

# **ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ**

**ИПС-5000-220/220В-25А-2/2(2500)-4U-АТКИ  
ИПС-5000-220/220В-25А-1/2(2500)-4U-АТКИ  
ИПС-5000-220/220В-25А-2/2(2500)-4U-D-АТКИ  
ИПС-5000-220/220В-25А-1/2(2500)-4U-D-АТКИ  
ИПС-6000-220/220В-30А-2/2(3200)-4U-АТКИ  
ИПС-6000-220/220В-30А-1/2(3200)-4U-АТКИ  
ИПС-6000-220/220В-30А-2/2(3200)-4U-D-АТКИ  
ИПС-6000-220/220В-30А-1/2(3200)-4U-D-АТКИ**

**руководство по эксплуатации**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Назначение.....   | 3  |
| 2. Основные технические характеристики .....                         | 3  |
| 3. Перечень защит, используемых в ИПС.....                           | 5  |
| 4. Принцип работы БПС .....  | 5  |
| 5. Состав и функции устройства контроля и управления (УКУ).....      | 8  |
| 6. Меры безопасности .....   | 9  |
| 7. Подключение ИПС .....   | 9  |
| 8. Включение ИПС .....   | 10 |
| 9. Работа с микропроцессорным УКУ .....                              | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБЩАЯ .....                        | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ИПС. ВИД СПЕРЕДИ. ....                                 | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ГАБАРИТЫ ИПС.....                                      | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ВЫНОСНОЕ УКУ-207.11. ГАБАРИТЫ И ВИД.....               | 27 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ВЫНОСНОЙ ШУНТ. ГАБАРИТЫ И ВИД. ....                    | 28 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 6. РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ CAN НА КРОСС-ПЛАТЕ               | 29 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 7. УКЛАДКА И КРЕПЛЕНИЕ ШЛЕЙФОВ НА УКУ (вид<br>сзади)..... | 30 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 8. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET .....                    | 31 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Список параметров для MODBUS.....                      | 34 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Описание mib-файла. ....                              | 38 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Светодиодная индикация режимов работы БПС. ....       | 42 |

## 1. Назначение

Источник питания, в дальнейшем ИПС, предназначен для обеспечения различной аппаратуры стабилизированным напряжением 220В постоянного тока, для заряда и содержания кислотной аккумуляторной батареи (АКБ) при ее наличии. **Функция содержания АКБ является дополнительной опцией и запрашивается при заказе ИПС (при этом в комплект поставки входит внешний блок измерения тока АКБ с гальванической развязкой цепи измерения от цепи АКБ).**

ИПС выполнены в конструктиве 4U с одним или двумя преобразователями напряжения БПС2500-220/220В-12,5А или БПС3200-220/220В-15А (в дальнейшем БПС). Габариты ИПС, внешних УКУ и шунта приведены в приложениях 3-5.

На выходе ИПС-6000-220/220В-30А-2/2(3200)-4U-D-АТКИ, ИПС-6000-220/220В-30А-1/2(3200)-4U-D-АТКИ, ИПС-5000-220/220В-25А-2/2(2500)-4U-D-АТКИ и ИПС-5000-220/220В-25А-1/2(2500)-4U-D-АТКИ включен силовой диодный модуль, что позволяет включить на параллельную работу несколько независимых друг от друга ИПС (например, для обеспечения резервирования электроснабжения).

ИПС может работать с реле контроля изоляции РКИ-1.

## 2. Основные технические характеристики

2.1. Основные технические характеристики ИПС приведены в таблице 1:

Таблица 1

| Параметр  | Значение для ИПС 5000  | Значение для ИПС 6000  |
|---|------------------------|------------------------|
| Номинальное выходное напряжение постоянного тока, В   | 220                    | 220                    |
| Номинальный (максимальный) выходной ток, А  | 25                     | 30                     |
| Диапазон регулирования выходного напряжения, В<br>для 17 АКБ<br>для 18 АКБ  | 187 ÷ 242<br>198 ÷ 256 | 187 ÷ 242<br>198 ÷ 256 |
| Номинальный ток преобразователя напряжения (БПС), А   | 12,5                   | 15                     |
| Пульсация выходного напряжения от пика до пика, не более, мВ  | 500                    | 500                    |
| Диапазон входного напряжения и частоты сети переменного тока  | 220В ±15%, 50 ±2 Гц    | 220В ±15%, 50 ±2 Гц    |
| Максимальный потребляемый фазный ток, не более, А   | 36,1                   | 43,4                   |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт  | 6750                   | 8100                   |
| Коэффициент мощности при номинальном напряжении сети и токе нагрузки (0,5-1) Iнагр., не менее, не менее           | 0,94                   | 0,94                   |
| Коэффициент полезного действия при номинальном напряжении сети и токе нагрузки (0,5-1) Iнагр., не менее, не менее | 0,9                    | 0,9                    |
| Уставка защиты от перегрузки БПС-3000 (ток ограничения), А  | 10,2 ±1%               | 10,2 ±1%               |
| Диапазон рабочей температуры, °С  | +5 ÷ + 40              | +5 ÷ + 40              |
| Диапазон температуры хранения, °С   | -30 ÷ + 70             | -30 ÷ + 70             |
| Относительная влажность, не более, %  | 95                     | 95                     |
| Электрическое сопротивление изоляции входных и  | - в нормальных         | - в нормальных         |

|  |   |   |
|--|---|---|
| выходных цепей относительно корпуса ИПС и между собой, не менее, МОм | климатических условиях 20<br>- при влажности 95% и температуре +30°C<br>1 | климатических условиях 20<br>- при влажности 95% и температуре +30°C<br>1 |
| Габаритные размеры одной «корзины» (ВхШхГ), мм                       | 192.5 x 480 x 356   | 192.5 x 480 x 356   |
| Масса, не более, кг  | 20  | 20  |

**2.2.** ИПС имеет защиту от короткого замыкания на выходе.

**2.3.** ИПС имеет защиту от недопустимого снижения или пропадание фазы сетевого напряжения.

**2.4.** ИПС имеет защиту от перегрева.

**2.5.** ИПС имеет три реле аварийной сигнализации: «АВАРИЯ СЕТИ», «АВАРИЯ БПС» и «АВАРИЯ АКБ». Марка реле - OMRON G5LA-1-CF.

**2.6.** ИПС автоматически контролирует:

- напряжение, ток и температуру каждого преобразователя напряжения (БПС);
- напряжение питающей сети переменного тока;
- напряжение и ток нагрузки;
- ток АКБ (опционально).

**2.7.** ИПС автоматически обеспечивает:

- распределение нагрузки между параллельно работающими БПС;
- включение БПС при появлении напряжения сети переменного тока, если они выключились в результате пропадания этого напряжения;
- защиты нагрузки и БПС от аварийных и аномальных режимов (см. п.3);
- селективное отключение неисправного БПС;
- содержание АКБ в зависимости от ее температуры, а именно изменение выходного напряжения БПС в соответствии с заданной температурной зависимостью;
- ограничение тока заряда АКБ заданной величиной (опционально);
- ведение журнала событий;
- мониторинг посредством протокола MODBUS-RTU по линии RS-485 или Ethernet (SNMP, MODBUS-TCP) следующих параметров (описание регистров приведено в приложении 9):
  - СЕТЬ – напряжение сети;
    - частота;
  - БПС – выходное напряжение;
    - выходной ток;
    - температура;
    - аварии с указанием вида;
  - АКБ – ток заряда или разряда (опционально);
  - Нагрузка – напряжение на нагрузке;
    - суммарный ток нагрузки;
- формирование посредством Ethernet (SNMP) следующих команд:
  - отключение БПС;
  - включение БПС;
  - включение /отключение параллельной работы БПС;

- формирование и автоматическая отправка по заданным адресам сообщений о выявленных авариях и событиях:
- авария сети;
- авария БПС;
- авария АКБ.

### 3. Перечень защит, используемых в ИПС

#### Нагрузка

- от недопустимого отклонения напряжения на выходе ИПС;

#### БПС

- двухпороговая защита от перегрева преобразователя с программируемыми значениями порогов срабатывания;
- быстродействующая токовая защита от короткого замыкания на выходе;
- защита от токовых перегрузок БПС (при перегрузке переход в режим ограничения тока);
- защита от недопустимого превышения выходного напряжения с программируемым значением максимального напряжения;
- защита от недопустимого снижения выходного напряжения с программируемым значением минимального напряжения;
- защита от недопустимого отклонения напряжения питающей сети;
- защита от выключения БПС при отсутствии связи с центральным процессором (переход БПС в автономный режим работы).

#### АКБ

- программируемое ограничение тока заряда (опционально).

### 4. Принцип работы БПС

ИПС содержит от одного до двух преобразователей напряжения БПС, включенных на параллельную работу.

Каждый БПС выполнен по схеме двух последовательно включенных мостовых преобразователей с независимым возбуждением и бестрансформаторным входом.

Структурная схема БПС приведена на рис.1.

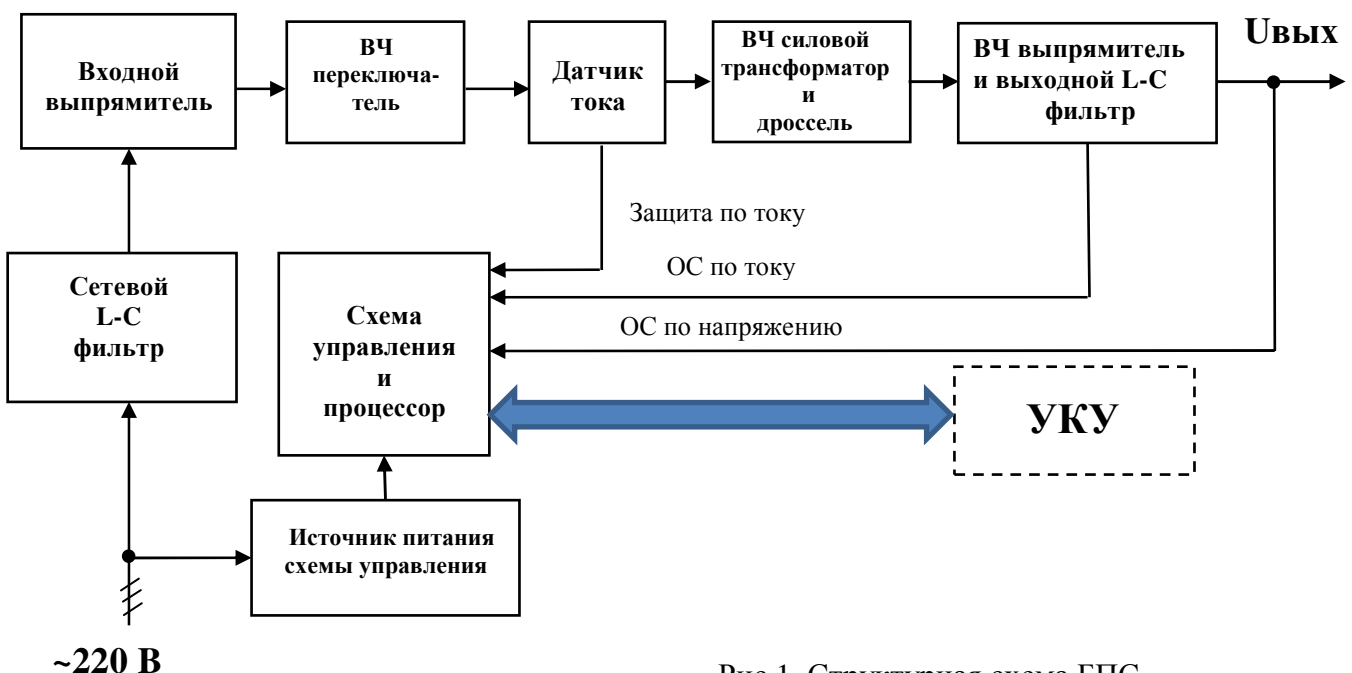


Рис.1. Структурная схема БПС.

Напряжение сети 220В через сетевой L-C фильтр поступает на входной выпрямитель.

Выпрямленное напряжение через схему ограничения тока заряда конденсаторов сглаживающего фильтра подается на высокочастотный (ВЧ) переключатель. Схема ограничения включает в себя токоограничивающий резистор, тиристор и схему управления тиристором.

Напряжение управления тиристором формируется схемой управления. Гальваническое разделение цепей +12В от цепей управления тиристором обеспечивается высокочастотным трансформатором, выходное напряжение которого выпрямляется, сглаживается и через резистор, ограничивающий ток управляющего электрода, подается на тиристор.

Высокочастотный переключатель выполнен по схеме двух последовательно включенных мостов на полевых транзисторах.

Первичная обмотка трансформатора (датчика) тока включена последовательно в цепь питания ВЧ переключателя. Ток с вторичной обмотки трансформатора тока подается на схему управления, где выпрямляется и преобразуется в напряжение, которое используется в качестве входного сигнала для быстродействующей токовой защиты.

Напряжение с вторичных обмоток силового высокочастотного трансформатора поступает на выходной выпрямитель, и сглаживаются выходными L-C фильтром. Выходное напряжение также поступает на схему управления (сигнал обратной связи по напряжению). Сигнал обратной связи по току снимается с шунта, включенного между выходным дросселем и конденсаторами фильтра.

Схема управления выполнена на основе специализированного ШИМ контроллера, выходы которого через ключи подключены к первичным обмоткам затворных трансформаторов ключей ВЧ переключателя. Также в схему управления включен расширитель импульсов на интегральном таймере, на вход которого подается сигнал от источника питания схемы управления. При недопустимом снижении напряжения в одной из фаз на выходе схемы контроля напряжения появляется сигнал низкого уровня, который поступает на вход расширителя импульсов, расширяется до 0,5 – 1,5 сек., инвертируется и управляет транзисторным ключом. Ключ открывается и разряжает конденсаторы плавного пуска, обеспечивая блокирование БПС.

Схема управления формирует сигналы управления ВЧ переключателем, обеспечивая стабилизацию выходного напряжения в нормальных режимах, автоматическое снижение выходного напряжения до нуля при перегрузке с плавным нарастанием напряжения на его выходе после устранения перегрузки и защиту от исчезновения напряжения в одной из питающих фаз.

Тепловая защита, управление выходным напряжением и связь по шине CAN с устройством контроля и управления (УКУ) обеспечиваются контроллером, установленном на плате управления. Контроллер стабилизирует выходное напряжение, контролируя его значение на выходе ИПС, а также выходной ток, изменяя выходное напряжение. Управление выходным напряжением происходит с помощью ШИМ.

Напряжение питания +12В схемы управления формируется интегральным стабилизатором напряжения. Кроме того, источник питания схемы управления имеет пороговое устройство защиты, которое при наличии достаточных напряжений во всех фазах питающего напряжения выдает сигнал +12В на выход, разрешающий формирование сигналов управления силовыми ключами. При недопустимом снижении сетевого напряжения разрешающий сигнал снимается, преобразователь выключается. При восстановлении напряжения преобразователь автоматически включается.

На лицевой панели БПС имеются три светодиода, отображающие режим работы БПС. Желтый светодиод «СЕТЬ» светится при наличии напряжения сети. Зеленый светодиод «РАБОТА» светится при нормальной работе БПС. Красный светодиод «АВАРИЯ» загорается при нагреве БПС до температуры  $t_{сигн}=70^{\circ}\text{C}$ , при этом он продолжает гореть и начинает мигать зеленый светодиод. При нагреве свыше  $t_{max}=80^{\circ}\text{C}$  БПС отключается, при этом загорается красный светодиод «АВАРИЯ» и гаснет зеленый светодиод «РАБОТА». После охлаждения на  $1^{\circ}\text{C}$  БПС включается автоматически. Также красный светодиод загорается при отключении БПС защитой от превышения и недопустимого снижения выходного напряжения. При отсутствии связи с УКУ красный светодиод постоянно моргает.

Светодиодная индикация в БПС, отображающая режимы работы и неисправности, подробно описана в Приложении 11.

Адрес (номер) БПС задается движковым переключателем, установленным на плате схемы управления и состоящим из шести однополюсных переключателей одного направления. При этом переключатель №6 используется для установки режима работы БПС с УКУ или без него. Если с УКУ, то переключатель №6 в положении «ON», если без УКУ, то переключатель №6 в положении «OFF». Нумерация БПС реализуется в соответствии с двоичным кодом, т.е. №1 – все в положении «ON», №2 – первый в положении «OFF», остальные – в «ON», №3 – второй в положении «OFF», остальные – в «ON» и т.д., см таблицу :

| Адрес БПС: | №5  | №4  | №3  | №2  | №1  |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1          | ON  | ON  | ON  | ON  | ON  |
| 2          | ON  | ON  | ON  | ON  | OFF |
| 3          | ON  | ON  | ON  | OFF | ON  |
| 4          | ON  | ON  | ON  | OFF | OFF |
| 5          | ON  | ON  | OFF | ON  | ON  |
| 6          | ON  | ON  | OFF | ON  | OFF |
| 7          | ON  | ON  | OFF | OFF | ON  |
| 8          | ON  | ON  | OFF | OFF | OFF |
| 9          | ON  | OFF | ON  | ON  | ON  |
| 10         | ON  | OFF | ON  | ON  | OFF |
| 11         | ON  | OFF | ON  | OFF | ON  |
| 12         | ON  | OFF | ON  | OFF | OFF |
| 13         | ON  | OFF | OFF | ON  | ON  |
| 14         | ON  | OFF | OFF | ON  | OFF |
| 15         | ON  | OFF | OFF | OFF | ON  |
| 16         | ON  | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 17         | OFF | ON  | ON  | ON  | ON  |
| 18         | OFF | ON  | ON  | ON  | OFF |
| 19         | OFF | ON  | ON  | OFF | ON  |

|    |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 20 | OFF | ON  | ON  | OFF | OFF |
| 21 | OFF | ON  | OFF | ON  | ON  |
| 22 | OFF | ON  | OFF | ON  | OFF |
| 23 | OFF | ON  | OFF | OFF | ON  |
| 24 | OFF | ON  | OFF | OFF | OFF |
| 25 | OFF | OFF | ON  | ON  | ON  |
| 26 | OFF | OFF | ON  | ON  | OFF |
| 27 | OFF | OFF | ON  | OFF | ON  |
| 28 | OFF | OFF | ON  | OFF | OFF |
| 29 | OFF | OFF | OFF | ON  | ON  |
| 30 | OFF | OFF | OFF | ON  | OFF |
| 31 | OFF | OFF | OFF | OFF | ON  |
| 32 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |

При работе без УКУ один из БПС становится ведущим. Он высылает команды другим блокам, поддерживает выходное напряжение и распределяет токи между БПС. У ведущего БПС зеленый светодиод моргает два раза с интервалом в 5 секунд.

Выходное напряжение ИПС (БПС) при работе без УКУ программируется на заводе-изготовителе. При необходимости выходное напряжение БПС при работе в автономном режиме можно изменить в установках в подменю «Автономная работа источников» см.п.9.7.

## 5. Состав и функции устройства контроля и управления (УКУ).

### 5.1 УКУ включает в себя:

- микропроцессор для обработки контрольно-измерительной информации и управления ИПС;
- графический жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для вывода контрольно-сервисной информации;
- пять кнопок («Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз», «Ввод») для управления УКУ;
- контроллер LAN, обеспечивающий функции телеметрии и телеуправления;
- контроллер RS-485 обеспечивающий функции телеметрии и телеуправления;
- контроллер USB для программирования УКУ;
- преобразователь напряжения для питания микропроцессора;
- сухие контакты SK1 и SK2, функции которых задаются в установках.

### 5.2 УКУ обеспечивает:

- цифровую индикацию параметров питающей сети, БПС, НАГРУЗКИ и тока АКБ (опционально);
- включение БПС на параллельную работу и выравнивание токов БПС;
- выявление исчезновения сети или недопустимого снижения её напряжения;
- управление ограничением тока заряда АКБ (опционально);
- формирование сигналов «АВАРИЯ СЕТИ», «АВАРИЯ БПС» или «АВАРИЯ АКБ» на соответствующих реле дистанционной сигнализации;
- звукового сигнала «АВАРИЯ» - непрерывный звуковой сигнал, который снимается коротким нажатием кнопки «Ввод», если вы находитесь в основном меню, или при длительном удержании кнопки «Ввод»,  $\approx 5$  секунд вне зависимости от того, в каком меню вы находитесь, при этом на экране ЖКИ поочередно отображаются типы аварий. При более длительном удержании кнопки «Ввод»,  $\approx 15$  секунд, звуковая сигнализация аварии отключается полностью.



вне зависимости от того, в каком меню вы находитесь, при этом включить звуковую сигнализацию аварии будет возможно только через служебное меню «УСТАНОВКИ».

- управление выходными напряжениями БПС для регулирования величины напряжения постоянного подзаряда в зависимости от температуры АКБ;
- управление выходными напряжениями БПС для работы ускоренного заряда;
- заполнение журнала событий;
- формирование посредством протоколов LAN(SNMP) сигналов телеметрии о состоянии БПС и АКБ, просмотр журнала событий, формирование соответствующих команд, формирование и автоматическая отправка по заданным адресам сообщений о выявленных авариях и событиях;
- Выравнивание токов двух параллельно работающих ИПС с диодами на выходе и соединенных между собой по линии RS-485 или LAN.

## **6. Меры безопасности**

- 6.1.** Организация эксплуатации ИПС должна соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».
- 6.2.** Запрещается работа ИПС без соединения клеммы заземления ИПС с контуром заземления.
- 6.3.** К работе с ИПС допускаются лица, ознакомившиеся с паспортом и настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные и имеющие квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок до 1000В.
- 6.4.** При работе с включенным ИПС необходимо принимать необходимые меры предосторожности, учитывая, что внутри ИПС напряжение 380 В присутствует на всех элементах силовой части.

## **7. Подключение ИПС**

*При обесточенной сети 220В и отключенной АКБ:*

- 7.1.** Отключить автоматический выключатель.
- 7.2.** Подключить заземляющий проводник к контуру заземления электроустановки
- 7.3.** Подключить «нулевой» и фазный провод ввода ИПС к обесточенной сети 220В.
- 7.4.** Подключить проводники АКБ (при ее наличии) и внешний блок измерения тока АКБ с соблюдением полярности между «-» ИПС и «-» АКБ. (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
- 7.5.** Состыковать разъемы выносного датчика температуры и цепей дистанционной сигнализации. (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2).
- 7.6.** Подключить с соблюдением полярности выходные проводники ИПС к клеммам нагрузки (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 2).
- 7.7.** Состыковать 10-жильный шлейф CAN блока измерения тока АКБ с разъемом CAN X7 или к X8 (разъемы дублируются), расположенным на кросс-плате. УКУ подключается к разъемам X6 и X1. Для обеспечения доступа к разъему необходимо извлечь из «корзины» БПС (в зависимости от конструктивного исполнения) (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 6).
- 7.8.** Состыковать объединенные шлейфы питания =220В и сигнальный УКУ с разъемами на УКУ и зафиксировать крепежной планкой. Подключить сигнальные провода к «сухим» контактам SK1, SK2 и витую пару RS-485 к разъемам УКУ (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 7).

7.9. Состыковать шлейф CAN блока измерения тока АКБ с разъемом на внешнем блоке измерения тока АКБ (См. ПРИЛОЖЕНИЕ 5).

## 8. Включение ИПС

8.1. Подать напряжения в указанном ниже порядке:

- Подать напряжение трехфазной питающей сети 380В переменного тока.
- Включить АВ « СЕТЬ».

8.2. На ЖКИ должна появиться информация о включенных БПС «**В работе N ист**», индикация «**Работа без батарей**», величины напряжений выпрямителей и шины, тока выпрямителей и АКБ: **Uвыпр = \* \*. \* В**, **Iвыпр = \* \*. \* А**, **Uшины = \* \*. \* В**, **Iбат = \* \*. \* А**.

В нижней строке ЖКИ постоянно отображаются текущие дата и время.

*Если нет внешнего блока измерения тока АКБ, то ток нагрузки определяется, как суммарный ток БПС.*

8.3. Нажать кратковременно кнопку «Вниз», на ЖКИ должен появиться первый пункт основного меню:

- « **БПС №1** »

Для дальнейшего просмотра основного меню надо нажимать кнопку «**Вниз**», при этом должны последовательно появляться пункты:

- «**БПС № N** », где N – количество БПС;
- « **Сеть** »;
- « **Внешние датчики** »
- «**Ускоренный заряд**»
- « **Спецфункции** »;
- « **Установки** »;
- « **Журнал событий**»;
- « **Выход**»;
- « **Тест** »;
- «**Таблица источников**»
- «**РКИ**» (если введено в структуре).

## 9. Работа с микропроцессорным УКУ

9.1 Доступ к информации и управление ИПС осуществляется с помощью меню, высвечиваемому на ЖКИ УКУ. Выбор нужного пункта меню осуществляется кнопками: «Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз», «Ввод». Пароли для доступа в закрытые подменю следующие:

**Установки – 184    Калибровки – 873    Тест –999**

При включении питания появляется начальная индикация, ЖКИ отображает БПС, которые в настоящее время работают на нагрузку, напряжение на нагрузке и ток в нагрузке.

|  |
|--|
| <b>В работе N ист.</b>                 |
| <b>Uвыпр = xxxВ    Iвыпр=x.xА</b>      |
| <b>Uшины = xxxВ    Iбат = x.xА</b>     |
| <b>Время                      Дата</b> |

где N – количество БПС;  
при наличии АКБ.

Вход в основное меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Вниз». Это меню имеет приведенные ниже пункты, которые выбираются маркером « ▶ », перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». Вход в выбранный пункт меню производится нажатием кнопки «Ввод». Выход в основное меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Влево» или через пункт меню «Выход».

|                      |   |
|----------------------|---|
| >Т6 хх°С             | величина температуры АКБ, измеренной внешним датчиком температуры t1.   |
| > БПС №1             | Просмотр измеренных параметров БПС №1.  |
| > БПС №2             | Просмотр измеренных параметров БПС №2.  |
| > Сеть               | Просмотр измеренных параметров сети.  |
| > Внешние датчики    | Вход в подменю «Внешние датчики».   |
| >Ускоренный заряд    | При нажатии кнопки ввод и курсоре на данной строке включается ускоренный заряд. Отключается по нажатию кнопки «ввод», по таймеру или по срабатыванию сухого контакта. При включенном ускоренном заряде данная строка мигает, а также в верхней строке основного меню с некоторым интервалом появляется сообщение о включении. |
| > Спецфункции        | Вход в подменю «Специальные функции».   |
| > Установки          | Вход в подменю задания установок ИПС.   |
| > Журнал событий     | Вход в просмотр журнала событий.  |
| > Выход              | Выход в основное меню.  |
| > Тест               | Вход в подменю тест.  |
| > Таблица источников | Вход в сводную таблицу параметров БПС, см.п 9.17.   |
| >Контроль изоляции   | Вход в подменю отображения информации от реле контроля изоляции (РКИ), см.п.9.7. Пункт отображается, если РКИ указано в структуре ИПС, см.п.9.8.  |

**9.2** Подменю «БПС №1» содержит приведённые ниже параметры БПС №1, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз».

Нажатие кнопки «Влево» приводит к возврату в основное меню.

а) При наличии сетевого напряжения:

|   |  |
|---|--|
| <b>БПС№1</b>                            |  |
| <b>в работе (в резерве)</b>             |  |
| <b>Uист=XX.X В</b>                      | Напряжение БПС №1.   |
| <b>Iист=XX.X А</b>                      | Ток БПС №1.  |
| <b>tист=XX °С</b>                       | Температура в корпусе БПС№1.   |
| <b>Наработка<br/>вентилятора ххх ч.</b> | Суммарное время работы вентилятора БПС.                                |
| <b>Сброс наработки</b>                  | При нажатии кнопки «ВВОД» на данной строке время наработки обнуляется. |
| <b>Сброс аварий</b>                     | Сброс зафиксированной аварии данного БПС.                              |
| <b>Выход</b>                            | Выход в основное меню.   |

б) При наличии сети и аварии **БПС №1**:

|   |   |
|---|---|
| <b>БПС № 1</b>                          |   |
| <b>XXXX</b>                             | где XXXX – одна из нижеприведённых причин аварии: |
| <b>Uист=XX.X В</b>                      | занижено Uвых., завышено Uвых.,перегрев БПС.      |
| <b>Iист=XX.X А</b>                      |   |
| <b>tист=XX °С</b>                       |   |
| <b>Наработка<br/>вентилятора ххх ч.</b> | Суммарное время работы вентилятора БПС.           |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Сброс наработки</b> | При нажатии кнопки «ВВОД» на данной строке время наработки обнуляется. |
| <b>Выход</b>           | Выход в основное меню.   |

**9.3** Подменю остальных БПС аналогичны подменю «БПС №1».

**9.4** Подменю «Сеть» содержит приведённые ниже параметры сети питания.

Нажатие кнопки «Ввод» приводит к возврату в основное меню.

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| <b>СЕТЬ</b>      |                          |
| <b>U = XXX В</b> | Напряжение сети.         |
| <b>f = XX Гц</b> | Частота напряжения сети. |
| <b>Выход</b>     | Выход в основное меню.   |

**9.5** Подменю «Внешние датчики» содержит информацию о температуре окружающей среды, о температурах, измеренных дополнительными датчиками температуры (при их наличии) и о состоянии контактов внешних датчиков.

**«Внешние датчики»**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>t1 XX °C</b>         | Температура, измеряемая выносным датчиком температуры. |
| <b>SK1 норма/авария</b> | Состояние «сухого» контакта №1.                        |
| <b>SK2 норма/авария</b> | Состояние «сухого» контакта №2.                        |
| <b>Выход</b>            | Выход из подменю.                                      |

**9.6** Подменю «Спецфункции» содержит приведённые ниже функции, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз».

**«Спецфункции»**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>&gt;Выр. заряд</b>      | Включение режима «Выравнивающий заряд» (при наличии опции содержания АКБ).   |
| <b>&gt;Авт. выр. заряд</b> | В подменю задается периодичность проведения и длительность выравнивающего заряда, который включится автоматически. |
| <b>&gt; К.Е.батарей</b>    | Не используется для ИПС.   |
| <b>&gt;Выход</b>           | Выход в основное меню.   |

Для включения любого из этих режимов необходимо выбрать соответствующий пункт подменю и нажать кнопку «Ввод».

Нажатие кнопки «Ввод» приводит к запросу пароля. Кнопками «Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз» набирается установленный пароль (126 для функции «Выравнивающий заряд»). Ввод пароля производится нажатием кнопки «Ввод». При правильном пароле открывается меню выбранного режима.

**Выравнивающий заряд**

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>&gt;Длительность – XX, ч</b> | От 1-го до 24-ти часов устанавливается кнопками «Влево», «Вправо». |
|---------------------------------|--|

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| >Включен/Выключен | Включение или отключение режима. |
| >Выход            | Выход в меню «Спецфункции».      |

Для включения функции необходимо маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх», «Вниз» выбрать пункт меню «Выключен/Включен» и нажать кнопку «Ввод».

Подтверждением включения функции служит изменение надписи «**ВЫКЛЮЧЕН**» на «**ВКЛЮЧЕН**».

Отключение функции производится аналогично.

#### 9.7 Подменю «Контроль изоляции» отображает данные с блока РКИ:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Риз+= xxx КОм</b>       | Сопротивление изоляции положительного полюса шины.  |
| <b>Риз-= xxx КОм</b>       | Сопротивление изоляции отрицательного полюса шины.  |
| <b>Рпор.пред. xxxКОм</b>   | Порог предупреждения при понижении сопротивления изоляции.  |
| <b>Рпор.авар. xxxКОм</b>   | Аварийный порог при понижении сопротивления изоляции.   |
| <b>V+ xxxВ</b>             | Напряжение между положительным полюсом шины и корпусом.   |
| <b>V- xxxВ</b>             | Напряжение между отрицательным полюсом шины и корпусом.   |
| <b>Асимметрия xx%</b>      | Асимметрия напряжений <b>V+</b> и <b>V-</b> .   |
| <b>СК1 xxxxxx</b>          | Состояние «сухих» контактов, где xxxxxx- ВКЛЮЧЕН или ОТКЛЮЧЕН.  |
|                            |   |
|                            |   |
| <b>СК24 xxxxxx</b>         | Состояние «сухих» контактов, где xxxxxx- ВКЛЮЧЕН или ОТКЛЮЧЕН.  |
|                            |   |
|                            |   |
| <b>Ипорог пред х.хх МА</b> | Порог предупреждения для тока утечки.   |
| <b>Ипорог пред х.хх МА</b> | Аварийный порог для токов утечки.   |
| <b>Иддт1 xxxxxx</b>        | Показания токов утечки от датчиков дифференциального тока, где xxxxxx – показание в МА или «нет связи» при отсутствии связи с датчиком. |
|                            |   |
|                            |   |
| <b>ИддтХ xxxxxx</b>        | Х-число датчиков, подключенных к РКИ.   |
| <b>Выход</b>               | Выход из подменю.   |

#### 9.8 Установки ИПС задают все параметры, необходимые для правильного функционирования электропитания оборудования.

Предприятием-изготовителем предусмотрены рекомендуемые установки по умолчанию, так называемые *СТАНДАРТНЫЕ УСТАНОВКИ*.

Вход в подменю «Установки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (184). Пункты подменю выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз» и нажатием кнопки «Ввод».

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>«Установки»</b>        | Назначение пунктов подменю «Установки»:   |
| <b>Стандартные</b>        | Задание стандартных установок для различных ИПС (рекомендуемые предприятием-изготовителем). |
| <b>Время и дата</b>       | Установка текущих даты и времени.   |
| <b>Структура</b>          | Задание структуры ИПС, т.е. количества БПС(1,2,3).  |
| <b>Выход</b>              | Выход в основное меню.  |
| <b>Зв.сигн. ВЫК./ВКЛ.</b> | Включение или отключение звуковой сигнализации.   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Отключение сигнала аварии XXX</b><br/> <b>АПВ источников</b><br/> <b>Паралл.работа ВЫК./ВКЛ.</b></p>                         | <p>Выбор способа отключения аварийного сигнала, где XXX - автоматическое или ручное.<br/> Автоматическое повторное включение аварийного БПС (см. ниже*).<br/> Включение или отключение БПС на параллельную работу (см. ниже**).</p>   |
| <p><b>Тпроверки цепи батареи</b></p>   | <p>Периодичность проверки наличия цепи АКБ (от 5 до 60 мин или выключено)***.</p>   |
| <p><b>Umax =XX.X В</b><br/> <b>Umin =XX.X В</b><br/> <b>U60° = XX.X В</b><br/> <b>U620° = XX.X В</b><br/> <b>Ub.сигн =XX В</b></p> | <p>Уставка защиты от повышения выходного напряжения БПС.<br/> Уставка защиты от понижения выходного напряжения БПС.<br/> Напряжение подзаряда АКБ при <math>t = 0^{\circ}\text{C}</math>, (если функция термокомпенсации включена)<br/> Напряжение подзаряда АКБ при <math>t = 20^{\circ}\text{C}</math>.</p>         |
| <p><b>Umin.сети=XXX В</b></p>  | <p>Порог срабатывания аварийной сигнализации о недопустимом снижении напряжения разряда АКБ.<br/> Уставка аварийной сигнализации о недопустимом снижении сетевого напряжения.</p>   |
| <p><b>Iбк. =X.XX А</b></p>   | <p>Уставка порогового значения тока заряда (разряда) АКБ для аварийной сигнализации о неподключенной АКБ или о разряде АКБ (см. ниже ***).</p>  |
| <p><b>Iз.max. = X.X А</b></p>  | <p>Максимальный ток заряда АКБ (при наличии опции ограничения тока заряда АКБ).</p>   |
| <p><b>Imax = XX.X А</b></p>  | <p>Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС, задает условие включения БПС, находящихся в резерве.<br/> Если суммарный ток потребления от БПС вырос и превышает значение (<b>Imax * количество работающих БПС</b>), то включается БПС, находящийся в резерве с меньшим номером.</p>        |
| <p><b>Imin = XX.X А</b></p>  | <p>Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС, задает условие выключения БПС и перевод его в резерв.<br/> Если суммарный ток потребления от БПС стал ниже значения (<b>Imin * количество работающих БПС</b>), то работающий БПС с большим номером переводится в резервный режим работы.</p> |
| <p><b>Uвыр.зар. = X.XXX</b></p>  | <p>Напряжение выравнивающего заряда при включении спецфункции «ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ЗАРЯД»</p>   |
| <p><b>Тз.вкл.а.с. =X сек</b></p>   | <p>Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети.</p>   |
| <p><b>ti. max =XX <sup>0</sup>C</b><br/> <b>ti. сигн. =XX <sup>0</sup>C</b><br/> <b>tбат. max =XX <sup>0</sup>C</b></p>            | <p>Уставка защиты от превышения температуры БПС.<br/> Уставка сигнализации от превышения температуры БПС.<br/> Уставка защиты от превышения температуры АКБ.<br/> (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от <b>Iз.max</b>).</p>  |
| <p><b>tбат. сигн. =XX <sup>0</sup>C</b><br/> <b>Внешние датчики</b></p>  | <p>Уставка сигнала о превышении температуры АКБ.<br/> Вход в меню внешних датчиков (датчика температуры и четырех релейных входов -“сухих” контактов) (см.п.9.9).</p>   |
| <p><b>Контроль выходного напряжения</b></p>  | <p>Вход в подменю «Контроль выходного напряжения» см.п.9.10.<br/> При отклонении выходного напряжения за пределы уставки, событие заносится в журнал и на верхней строке ЖКИ появляется сообщение о данном событии.</p>   |
| <p><b>Термокомпенс. ВКЛ./ВЫКЛ</b><br/> <b>Ускоренный заряд</b><br/> <b>Время ротации источников ВКЛ/ВЫКЛ</b></p>                   | <p>Включение (отключение) функции термокомпенсации.****<br/> Вход в подменю «Ускоренный заряд» см.п.9.11.<br/> Параметр используется при выключенном параллельном режиме работы БПС. Задается период смены источника находящегося во включенном состоянии на источник из дежурного режима.</p>                        |
| <p><b>Автономная работа источников</b></p>   | <p>Вход в подменю «Автономная работа источников» см.п.9.12.<br/> <b>Изменять настройку автономной работы БПС нужно при необходимости. Заводом изготовителем автономная работа БПС настроена на значение U620.</b></p>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Дополнительное реле</b>                               | В подменю кнопками «влево», «вправо» задается функция дополнительного реле расположенного на УКУ. Доступные функции: «индикация ускоренного заряда», «индикация разряженной батареи».   |
| <b>Блокировка ИПС<br/>Серийный №<br/>MODBUS ADDRESS</b>  | Вход в подменю, см.п.9.13.<br>Заводской номер ИПС.<br>Установка адреса устройства для опроса и управления по сети MODBUS (RS-485). Описания регистров MODBUS и протокола приведены в Приложении 9.  |
| <b>MODBUS BAURATE</b>                                    | Установка скорости обмена устройства для опроса и управления по сети MODBUS (RS-485).   |
| <b>Ethernet<br/>Порог ресурса<br/>вентилятора xxx ч.</b> | Установка параметров Ethernet (см. Приложение 8).<br>Установка порога ресурса вентилятора. При превышении порога в главном меню в верхней строке будет выводиться сообщение о выработке ресурса вентилятора в БПС. Порог задается кнопками влево, вправо.   |
| <b>Выравнивание токов<br/>Стартовый ШИМ xx%</b>          | Кнопкой ввод вход в подменю, см.п.9.14.<br>Кнопками «влево», «вправо» задается величина напряжения на выходе ИПС при включении. 0% соответствует минимальному выходному напряжению БПС, 100% максимальному.   |
| <b>Проверка цепи<br/>батарей-1(2,3)-х ступенчатая</b>    | Кнопками «влево», «вправо» задается количество ступеней при проверки целостности цепи АКБ. При одноступенчатой проверке используется только первый этап. При двухступенчатой - первый этап и, если АКБ не обнаружена, то второй этап. При трехступенчатой проверке, если после первого и второго этапа АКБ не обнаружена, то используется третий этап***. |
| <b>Скорость регулир.<br/>стандарт, стандарт/2÷5</b>      | Кнопками «влево», «вправо» задается скорость изменения выходного напряжения. Можно выбрать стандартную скорость и замедленную от стандартной скорости в 2, 3, 4 и 5 раз.  |
| <b>РКИ</b>   | В подменю, кнопками «влево», «вправо» задаются пороги предупреждения и аварии для сопротивления изоляции и токов утечки. Для установки токов утечки действует длительное нажатие кнопок.  |
| <b>Выход<br/>Калибровки</b>                              | Выход в основное меню.<br>Вход в подменю «Калибровки» (пароль 873) см.п.9.15 .  |

\* АПВ источников воздействует раздельно на каждый БПС и предусматривает один из трех режимов:

АПВ выключено (при этом в меню АПВ источников индикация – «АПВ 1й уровень ВЫКЛ.»), при этом АПВ аварийного БПС не работает, БПС отключается, а авария по заниженному или завышенному выходному напряжению фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

1). АПВ включено на первый уровень (при этом в меню АПВ источников индикация – «АПВ 1й уровень ВКЛ.»), «АПВ 2й уровень ВЫКЛ.»), при этом АПВ аварийного по заниженному или завышенному выходному напряжению БПС будет его трижды пытаться включить и, в случае неуспешного АПВ, авария фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

2). АПВ включено на второй уровень (при этом в меню АПВ источников индикация – «АПВ 1й уровень ВКЛ.»), «АПВ 2й уровень ВКЛ.»), «Период АПВ2 Хч.»), при этом АПВ аварийного по заниженному или завышенному выходному напряжению БПС будет трижды пытаться его

включить и, в случае неуспешного АПВ, авария фиксируется в журнале аварий. Спустя выдержку времени, установленную в «Период АПВ2 Хч.» АПВ аварийного БПС вновь трижды будет пытаться его включить. В случае неуспешного АПВ авария опять фиксируется в журнале аварий. Включение БПС будет происходить при сбросе аварий.

**\*\*Параллельная работа БПС включена**, означает, что все БПС включены и работают на нагрузку постоянно. Рекомендуется включать этот режим в случае, если величина нагрузки в процессе эксплуатации резко переменна, т.е. часто изменяется в широком диапазоне (30÷40) % от максимального тока ИПС, или, если величина нагрузки в процессе эксплуатации постоянна, но превышает 50% максимального тока ИПС.

**Параллельная работа БПС выключена**, означает, что в этом случае включается только то количество БПС, которое необходимо для питания нагрузки. Так при токе потребления от ИПС менее  $I_{max}$ , включен один БПС, при токе потребления  $I_{max} < I_{нагр} < 2 I_{max}$  включается второй БПС и т.д. При снижении нагрузки отключение излишне включенного БПС происходит при уменьшении тока потребления до величины  $N * K_{imax} * I_{max}$ , где N - количество включенных БПС.

**\*\*\* В ИПС предусмотрен режим автоматического контроля исправности цепей АКБ** во время работы и передача сигнала при неисправности цепей АКБ. Проверка цепей АКБ во время работы ИПС осуществляется с целью выявления отключения автомата АКБ, неисправности цепей АКБ или контактора АКБ. Проверка необходима, так как АКБ подключены к шинам ИПС и напряжение на колодках АКБ будет даже при неисправной цепи АКБ, а ее ток при полном заряде может снижаться практически до нуля. Проверка производится только в случае, если ток АКБ меньше пороговой величины  $I_{бк}$  (задается в меню «УСТАНОВКИ»). Период проверки задается в меню «УСТАНОВКИ» параметром «Т проверки цепи батареи».

Для проверки изменяется напряжение на шинах ИПС для того, чтобы УКУ зафиксировало появление тока АКБ. Для того, чтобы минимизировать изменение напряжения проверка производится в один, два или три этапа, в зависимости от результата проверки на каждом этапе. Если проверка на данном этапе дает положительный результат, т.е. УКУ фиксирует ток АКБ (аварии нет), то последующие этапы проверки не проводятся.

#### **1-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах  $\pm 3\%$  и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит  $2 * I_{бк}$ , УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается. Если на первом этапе проверки УКУ не зафиксировало тока АКБ, то производится второй этап проверки.

#### **2-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно изменяется примерно в пределах  $\pm 6\%$  и измеряется ток АКБ. Как только ток АКБ превысит  $2 * I_{бк}$ , УКУ считает результат проверки положительным и изменение напряжения прекращается.

#### **3-й этап:**

Выходное напряжение БПС плавно уменьшается до  $U_{сигн}$  и измеряется ток АКБ. Если ток превысит значение  $I_{бк}$ , то УКУ считает результат проверки положительным. Если ток АКБ не выявлен – формируется сигнал о неисправности АКБ.

Диапазон установки  $I_{бк}$  лежит в пределах 0,01÷5 А, на предприятии – изготовителе устанавливается  $I_{бк} = 0,1$  А. При необходимости значение  $I_{бк}$  подбирается опытным путем.



Минимальное значение ограничивается шумами и помехами при измерении тока АКБ. Уровень помех можно определить, отключив автомат АКБ. Значение тока АКБ на ЖКИ показывает уровень помех. Измерение нужно производить при различных токах нагрузки. В меню «УСТАНОВКИ» задается значение **I<sub>бк</sub>** больше максимального измеренного значения помех.

Надо помнить, что завышенное значение **I<sub>бк</sub>** приводит к определению исправности цепи АКБ в два или три этапа, а это приводит к излишним колебаниям напряжения питания оборудования. Очень высокое значение **I<sub>бк</sub>** приводит к ложному срабатыванию сигнализации о неисправности АКБ. При выявлении неисправности цепи АКБ срабатывает реле, на верхней строке УКУ мигает сообщение «АВАРИЯ АКБ», высылаются трап по SNMP и остается запись в журнале событий. После нажатия любой кнопки авария перестает отображаться на индикаторе и реле. В журнале событий запись об устранении аварии АКБ происходит по факту устранении аварии.

\*\*\*\* Функция термокомпенсации подразумевает регулирование выходного напряжения ИПС в зависимости от температуры АКБ для постоянного подзаряда АКБ (см. рис.2).

Предприятием-изготовителем устанавливаются **U<sub>60</sub> = 236,6В** и **U<sub>620</sub> = 231,5В**.

Пользователь может устанавливать другие значения **U<sub>60</sub>** и **U<sub>620</sub>**, соответствующие технической документации на используемые аккумуляторы.

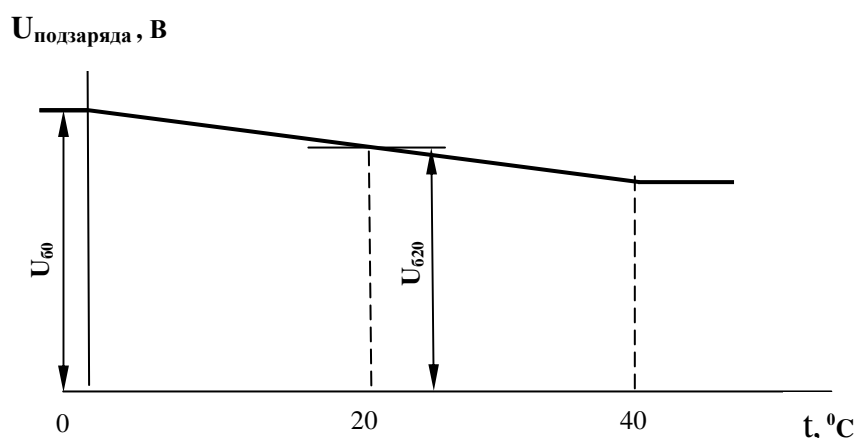


Рис.2

Если ИПС имеет внешний блок измерения тока АКБ, то это позволяет обеспечить ограничение тока заряда АКБ. Величина **I<sub>з.мах.</sub>** может задаваться пользователем в меню «Установки».

При другой мощности ИПС количество БПС можно установить в п.п. «Структура».

#### Стандартные установки:

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Зв.сигн.</b>                  | <b>Выкл.</b>  |
| <b>Отключение сигнала авария</b> | <b>автом.</b>   |
| <b>АПВ источников</b>            | <b>АПВ 1-ый уровень – ВКЛ.<br/>АПВ 2-ой уровень – ВКЛ.<br/>Период АПВ 2 – 1ч.</b> |
| <b>Паралл. работа</b>            | <b>Вкл.</b>   |

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| <b>U<sub>max</sub></b>                | <b>245В</b>   |
| <b>U<sub>min</sub></b>                | <b>185В</b>   |
| <b>U<sub>60°</sub></b>                | <b>236,6</b>  |
| <b>U<sub>620°</sub></b>               | <b>231.5</b>  |
| <b>U<sub>minсети</sub></b>            | <b>187В</b>   |
| <b>U<sub>06</sub></b>                 | <b>220В</b>   |
| <b>I<sub>з.мах.</sub></b>             | <b>5А</b>     |
| <b>I<sub>max</sub> = X.X А</b>        | <b>12,5А</b>  |
| <b>I<sub>min</sub> = X.X А</b>        | <b>8,0А</b>   |
| <b>U<sub>выр.зар</sub> = XX.X В</b>   | <b>234.6В</b> |
| <b>T<sub>з.вкл.а.с.</sub> = X сек</b> | <b>3 с.</b>   |
| <b>t<sub>и.мах</sub> = XX °С</b>      | <b>80°С</b>   |
| <b>t<sub>и.сигн</sub> = XX °С</b>     | <b>70°С</b>   |

9.9 Строки «Сухой контакт №1» и «Сухой контакт №2» имеют следующее подменю:

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Сухой контакт №1(2)</b>          | Название подменю.  |
| <b>Состояние - незамк.</b>          | Отображает текущее состояние сухого контакта: замкнутое или разомкнутое.                               |
| <b>аварийное состояние -незамк.</b> | Устанавливается аварийное состояние сухого контакта: замкнутое или разомкнутое.                        |
| <b>Звук вкл/выкл</b>                | В аварийном состоянии сухого контакта подается звуковой сигнал (если включен звук в меню «Установки»). |
| <b>Дисплей вкл/выкл</b>             | В аварийном состоянии сухого контакта авария отображается на дисплее.                                  |
| <b>Выход</b>                        | Выход из подменю.  |

9.10 Подменю «контроль выходного напряжения».

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| контроль выходного напряжения  | Название подменю.                           |
| <b>U<sub>выхмах</sub> xxxВ</b> | Уставка максимального выходного напряжения. |
| <b>U<sub>выхmin</sub> xxxВ</b> | Уставка минимального выходного напряжения.  |
| <b>T<sub>држ.ав.</sub></b>     | Задержка срабатывания аварии.               |
| <b>Выход</b>                   | Выход из подменю.                           |

9.11 Подменю «Ускоренный заряд» содержит уставки параметров ускоренного заряда:

|                         |             |   |
|-------------------------|-------------|---|
| > I <sub>уск.зар.</sub> | <b>X.XA</b> | Уставка максимального тока при ускоренном заряде. |
|-------------------------|-------------|---|

|   |  |
|---|--|
| > <b>Уиск.зар.</b> <b>X.XB</b>                      | Уставка максимального напряжения при ускоренном заряде.                          |
| > <b>Туск.зар.</b> <b>X ч</b>                       | Время ускоренного заряда (1÷24ч).  |
| > <b>Автоматический ускоренный заряд ВКЛ./ВЫКЛ.</b> | Включение/отключение автоматического ускоренного заряда*.                        |
| > <b>dУиск.зар.</b> <b>XВ</b>                       | Изменение выходного напряжения для включения ускоренного заряда.                 |
| > <b>Блокирование SK1/SK2</b>                       | Выбор источника сигнала для отключения ускоренного заряда.                       |
| > <b>Сигнал блокирования ЗАМКН./РАЗОМКН.</b>        | Выбор сигнала для отключения ускоренного заряда (замыканием или размыканием SK). |
| > <b>Выход</b>                                      | Выход в меню «Установки».  |

\*При включенном автоматическом ускоренном заряде если ток заряда АКБ ограничен уставкой **Из.max.**(см меню «Установки») и в результате этого выходное напряжение снизилось на уставку **dУиск.зар.**, то включается режим ускоренного заряда с параметрами **Iуск.зар.** и **Ууск.зар.** В этом случае ускоренный заряд продлится по времени **Туск.зар.** или до срабатывания сухого контакта, который указан в источнике сигнала.

**9.12** Вход в подменю «**Автономная работа источников**». В подменю выбираем БПС, кнопками «Влево», «Вправо» устанавливаем нужное **Uавтон.** В этом режиме автоматика плавно изменяет выходное напряжение БПС. Когда показание на образцовом вольтметре, подключенного к нагрузке, совпадет с требуемым напряжением **Uавтон** необходимо зафиксировать это значение, удерживая кнопку «Ввод» до появления индикации «**Установка напр. автон. работы БПС №х произведена**».

**9.13** Вход в подменю «Блокировка ИПС»

|  |  |
|--|--|
| <b>Блокировка ИПС</b>                      | Название подменю.  |
| <b>Блокирование Выкл/СК1/СК2</b>           | Выбор сигнала блокировки:<br>Выключено/сухой контакт 1/сухой контакт 2 |
| <b>Сигнал блокирования РАЗОМКН./ЗАМКН.</b> | Установка состояния сухого контакта, при котором блокируется ИПС.      |
| <b>Выход</b>                               | Выход из подменю.  |

**9.14** Подменю «Выравнивание токов».

|  |  |
|--|--|
| <b>Выравнивание токов ИПС</b><br><b>Включено/Выключено</b> | Название подменю.<br><br>Кнопкой ввод включаем или отключаем выравнивание тока данного ИПС с параллельно работающим с ним вторым ИПС. Для нормальной работы системы выравнивания токов двух работающих параллельно ИПС у одного ИПС выравнивание должно быть включено, у другого выключено. ИПС, у которого выравнивание включено, изменяет свое выходное напряжение так, чтобы приблизить свою величину выходного тока к величине тока второго ИПС. Изменение напряжения происходит в диапазоне ±2В. Кроме этого ИПС, у |
|--|--|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>КАНАЛ MODBUS-RTU /<br/>MODBUS-TCP</b></p> <p><b>Адрес ведомого    хх</b></p> <p><b>IP    xxx.xxx.xxx.xxx</b></p> <p><b>Выход</b></p> | <p>которого выравнивание отключено, значение <b>Троверки цепи батареи</b> (см.п.9.7) устанавливает такое же, как и в ИПС с включенным выравниванием. Проверка целостности цепи АКБ происходит синхронно обоими ИПС.</p> <p>Кнопкой «ВВОД» выбираем линию связи между блоками.</p> <p>Кнопками влево и вправо задается MODBUS адрес ИПС, с которым будет происходить выравнивание тока.</p> <p>При выборе линии связи MODBUS-TCP кнопками влево и вправо задается IP адрес ИПС, с которым будет происходить выравнивание тока. Установка начинается с высшего разряда с помощью кнопок «Влево», «Вправо» УКУ. Фиксация набранного значения и переход к следующему разряду осуществляется кратковременным удержанием нажатой (<math>\approx 1 \div 1,5</math>сек.) кнопки «Ввод» УКУ.</p> <p>Выход в подменю «Установки».</p> |
|--|---|

**9.15** Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (**873**). Появляется начальная напоминающая информация:

**Включите АВ СЕТЬ,  
НАГРУЗКА.  
Установите ток  
нагрузки 4 – 10А**

Через 2÷3 секунды на ЖКИ выводятся пункты подменю, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». В подменю «Калибровка» устанавливаются «нули» и значения параметров, измеренные образцовыми измерительными приборами при калибровке измерительных трактов АЦП.

Значение калибруемого параметра подстраивается кнопками «Влево» (меньше) и «Вправо» (больше). Фиксация изменённых параметров производится при переходе к следующему параметру. Нажатие кнопки «Ввод» в пункте «Выход» приводит к возврату в подменю «Установки».

**«Калибровки»**

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Сеть</b></p> <p><b>БПС</b></p> <p><b>Нагрузка</b></p> <p><b>Внешние датчики</b></p> <p><b>Выход</b></p> | <p>Калибровка напряжения сети.</p> <p>Калибровка напряжения, тока и температуры БПС.</p> <p>Калибровка напряжения нагрузки.</p> <p>Калибровка внешнего датчика температуры.</p> <p>Выход в подменю «Установки».</p> |
|---|---|

**9.16 Журнал событий** позволяет посмотреть перечень событий и аварий БПС и сети с указанием причины, даты, времени аварии и её устранения. События располагаются в хронологическом порядке, для просмотра информации о конкретном событии надо подвести маркер «▶» к необходимой записи и нажать кнопку «Ввод».

В случае аварии сети, например, отображается следующая информация:

«ПС»

|  |
|--|
| <p><b>Авария сети!!!</b><br/> <b>Ч/М/Г Ч:М:С</b><br/> <b>Устранена</b><br/> <b>Ч/М/Г Ч:М:С</b><br/> <b>Наименование аварии</b></p> |
|--|

Момент устранения аварии в формате:

число/месяц/год час:минута:секунда

Момент аварии в формате:

число/месяц/год час:минута:секунда

Для стирания записей журнала надо маркером «▶» выбрать пункт подменю «Очистить журнал» и нажать кнопку «Ввод».

**9.17 Таблица источников имеет вид:**

| N | L  | U  | I  | t  | U <sub>н</sub> |
|---|----|----|----|----|----------------|
| 1 | xx | xx | xx | xx | xx             |
| 2 | xx | xx | xx | xx | xx             |
|   |    |    |    |    |                |
| Ш | xx |    | xx |    |                |

Где, N-номер источника (БПС);

Ш- выносной шунт;

L-обратный секундный таймер. Если приходит ответ от БПС или выносного шунта, то его значение принимает 0. Свидетельствует о потере связи с УКУ. Максимальное значение 60;

U-напряжение на выходе БПС (до выходного диода), В;

I-ток на выходе БПС, А;

t-температура радиатора БПС, °С;

U<sub>н</sub>-напряжение на нагрузке (шине) ИПС.

Колонки с параметрами t и U<sub>н</sub> отображаются поочередно при нажатии кнопок «влево», «вправо». Выход при нажатии кнопки «ввод».

**9.18 Полная калибровка в лабораторных условиях.**

- Подключить последовательно реостат 40 ÷ 60 Ом с амперметром (вместо амперметра можно использовать токовые клещи) к клеммам НАГРУЗКА «+» и НАГРУЗКА «-».
- Включить АВ «СЕТЬ», войти в меню «Установки» (пароль 184) и далее в подменю «Калибровки».

Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором установленного номера пароля (873). Появляется начальная напоминающая информация:

|   |
|---|
| <p><b>Включите АВ СЕТЬ,<br/>         БАТАРЕЯ, НАГРУЗКА.<br/>         Установите ток<br/>         нагрузки 4 – 10А</b></p> |
|---|

Через 2÷3 секунды на **ЖКИ** выводятся пункты подменю, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх» или «Вниз». В подменю «**Калибровка**» устанавливаются «**нули**» и значения параметров, измеренные образцовыми измерительными приборами при калибровке измерительных трактов АЦП.

Значение калибруемого параметра подстраивается кнопками «Влево» (меньше) и «Вправо» (больше).

Фиксация изменённых параметров производится при переходе к следующему параметру.

Нажатие кнопки «Ввод» в пункте «Выход» приводит к возврату в меню «**Установки**».

- Войти в подменю «**Сеть**». Откалибровать напряжения фаз сети (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового вольтметра). Выйти из подменю «**Сеть**».
- Перейти к калибровке БПС №1. Войти в подменю «**БПС№1**» и откалибровать **Иист** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться показания ЖКИ на 0,5В больше, чем показание образцового вольтметра, подключенного к нагрузке, этим учитывается падение напряжения на выходном диоде БПС). Перейти к калибровке напряжения **Унагр**.
- Откалибровать **Унагр**, измеряя вольтметром напряжение между на нагрузке (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового вольтметра). Перейти к установке напряжения **Уавтон**.
- Кнопками «Влево», «Вправо» установить **Уавтон**. В этом режиме автоматика плавно изменяет выходное напряжение БПС. Когда показание на образцовом вольтметре, подключенного к нагрузке, совпадет с требуемым напряжением **Уавтон** необходимо зафиксировать это значение, удерживая кнопку «Ввод» до появления индикации «**Установка напр. автон. работы БПС №1 произведена**». Перейти к калибровке тока БПС№1.
- Откалибровать «**нуль**» **Иист** нажав кнопку «Ввод» после того, как значение тока на ЖКИ перестанет изменяться (через 5–10 секунд).
- Откалибровать ток **БПС №1 Иист**, добившись соответствия показания тока БПС на ЖКИ показанию эталонного амперметра в цепи нагрузки. Перейти к калибровке температуры БПС №1.
- Откалибровать **tист<sup>0</sup>С**, приведя в соответствие показание ЖКИ показанию образцового термометра. Перейти к калибровке параметров БПС№2.
- Откалибровать остальные БПС аналогично БПС №1. Перейти к калибровке напряжения **нагрузки**.
- Откалибровать напряжение нагрузки. Перейти к калибровке температуры **t1<sup>0</sup>С** внешнего датчика температуры.
- Откалибровать температуру **t1<sup>0</sup>С** внешнего датчика температуры.
- Выйти из подменю «**Калибровки**».
- Выйти из подменю «**Установки**».

#### 9.19 Порядок проведения тестового контроля.

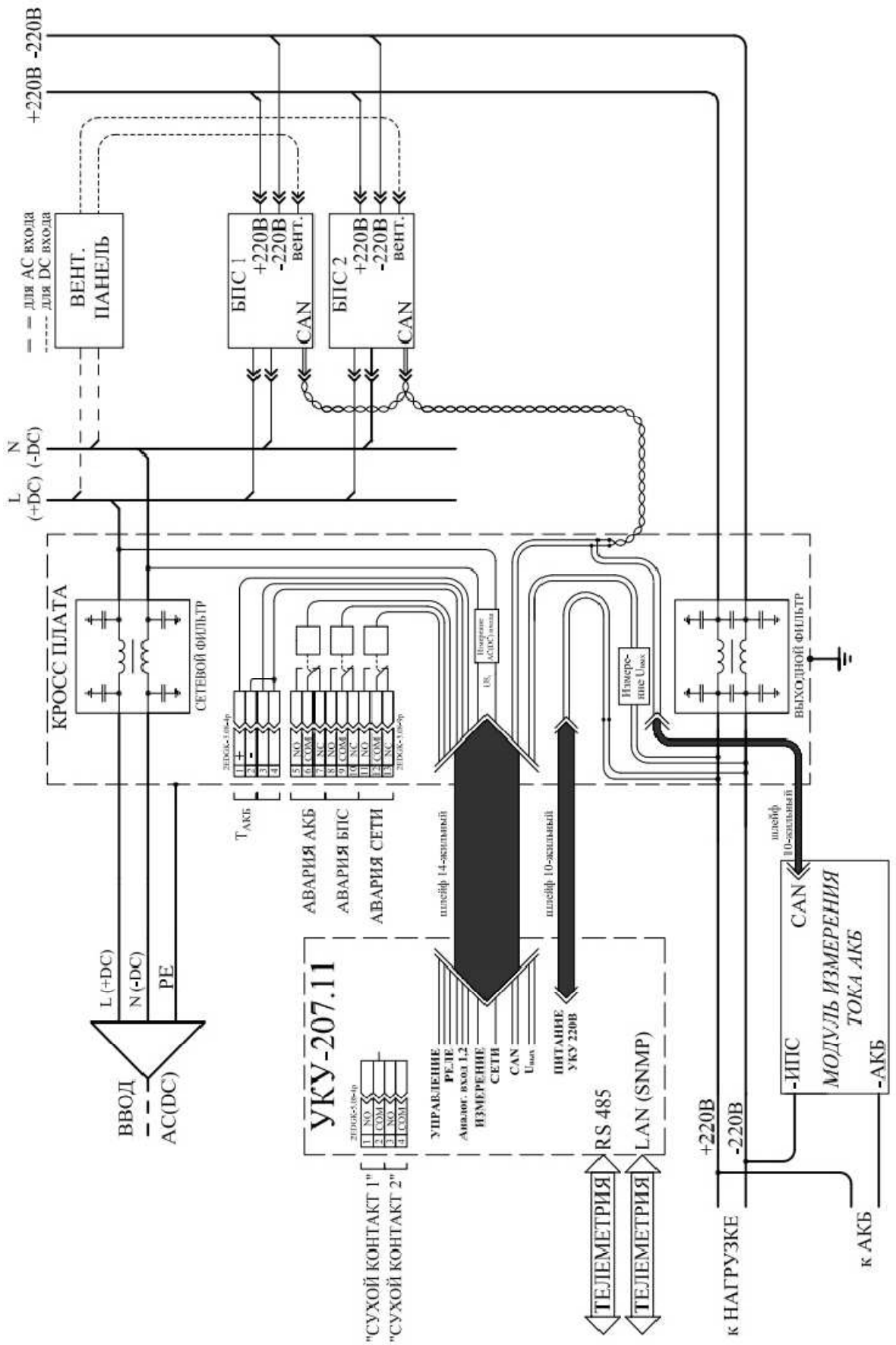
- Отключить АКБ и нагрузку от ИПС. Подключить к клеммам нагрузки реостат, обеспечивающий ограничение тока до (5 ÷ 10) А.
- Включить ИПС и войти в подменю «**ТЕСТ**» (пароль **999**).
- Проверить работоспособность реле «**АВАРИЯ СЕТИ**». Начальная индикация на **ЖКИ** - «**Реле аварии сети РАБОЧ.**», это означает, что реле находится в состоянии, соответствующим нормальному режиму работы. Для его срабатывания нажать кнопку «**Ввод**» (на **ЖКИ** индикация

- «Реле аварии сети ВКЛ.») и проверить замыкание контактов на клеммном блоке ИПС.  
Отключить реле кнопкой «Ввод» (на ЖКИ индикация «Реле аварии сети ВЫКЛ.»).
- Проверить аналогично работоспособность реле «АВАРИИ БПС».
  - Проверить максимальное выходное напряжение и максимальный ток БПС. Войти в меню БПС №1, на строке ШИМ выбрать **Uмах**. В этом режиме БПС выдает максимальное напряжение. Напряжение и ток отображаются в нижней строке. Реостатом плавно увеличивать ток до тех пор, пока величина тока перестанет увеличиваться, а выходное напряжение БПС начнет уменьшаться. Это означает, что БПС работает в режиме ограничения тока. Выполнить аналогичную проверку для других БПС.
  - Выйти из подменю «ТЕСТ».

***ВНИМАНИЕ!*** Для обеспечения гарантированного охлаждения **ИПС** в течение всего срока эксплуатации необходимо производить замену вентиляторов с периодичностью 1 раз в 5 лет.

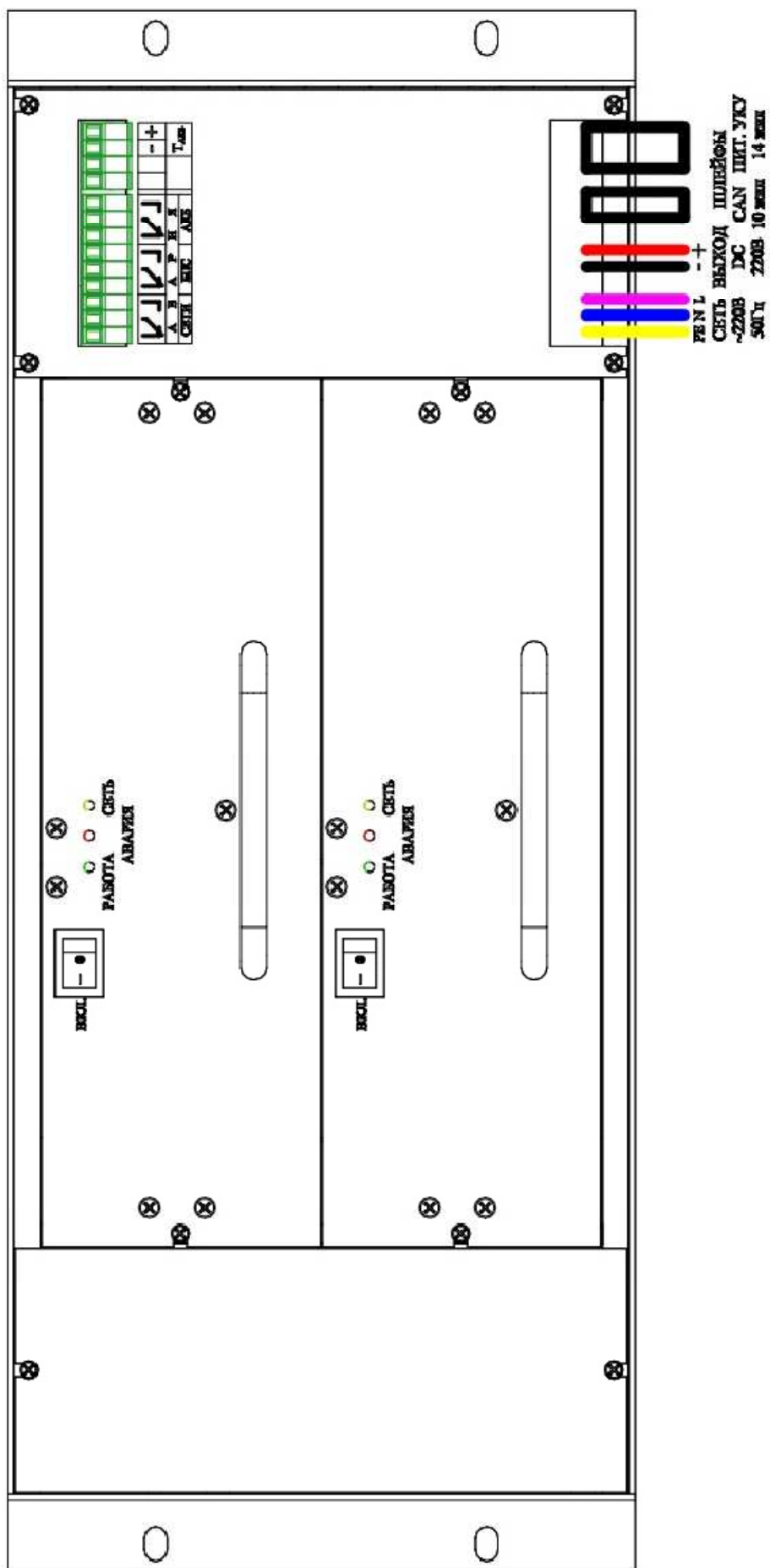
Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение технических изменений и совершенствований, не ухудшающих характеристик ИПС в соответствии с техническими условиями. Данные изменения предприятие-изготовитель вносит в новые версии руководств по эксплуатации.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБЩАЯ

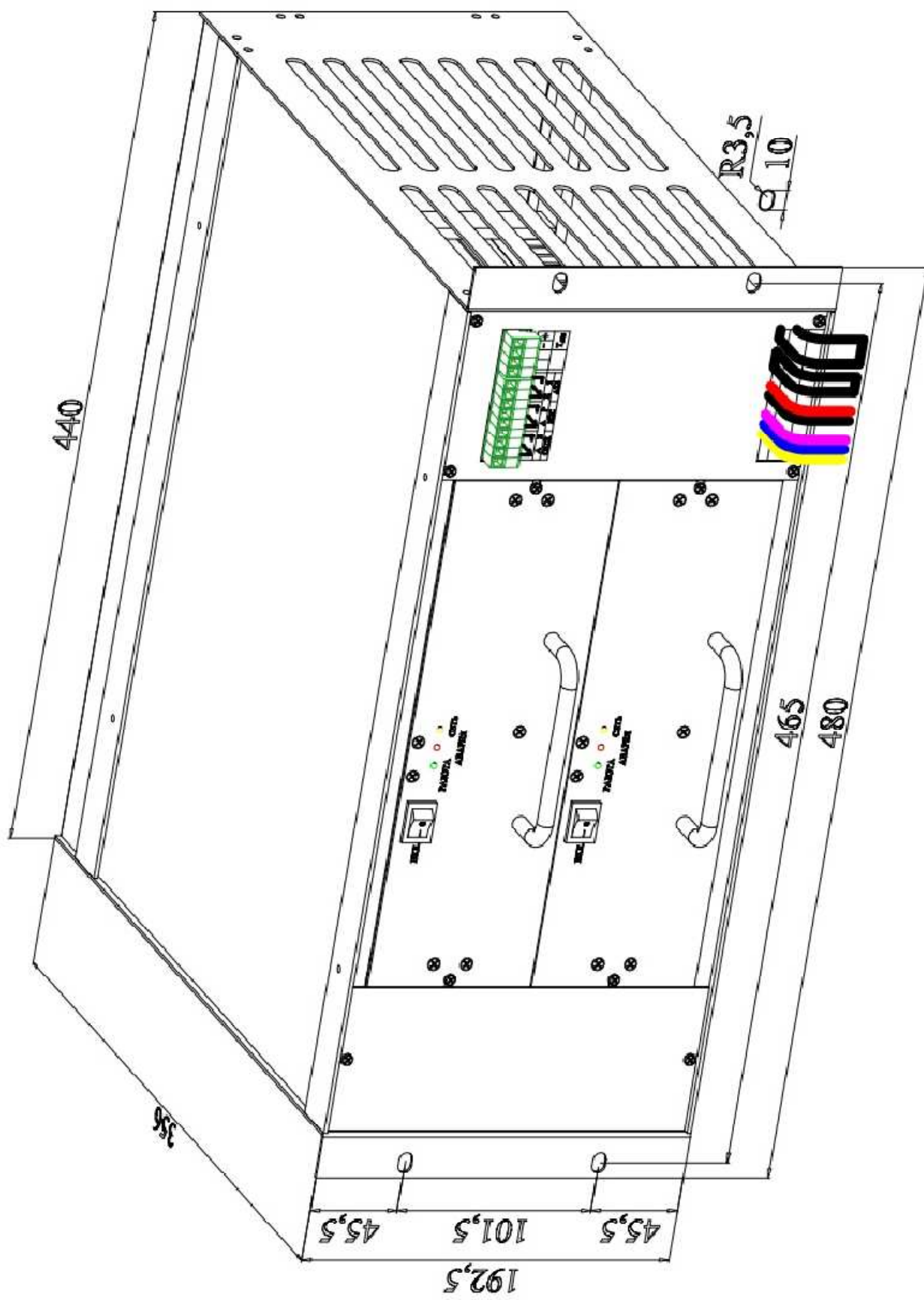




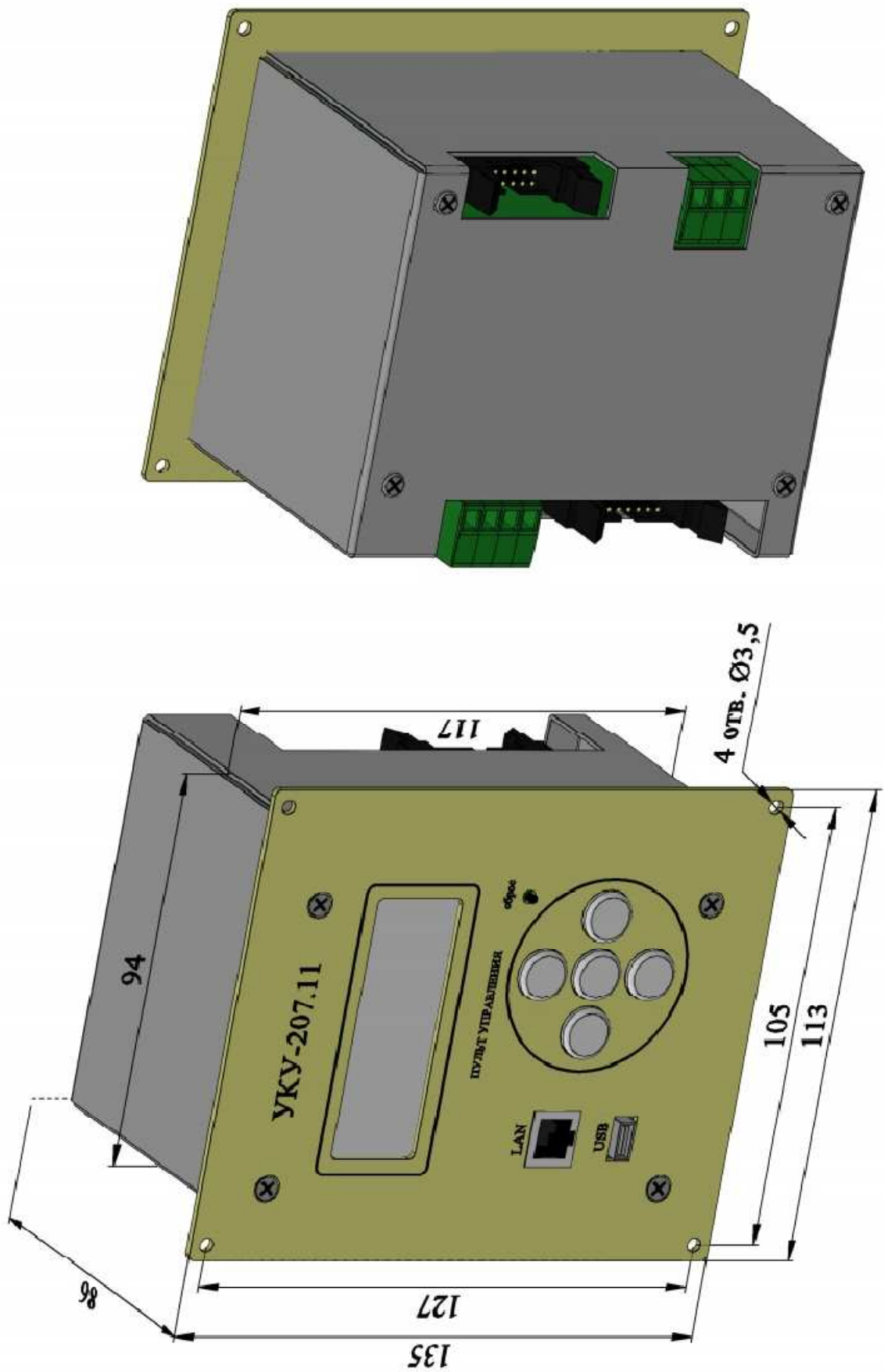
# ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ИПС. ВИД СПЕРЕДИ.



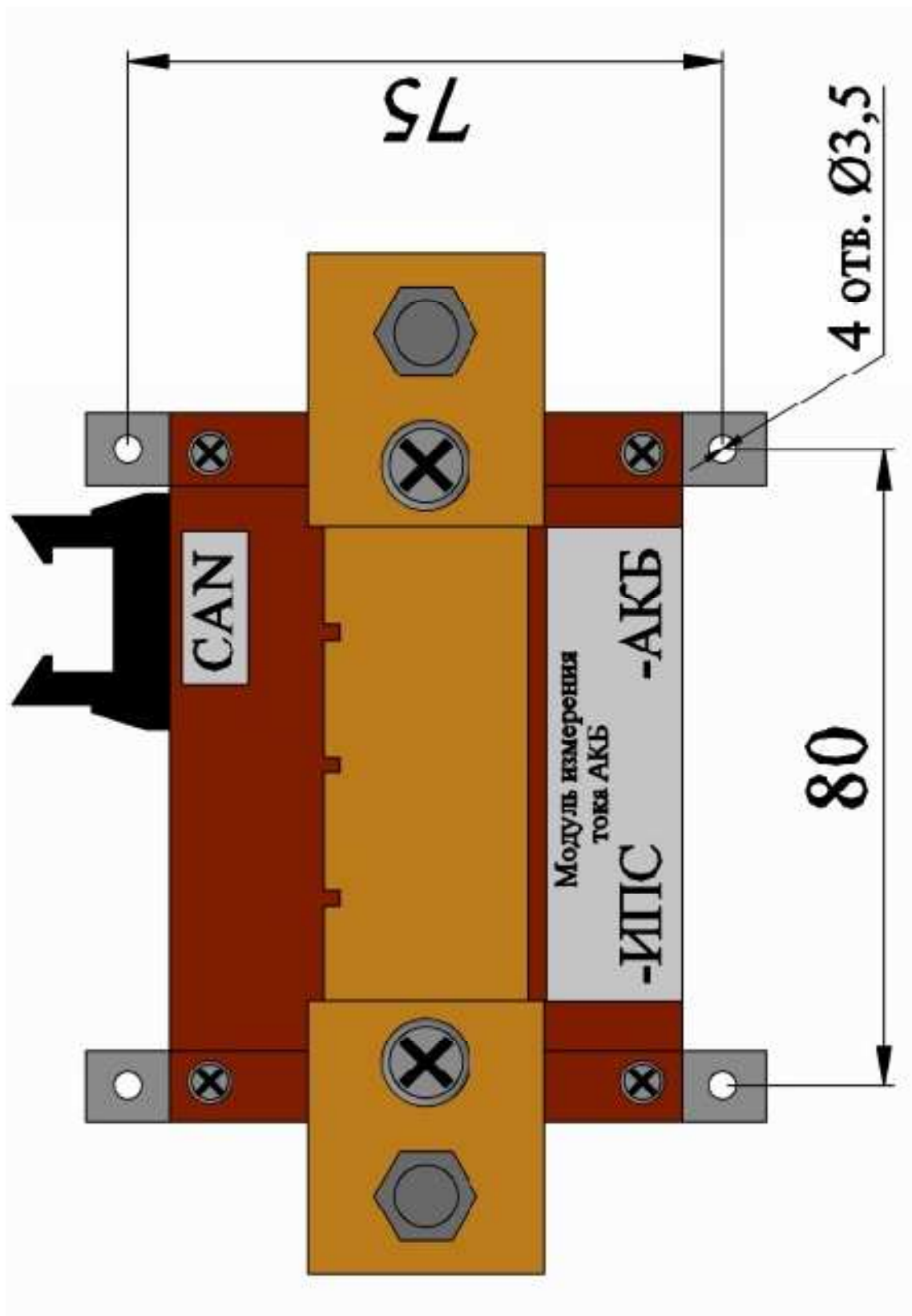
### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ГАБАРИТЫ ИПС.



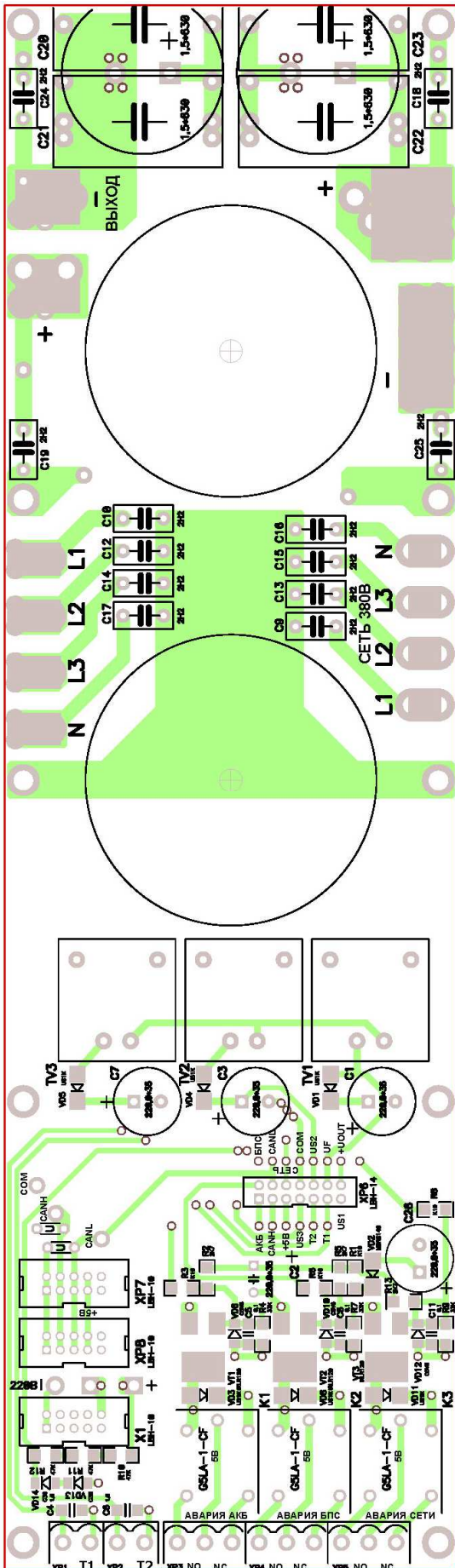
**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ВЫНОСНОЕ УКУ-207.11. ГАБАРИТЫ И ВИД.**



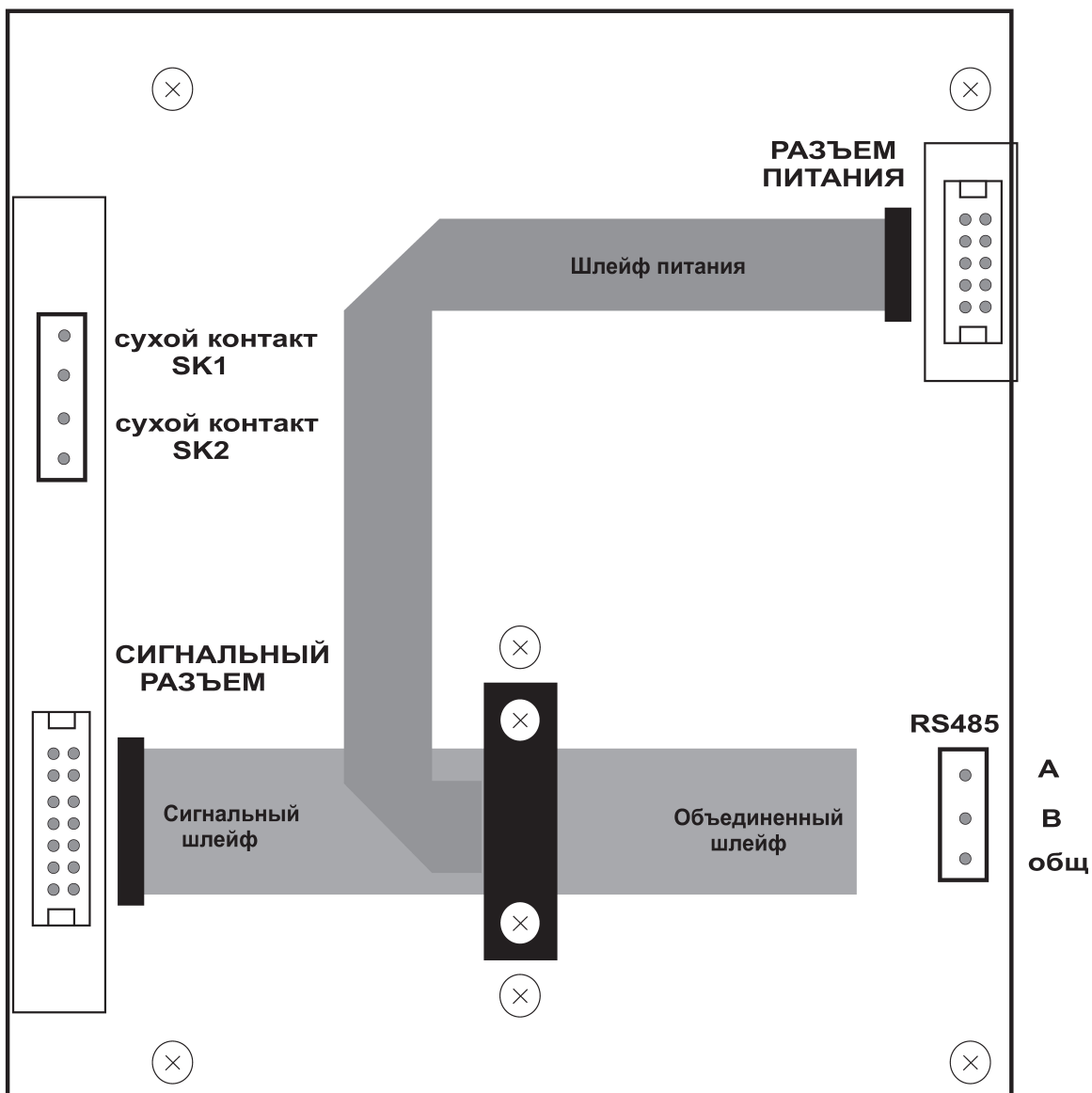
**ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ВЫНОСНОЙ ШУНТ. ГАБАРИТЫ И ВИД.**



# ПРИЛОЖЕНИЕ 6. РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ CAN НА КРОСС-ПЛАТЕ



**ПРИЛОЖЕНИЕ 7. УКЛАДКА И КРЕПЛЕНИЕ ШЛЕЙФОВ НА УКУ (вид сзади).**



## ПРИЛОЖЕНИЕ 8. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET

ИПС с устройством контроля и управления УКУ-207.11 предоставляет возможность мониторинга и управления по сети Ethernet (LAN).

Связь УКУ-207.11 по сети Ethernet осуществляется по протоколу SNMP. Для мониторинга и управления по этому протоколу на компьютере оператора необходимо установить соответствующее программное обеспечение (ПО) и присоединить к нему MIB-файл, описывающий структуру управляющей информации ИПС. Описание MIB-файла приведено в приложении 10. В устройстве контроля и управления (УКУ) ИПС необходимо произвести правильную настройку параметров работы Ethernet (LAN).

ПО для SNMP мониторинга является коммерческим продуктом, с ИПС не поставляется и приобретается отдельно.

В УКУ-207.11 настройка параметров **Ethernet** выполняется в подменю «**Ethernet**» меню «**Установки**». Это подменю имеет приведённые ниже пункты, которые выбираются маркером «▶», перемещаемым кнопками «Вверх», «Вниз» УКУ.

### «Ethernet»

|                            |                   |  |
|----------------------------|-------------------|--|
| <b>Ethernet</b>            | <b>вкл./выкл.</b> | Включение (отключение) <b>Ethernet</b> .   |
| <b>DHCPклиент</b>          | <b>вкл./выкл.</b> | Включение (отключение) функции автоматического получения IP – адреса от сервера. (Рекомендуемое состояние – <b>выкл.</b> ) |
| <b>IP адрес</b>            |                   | IP – адрес данного ИПС из определенного администратором диапазона адресов вашей локальной сети.*                           |
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     |                   |  |
| <b>Маска подсети</b>       |                   | Задание маски подсети, при локальной сети не более 254 устройств маска 255.255.255.0.                                      |
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     |                   |  |
| <b>Шлюз</b>                |                   | IP – адрес сетевого шлюза.   |
| <b>Порт чтения</b>         |                   | См. **   |
| <b>Порт записи</b>         |                   | См. **   |
| <b>Community</b>           |                   | Задание пароля доступа к чтению и записи.***   |
| <b>Адресат для TRAP №1</b> |                   | IP – адрес компьютера №1, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИПС.                                 |
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     |                   |  |
| <b>или неактивен</b>       |                   |  |
| <b>Адресат для TRAP №2</b> |                   | IP – адрес компьютера №2, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление                                      |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     | ИПС.   |
| <b>или неактивен</b>       |  |
| <b>Адресат для TRAP №3</b> | IP – адрес компьютера №3, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИПС. |
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     |  |
| <b>или неактивен</b>       |  |
| <b>Адресат для TRAP №4</b> | IP – адрес компьютера №4, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИПС. |
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     |  |
| <b>или неактивен</b>       |  |
| <b>Адресат для TRAP №5</b> | IP – адрес компьютера №5, осуществляющего через SNMP протокол мониторинг и управление ИПС. |
| <b>XXX.XXX.XXX.XXX</b>     |  |
| <b>или неактивен</b>       |  |
| <b>Выход</b>               | Выход из подменю <b>«Ethernet»</b> .   |

*Чтобы введенные установки вступили в силу УКУ необходимо перезагрузить с помощью кнопки «Сброс» на лицевой панели УКУ.*

\* Установка начинается с высшего разряда с помощью кнопок «Влево», «Вправо» УКУ. Фиксация набранного значения и переход к следующему разряду осуществляется кратковременным удержанием нажатой ( $\approx 1 \div 1,5$ сек.) кнопки «Ввод» УКУ.

\*\* Порт чтения, определяемый используемым ПО. Для работы со встроенной Java - программой (при ее наличии) установить значение **161**. Для работы с коммерческим ПО возможно любое другое значение, совпадающее с установками этого ПО.

Порт записи, определяемый используемым ПО. Для работы со встроенной Java – программой (при ее наличии) установить значение **162**. Для работы с коммерческим ПО возможно любое другое значение, совпадающее с установками этого ПО.

\*\*\* Имеет восемь разрядов, каждый из которых можно задать цифрой от 0 до 9 либо буквой латинского алфавита. Установка начинается с высшего разряда с помощью кнопок «Влево», «Вправо» УКУ. Фиксация набранного значения и переход к следующему разряду осуществляется кратковременным удержанием нажатой ( $\approx 1 \div 1,5$ сек.) кнопки «Ввод» УКУ.

Мониторинг ИПС:

**Сеть** – напряжение;

– частота.



**БПС** – выходное напряжение;

– выходной ток;

– температура.

**Нагрузка** – напряжение;

– ток.

**Журнал событий** позволяет посмотреть перечень событий БПС, сети и ИПС в целом с указанием вида, даты и времени события.

Кроме мониторинга УКУ позволяет выполнить по сети Ethernet изменение установок ИПС, включить (отключить) спецфункцию, включить (отключить) параллельную работу БПС, включить (отключить) БПС.

Кроме того, по всем аварийным ситуациям и по завершению спецфункции формируются и посылаются сообщения (traps).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Список параметров для MODBUS.

Настройки RS485 для MODBUS RTU следующие:

Данные – 8

Стоп бит – 1

Паритет – нет

Управление потоком – нет

Скорость обмена – задается в установках УКУ, при работе с пультом ДУ-9600.

Адрес устройства – задается в установках УКУ.

Настройки LAN для MODBUS TCP следующие:

Адрес устройства – задается в установках УКУ.

IP адрес устройства – задается в установках УКУ.

Номер порта – 502.

Далее приведено описание регистров, единицы измерения и точность данных находящихся в регистре, доступные операции с регистром.

Изменяемые (установочные) параметры. Чтение - команда 0x03, запись - команда 0x06.

|            |  |
|------------|--|
| Регистр 11 | Время, год   |
| Регистр 12 | Время, месяц   |
| Регистр 13 | Время, день месяца                                     |
| Регистр 14 | Время, час   |
| Регистр 15 | Время, минуты  |
| Регистр 16 | Время, секунды   |
| Регистр 20 | Количество выпрямителей в структуре                    |
| Регистр 21 | Параллельная работа выпрямителей вкл. - 1/выкл. - 0    |
| Регистр 22 | Звуковая аварийная сигнализация вкл. - 1/выкл. - 0     |
| Регистр 30 | Период проверки цепи батареи, минут.                   |
| Регистр 31 | Максимальное (аварийное) напряжение выпрямителей, 0.1В |
| Регистр 32 | Минимальное (аварийное) напряжение выпрямителей, 0.1В  |
| Регистр 33 | Напряжение содержания батареи при 0 гр.Ц., 0.1В        |
| Регистр 34 | Напряжение содержания батареи при 20 гр.Ц., 0.1В       |
| Регистр 35 | Минимальное (сигнальное) напряжение батареи, 1В        |
| Регистр 36 | Минимальное (аварийное) напряжение питающей сети, 1В   |
| Регистр 38 | Ток контроля наличия батареи, 0.01а                    |
| Регистр 39 | Ток заряда батареи максимальный, 0.1А                  |
| Регистр 40 | Ток переключения на большее кол-во выпрямителей, 0.1А  |
| Регистр 41 | Ток переключения на меньшее кол-во выпрямителей, 0.1А  |
| Регистр 42 | Напряжение выравнивающего заряда, 0.1В                 |

|            |   |
|------------|---|
| Регистр 43 | Время задержки включения выпрямителей, сек            |
| Регистр 44 | Температура выпрямителей аварийная, 1 гр.Ц.           |
| Регистр 45 | Температура выпрямителей сигнальная, 1 гр.Ц.          |
| Регистр 46 | Температура батареи аварийная, 1 гр.Ц.                |
| Регистр 47 | Температура батареи сигнальная, 1 гр.Ц.               |
| Регистр 48 | Ток ускоренного заряда, 0.1А                          |
| Регистр 49 | Напряжение ускоренного заряда, 0.1В                   |
| Регистр 50 | Время ускоренного заряда, 1ч                          |
| Регистр 51 | Контроль выходного напряжения $U_{max}$ , 0.1В        |
| Регистр 52 | Контроль выходного напряжения $U_{min}$ , 0.1В        |
| Регистр 53 | Контроль выходного напряжения $T_{задержки}$ , секунд |

Параметры работы (измеряемые, вычисляемые). Чтение - команда 0x04.

|            |  |
|------------|--|
| Регистр 1  | Напряжение нагрузки, 0.1В  |
| Регистр 2  | Ток нагрузки, 0.1А   |
| Регистр 3  | Напряжение сети питания, 1В  |
| Регистр 4  | Частота сети питания, 0.1Гц  |
| Регистр 5  | Напряжение сети питания фаза А, 1В   |
| Регистр 6  | Напряжение сети питания фаза В, 1В   |
| Регистр 7  | Напряжение сети питания фаза С, 1В   |
| Регистр 8  | Напряжение батареи, 0.1В   |
| Регистр 9  | Ток батареи, 0.01А*  |
| Регистр 10 | Температура батареи №1, 1 гр.Ц.*   |
| Регистр 22 | Выходное напряжение выпрямителя №1, 0.1В   |
| Регистр 23 | Выходной ток выпрямителя №1, 0.1А  |
| Регистр 24 | Температура радиатора выпрямителя №1, 1 гр.Ц.  |
| Регистр 25 | Байт флагов выпрямителя №1, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1<br>завышено $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует<br>связь с выпрямителем |
| Регистр 26 | Выходное напряжение выпрямителя №2, 0.1В   |
| Регистр 27 | Выходной ток выпрямителя №2, 0.1А  |
| Регистр 28 | Температура радиатора выпрямителя №2, 1 гр.Ц.  |

- Регистр 29 Байт флагов выпрямителя №2, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1  
завышено  $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено  $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует  
связь с выпрямителем
- Регистр 30 Выходное напряжение выпрямителя №3, 0.1В
- Регистр 31 Выходной ток выпрямителя №3, 0.1А
- Регистр 32 Температура радиатора выпрямителя №3, 1 гр.Ц.
- Регистр 33 Байт флагов выпрямителя №3, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1  
завышено  $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено  $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует  
связь с выпрямителем
- Регистр 34 Выходное напряжение выпрямителя №4, 0.1В
- Регистр 35 Выходной ток выпрямителя №4, 0.1А
- Регистр 36 Температура радиатора выпрямителя №4, 1 гр.Ц.
- Регистр 37 Байт флагов выпрямителя №4, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1  
завышено  $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено  $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует  
связь с выпрямителем
- Регистр 38 Выходное напряжение выпрямителя №5, 0.1В
- Регистр 39 Выходной ток выпрямителя №5, 0.1А
- Регистр 40 Температура радиатора выпрямителя №5, 1 гр.Ц.
- Регистр 41 Байт флагов выпрямителя №5, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1  
завышено  $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено  $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует  
связь с выпрямителем
- Регистр 42 Выходное напряжение выпрямителя №6, 0.1В
- Регистр 43 Выходной ток выпрямителя №6, 0.1А
- Регистр 44 Температура радиатора выпрямителя №6, 1 гр.Ц.
- Регистр 45 Байт флагов выпрямителя №6, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1  
завышено  $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено  $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует  
связь с выпрямителем
- Регистр 46 Выходное напряжение выпрямителя №7, 0.1В
- Регистр 47 Выходной ток выпрямителя №7, 0.1А
- Регистр 48 Температура радиатора выпрямителя №7, 1 гр.Ц.
- Регистр 49 Байт флагов выпрямителя №7, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1  
завышено  $U_{вых}$ , 2 бит=1 занижено  $U_{вых}$ , 3 бит=1 - отсутствует  
связь с выпрямителем
- Регистр 50 Выходное напряжение выпрямителя №8, 0.1В
- Регистр 51 Выходной ток выпрямителя №8, 0.1А

|             |   |
|-------------|---|
| Регистр 52  | Температура радиатора выпрямителя №8, 1 гр.Ц.   |
| Регистр 53  | Байт флагов выпрямителя №8, 0 бит=1 - перегрев, 1 бит=1<br>завышено Uвых, 2 бит=1 занижено Uвых, 3 бит=1 - отсутствует<br>связь с выпрямителем        |
| Регистр 54  | Напряжение выпрямителей, 0.1В   |
| Регистр 55  | Ускоренный заряд включенность (1-вкл, 0-выкл)   |
| Регистр 56  | Выравнивающий заряд включенность (1-вкл, 0-выкл)  |
| Регистр 57  | Контроль выходного напряжения(0-норма, 1-занижено, 2-<br>завышено)  |
| Регистр 201 | Температура внешнего датчика №1(если значение равно<br>-1000грЦ то датчик неисправен)   |
| Регистр 202 | Температура внешнего датчика №2(если значение равно<br>-1000грЦ то датчик неисправен)   |
| Регистр 203 | Температура внешнего датчика №3(если значение равно<br>-1000грЦ то датчик неисправен)   |
| Регистр 211 | Состояние сухого контакта №1, (нулевой бит - физическое<br>состояние, 1 - замкнут, 0 - разомкнут, первый бит - аварийность, 1<br>- авария, 0 - норма) |
| Регистр 212 | Состояние сухого контакта №2, (нулевой бит - физическое<br>состояние, 1 - замкнут, 0 - разомкнут, первый бит - аварийность, 1<br>- авария, 0 - норма) |
| Регистр 213 | Состояние сухого контакта №3, (нулевой бит - физическое<br>состояние, 1 - замкнут, 0 - разомкнут, первый бит - аварийность, 1<br>- авария, 0 - норма) |
| Регистр 214 | Состояние сухого контакта №4, (нулевой бит - физическое<br>состояние, 1 - замкнут, 0 - разомкнут, первый бит - аварийность, 1<br>- авария, 0 - норма) |

\*Если значение данного регистра превышает 32767, то это означает, что число является отрицательным и его значение равно (X-65536), где X- значение регистра.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Описание *mb*-файла.

### *displayDeviceInfo*: (информация о структуре ИПС)

|                              |  |
|------------------------------|--|
| displayDeviceInfoSerial      | Серийный номер ИПС.  |
| displayDeviceInfoLocation    | Географическое расположение ИПС.<br>Устанавливается пользователем. |
| displayDeviceInfoNumOfBat    | Количество введенных АКБ в структуру ИПС.                          |
| displayDeviceInfoNumOfBps    | Количество введенных БПС в структуру ИПС.                          |
| displayDeviceInfoNumOfTnv    | Количество введенных инверторов в структуру ИПС.                   |
| displayDeviceInfoNumOfDt     | Количество введенных датчиков температуры в структуру ИПС.         |
| displayDeviceInfoNumOfSk     | Количество введенных «сухих» контактов в структуру ИПС.            |
| displayDeviceInfoNumOfEvents | Количество записей в журнале событий.                              |

### *dipslayMains*: (параметры питающей сети)

|                       |  |
|-----------------------|--|
| dipslayMainsVoltage   | Сетевое напряжение. Точность 1В.                         |
| dipslayMainsFrequency | Частота сетевого напряжения. Точность 0,1Гц.             |
| dipslayMainsAlarm     | 0-нет аварии сети;<br>1-авария сети;                     |
| dipslayMainsPhaseA    | Напряжение фазы А (для трёхфазной сети).<br>Точность 1В. |
| dipslayMainsPhaseB    | Напряжение фазы В (для трёхфазной сети). Точность 1В.    |
| dipslayMainsPhaseC    | Напряжение фазы С (для трёхфазной сети). Точность 1В.    |

### *displayLoad*: (выходные параметры ИПС)

|                    |   |
|--------------------|---|
| displayLoadVoltage | Выходное напряжение ИПС. Точность 0,1В. |
| displayLoadCurrent | Ток в нагрузке ИПС. Точность 0,1А.      |

### *displayPSUTable*: (таблица параметров БПС)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| displayPSUNumber      | Номер БПС в таблице.  |
| displayPSUVoltage     | Выходное напряжение БПС. Точность 0,1В.   |
| displayPSUCurrent     | Выходной ток БПС. Точность 0,1А.  |
| displayPSUTemperature | Температура БПС. Точность 1°C.  |
| displayPSUStatus      | Статус работы БПС:<br>-единица в нулевом бите – перегрев БПС;<br>-единица в первом бите – выходное напряжение БПС превышает максимальное напряжение ИПС;<br>-единица во втором бите – выходное напряжение БПС ниже допустимого напряжения ИПС;<br>-единица в третьем бите – отсутствие связи между БПС и УКУ. |

### *displayBatTable*: (таблица параметров кислотной АКБ)

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| displayBatteriesMassNumber      | Номер АКБ в таблице.   |
| displayBatteriesMassVoltage     | Текущее выходное напряжение АКБ. Точность 0,1В.                          |
| displayBatteriesMassCurrent     | Текущий выходной ток АКБ. Точность 0,1А.                                 |
| displayBatteriesMassTemperature | Температура АКБ. Точность 1°C.   |
| displayBatteriesMassCapacity    | Емкость АКБ. В ампер*часах.  |
| displayBatteriesMassCharge      | Заряд АКБ. В процентах.  |
| displayBatteriesMassStatus      | Статус работы АКБ:<br>0-норма;<br>1-Авария АКБ;<br>255 - АКБ не введена. |

### commands: (команды)

| sendCommand      | commandParameter              | commandID |
|------------------|-------------------------------|-----------|
| 5-выключить БПС; | Номер выключаемого БПС(1,2,3) |           |

|                                   |                              |  |
|-----------------------------------|------------------------------|--|
| 8-включить выключенные источники. | Нет параметров.              |  |
| 3-включить выравнивающий заряд.   | Продолжительность часы 1÷24. |  |
| 4-включить контроль емкости.      | Нет параметров.              |  |
| 7-выключение спецфункций.         | Нет параметров.              |  |

### *displayEventsTable:(таблица журнала событий)*

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| displayEventNumber | Журнал событий. |
|--------------------|-----------------|

### *sysParams:(установки ИПС)*

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| sysParamsSoundAlarmEn            | 0-звук при аварии выключен.<br>1-звук при аварии включен.  |
| sysParamsAlarmAutoDisable        | 0-ручное отключение аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).<br>1-автоматическое отключение аварийного сигнала (звукового и сигнала телеметрии).                         |
| sysParamsBattTestTime            | Периодичность проверки наличия цепи АКБ, в минутах, от 5 до 60, или выключено (0).   |
| sysParamsUmax                    | Порог защиты от превышения выходного напряжения БПС. Точность 0,1В.  |
| sysParamsUmin                    | Порог защиты от пониженного выходного напряжения БПС. Точность 0,1В.   |
| sysParamsU0                      | Напряжение заряда АКБ при температуре 0°C. Точность 0,1В.  |
| sysParamsU20                     | Напряжение заряда АКБ при температуре 20°C. Точность 0,1В.   |
| sysParamsUsign                   | Значение напряжения до которого разряжается АКБ при измерении ее емкости. Точность 1В.   |
| sysParamsUminPower               | Порог, ниже которого срабатывает сигнализация о недопустимом снижении сетевого напряжения. Точность 1В.  |
| sysParamsUWithothBatt            | Напряжение на выходе ИПС при отсутствии АКБ. Точность 0,1В.  |
| sysParamsControlCurrent          | Пороговое значение тока заряда или разряда для аварийной сигнализации о разрыве цепи АКБ. Точность 0,01А.  |
| sysParamsMaxChargeCurrent        | Максимальный ток заряда. Точность 0,1А.  |
| sysParamsMaxCurrent              | Величина среднего тока БПСов, при превышении которой происходит увеличение количества (из резерва) работающих БПС. Актуально при выключенной параллельной работе БПС. Точность 0,1А. |
| sysParamsMinCurrent              | Величина среднего тока БПСов при снижении ниже которой происходит отключение работающих БПС. Актуально при выключенной параллельной работе БПС. Точность 0,1А.                       |
| sysParamsUpCharge Voltage        | Напряжение заряда АКБ при включении выравнивающего заряда. Точность 0,1В.  |
| sysParamsPowerupPSUTimeout       | Время задержки включения БПС в работу после подачи напряжения питающей сети, в секундах.   |
| sysParamsBatSignTemperature      | Уставка сигнализации о превышении температуры АКБ. Точность 1°C.   |
| sysParamsBatMaxTemperature       | Уставка защиты от превышения температуры АКБ (при превышении ток заряда АКБ уменьшается до 0,1 от <b>Iз.max</b> ). Точность 1°C.   |
| sysParamsBpsSignTemperature      | Уставка сигнала от превышения температуры БПС, после превышения которой, мигает красный светодиод на лицевой панели БПС. Точность 1°C.   |
| sysParamsBpsMaxTemperature       | Уставка защиты от превышения температуры БПС, после превышения которой, БПС отключается. Точность 1°C.   |
| sysParamsBatAssimetyAlarmPercent | Включение или отключение контроля средней точки  |

|  |  |
|--|--|
|  | АКБ. Возможные значения: 1-50% или выкл (0). |
|--|--|

***displayAvtTable:(таблица состояния автоматов нагрузки)***

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| displayAvtNumber | Номер АВ в таблице.             |
| displayAvtStat   | 0-АВ выключен.<br>1-АВ включен. |

***displayDEBUG:(информация для отладки работы программы)***

|                          |  |
|--------------------------|--|
| displayDEBUGcommanLength |  |
| displayDEBUGcommandSENT  |  |
| displayDEBUGreplyRCVD    |  |
| displayDEBUGsentPckts    |  |
| displayDEBUGrcvdPckts    |  |
| displayDEBUGSetVar       |  |

***displayINVTable:(таблица параметров инверторов)***

|                       |  |
|-----------------------|--|
| displayINVNumber      | Номер инвертора в таблице.   |
| displayINVVoltage     | Текущее выходное напряжение инвертора. Точность 0,1В.  |
| displayINVCourrent    | Текущий выходной ток инвертора. Точность 0,1А.   |
| displayINVTemperature | Температура радиатора охлаждения инвертора. Точность 1°C.  |
| displayINVStatusWord  | Статус работы инвертора:<br>- 1 в пятом бите означает, что выходное напряжение инвертора в норме;<br>- 1 во втором и в пятом бите означает, что температура радиатора превысила первый порог, выходное напряжение инвертора в норме;<br>- 1 во втором и 0 в пятом бите означает, что температура радиатора превысила второй порог, выходное напряжение инвертора отсутствует;<br>-1 в седьмом бите означает, что нет связи между УКУ и инвертором. |
| displayINVUin         | Напряжение сети. Точность 0,1В.  |
| displayINVUbus        | Напряжение шины. Точность 0,1В.  |
| displayINVPout        | Выходная мощность. Точность 1Вт.   |

***displaySKTable:(таблица «сухих» контактов)***

|                        |  |
|------------------------|--|
| displaySKNumber        | Номер контакта в таблице.  |
| displaySKAktivity      | Физическое состояние «сухого» контакта (0-разомкнут, 1-замкнут).       |
| displaySKAlarmAktivity | Аварийное состояние «сухого» контакта (0-разомкнутое или 1-замкнутое). |
| displaySKAlarm         | 0-нет аварии «сухого» контакта.<br>1-наличие аварии «сухого» контакта. |

***displayMakbTable:(таблица блока «монитор АКБ»)***

|                        |  |
|------------------------|--|
| displayMakbNumber      | Номер монитора АКБ в таблице.  |
| displayMakbConnectStat | 0-нет соединения с модулем по шине CAN.<br>1-есть соединение с модулем по шине CAN.                    |
| displayMakbVoltage1    | Напряжение на первом элементе АКБ. Точность 0,1В.  |
| displayMakbVoltage2    | Напряжение на втором элементе АКБ. Точность 0,1В.  |
| displayMakbVoltage3    | Напряжение на третьем элементе АКБ. Точность 0,1В.   |
| displayMakbVoltage4    | Напряжение на четвертом элементе АКБ. Точность 0,1В.   |
| displayMakbVoltage5    | Напряжение на пятом элементе АКБ. Точность 0,1В.   |
| displayMakbTemper1     | Температура на первом элементе АКБ. Точность 1°C.  |
| displayMakbTemper2     | Температура на втором элементе АКБ. Точность 1°C.  |
| displayMakbTemper3     | Температура на третьем элементе АКБ. Точность 1°C.   |
| displayMakbTemper4     | Температура на четвертом элементе АКБ. Точность 1°C.   |
| displayMakbTemper5     | Температура на пятом элементе АКБ. Точность 1°C.   |
| displayMakbTemperStat1 | 0-нет аварии по температуре на первом элементе АКБ.<br>1-авария по температуре на первом элементе АКБ. |
| displayMakbTemperStat2 | 0-нет аварии по температуре на втором элементе АКБ.<br>1-авария по температуре на втором элементе АКБ. |



|                        |  |
|------------------------|--|
| displayMakbTemperStat3 | 0-нет аварии по температуре на третьем элементе АКБ.<br>1-авария по температуре на третьем элементе АКБ.     |
| displayMakbTemperStat4 | 0-нет аварии по температуре на четвертом элементе АКБ.<br>1-авария по температуре на четвертом элементе АКБ. |
| displayMakbTemperStat5 | 0-нет аварии по температуре на пятом элементе АКБ.<br>1-авария по температуре на пятом элементе АКБ.         |

***displayDTTable:(таблица температурных датчиков)***

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| displayDTNumber      | Номер термодатчика.                   |
| displayDTTemperature | Показание термодатчика. Точность 1°C. |

***displayLiBatTable:(таблица параметров литиевой АКБ)***

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| displayLBTNumber                     | Номер литиевой АКБ в таблице.                           |
| displayLBTmaxcellvoltage             | Максимальное напряжение на элементах АКБ. Точность 0,1В |
| displayLBTmincellvoltage             | Минимальное напряжение на элементах АКБ.                |
| displayLBTmaxcelltemperature         | Максимальная температура на элементах АКБ.              |
| displayLBTmincelltemperature         | Минимальная температура на элементах АКБ.               |
| displayLBTVoltage                    | Напряжение на АКБ.                                      |
| displayLBTChargeCurrent              | Ток АКБ (отрицательный - идет разряд АКБ)               |
| displayLBTDischargeCurrent           | Не используется.  |
| displayLBTRatedCapacity              | Заряд АКБ в процентах.                                  |
| displayLBTSON                        | Реальная (остаточная) емкость АКБ. Точность 0,1А*ч.     |
| displayLBTSOC                        | Заряд АКБ. Точность 0,1А*ч.                             |
| displayLBTChargecurrentlimitingvalue | Максимально допустимый ток заряда АКБ. Точность 0,1А    |
| displayLBTResidualbackuptime         | Предполагаемое время разряда АКБ. Точность 0,1ч.        |
| displayLBTcelltemperature1           | Температура АКБ датчика 1. Точность 1°C.                |
| displayLBTcelltemperature2           | Температура АКБ датчика 2. Точность 1°C.                |
| displayLBTcelltemperature3           | Температура АКБ датчика 3. Точность 1°C.                |
| displayLBTcelltemperature4           | Температура АКБ датчика 4. Точность 1°C.                |
| displayLBTcelltemperatureambient     | Температура АКБ окружающей среды. Точность 1°C.         |
| displayLBTcelltemperaturepower       | Температура АКБ силовой части. Точность 1°C.            |

***displayBYPASS:(параметры байпаса)***

|                     |   |
|---------------------|---|
| displayBypassUload  | Выходное напряжение. Точность 0,1В.   |
| displayBypassILoad  | Выходной ток. Точность 0,1А.  |
| displayBypassPLoad  | Выходная мощность. Точность 1Вт.  |
| displayBypassTemper | Температура радиатора. Точность 1°C.  |
| displayBypassUin    | Напряжение сети. Точность 0,1В.   |
| displayBypassUBus   | Напряжение шины. Точность 0,1В.   |
| displayBypassFlags  | Статус работы байпаса:<br>- 1 во втором бите – нагрев радиатора байпаса больше 70°C.<br>- 1 в шестом бите означает приоритет работы байпаса от инвертора, 0 – от сети.<br>- 1 в седьмом бите означает работу байпаса от инвертора, 0 – от сети. |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Светодиодная индикация режимов работы БПС.

На лицевой панели БПС имеется три светодиода для индикации режимов работы или аварии БПС. Индикация светодиодов в нормальном режиме работы приведена в таблице 1, в аварийном режиме в таблице 2.

Таблица 1.

| Светодиоды                               | желтый  | красный  | зеленый                              |
|--|---------|----------|--------------------------------------|
| <b>Режим работы</b>                      |         |          |                                      |
| нормальный                               | включен | выключен | включен                              |
| БПС работает без УКУ и является ведущим. | включен | выключен | мигает 2 раза с интервалом 5 секунд. |
| БПС находится в резерве.                 | включен | выключен | мигает                               |

Таблица 2.

| Светодиоды |          |          | Неисправность                                   | Возможная причина  | Метод устранения   |
|------------|----------|----------|---|--|--|
| желтый     | красный  | зеленый  |   |  |  |
| выключен   | выключен | выключен | отсутствует выходное напряжение.                | отсутствует напряжение сети или одной из фаз.                                  | проверить сеть.  |
|            |          |          |   | не соответствует норме величина сетевого напряжения или одной из питающих фаз. | использовать сеть с нормальными параметрами сетевого напряжения.   |
|            |          |          |   | нарушена целостность цепей питания или контактов.                              | восстановить поврежденные цепи или контакты.   |
|            |          |          |   | неисправность внутренних элементов   | связаться с заводом изготовителем  |
| включен    | включен  | мигает   | нагрев радиатора выше tсигн (по умолчанию 70°C) | высокая температура окружающей среды.  | использовать систему кондиционирования воздуха, вентиляцию.  |
|            |          |          |   | засорились вентиляционная решетка или ребра радиатора.                         | с помощью сжатого воздуха или механически (сняв нижнюю крышку у БПС) очистить решетку и ребра радиатора. |
|            |          |          |   | неисправен вентилятор.   | заменить вентилятор.   |
| включен    | включен  | выключен | нагрев радиатора выше tмакс (по умолчанию 80°C) | неисправен вентилятор  | заменить вентилятор  |
|            |          |          |   | высокая температура окружающей среды   | использовать систему кондиционирования воздуха, вентиляцию.  |

|                                     |                        |          |   |   |   |
|-------------------------------------|------------------------|----------|---|---|---|
| включен                             | мигает двумя вспышками | выключен | выходное напряжение БПС стало больше $U_{max}^*$ (задается в установках УКУ) и БПС выключен защитой от повышенного напряжения на выходе.    | неисправность внутренних элементов                          | связаться с заводом изготовителем   |
| включен                             | мигает тремя вспышками | выключен | выходное напряжение БПС стало меньше $U_{min}^{**}$ (задается в установках УКУ) и БПС выключен защитой от пониженного напряжения на выходе. | неисправность внутренних элементов                          | связаться с заводом изготовителем   |
| включен                             | мигает                 | включен  | отсутствует связь с УКУ.  | неисправность соединительного шлейфа, внутренних элементов. | заменить соединительный шлейф с УКУ, проверить соединения, разъемы. Связаться с заводом изготовителем |
| включен                             | мигает                 | мигает   | БПС не может определить свой адрес для шины CAN.  | неисправность внутренних элементов                          | связаться с заводом изготовителем   |
| неравномерное свечение, «мерцание». | выключен               | выключен |   | неисправность элементов самопитания БПС                     | связаться с заводом изготовителем   |

\*В ИПС с изменяемым выходным напряжением ( $1 \div U_{\text{номинальное}}$ )  $U_{max}=1,1 \cdot U_{\text{номинальное}}$ .

\*\*В ИПС с изменяемым выходным напряжением ( $1 \div U_{\text{номинальное}}$ ) защита от пониженного напряжения на выходе отключена.