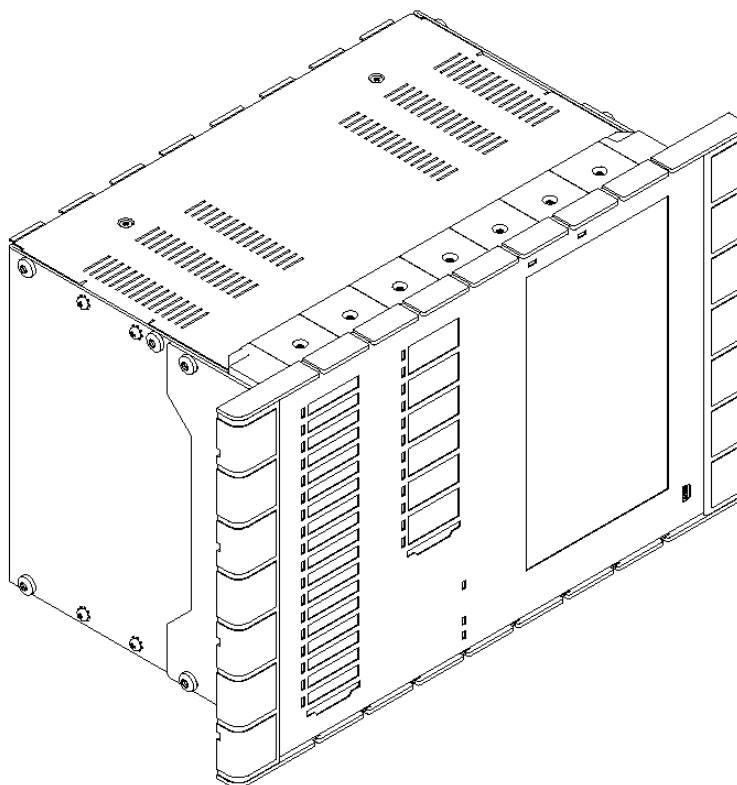
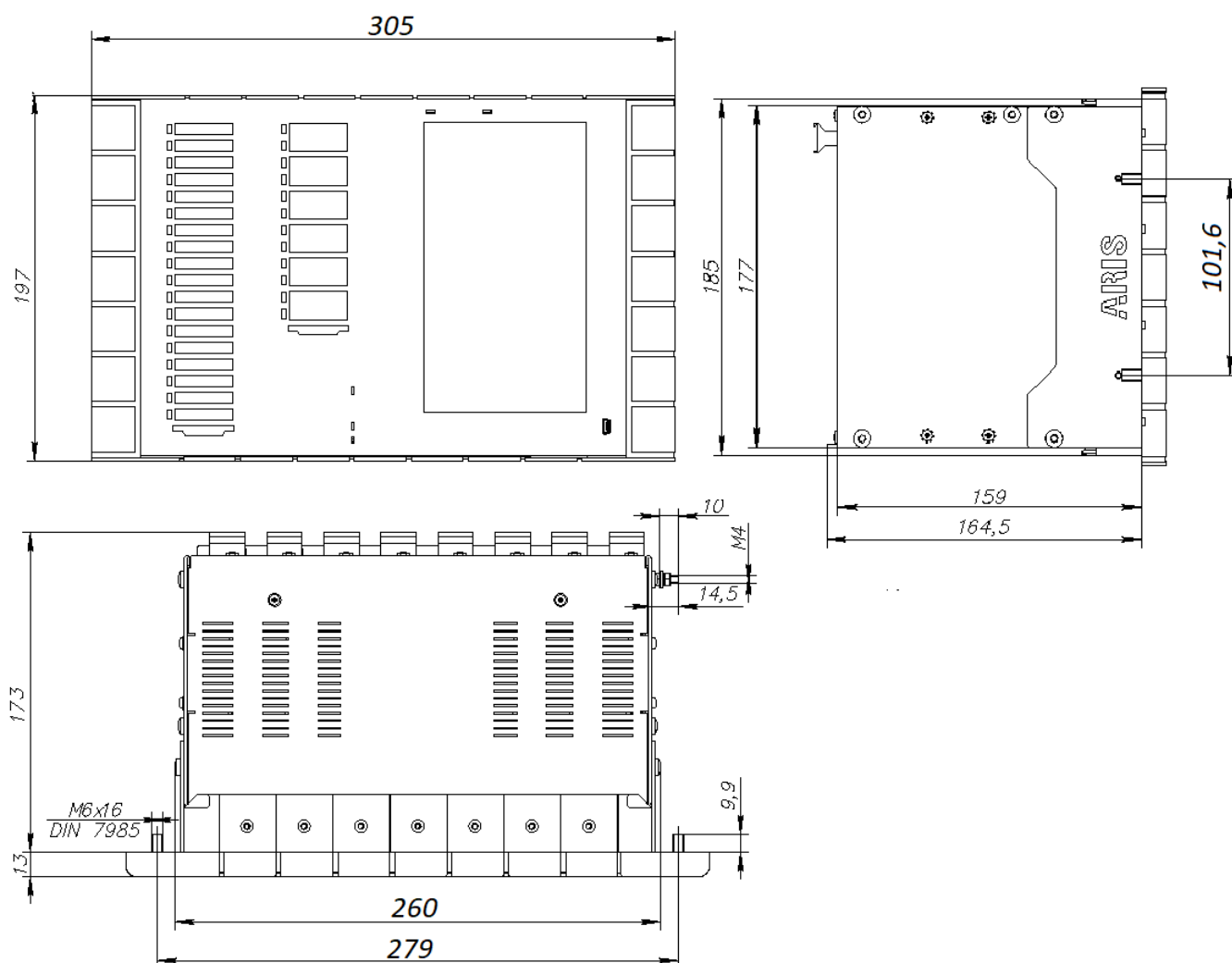


Рисунок Е.16 – Общий вид ARIS-2208 со встроенным ИЧМ



размеры для справок

Рисунок Е.17 – Установочные размеры ARIS-2208 со встроенным ИЧМ, мм



размеры для справок

Рисунок Е.18 – Установочные размеры монтажного окна ARIS-2208 при врезке в панель, мм

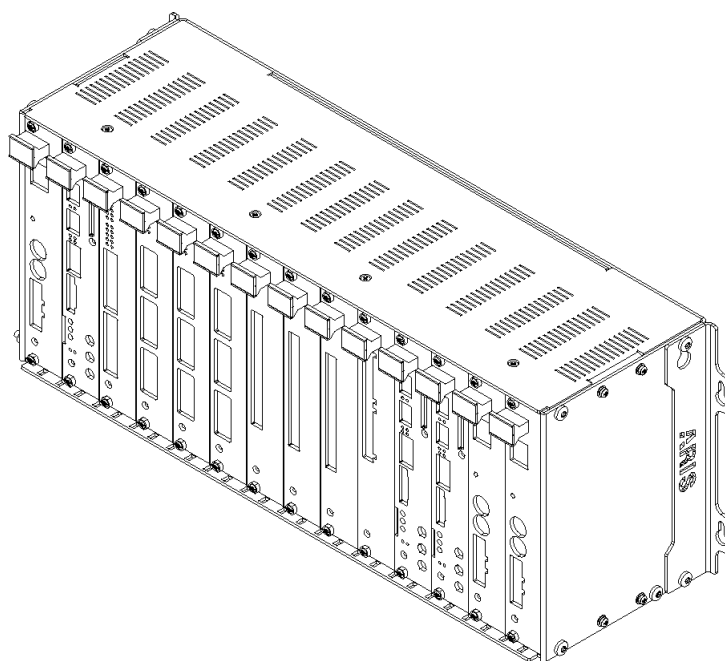
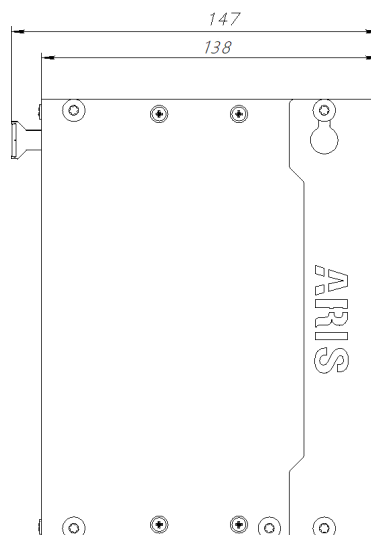
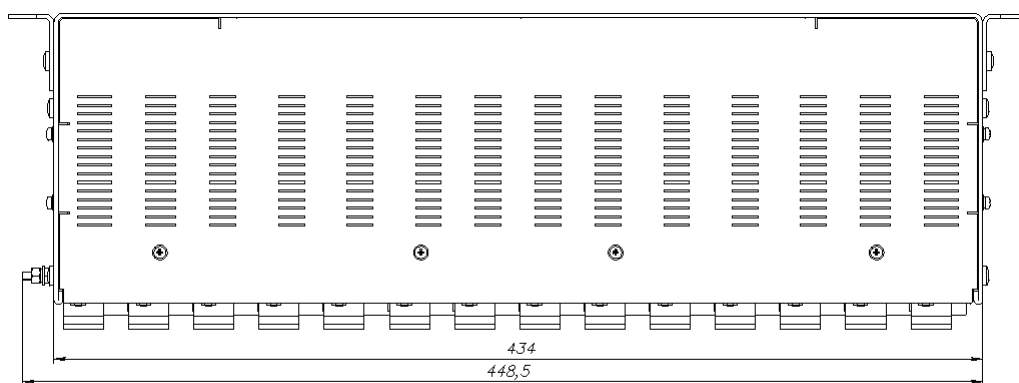


Рисунок Е.19 – Общий вид ARIS-2214



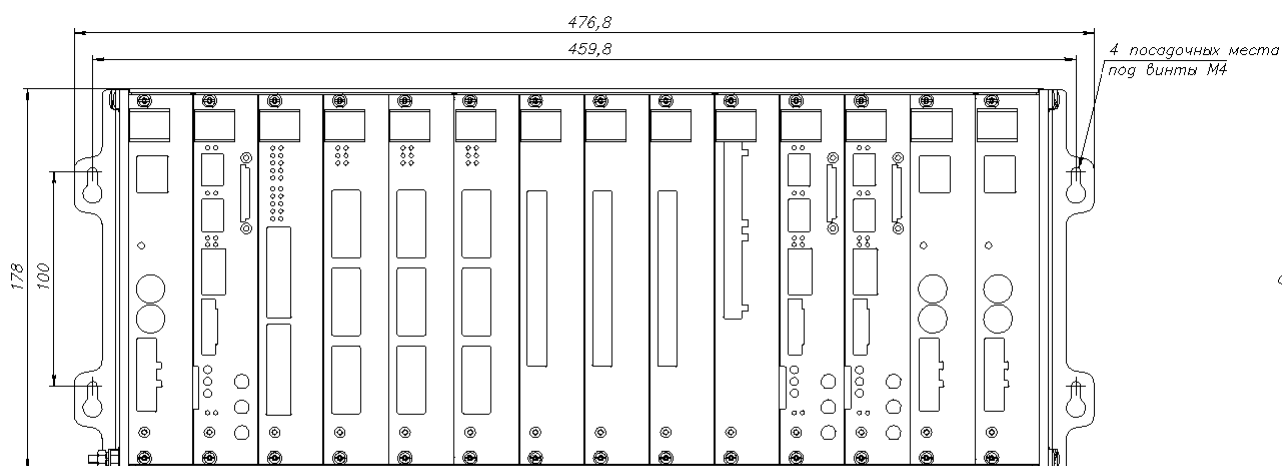
размеры для справок

Рисунок Е.20 – Установочные размеры ARIS-2214, мм (вид сбоку)



размеры для справок

Рисунок Е.21 – Установочные размеры ARIS-2214, мм (вид сверху)



размеры для справок

Рисунок Е.22 – Установочные размеры ARIS-2214, мм (вид с тыльной стороны)

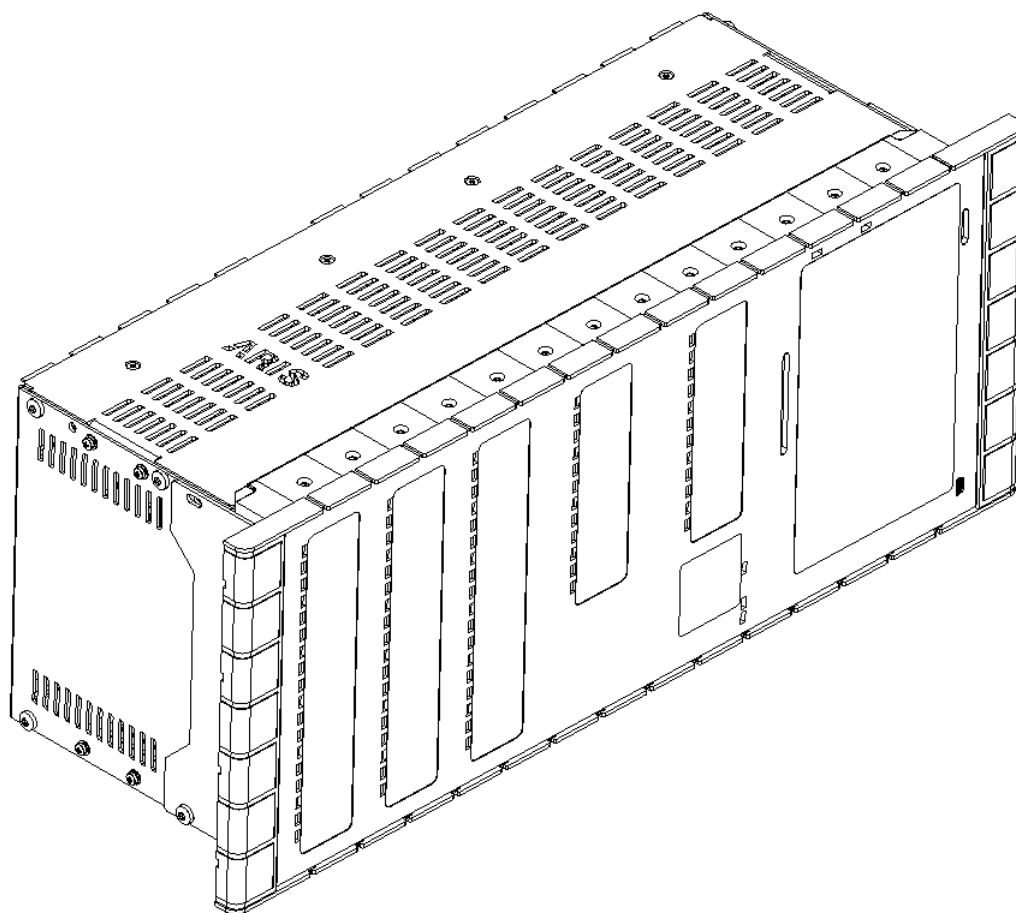
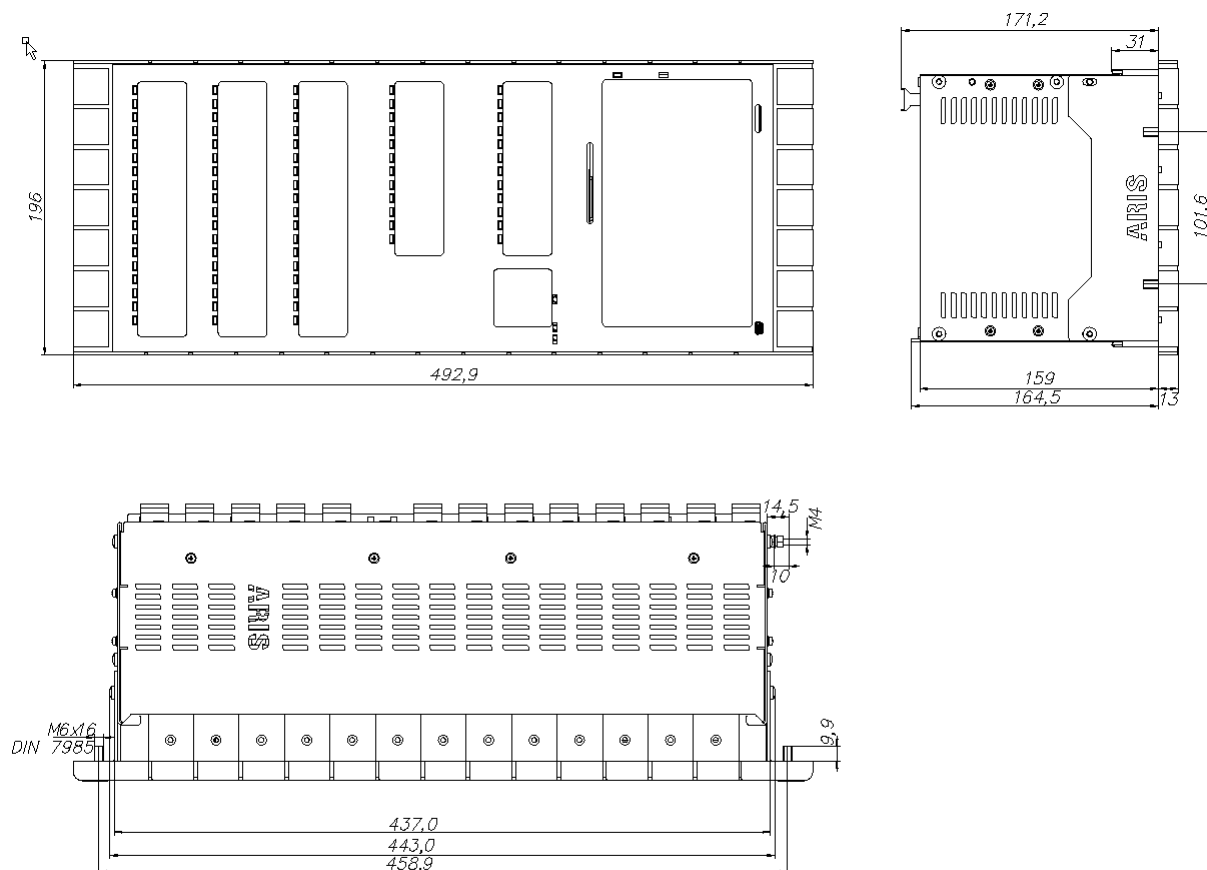
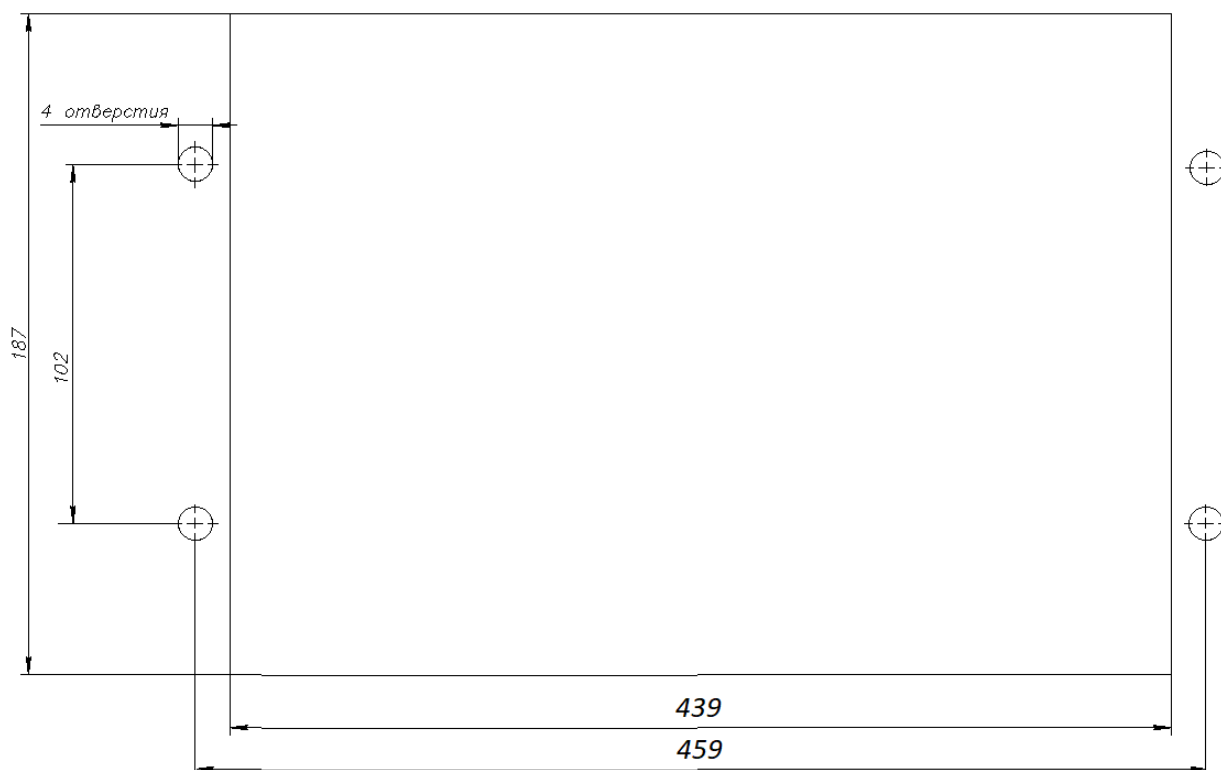


Рисунок Е.23 – Общий вид ARIS-2214 со встроенным ИЧМ



размеры для справок

Рисунок Е.24 – Установочные размеры ARIS-2214 со встроенным ИЧМ, мм



размеры для справок

Рисунок Е.25 – Установочные размеры монтажного окна ARIS-2214 при врезке в панель, мм

Приложение Ж (справочное) Расчет мощности потребления ARIS-22xx

Мощность потребления ARIS-22xx определяется как алгебраическая сумма максимальных мощностей модулей, входящих в состав крейта. Значения мощностей потребления модулей приведены в таблице Ж.1.

Мощность потребления ARIS-22xx ограничивается выдаваемой мощностью модуля источника питания. Значения выдаваемой мощности модулем Ах.4 / Ах.6 приведены в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1

Наименование модуля	Обозначение	Мощность, Вт
Модули с типоразмером 4U		
Модуль источника питания 24 В DC, 60 Вт	A1.4	60
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 40 Вт	A2.4	40
Модуль источника питания 24 В DC, 100 Вт	A5.4	100
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 80 Вт	A6.4	80
Модуль источника питания 24 В DC, 12xDI24, 2xDO	A31.4	20
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 12xDI24, 2xDO	A32.4	20
Модуль источника питания 24 В DC, 8xDI24, 4xRS-485	A33.4	20
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 8xDI24, 4xRS-485	A34.4	20
Потребляемая мощность		
Модуль источника питания 24 В DC, 60 Вт	A1.4	-
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 40 Вт	A2.4	-
Модуль источника питания крейта расширения 24 В DC, 40 Вт	A3.4	-
Модуль источника питания крейта расширения 220 В AC/DC, 40 Вт	A4.4	-
Модуль источника питания 24 В DC, 100 Вт	A5.4	-
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 80 Вт	A6.4	-
Модуль источника питания 24 В DC, 12xDI24, 2xDO	A31.4	2,5
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 12xDI24, 2xDO	A32.4	2,5
Модуль источника питания 24 В DC, 8xDI24, 4xRS-485	A33.4	1,5
Модуль источника питания 220 В AC/DC, 8xDI24, 4xRS-485	A34.4	1,5
Модуль процессорный, 2xEthernet TX, 2xRS-485, PPS, 2xLive	B1.4	5
Модуль процессорный, 2xEthernet FX, 2xRS-485, PPS, 2xLive	B3.4	7
Модуль процессорный, 2xEthernet TX, 2xRS-485, PPS, 2xLive, GNSS, 2xSIM 3G	B5.4	8
Модуль процессорный, 2xEthernet FX, 2xRS-485, PPS, 2xLive, GNSS, 2xSIM 3G	B6.4	10
Модуль последовательных интерфейсов RS-485, 10 портов	E1.4	4
Модуль последовательных интерфейсов RS-232, 3 порта	E2.4	3
Модуль Ethernet-интерфейса/коммутатор, 4 порта 100Base-FX, 2 порта 100Base-TX	E3.4	5
Модуль сетевого шлюза Ethernet, 4 порта 100Base-FX, 4 порта 100Base-TX	E4.4	6
Модуль дискретных выходов 220 В, 5 А AC, 12 выходов	C1.4	4
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 24 В DC, 20xDI24	D1.4	6
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 220 В AC/DC, 16xDI220	D2.4	2

Наименование модуля	Обозначение	Мощность, Вт
Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 220 В DC с режекцией, 16хDI220	D3.4	2
Модуль дискретных входов/выходов на 12 входов 24 В DC и 4 выхода 220 В AC/DC	F1.4	5
Модуль дискретных входов/выходов на 12 входов 220 В AC/DC и 4 выхода 220 В AC/DC	F2.4	3
Модуль дискретных входов/выходов на 6 входов и 6 выходов 220 В DC, с режекцией	F3.4	4
Модуль дискретных входов/выходов на 6 входов и 6 выходов 220 В AC/DC	F4.4	5
Модуль ввода унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока, 12 каналов, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА, от минус 5 до плюс 5 мА	G1.4	3
Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, 3 тока (1/5 А), 3 напряжения (57,7/100/220/380 В), ПКЭ класс S	M1.4	3
Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, 3 тока (1/5 А), 3 напряжения (57,7/100/220/380 В). ПКЭ класс А	M3.4	3
Модуль аналоговых входов с функцией измерений, учета и регистрации ПКЭ, 4 тока (1/5 А), 4 напряжения (57,7/100/220/380 В). ПКЭ класс А	M4.4	3
Модуль аналоговых входов с функцией детектирования межфазных коротких замыканий и замыканий на землю в сети 6-20 кВ, 3 тока (1/5 А), 3 напряжения (100 В)	M6.4	4
Модуль аналоговых входов с датчиками тока на базе внешних катушек Роговского с функцией детектирования межфазных коротких замыканий и замыканий на землю в сети 6-20 кВ, 3 тока (внешние катушки Роговского), 3 напряжения (100 В, отбор с делителей, TH)	M7.4	4
ИЧМ		
Встроенная НМІ7	H0.5	2,5
Выносной ИЧМ, 4 цифровых ключа, 7 светодиодов. Питание от 24 В DC	H1.5.1	4
Выносной ИЧМ, 4 цифровых ключа, 7 светодиодов. Питание от 220 В AC/DC	H1.5.2	4
Встроенная НМІ7	H0.8	3
Выносной ИЧМ, 6 цифровых ключа, 18 светодиодов. Питание от 24 В DC	H1.8.1	4,5
Выносной ИЧМ, 6 цифровых ключа, 18 светодиодов. Питание от 220 В AC/DC	H1.8.2	4,5
Встроенная НМІ7	H0.14	4,5

Пример расчета потребляемой мощности для ARIS-2214

Код заказа: ARIS-2214 A5.4-B6.5-E1.4-E1.4-D2.4-D2.4-D2.4-D2.4-D2.4-C1.4-C1.4-C1.4-B6.4-H0.14

Потребляемая мощность = 10 + 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 10 + 4,5 = 56,5 Вт

Токи потребления ARIS-22xx в максимальной комплектации не превышают значений, приведенных в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2

Напряжение, В	Ток потребления, А			
	ARIS-2203	ARIS-2205	ARIS-2208	ARIS-2214
85 V AC	0,42	0,7	0,7	1,06
220 V AC	0,16	0,275	0,275	0,41
265 V AC	0,135	0,22	0,22	0,34
120 V DC	0,3	0,504	0,504	0,75
220 V DC	0,16	0,275	0,275	0,41
375 V DC	0,096	0,161	0,161	0,24

Напряжение, В	Ток потребления, А			
	ARIS-2203	ARIS-2205	ARIS-2208	ARIS-2214
18 V DC	3,61	3,36	3,36	5,00
24 V DC	2,71	2,52	2,52	3,77
36 V DC	1,81	1,68	1,68	2,51

Приложение И (обязательное) Параметры рассчитываемые модулями Мх.4

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице И.1.

Таблица И.1

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота
FREQT_1S	Частота на секундном интервале
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс
<i>Напряжения фазные</i>	
VA, VB, VC	Среднеквадратическое значение фазного напряжения
VAVG	Среднее арифметическое значение фазного напряжения
VAFast, VBFast, VCFast	Среднеквадратическое значение фазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VAVGFAST	Среднее арифметическое значение фазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
<i>Напряжения междуфазные</i>	
VAB, VBC, VCA	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VLAVG	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений
VABFast, VBCFast, VCAFast	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VLAVGFAST	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
<i>Токи фазные</i>	
IA, IB, IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
Iavg	Среднее арифметическое значение фазных токов
IAFast, IBFast, ICFast	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
IavgFAST	Среднее арифметическое значение фазных токов, рассчитанное за 100 мс
<i>Мощности активные</i>	
РАСТА, РАСТВ, РАСТС	Мощность активная фазная
РАСТТ	Мощность активная суммарная по трем фазам

Канал трансляции	Наименование параметра
РАСТАFAST, РАСТBFAST, РАСТCFAST	Мощность активная фазная, рассчитанная за 100 мс
РАСТTFAST	Мощность активная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности реактивные</i>	
PREAA, PREAB, PREAC	Мощность реактивная фазная
PREAT	Мощность реактивная суммарная по трем фазам
PREAAFAST, PREABFAST, PREACFAST	Мощность реактивная фазная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности полные</i>	
PAPPA, PAPPB, PAPPC	Мощность полная фазная
PAPPT	Мощность полная суммарная по трем фазам
PAPPAFAST, PAPPBFAST, PAPPCFAST	Мощность полная фазная, рассчитанная за 100 мс
PAPPTFAST	Мощность полная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
<i>Коэффициент мощности</i>	
COSPHA, COSPHB, COSPHC	Коэффициент мощности фазы
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPHAFAST, COSPHBFAST, COSPHCFAST	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLEA, UIANGLEB, UIANGLEC	Угол между напряжением и током фазы
UABANGLE, UBCANGLE, UCAANGLE	Угол между напряжениями фаз
IABANGLE, IBCANGLE, ICAANGLE	Угол между токами фаз
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V0	Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности
V1	Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности
V2	Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности
I0	Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности

Канал трансляции	Наименование параметра
I1	Среднеквадратическое значение тока прямой последовательности
I2	Среднеквадратическое значение тока обратной последовательности
V0IP	Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности междуфазное
V1IP	Среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности междуфазное
V2IP	Среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности междуфазное
<i>Температуры</i>	
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVARE, VVBRE, VVCRE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVAIM, VVBIM, VVCIM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIARE, VIBRE, VICRE	Действительная составляющая тока фазы
VIAIM, VIBIM, VICIM	Мнимая составляющая тока фазы

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице И.2.

Таблица И.2

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Отклонения частоты</i>	
DFREQ	Отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLTА, DVOLTВ, DVOLTС	Установившееся отклонение напряжения фазы
DVOLTНIA, DVOLTНIB, DVOLTНIC	Положительное отклонение напряжения фазы
DVOLTLOA, DVOLTLOB, DVOLTLOC	Отрицательное отклонение напряжения фазы
<i>Случайные события</i>	
VA_OVER_TIME, VB_OVER_TIME, VC_OVER_TIME	Время последнего перенапряжения фазы, с
VA_OVER_K, VB_OVER_K, VC_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения фазы, о.е
VA_OVER_CNT, VB_OVER_CNT, VC_OVER_CNT	Количество перенапряжений фазы
VA_UNDER_TIME, VB_UNDER_TIME, VC_UNDER_TIME	Время последнего провала напряжения фазы, с

Канал трансляции	Наименование параметра
VA_UNDER_K, VB_UNDER_K, VC_UNDER_K	Глубина последнего провала напряжения фазы, %
VA_UNDER_CNT, VB_UNDER_CNT, VC_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения фазы
V_BREAK_TIME	Время последнего прерывания
V_BREAK_CNT	Количество прерываний напряжения
<i>Спектральные составляющие напряжений</i>	
HARMVA, HARMVB, HARMVC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазы
HARMVNA, HARMVNB, HARMVNC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMVMA, IHARMVMB, IHARMVMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Спектральные составляющие токов</i>	
HARMIA, HARMIB, HARMIC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMINA, HARMINB, HARMINC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMIMA, IHARMIMB, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Углы между спектральными составляющими напряжения и тока</i>	
UABANGLE_N, UBCANGLE_N, UCAANGLE_N	Угол фазового сдвига между напряжениями гармонических составляющих N-ного порядка фаз ($N \in [2;40]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K0	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
K2	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "2ТТ, 2ТН (схема Арона)" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице И.3.

Таблица И.3

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота
FREQT_1S	Частота на секундном интервале
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс
<i>Напряжения междуфазные</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
VAB, VCB, VCA	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VABFAST, VCBFAST, VCAFAST	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
<i>Токи фазные</i>	
IA, IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
IAFAST, ICFAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
<i>Мощности активные</i>	
PACT1, PACT2	Мощность активная
PACTT	Мощность активная суммарная
PACT1FAST, PACT2FAST	Мощность активная, рассчитанная за 100 мс
PACTTFAST	Мощность активная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности реактивные</i>	
PREA1, PREA2	Мощность реактивная
PREAT	Мощность реактивная суммарная
PREA1FAST, PREA2FAST	Мощность реактивная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности полные</i>	
PAPP1, PAPP2	Мощность полная
PAPPT	Мощность полная суммарная
PAPP1FAST, PAPP2FAST	Мощность полная, рассчитанная за 100 мс
PAPPTFAST	Мощность полная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Коэффициент мощности</i>	
COSPH1, COSPH2	Коэффициент мощности
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPH1FAST, COSPH2FAST	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLE_AB_A, UIANGLE_CB_C	Угол между напряжением и током фазы
UABCBANGLE	Угол между напряжениями фаз
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V1IP	Напряжение прямой последовательности междуфазных напряжений
V2IP	Напряжение обратной последовательности междуфазных напряжений
<i>Температуры</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
ТА, ТВ, ТС	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVABRE, VVCBRE, VVCARE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVABIM, VVCBIM, VVCAIM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIARE, VICRE	Действительная составляющая тока фазы
VIAIM, VICIM	Мнимая составляющая тока фазы

Модули М1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "2ТТ, 2ТН (схема Арона)" должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице И.4.

Таблица И.4

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Отклонения частоты</i>	
DFREQ	Отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLTHIAB, DVOLTHICB	Положительное отклонение напряжения
DVOLTLOAB, DVOLTLOCB	Отрицательное отклонение напряжения
<i>Случайные события</i>	
VAB_OVER_TIME, VCB_OVER_TIME, VCA_OVER_TIME	Время последнего перенапряжения, с
VAB_OVER_K, VCB_OVER_K, VCA_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения, о.е
VAB_OVER_CNT, VCB_OVER_CNT, VCA_OVER_CNT	Количество перенапряжений
VAB_UNDER_TIME, VCB_UNDER_TIME, VCA_UNDER_TIME	Время последнего провала напряжения, с
VAB_UNDER_K, VCB_UNDER_K, VCA_UNDER_K	Глубина последнего провала напряжения, %
VAB_UNDER_CNT, VCB_UNDER_CNT, VCA_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения
V_BREAK_TIME	Время последнего прерывания
V_BREAK_CNT	Количество прерываний напряжения
<i>Спектральные составляющие напряжений</i>	
HARMVAB, HARMVCB	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения
HARMVNAB, HARMVNCB	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения ($N \in [2;40]$)

Канал трансляции	Наименование параметра
IHARMVMAB, IHARMVMCB	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения ($M \in [1;39]$)
<i>Спектральные составляющие токов</i>	
HARMIA, HARMIC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMINA, HARMINC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMIMA, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K2	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности

Модули M1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "Тяговая" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице И.5.

Таблица И.5

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота
FREQT_1S	Частота на секундном интервале
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс
<i>Напряжения междуфазные</i>	
VL1, VL2, VL3	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VLAvg	Среднее арифметическое значение междуфазного напряжения
VL1FAST, VL2FAST, VL3FAST	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VAVGFAST	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
<i>Токи фазные</i>	
IL1, IL2, IL3	Среднеквадратическое значение фазного тока
IL1FAST, IL2FAST, IL3FAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
<i>Мощности активные</i>	
PACTL1, PACTL2	Мощность активная
PACTT	Мощность активная суммарная
PACTL1FAST, PACTL2FAST	Мощность активная, рассчитанная за 100 мс
PACTTFAST	Мощность активная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности реактивные</i>	
PREAL1, PREAL2	Мощность реактивная

Канал трансляции	Наименование параметра
PREAT	Мощность реактивная суммарная
PREAL1FAST, PREAL2FAST	Мощность реактивная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Мощности полные</i>	
PAPPL1, PAPPL2	Мощность полная фазная
PAPPT	Мощность полная суммарная
PAPPL1FAST, PAPPL2FAST	Мощность полная, рассчитанная за 100 мс
PAPPTFAST	Мощность полная суммарная, рассчитанная за 100 мс
<i>Коэффициент мощности</i>	
COSPHL1, COSPHL2	Коэффициент мощности фазы
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPHL1FAST, COSPHL2FAST,	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLE_L1, UIANGLE_L2, UIANGLE_L3	Угол между междуфазным напряжением и током фазы
UL1UL2ANGLE, UL2UL3ANGLE, UL3UL1ANGLE,	Угол между междуфазными напряжениями
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V1IP	Напряжение прямой последовательности междуфазных напряжений
V2IP	Напряжение обратной последовательности междуфазных напряжений
<i>Температуры</i>	
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVL1RE, VVL2RE, VVL3RE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVL1IM, VVL2IM, VVL3IM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIL1RE, VIL2RE, VIL3RE	Действительная составляющая тока фазы
VIL1IM, VIL2IM, VIL3IM	Мнимая составляющая тока фазы

Модули M1.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов " Тяговая " должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице [И.6](#).

Таблица И.6

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Отклонения частоты</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
DFREQ	Отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLT1, DVOLT2, DVOLT3	Установившееся отклонение напряжения
DVOLT1H, DVOLT1L, DVOLT2H, DVOLT2L, DVOLT3H, DVOLT3L	Положительное отклонение напряжения
DVOLT1L, DVOLT2L, DVOLT3L	Отрицательное отклонение напряжения
<i>Случайные события</i>	
VL1_OVER_TIME, VL2_OVER_TIME, VL3_OVER_TIME	Время последнего перенапряжения, с
VL1_OVER_K, VL2_OVER_K, VL3_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения, о.е
VL1_OVER_CNT, VL2_OVER_CNT, VL3_OVER_CNT	Количество перенапряжений
VL1_UNDER_TIME, VL2_UNDER_TIME, VL3_UNDER_TIME	Время последнего провала междуфазного напряжения, с
VL1_UNDER_K, VL2_UNDER_K, VL3_UNDER_K	Глубина последнего провала междуфазного напряжения фазы, %
VL1_UNDER_CNT, VL2_UNDER_CNT, VL3_UNDER_CNT	Количество провалов междуфазного напряжения фазы
V_BREAK_TIME	Время последнего прерывания
V_BREAK_CNT	Количество прерываний междуфазных напряжений
<i>Спектральные составляющие напряжений</i>	
HARMV1, HARMV2, HARMV3	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазы
HARMVN1, HARMVN2, HARMVN3	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMVM1, IHARMVM2, IHARMVM3	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Спектральные составляющие токов</i>	
HARMIL1, HARMIL2, HARMIL3	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMIN1, HARMIN2, HARMIN3	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;40]$)
IHARMIM1, IHARMIM2, IHARMIM3	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;39]$)
<i>Углы между спектральными составляющими напряжения и тока</i>	

Канал трансляции	Наименование параметра
UABANGLE_N, UBCANGLE_N, UCAANGLE_N	Угол фазового сдвига между напряжениями гармонических составляющих N-ного порядка фаз ($N \in [2;40]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K0	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
K2	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности

Модули М3.4, М4.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице И.7.

Таблица И.7

Канал трансляции	Наименование
<i>Частота</i>	
FREQT	Частота f
FREQT_1S	Частота на секундном интервале $f_{1\text{sec}}$
FREQT_FAST	Частота, рассчитанная за 100 мс $f_{100\text{ms}}$
<i>Напряжения фазные</i>	
VA, VB, VC	Среднеквадратическое значение фазного напряжения
VAVG	Среднее арифметическое значение фазных напряжений
VV01*	Измеренное среднеквадратическое значение фазного напряжения
VAFast, VBFast, VCFast	Среднеквадратическое значение фазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VAVGFAST	Среднее арифметическое значение фазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
VV0FAST1*	Измеренное среднеквадратическое значение фазного напряжения, рассчитанное за 100 мс
VA(1), VB(1), VC(1)	Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты
VAVG(1)	Среднее арифметическое значение фазных напряжений основной частоты
<i>Напряжения междуфазные</i>	
VAB, VBC, VCA	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
VLAVG	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений
VABFAST, VBCFAST, VCAFAST	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, рассчитанное за 100 мс

Канал трансляции	Наименование
VLAVGFAST	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений, рассчитанное за 100 мс
VAB(1), VBC(1), VCA(1)	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения основной частоты
VLAVG(1)	Среднее арифметическое значение междуфазных напряжений основной частоты
<i>Токи фазные</i>	
IA, IB, IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
IAVG	Среднее арифметическое значение фазных токов
VI0 ¹	Измеренное среднеквадратическое значение фазного тока
IAFAST, IBFAST, ICFAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
IAVGFAST	Среднее арифметическое значение фазных токов, рассчитанное за 100 мс
VI0FAST1*	Измеренное среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за 100 мс
IA(1), IB(1), IC(1)	Среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты
IAVG(1)	Среднее арифметическое значение фазных токов основной частоты
<i>Мощности (Активные)</i>	
РАСТА, РАСТВ, РАСТС	Мощность активная фазная
РАСТТ	Мощность активная суммарная по трем фазам
РАСТАFAST, РАСТВFAST, РАСТСFAST	Мощность активная фазная, рассчитанная за 100 мс
РАСТТFAST	Мощность активная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
РАСТА(1), РАСТВ(1), РАСТС(1)	Мощность активная фазная основной частоты
РАСТТ(1)	Мощность активная суммарная по трем фазам основной частоты
<i>Мощности (Реактивные)</i>	
PREAA, PREAB, PREAC	Мощность реактивная фазная
PREAT	Мощность реактивная суммарная по трем фазам
PREAAFAST, PREABFAST, PREACFAST	Мощность реактивная фазная, рассчитанная за 100 мс
PREATFAST	Мощность реактивная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
PREAA(1), PREAB(1), PREAC(1)	Мощность реактивная фазная основной частоты
PREAT(1)	Мощность реактивная суммарная по трем фазам основной частоты
<i>Мощности (Полные)</i>	

Канал трансляции	Наименование
RAPPA, RAPPB, RAPPC	Мощность полная фазная
RAPPT	Мощность полная суммарная по трем фазам
RAPPAFAST, RAPPBFAST, RAPPCFAST	Мощность полная фазная, рассчитанная за 100 мс
RAPPTFAST	Мощность полная суммарная по трем фазам, рассчитанная за 100 мс
RAPPA(1), RAPPB(1), RAPPC(1)	Мощность полная фазная основной частоты
RAPPT(1)	Мощность полная суммарная по трем фазам основной частоты
<i>Коэффициенты мощности</i>	
COSPHA, COSPHB, COSPHC	Коэффициент мощности фазы
COSPH_TOTAL	Коэффициент мощности трехфазной сети
COSPHAFAST, COSPHBFAST, COSPHCFAST	Коэффициент мощности фазы, рассчитанный за 100 мс
COSPH_TOTALFAST	Коэффициент мощности трехфазной сети, рассчитанный за 100 мс
COSPHA(1), COSPHB(1), COSPHC(1)	Коэффициент мощности фазы на основной частоте
COSPH_TOTAL(1)	Коэффициент мощности трехфазной сети на основной частоте
<i>Углы фазового сдвига основной частоты</i>	
UIANGLEA, UIANGLEB, UIANGLEC	Угол между напряжением и током фазы
UABANGLE, UBCANGLE, UCAANGLE	Угол между напряжениями фаз
IABANGLE, IBCANGLE, ICAANGLE	Угол между токами фаз
UABBCANGLE, UBCCAANGLE, UCAABANGLE	Угол между междуфазными напряжениями
<i>Параметры симметричных составляющих напряжений и токов</i>	
V0	Среднеквадратическое значение фазного напряжения нулевой последовательности
V1	Среднеквадратическое значение фазного напряжения прямой последовательности
V2	Среднеквадратическое значение фазного напряжения обратной последовательности
I0	Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности
I1	Среднеквадратическое значение тока прямой последовательности

Канал трансляции	Наименование
I2	Среднеквадратическое значение тока обратной последовательности
V0IP	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения нулевой последовательности
V1IP	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения прямой последовательности
V2IP	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения обратной последовательности
UIANGLE0	Угол между напряжением и током нулевой последовательности
UIANGLE1	Угол между напряжением и током прямой последовательности
UIANGLE2	Угол между напряжением и током обратной последовательности
<i>Параметры симметричных составляющих мощностей</i>	
—	Активная мощность нулевой последовательности
—	Активная мощность прямой последовательности
—	Активная мощность обратной последовательности
—	Реактивная мощность нулевой последовательности
—	Реактивная мощность прямой последовательности
—	Реактивная мощность обратной последовательности
—	Полная мощность нулевой последовательности
—	Полная мощность прямой последовательности
—	Полная мощность обратной последовательности
—	Коэффициент мощности нулевой последовательности
—	Коэффициент мощности прямой последовательности
—	Коэффициент мощности обратной последовательности
<i>Температуры</i>	
TA, TB, TC	Температура датчика фазы
<i>Составляющие векторов напряжений и токов</i>	
VVARE, VVBRE, VVCRE	Действительная составляющая напряжения фазы
VVAIM, VVBIM, VVCIM	Мнимая составляющая напряжения фазы
VIARE, VIBRE, VICRE	Действительная составляющая тока фазы
VIAIM, VIBIM, VICIM	Мнимая составляющая тока фазы
Только для М4.4.	

Модули М3.4, М4.4 при выборе схемы измерительных трансформаторов "ЗТТ, ЗТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение" должны обеспечивать расчет ПКЭ, приведенных в таблице [И.8](#).

Таблица И.8

Канал трансляции	Наименование
<i>Отклонения частоты</i>	
DFREQ	Установившееся отклонение частоты (Гц)
<i>Отклонения напряжения</i>	
DVOLTА, DVOLTВ, DVOLTС	Установившееся отклонение фазного напряжения (%)
DVOLTHIA, DVOLTHIB, DVOLTHIC	Положительное отклонение фазного напряжения (%)
DVOLTLOA, DVOLTLOB, DVOLTLOC	Отрицательное отклонение фазного напряжения (%)
DVOLTAB, DVOLTBC, DVOLTCA	Установившееся отклонение междуфазного напряжения (%)
DVOLTHIAB, DVOLTHIBC, DVOLTHICA	Положительное отклонение междуфазного напряжения (%)
DVOLTLOAB, DVOLTLOBC, DVOLTLOCA	Отрицательное отклонение междуфазного напряжения (%)
<i>Доза фликера</i>	
FLICKER_PST_U1, FLICKER_PST_U2, FLICKER_PST_U3	Кратковременная доза фликера фазного напряжения
FLICKER_PST_U1U2, FLICKER_PST_U2U3, FLICKER_PST_U3U1	Кратковременная доза фликера междуфазного напряжения
FLICKER_PLT_U1, FLICKER_PLT_U2, FLICKER_PLT_U3	Длительная доза фликера фазного напряжения
FLICKER_PLT_U1U2, FLICKER_PLT_U2U3, FLICKER_PLT_U3U1	Длительная доза фликера междуфазного напряжения
<i>Случайные события</i>	
VA_OVER_TIME, VB_OVER_TIME, VC_OVER_TIME	Длительность последнего перенапряжения фазы, с
VA_OVER_K, VB_OVER_K, VC_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения фазы, о.е.
VA_OVER_CNT, VB_OVER_CNT, VC_OVER_CNT	Количество перенапряжений фазы
—	Максимальное напряжение фазы при перенапряжении, В
VA_UNDER_TIME, VB_UNDER_TIME, VC_UNDER_TIME	Длительность последнего провала фазы, с
VA_UNDER_K, VB_UNDER_K, VC_UNDER_K	Глубина последнего провала фазы, %

Канал трансляции	Наименование
VA_UNDER_CNT, VB_UNDER_CNT, VC_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения фазы
–	Остаточное напряжение фазы при провале, В
V_BREAK_TIME	Длительность последнего прерывания фазного напряжения, с
V_BREAK_CNT	Количество прерываний фазного напряжения
VAB_OVER_TIME, VBC_OVER_TIME, VCA_OVER_TIME	Длительность последнего перенапряжения фаз, с
VAB_OVER_K, VBC_OVER_K, VCA_OVER_K	Коэффициент последнего перенапряжения фаз, о.е.
VAB_OVER_CNT, VBC_OVER_CNT, VCA_OVER_CNT	Количество перенапряжений фаз
–	Максимальное напряжение фаз при перенапряжении, В
VAB_UNDER_TIME, VBC_UNDER_TIME, VCA_UNDER_TIME	Длительность последнего провала фаз, с
VAB_UNDER_K, VBC_UNDER_K, VCA_UNDER_K	Глубина последнего провала фаз, %
VAB_UNDER_CNT, VBC_UNDER_CNT, VCA_UNDER_CNT	Количество провалов напряжения фаз
–	Остаточное напряжение фаз при провале, В
V_BREAK_TIME	Длительность последнего прерывания междуфазного напряжения, с
V_BREAK_CNT	Количество прерываний междуфазного напряжения
<i>Спектральные составляющие напряжений (Действующие значения)</i>	
–	Среднеквадратическое значение N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;50]$)
–	Среднеквадратическое значение M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;49]$)
–	Среднеквадратическое значение N-ной гармонической составляющей междуфазного напряжения ($N \in [2;50]$)
–	Среднеквадратическое значение M-ной интергармонической составляющей междуфазного напряжения ($M \in [1;49]$)
<i>Спектральные составляющие напряжений (Гармонические коэффициенты)</i>	
HARMVA, HARMVB, HARMVC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения фазы

Канал трансляции	Наименование
HARMVNA, HARMVNB, HARMVNC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей напряжения фазы ($N \in [2;50]$)
IHARMIMA, IHARMIMB, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей напряжения фазы ($M \in [1;49]$)
HARMVAB, HARMVBC, HARMVCA	Коэффициент искажения синусоидальности кривой междуфазного напряжения
HARMVNAB, HARMVNBC, HARMVNCA	Коэффициент N-ной гармонической составляющей междуфазного напряжения ($N \in [2;50]$)
IHARMIMAB, IHARMIMBC, IHARMIMCA	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей междуфазного напряжения ($M \in [1;49]$)
<i>Спектральные составляющие токов (Действующие значения)</i>	
—	Среднеквадратическое значение N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;50]$)
—	Среднеквадратическое значение M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;49]$)
<i>Спектральные составляющие токов (Гармонические коэффициенты)</i>	
HARMIA, HARMIB, HARMIC	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока фазы
HARMINA, HARMINB, HARMINC	Коэффициент N-ной гармонической составляющей тока фазы ($N \in [2;50]$)
IHARMIMA, IHARMIMB, IHARMIMC	Коэффициент M-ной интергармонической составляющей тока фазы ($M \in [1;49]$)
<i>Углы между спектральными составляющими напряжения и тока</i>	
—	Угол фазового сдвига между напряжением и током гармонических составляющих N-ного порядка фазы ($N \in [2;50]$)
UABNANGLE_N, UBCNANGLE_N, UCANANGLE_N	Угол фазового сдвига между напряжениями гармонических составляющих N-ного порядка фаз ($N \in [2;50]$)
<i>Спектральные составляющие мощностей (Действующие значения)</i>	
—	Значение N-ной гармонической составляющей активной мощности фазы ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей суммарной активной мощности ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей реактивной мощности фазы ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей суммарной реактивной мощности ($N \in [2;50]$)
—	Значение N-ной гармонической составляющей полной мощности фазы ($N \in [2;50]$)

Канал трансляции	Наименование
—	Значение N-ной гармонической составляющей суммарной полной мощности ($N \in [2;50]$)
<i>Коэффициенты несимметрии</i>	
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности
—	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности
—	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности
K2UIP	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, рассчитанный по междуфазным напряжениям

Модули М6.4, М7.4 должны обеспечивать расчет параметров сети переменного тока, приведенных в таблице И.9.

Таблица И.9

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Частота</i>	
f	Частота
<i>Напряжения фазные</i>	
Ua, Ub, Uc	Среднеквадратическое значение фазного напряжения
3U0	Среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности основной частоты
Uavg ²	Среднее значение напряжения
<i>Напряжения междуфазные</i>	
Uab, Ubc, Uca	Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения
Uavg	Среднее значение междуфазного напряжения
<i>Токи фазные</i>	
IA, IB ² , IC	Среднеквадратическое значение фазного тока
3I0	Среднеквадратическое значение тока нулевой последовательности основной частоты
Iavg	Среднее значение тока фазы
IAFAST, IBFAST ² , ICFAST	Среднеквадратическое значение фазного тока, рассчитанное за период основной частоты
CURR_SC_A, CURR_SC_B ² , CURR_SC_C	Максимальное среднеквадратическое значение фазного тока на периоде основной частоты
CURR_SC_3I0 ¹	Максимальное среднеквадратическое значение тока 3I0 на периоде основной частоты

Канал трансляции	Наименование параметра
<i>Мощности активные</i>	
$P_{a^{2,3}}, P_{b^{2,3}}, P_{c^{2,3}}$	Активная мощность фазы
P_{abc^3}	Активная мощность общая
<i>Мощности реактивные</i>	
$Q_{a^{2,3}}, Q_{b^{2,3}}, Q_{c^{2,3}}$	Реактивная мощность фазы
Q_{abc^3}	Реактивная мощность общая
<i>Мощности полные</i>	
$S_{a^{2,3}}, S_{b^{2,3}}, S_{c^{2,3}}$	Полная мощность фазы
S_{abc^3}	Полная мощность общая
<i>Коэффициент мощности</i>	
$\cos\phi_{a^{2,3}}, \cos\phi_{b^{2,3}}, \cos\phi_{c^{2,3}}$	Коэффициент мощности фазы
$\cos\phi_{hh^3}$	Общий коэффициент мощности
<i>Углы фазового сдвига</i>	
$\text{ang_IAFAST}, \text{ang_IBFAST}^2, \text{ang_ICFAST}$	Угол тока основной частоты фазы
ang_I0	Угол тока нулевой последовательности основной частоты
$\text{ang_Ua}, \text{ang_Ub}, \text{ang_Uc}$	Угол напряжения основной частоты фазы
$\text{UIANGLEA}, \text{UIANGLEB}, \text{UIANGLEC}$	Угол между напряжением и током фазы
<i>Спектральные составляющие токов (Действующие значения)</i>	
$3I0_3$	Действующее значение тока нулевой последовательности (3-я гармоника)
$3I0_5$	Действующее значение тока нулевой последовательности (5-я гармоника)
$3I0_7$	Действующее значение тока нулевой последовательности (7-я гармоника)
$3I0_9$	Действующее значение тока нулевой последовательности (9-я гармоника)
$3I0_11$	Действующее значение тока нулевой последовательности (11-я гармоника)
$3I0_13$	Действующее значение тока нулевой последовательности (13-я гармоника)
$\text{SUM_}3I0_HARMS$	Сумма гармонических составляющих тока нулевой последовательности
¹ Не измеряется при выборе схемы подключения ТТ/ТТНП: «Ia, Ib, Ic» ² Не измеряется при выборе схемы подключения ТТ/ТТНП: «Ia, Ic, 3I0» ³ Измеряется только при выборе первичного преобразователя напряжения «Трансформатор напряжения»	

Приложение К (обязательное) Схемы подключения измерительных цепей к модулям М1.4, М3.4, М4.4

Основные варианты схем подключения измерительных цепей к модулям:

- 3ТТ, 3ТН / 4ТТ, 4ТН / прямое включение;
- 2ТТ, 2ТН (схема Арона $U_{ab} + I_a$, $U_{cb} + I_c$);
- Тяговая.

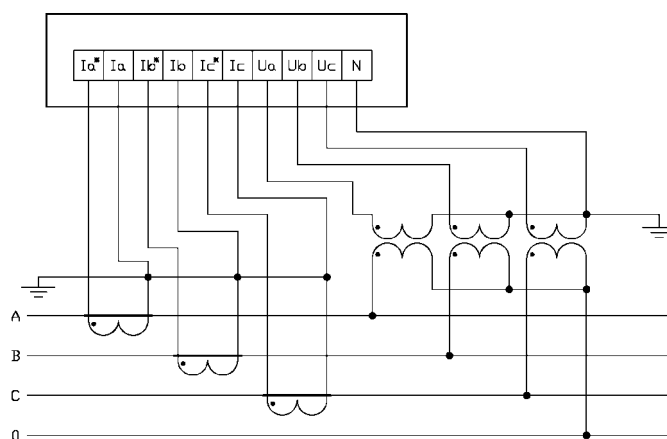


Рисунок К.1 – Схема подключения к четырехпроводной сети 3ТТ и 3ТН, заземленная нейтраль

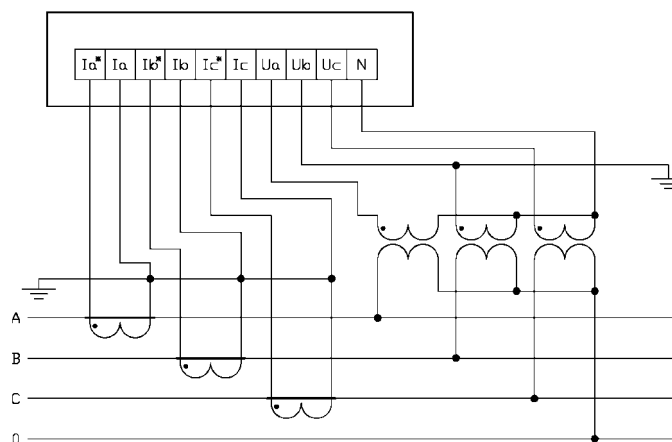


Рисунок К.2 – Схема подключения к четырехпроводной сети 3ТТ и 3ТН, заземленная фаза В

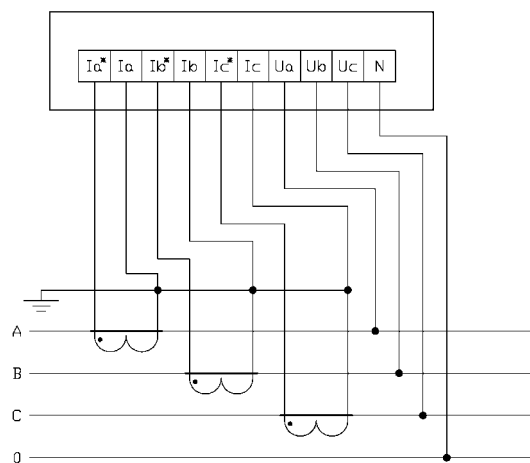


Рисунок К.3 – Схема подключения к четырехпроводной сети 3ТТ с прямым вводом по напряжению

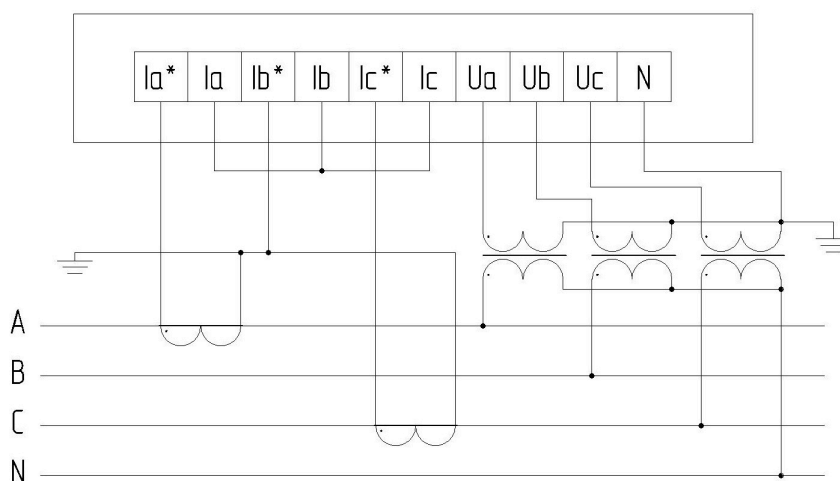


Рисунок К.4 – Схема подключения к четырехпроводной сети 2ТТ и 3ТН, заземленная нейтраль

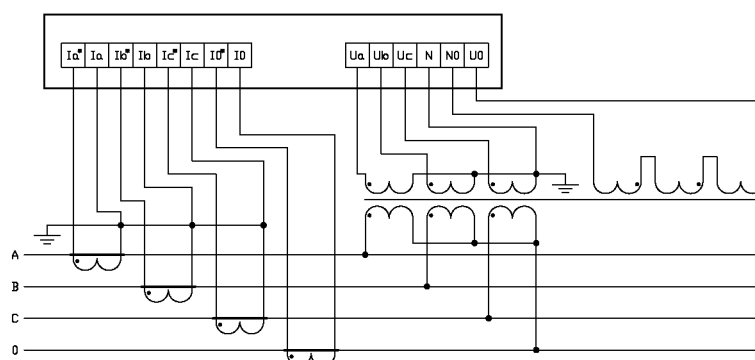


Рисунок К.5 – Схема подключения модулей М4.4 к четырехпроводной сети 4ТТ и 3 ТН, заземленная нейтраль и обмотка 3U₀

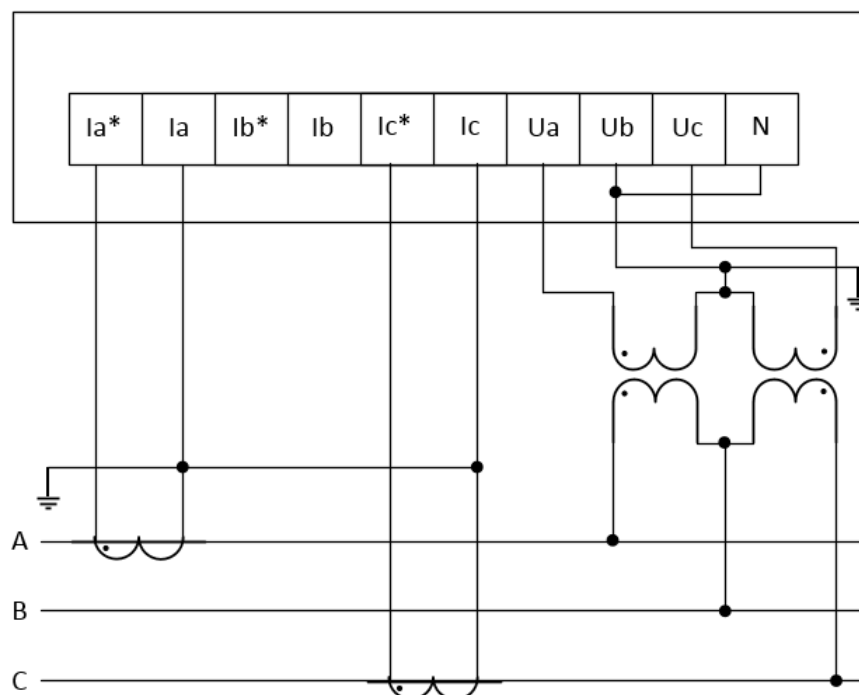


Рисунок К.6 – Схема подключения 2ТТ и 2ТН, U_{ab} и I_a , U_{cb} и I_c

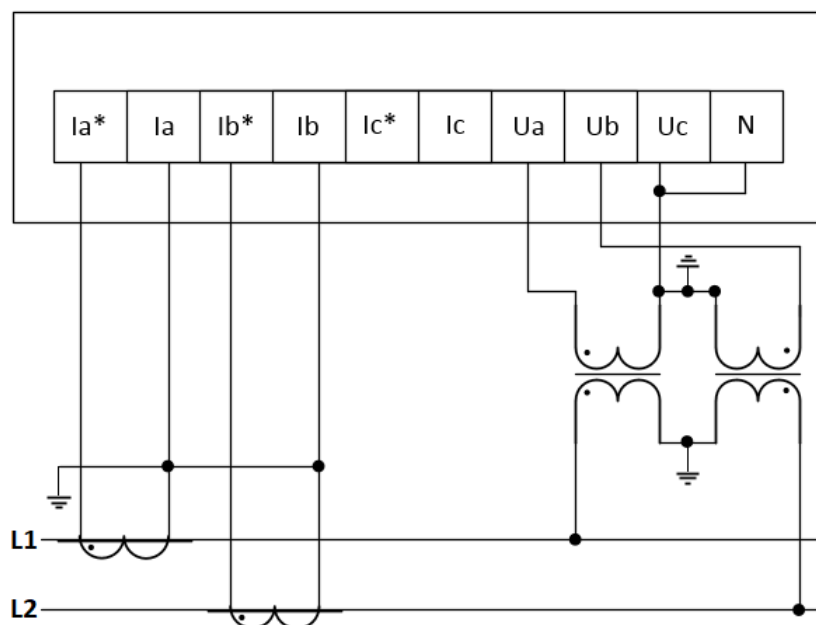


Рисунок К.1 – Схема подключения 2ТТ и 2ТН, тяговая

Приложение Л (обязательное)

Схемы подключения измерительных цепей к модулю М6.4

Предусмотрена возможность подключения модулей М6.4 к двух фазным ТТ ($I_1 - I_a, I_2 - I_c$), ТТ нулевой последовательности ($I_3 - 3I_0$);

Предусмотрены следующие варианты подключения модуля к первичным преобразователям напряжения:

- емкостные (резистивные) делители напряжения;
- электромагнитные трансформаторы напряжения.

В качестве ТТНП рекомендуется применять ТТ следующих типов ТЗЛР, ТЗЛМ. Применение иных типов ТТНП следует согласовывать с производителем модуля.

Коэффициенты трансформации ТТ должны выбираться в соответствии с рекомендациями, приведенными в методике выбора уставок функции определения однофазного замыкания на землю, проектными расчетами и требованиями НТД.

Схемы подключения модулей М6.4 приведены на рисунках Л.1, Л.2.

П р и м е ч а н и е – Обозначения рядов зажимов, номера клемм, маркировка цепей приведены справочно и могут быть изменены в соответствии с проектом. Пунктиром обозначены несъемные перемычки, рекомендованные к использованию.

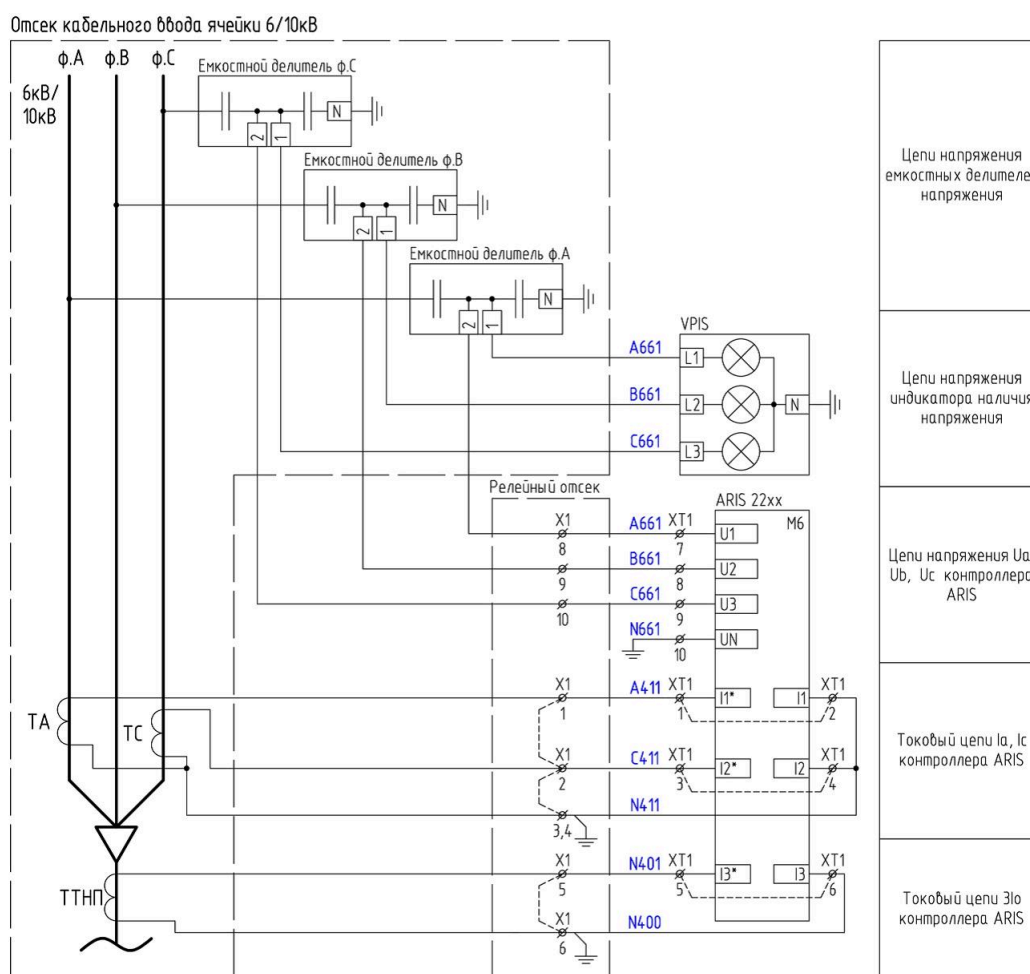


Рисунок Л.1 – Схема подключения модуля М6.4 к фазным ТТ, ТТНП, делителям напряжения

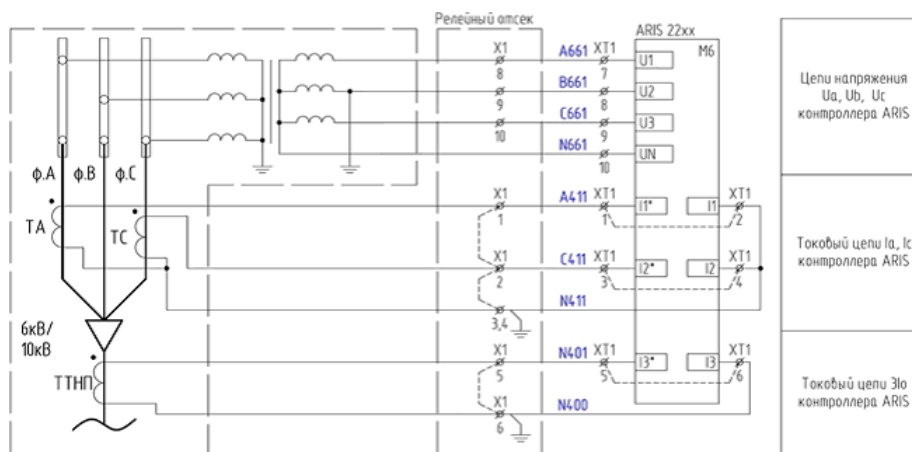


Рисунок Л.2 – Схема подключения модуля М6.4 к фазным ТТ, ТТНП, трансформатору напряжения

Приложение М (справочное)

Принцип селективного определения замыкания на землю

.1 В основе селективного определения поврежденного присоединения при замыканиях на землю положен принцип контроля знака мгновенной мощности нулевой последовательности при возникновении переходного процесса.

При принятом положительном направлении мощности нулевой последовательности из шин в линию в поврежденном присоединении направление мощности нулевой последовательности в момент замыкания имеет отрицательное значение, в неповрежденном — положительное.

.2 В качестве информационных величин для действия защиты от ОЗЗ приняты свободные составляющие тока и напряжения переходного процесса.

.3 Пуск алгоритма осуществляется по сигналу изменения наблюдаемого режима. Сигнал изменения режима формируется в случае скачкообразного изменения величины тока нулевой последовательности.

.4 На рисунке М.1 приведена иллюстрация данного принципа. На графике приводятся значения напряжения нулевой последовательности, токов нулевой последовательности неповрежденного и поврежденного присоединений.

.5 Знак мгновенной мощности нулевой последовательности отрицательный для поврежденного присоединения (третий график) и положительный для неповрежденного.

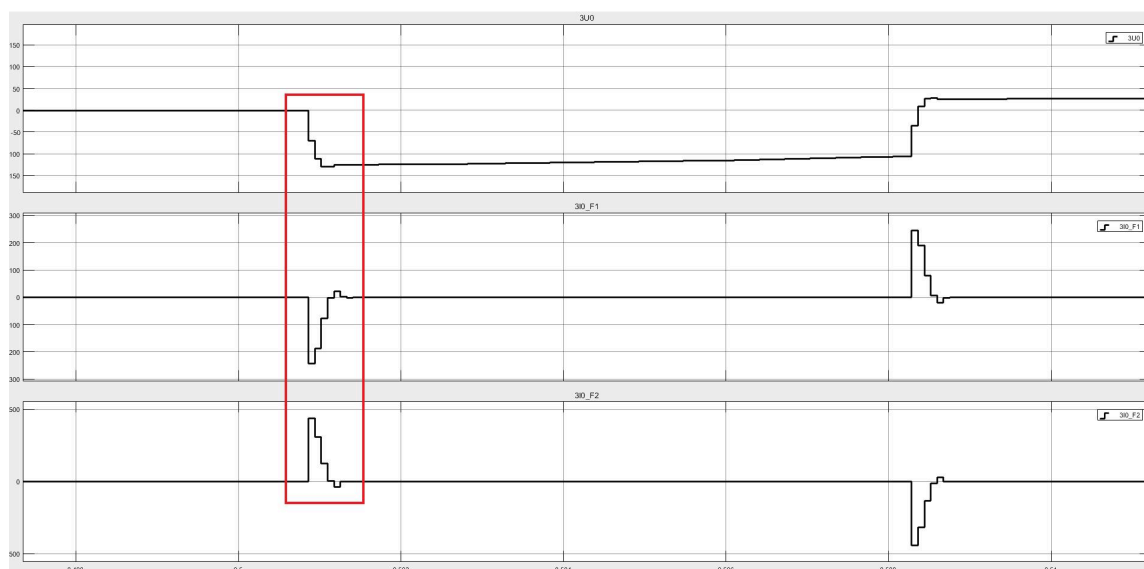


Рисунок М.1 – Иллюстрация принципа детектирования ОЗЗ

.6 Алгоритм детектирования содержит логику распознавания дуговых перемежающихся, прерывистых ОЗЗ в сети с изолированной (компенсированной) нейтралью.

.7 На рисунке М.1 приведена осциллограмма тока нулевой последовательности прерывистого замыкания. В случае возникновения режима, в котором дуговых замыкания происходят с периодичностью менее 250 мс (метки 1-2), длительностью большим, чем время фиксации ОЗЗ, формируется сигнал о неустойчивом замыкании.

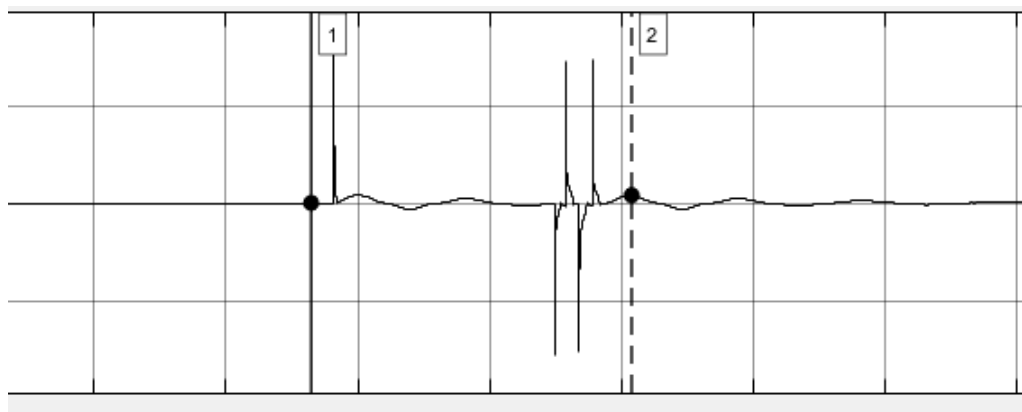


Рисунок М.1 – Дуговое прерывистое/перемежающееся замыкание

.8 Функция определения однофазных повреждений в сети с изолированной, компенсированной, заземленной через резистор нейтралью фиксирует:

- дуговые перемежающиеся однофазные замыкания на землю;
- дуговые прерывистые однофазные замыкания на землю;
- устойчивые однофазные замыкания на землю.

Приложение Н (обязательное)

Параметры рассчитываемые модулем М7.4 и схемы подключения измерительных цепей

В зависимости от настроек модуля предусматриваются следующие варианты подключения датчиков тока:

- по схеме " I_a, I_b, I_c ": $I1 - I_a, I2 - I_b, I3 - I_c$;
- по схеме " $I_a, I_c, 3I_0$ ": $I1 - I_a, I2 - I_c, I3 - 3I_0$.

Предусматриваются следующие варианты подключения модуля к первичным преобразователям напряжения:

- емкостные (резистивные) делители напряжения;
- электромагнитные трансформаторы напряжения.

Варианты схем подключения измерительного модуля в зависимости от типа присоединения линии и способа подключения ЛЭП к РУ приведены на рисунках Н.1 – Н.1.

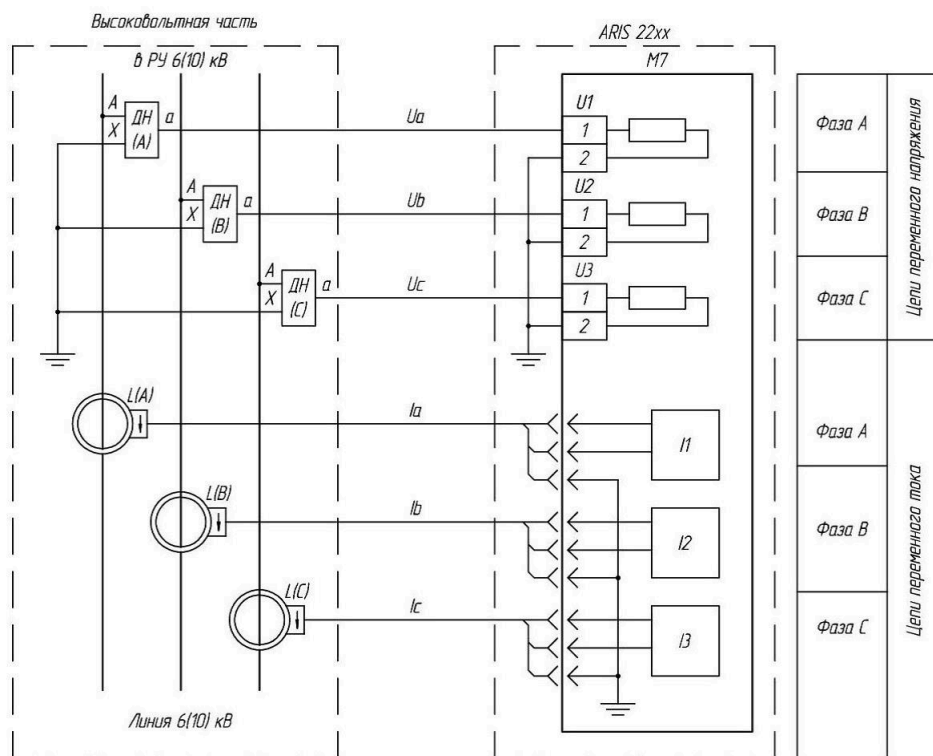


Рисунок Н.1 – Схема подключения модуля М7.4 к фазным КР и делителям напряжения

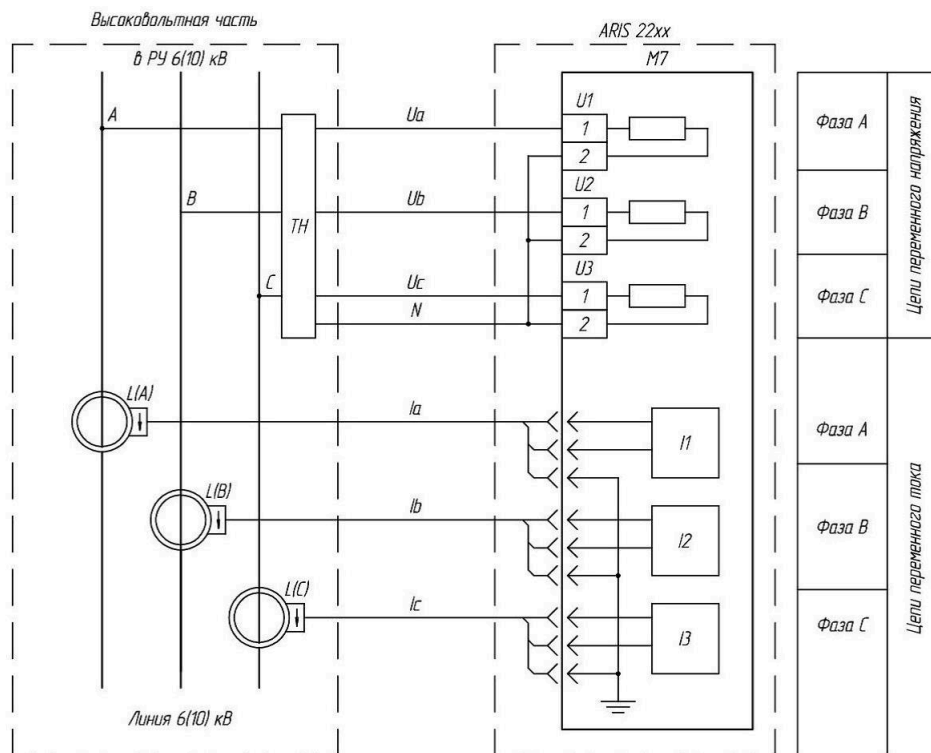


Рисунок Н.1 – Схема подключения модуля М7.4 к фазным КР и трансформатору напряжения

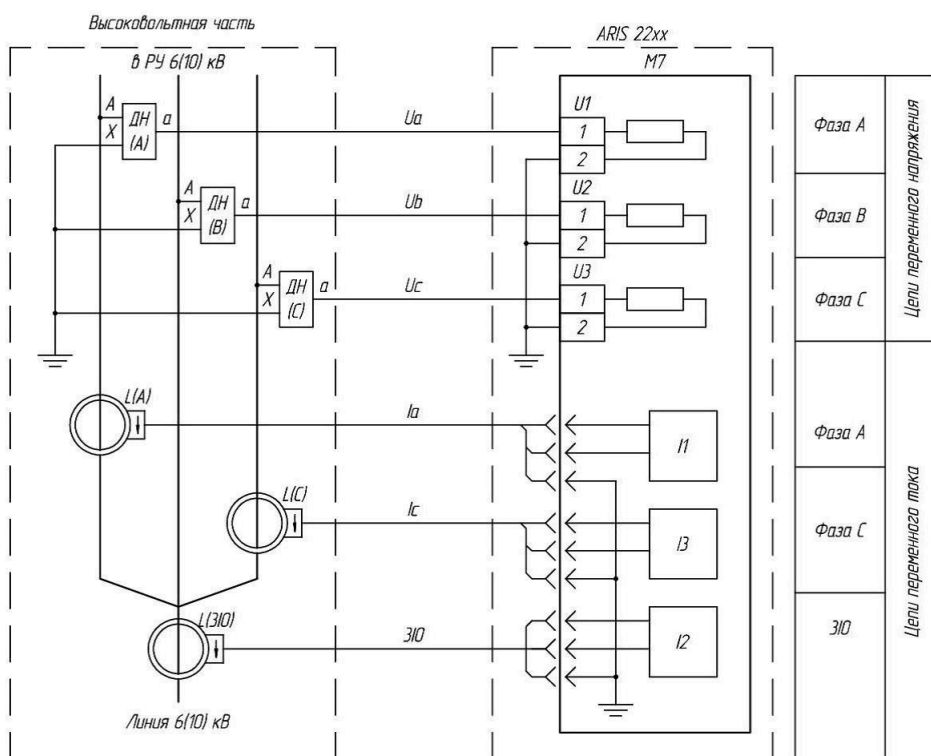


Рисунок Н.1 – Схема подключения модуля М7.4 к фазным КР, ЗИО и делителям напряжения

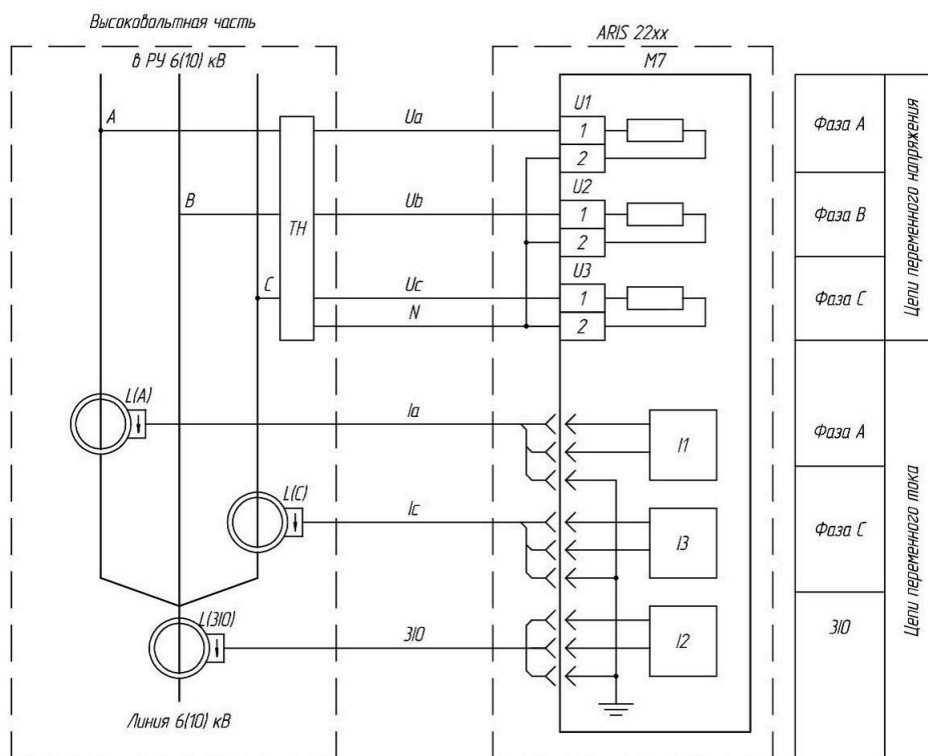


Рисунок Н.1 – Схема подключения модуля М7.4
к фазным КР, 3I0 и трансформатору напряжения

Приложение II (обязательное) Датчики тока DR100-xx

Характеристики датчиков тока DR100-xx

Датчики тока DR100-xx (далее – Датчики) представляют собой трансформатор тока с немагнитным сердечником (пояс Роговского).

Датчики производятся в следующих модификациях: DR100-5, DR100-10, DR100-15, DR100-20, DR100-25, DR100-30, где последняя цифра в обозначении указывает на длину провода вторичной измерительной цепи.

Основные технические характеристики Датчиков приведены в таблице [II.1](#).

Таблица II.1

Наименование	Значение
Внутренний диаметр окна датчика, мм	100
Температура эксплуатации, °C	от - 40 до + 55
Напряжение изоляции, кВ	1
Коэффициент преобразования, В/кА	100
Линейность, %	0,1
Класс защиты	IP68
Максимальное напряжение первичного не изолированного проводника, В	1000
Электрическая прочность изоляции длительностью 1 мин., кВ	7,4
Масса, не более, кг	0,450

Для увеличения длины кабеля возможна при помощи кабельной вставки DR-10M длиной 10 метров.

Общая длина кабеля вторичной измерительной цепи не должна превышать 35 метров.

Маркировка Датчика включает в себя индивидуальное значение постоянной сопряжения необходимое для настройки взаимодействия Датчика с модулем М7.4. Интерфейс настройки модуля М7.4 описан в ПБКМ.424359.019 ИС.01.

Пример маркировки Датчика:



Установка и подключение датчиков тока к модулю М7.4

Для корректной работы функций детектирования ОЗЗ и МФЗ модулем М7.4 установка Датчиков должна выполняться на фазные проводники контролируемого присоединения. При установке Датчиков, за положительное направление протекания тока выбрано направление "от шин в линию".

На рисунке П.1 изображено крепление Датчика к жиле первичного кабеля. Датчик необходимо установить таким образом, чтобы стрелка на корпусе указывала в "положительном" направлении, то есть в сторону отходящего кабеля, кабель должен проходить перпендикулярно плоскости сечения катушки. Крепление Датчика к первичному проводнику должно осуществляться при помощи пластикового хомута. Через специальное отверстие в замке датчика. Диаметр отверстия для хомута 5 мм.

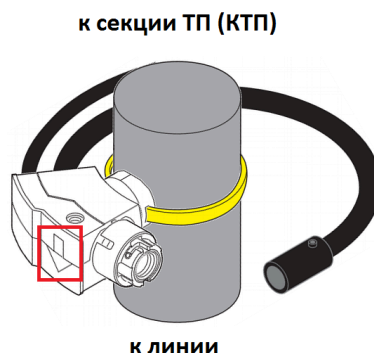


Рисунок П.1 – Подключение Датчиков

Датчики подключаются к модулю М7.4 с помощью комплектных трех контактных разъемов с резьбовой фиксацией. Схема подключения Датчиков к модулю М7.4 приведена на рисунке П.2.

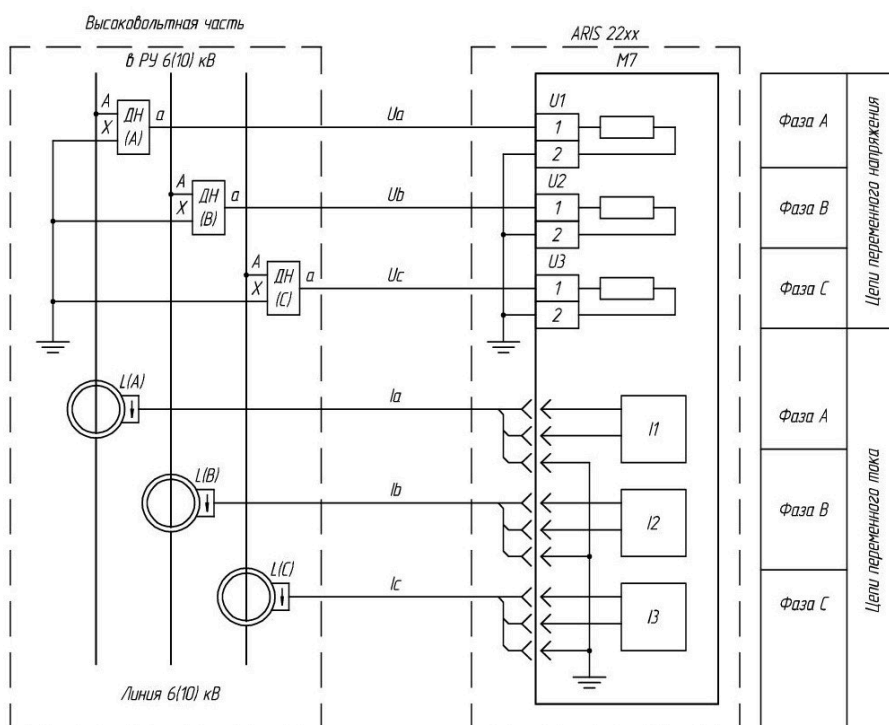


Рисунок П.2 – Подключение Датчиков и делителей напряжения к модулю М7.4

При установке Датчиков на экранированный кабель необходимо выполнять возврат экрана (брони) силового кабеля, проходящего через КР. Варианты монтажа Датчика на экранированный кабель приведены на рисунках П.3, П.4.

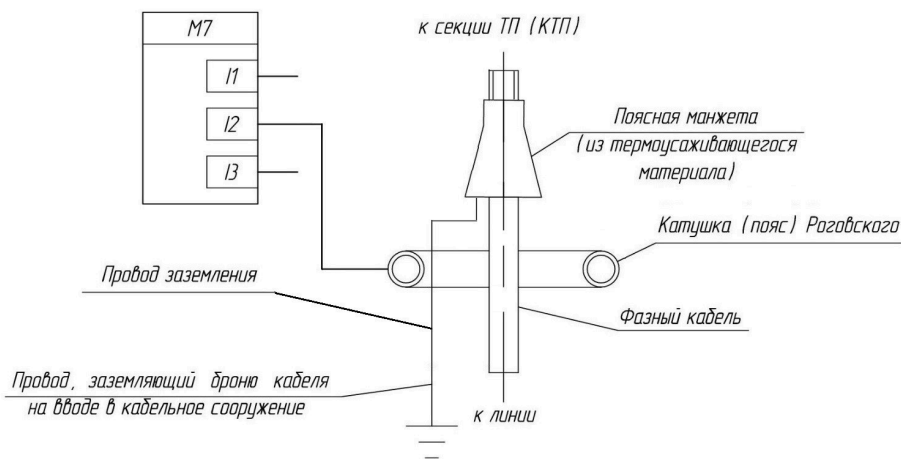


Рисунок П.3 – Установка КР на кабель до концевой муфты

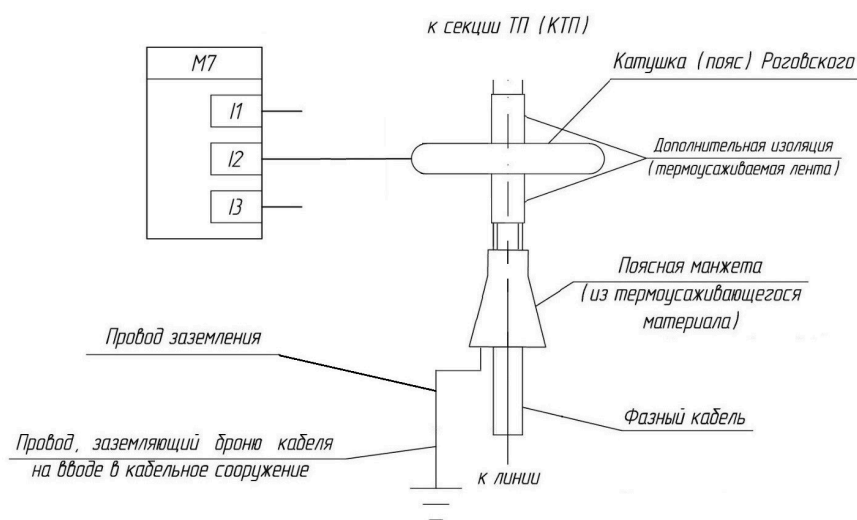


Рисунок П.4 – Установка КР на кабель после концевой муфты

ВНИМАНИЕ! При установке Датчиков DR100-хх на первичные проводники с номинальным напряжением более 1 кВ необходимо убедиться в обеспечении необходимой прочности изоляции.

В случае, если изоляция первичного проводника не соответствует требуемым для используемого класса напряжения характеристикам, необходимо предусмотреть меры по усилению изоляции в месте установки датчика. Усиление изоляции рекомендуется выполнить в обе стороны от места установки Датчика на расстоянии не менее чем, указанные в таблице 4.2.7 ПУЭ для соответствующих классов напряжения, например 120 мм для 10 кВ. Диэлектрическая прочность дополнительной изоляции должна соответствовать классу напряжения первичного проводника.

При установке Датчиков на кабеле до концевой муфты необходимо выполнить заземление брони кабеля согласно рисунку П.3.

При установке Датчиков на кабеле после концевой муфты необходимо выполнить заземление брони кабеля согласно рисунку П.4.

Для снижения влияния магнитного поля, создаваемого током в первичном проводнике, провод вторичных цепей КР рекомендуется вывести к конструкциям наименьшим расстоянием, перпендикулярно соответствующему первичному проводнику кабельной линии. Следует избегать прокладки вторичных цепей КР параллельно силовым цепям.

При отсутствии технической возможности монтажа вторичных цепей КР по конструкциям распределительного устройства допускается прокладка вторичных цепей катушек Роговского в заземленной металлической гофрированной трубе.

Приложение Р (справочное) Габаритные размеры выносных ИЧМ (Н1.х.у)

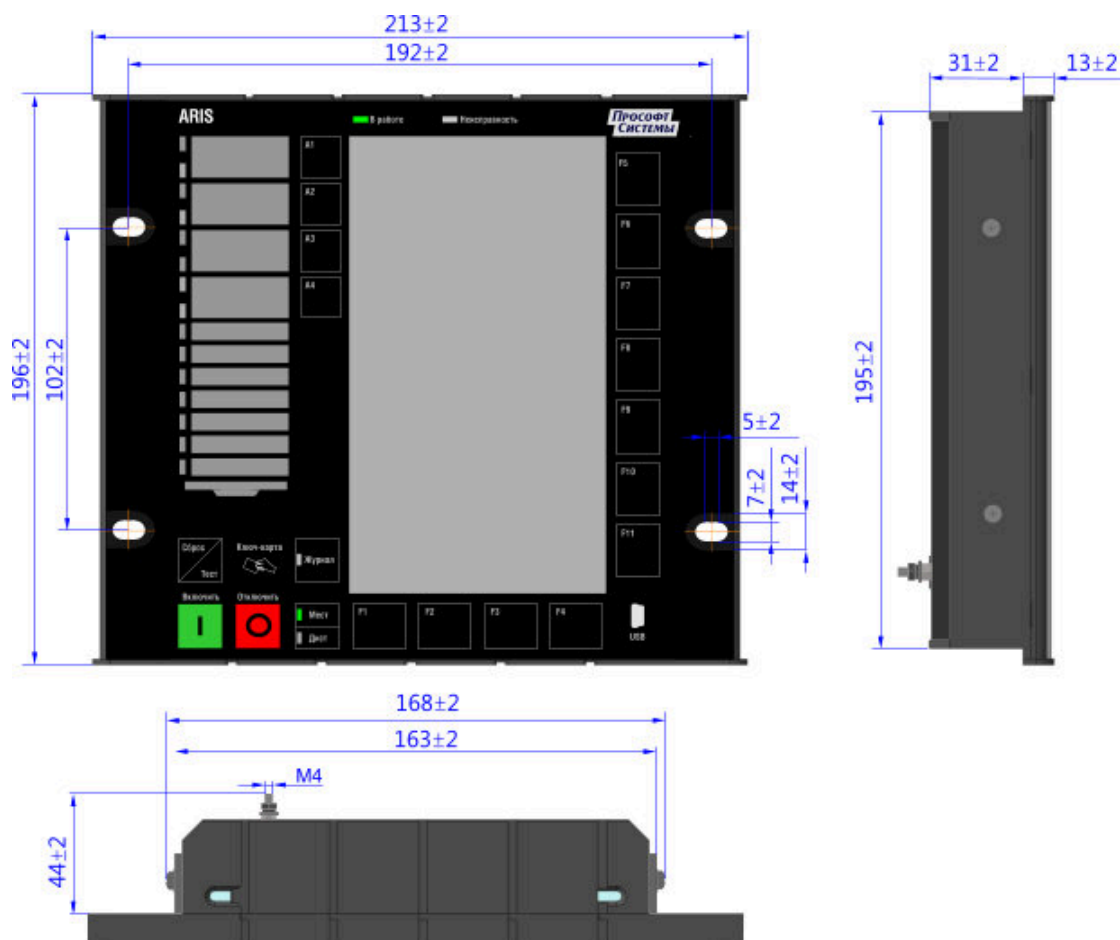


Рисунок Р.1 – Установочные размеры выносного ИЧМ типоразмером на пять модулей (Н1.5.у)

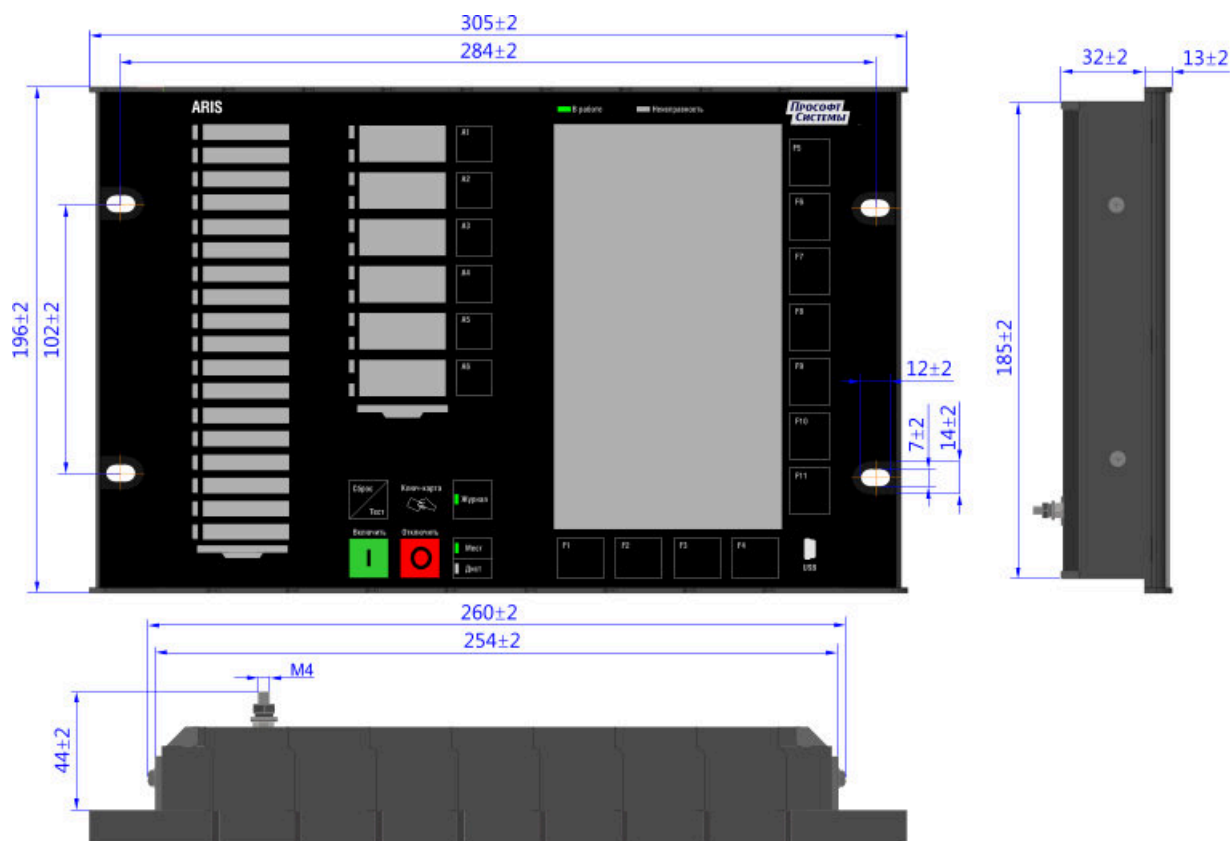


Рисунок Р.2 – Установочные размеры выносного ИЧМ типоразмером на восемь модулей (Н1.8.у)

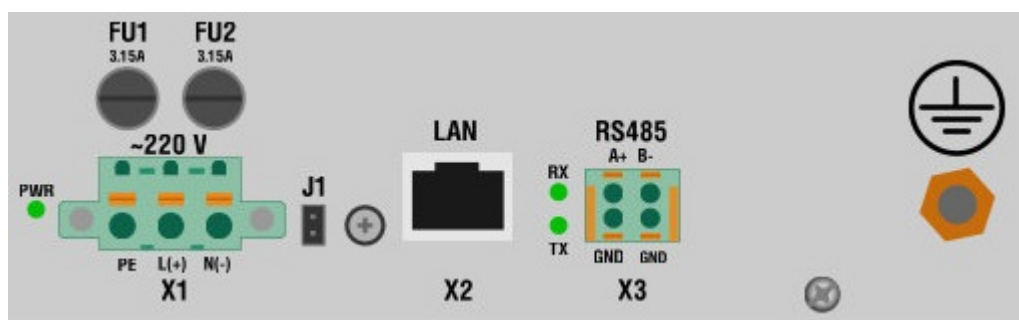


Рисунок Р.3 – Маркировка задней панели выносного ИЧМ с номинальным напряжением питания 220 В переменного/постоянного тока

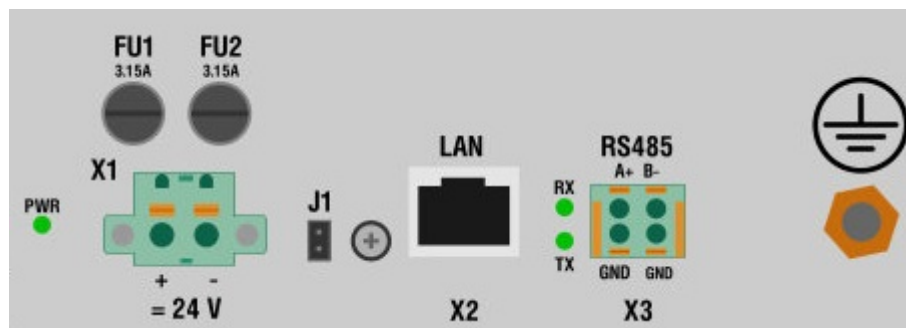


Рисунок Р.4 – Маркировка задней панели выносного ИЧМ с номинальным напряжением питания 24 В DC

Приложение С

(справочное)

Схемы подключения выносных ИЧМ

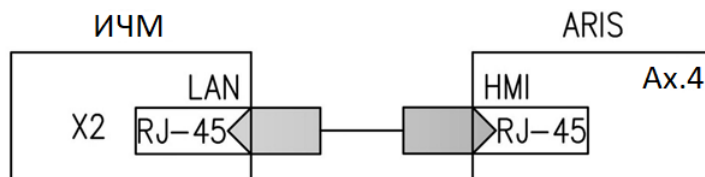


Рисунок С.1 – Схема подключения выносных ИЧМ через порт "HMI" интерфейса Ethernet модуля источника питания

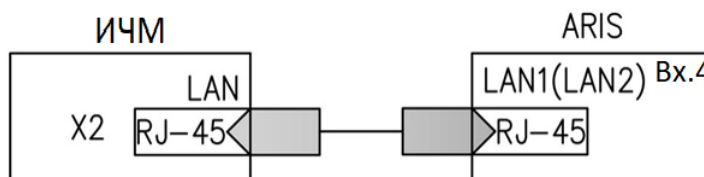


Рисунок С.2 – Схема подключения выносных ИЧМ через порты "LAN1"/"LAN2" интерфейса Ethernet процессорного модуля

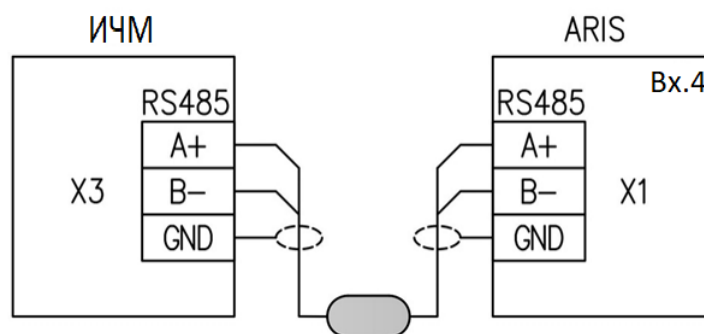


Рисунок С.3 – Схема подключения выносных ИЧМ через двухпроводной интерфейс RS-485 процессорного модуля