

ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫЙ КОНВЕРТОР

ВДК-(170–230) / 230В-50А-3U
ВДК-(170–230) / 230В-100А-3U
ВДК-(170–230) / 230В-150А-3U

руководство по эксплуатации

01.06.2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Принцип работы преобразователя БПС-3000-220/60В-50А-14-ВДК (65В 50А) и системы	6
4. Устройство ВДК.....	7
5. Меры безопасности	10
6. Подключение ВДК.....	10
7. Включение ВДК.....	11
8. Работа с микропроцессорным УКУ (04.04.2023)	12
9. Работа вентиляторов	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОБЩИЙ ВДК НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ВДК-450А-9U.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ОСНОВНОЙ КОРЗИНЫ ВДК-9000-(170-230)/230В-150А-0/3-3U.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КОРЗИНЫ ВДК-9000-(170-230)/230В-150А-0/3-3U-CAN.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ВДК-300А-6U.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. РАСПИНОВКА НА ПРИМЕРЕ ВДК-450А-9U.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ПРИМЕР СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ВДК.....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ВЫНОСНОЕ УКУ И МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. УКЛАДКА И КРЕПЛЕНИЕ ШЛЕЙФОВ НА ВЫНОСНОМ УКУ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ MODBUS.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ БПС.....	48

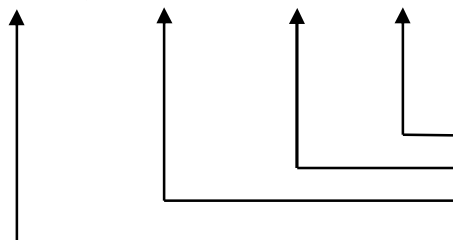
1. Назначение

Вольтодобавочный конвертор, далее ВДК, предназначен для работы в качестве стабилизатора напряжения постоянного тока повышающего типа для системы питания постоянного тока электрических станций и подстанций.

ВДК выполнен по модульному типу устройств. Это обеспечивает его высокую надежность и ремонтпригодность и позволяет, в случае необходимости, наращивать выходную мощность.

Условное обозначение вольтодобавочного конвертора:

ВДК-(XXX-XXX)/XXX В-XXXX-XU



конструктивное исполнение (высота) U, юнит;
номинальный выходной ток;
номинальное выходное напряжение,
рабочий диапазон входного напряжения.

2. Технические характеристики

2.1. Основные технические характеристики вольтодобавочных конверторов приведены в таблице 1:

Таблица 1

Тип конвертора Параметр	ВДК-(170-230)/230В-50А-3U	ВДК-(170-230)/230В-100А-3U	ВДК-(170-230)/230В-150А-3U
Тип преобразователя напряжения	БПС-3000-220/60В-50А-14-ВДК (65В 50А)		
Количество преобразователей напряжения	1	2	3
Номинальное выходное напряжение постоянного тока, В	230		
Рабочий диапазон уставки номинального выходного напряжения, В (для $U_{вх}$ не менее 170В)	225 ÷ 235		
Номинальный рабочий диапазон изменения входного напряжения, В	170 – 230		
Номинальный выходной ток, А	50	100	150

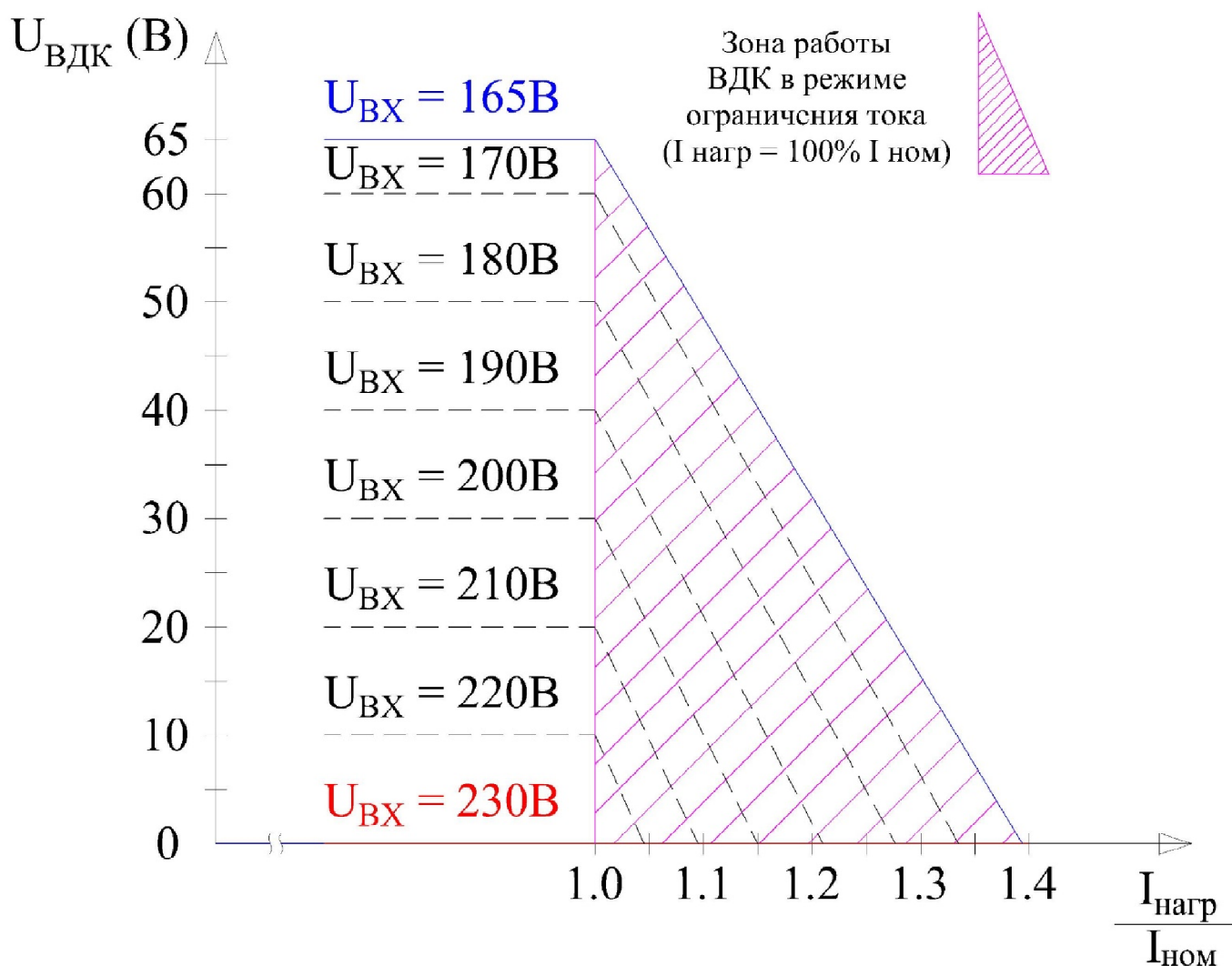
Рабочий диапазон изменения входного напряжения в режиме перегрузки с сохранением стабилизации U, В	165 – 230		
Перегрузочная способность с сохранением стабилизации выходного напряжения	0% в течение не менее 60 сек.		
Статическая точность поддержания номинального выходного напряжения, не более %	±0,5		
Пульсации выходного напряжения, не более %	±0,5		
Минимальное входное напряжение, В (порог отключения / порог включения)	160 ±2 / 180 ± 2		
Максимальное входное напряжение, В	270		
Диапазон уставки защиты от повышения выходного напряжения, В (при скачкообразном изменении U _{вх})	245		
Ток короткого замыкания продолжительностью не более 10мс, А не более 0,5с, А	Один шунтирующий диод		
	40000		
	3000		
Коэффициент полезного действия не ниже, %	97		
Максимальный ток потребления при входном напряжении 165В, А	22	44	66
Максимальный пусковой ток, А	25	50	75
Габариты (В x Ш x Г) мм, не более	133 x 483 x 605	133 x 483 x 605	133 x 483 x 605
Масса кг, не более	15	22	30

ВДК-(170-230)/230В-150А-3U могут включаться на групповую параллельную работу по два, три или четыре и тд. ВДК для увеличения номинального выходного тока до 300А, 600А или 900А и тд. соответственно.

- 2.2.** ВДК обеспечивает стабилизацию выходного напряжения 230В при изменении входного напряжения от 170 до 230В.
- 2.3.** ВДК обеспечивает возможность задания номинала выходного напряжения ВДК (программируемое значение) в диапазоне от 225 до 235В при рабочем входном напряжении от 170 до 230В.
- 2.4.** При снижении напряжения ниже 160 ± 2В модули БПС отключаются, при этом входное напряжение через шунтирующие внутренние и внешний диоды поступает на выход.
- 2.5.** При входном напряжении выше 230В добавочное напряжение ВДК равно нулю, при этом ток нагрузки протекает через шунтирующие внутренние и внешний диоды.
- 2.6.** ВДК обеспечивает перегрузочную способность 0% в течение не менее 60сек. с сохранением стабилизации выходного напряжения при рабочем входном напряжении от 165 до 230В.

2.7. При превышении ТОКА нагрузки более 140% добавочное напряжение ВДК гарантированно равно нулю и весь ток нагрузки протекает через внутренние и внешние шунтирующие диоды. При этом напряжение на нагрузке будет заведомо меньше 165В.

Переход на шунтирующие диоды (или работа в режиме ограничения выходного тока) при превышении ТОКА нагрузки более 100% зависит от совокупности параметров, таких как текущий уровень входного напряжения и степень перегрузки (подробнее смотреть диаграмму ниже). При работе через шунтирующие диоды уровень напряжения и динамика изменения напряжения на нагрузке будет зависеть только от входного источника питания и его характеристик (например, ЗВУ, АКБ или ЗВУ+АКБ).



2.8. При коротком замыкании ток КЗ протекает со входа на выход через шунтирующие внутренние и внешний диоды. Величины генерируемых токов короткого замыкания будут зависеть только от входного источника питания и его характеристик (например, ЗВУ, АКБ или ЗВУ+АКБ).

2.9. ВДК имеет двухступенчатую тепловую защиту с сигнальной и отключающей ступенями.

3. Принцип работы преобразователя БПС-3000-220/60В-50А-14-ВДК (65В 50А) и системы

В базовую корзину ВДК возможно установить на параллельную работу до 3х БПС-3000-220/60В-50А-14-ВДК (65В 50А). Общая электрическая схема ВДК приведена на рис.1.

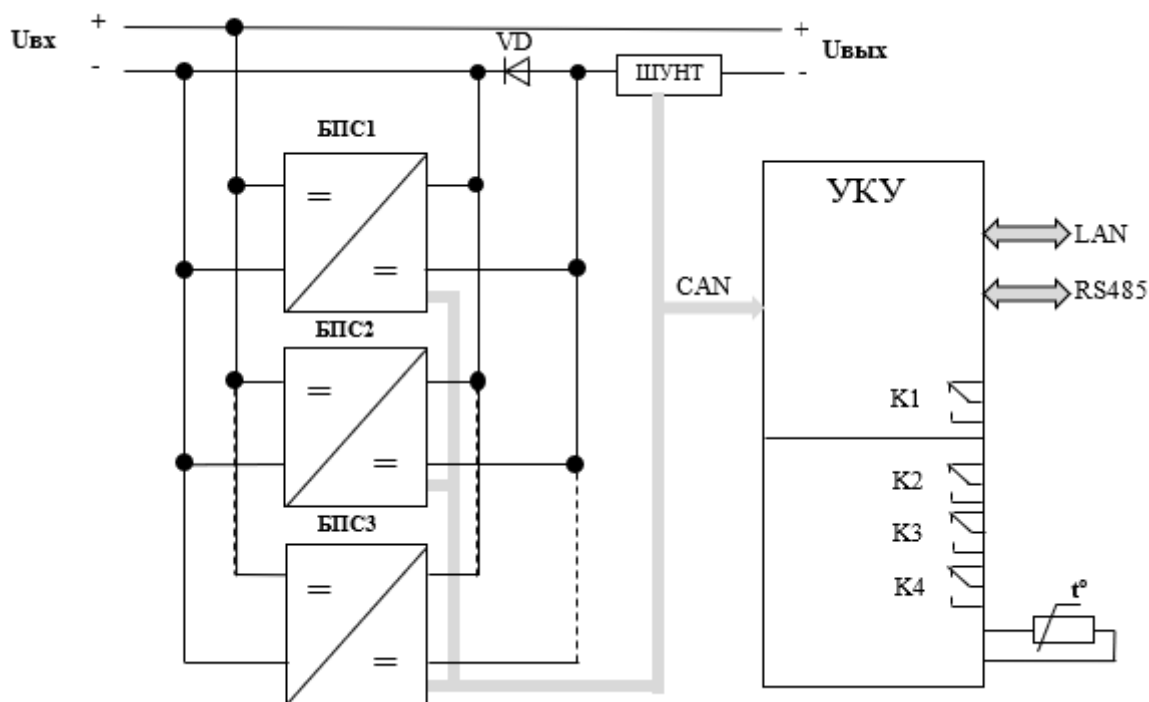


Рис.1. Общая электрическая схема ВДК.

БПС-3000-220/60В-50А-14-ВДК (65В 50А) выполнен по схеме мостового двухтактного преобразователя с независимым возбуждением и бестрансформаторным входом.

Структурная схема БПС приведена на рис.2.

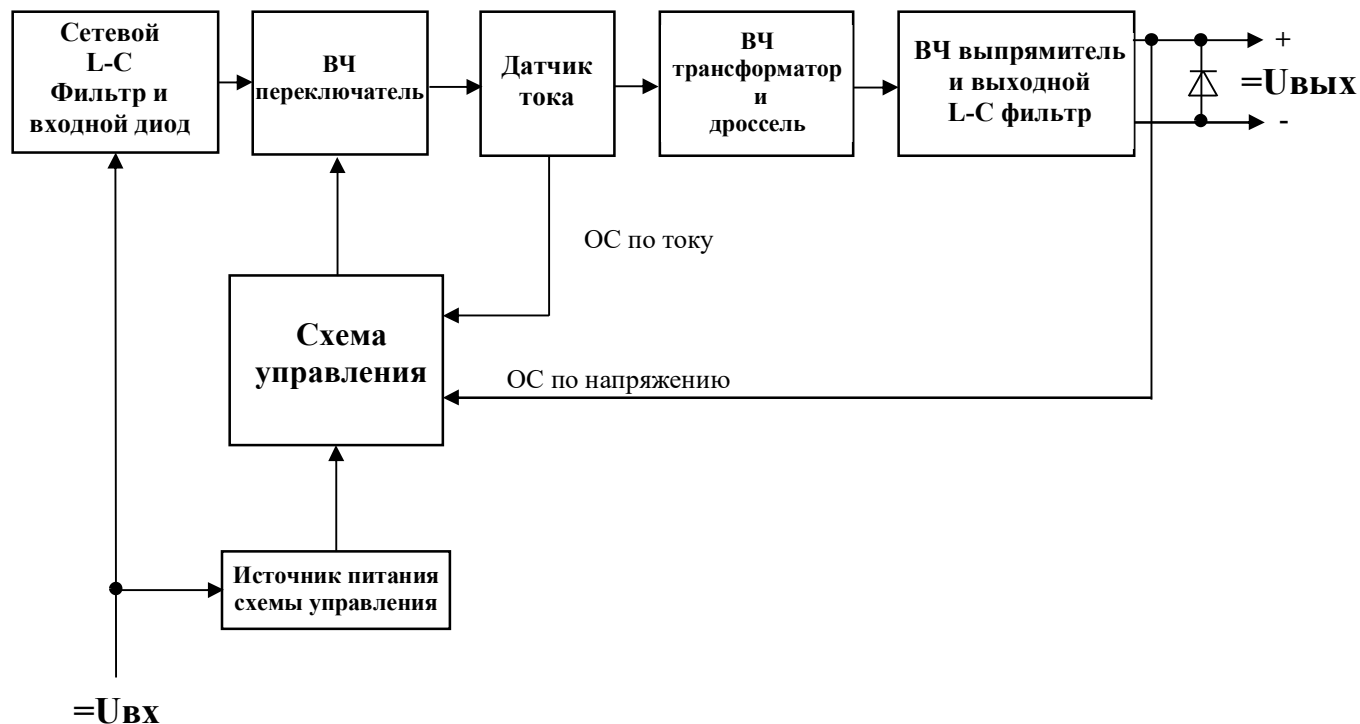


Рис.2. Структурная схема БПС.

Входное напряжение через сетевой L-C фильтр поступает через схему ограничения тока заряда на конденсаторы входного фильтра и, далее, на высокочастотный переключатель.

Транзисторы высокочастотного переключателя включены по мостовой схеме. Датчиктока включен последовательно в цепь питания высокочастотного переключателя. Вторичный ток датчика тока преобразуется в напряжение, которое подается в схему управления (сигнал обратной связи по току). Напряжение с вторичной обмотки высокочастотного трансформатора поступает на выходной выпрямитель и сглаживается выходным L-C фильтром. Выходное напряжение также поступает на схему управления (сигнал обратной связи по напряжению).

На выходе каждого БПС подключается внутренний шунтирующий диод.

Схема управления формирует сигналы управления транзисторными ключами преобразователя. Стабилизация выходного напряжения обеспечивается изменением длительности открытого состояния транзисторов.

Схема управления обеспечивает также автоматическое снижение выходного напряжения при перегрузке БПС по току. При ликвидации перегрузки выходное напряжение БПС плавно нарастает до номинального значения.

Параллельно выходам БПС на шины подключается внешний диод, шунтирующий БПС при достаточной величине входного напряжения, когда вольтодобавка не требуется, а также обеспечивающий протекание тока короткого замыкания при замыкании в нагрузку.

Для защиты от КЗ на выходе БПС устанавливаются плавкие предохранители.

Для принудительного воздушного охлаждения БПС используются вентиляторы, устанавливаемые непосредственно в модуль. Обороты вращения вентиляторов автоматически регулируются в зависимости от выходной мощности БПС и температуры его радиатора охлаждения.

4. Устройство ВДК

4.1. Корзина ВДК состоит из корпуса с входными и выходными силовыми шинами, с входным и выходным помехоподавляющими фильтрами, с платой сопряжения с устройством контроля и управления(УКУ). ВДК имеет принудительный тип воздушного охлаждения и вентиляторы охлаждения встроены непосредственно в силовой модуль.

4.2. Корзина ВДК обеспечивает подключение до 4х БПС.

На передней панели каждого БПС расположены:

- светодиодный индикатор (зелёный) «РАБОТА»(индицирует включенное состояние БПС и наличие напряжения на его выходе);
- светодиодный индикатор (красный) «АВАРИЯ»(индицирует аварийное состояние БПС);
- светодиодный индикатор (жёлтый) «СЕТЬ» (индицирует включение БПС в сеть постоянного тока).

Более подробно светодиодную индикацию модуля БПС см. в Приложении 10.

Адрес (номер) БПС задается с помощью шести движковых переключателей. 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 2.

Таблица 2

НОМЕР БПС	ПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ				
	№1	№2	№3	№4	№5
№ 1	ON	ON	ON	ON	ON
№ 2	OFF	ON	ON	ON	ON
№ 3	ON	OFF	ON	ON	ON
№ 4	OFF	OFF	ON	ON	ON
№ 5	ON	ON	OFF	ON	ON
№ 6	OFF	ON	OFF	ON	ON
№ 7	ON	OFF	OFF	ON	ON
№ 8	OFF	OFF	OFF	ON	ON
№ 9	ON	ON	ON	OFF	ON
№ 10	OFF	ON	ON	OFF	ON
№ 11	ON	OFF	ON	OFF	ON
№ 12	OFF	OFF	ON	OFF	ON
№ 13	ON	ON	OFF	OFF	ON
№ 14	OFF	ON	OFF	OFF	ON
№ 15	ON	OFF	OFF	OFF	ON
№ 16	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
№ 17	ON	ON	ON	ON	OFF
№ 18	OFF	ON	ON	ON	OFF
№ 19	ON	OFF	ON	ON	OFF
№ 20	OFF	OFF	ON	ON	OFF
№ 21	ON	ON	OFF	ON	OFF
№ 22	OFF	ON	OFF	ON	OFF
№ 23	ON	OFF	OFF	ON	OFF
№ 24	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
№ 25	ON	ON	ON	OFF	OFF
№ 26	OFF	ON	ON	OFF	OFF
№ 27	ON	OFF	ON	OFF	OFF
№ 28	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
№ 29	ON	ON	OFF	OFF	OFF
№ 30	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
№ 31	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
№ 32	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
РАБОТА БПС БЕЗ УКУ : №6 OFF					
РАБОТА БПС С УКУ : №6 ON					

При работе без УКУ один из БПС (первый занявший шину CAN) становится ведущим. Он посылает команды другим БПС, поддерживает выходное напряжение и распределяет токи между БПС. У ведущего БПС зеленый светодиод дважды мигает с периодом 5 секунд.

Каждый БПС обеспечивает:

- работу в режимах стабилизации напряжения или токоограничения;
- выявление аномальных и аварийных режимов и отключение аварийного БПС;
- световую индикацию наличия входного напряжения, наличия выходного напряжения (или отключенного состояния БПС), индикацию вида аварии;
- регулировку величины выходного напряжения по сигналу с УКУ;
- в модуле БПС автоматически производится снижение уставки стабилизации вых напряжения по след соотношению: при выходном токе БПС от 0А до 50А с интервалом в 0.5...1 сек производится снижение уставки $U_{\text{вых}}$ из соотношения 3В на 50А.
- работу в автономном режиме (без УКУ или отсутствии связи с УКУ). Величина напряжения автономной работы программируется в меню «Установки». Дополнительно в автономном

режиме в модуле БПС автоматически производится снижение уставки стабилизации вых напряжения по след соотношению: при выходном токе БПС с 25А до 75А с интервалом в 1 сек производится снижение уставки $U_{вых}$ на 0.1В при увеличении тока модуля на каждый 1А.

4.3. УКУ включает в себя:

- микропроцессор для обработки контрольно-измерительной информации и управления ВДК;
- 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 USB для программирования УКУ;
- дополнительное реле, функция которого задается в установках УКУ;
- преобразователь напряжения для питания УКУ.

УКУ обеспечивает:

- стабилизацию выходного напряжения всей системы в соответствии с заданной (программируемой) уставкой. Стабилизация обеспечивается напряжению, измеренным непосредственно контроллером УКУ (параметр « $U_{вых}$ ») с динамикой регулирования/изменения 0.1В каждые примерно 10 сек.

Стабилизация вых. напряжения контроллером УКУ активна только при условии, что вольтодобавочное напряжение $U_{в.д.} > 2В$ (параметр « $U_{в.д.}$ », измеренное также непосредственно самим контроллером УКУ);

- цифровую индикацию параметров питающей сети, БПС, НАГРУЗКИ;
- включение БПС на параллельную работу и выравнивание токов БПС (с разбросом не хуже 15%).

Алгоритм равномерного выравнивания токов между исправными модулями БПС обеспечивается с динамикой регулирования/изменения вых напряжения каждого модуля БПС на 0.1В каждые примерно 30 сек.

Алгоритм равномерного выравнивания токов между исправными модулями БПС активен только при условии, что вольтодобавочное напряжение $U_{в.д.} > 5В$ (параметр « $U_{в.д.}$ », измеренное также непосредственно самим контроллером УКУ);

- выявление понижения или повышения величины входного напряжения по отношению к номинальному значению;
- формирование сигналов «Авария модуля», «Перегрузка системы по току», «Перегрев системы», « $U_{вых.}$ занижено», « $U_{вых.}$ завышено», « $U_{вх.}$ завышено», « $U_{вх.}$ занижено», «Ресурс вентилятора израсходован» на реле дистанционной сигнализации;
- формирование звукового сигнала «АВАРИЯ» - непрерывного звукового сигнала, который снимается коротким нажатием кнопки «Ввод», если вы находитесь в основном меню, или при длительном удержании кнопки «Ввод», ≈ 5 секунд вне зависимости от того, в каком меню вы находитесь, при этом на экране ЖКИ поочерёдно отображаются типы аварий. При более длительном удержании кнопки «Ввод», ≈ 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».
- заполнение журнала событий;

- часы реального времени, которые в нормальном режиме работы питаются от внутреннего источника питания, а при отсутствии сети – от элемента питания CR2032;
- формирование посредством интерфейса **Ethernet (протокол MODBUS-TCP)** сигналов телеметрии о состоянии БПС, просмотр журнала событий, формирование соответствующих команд, формирование и автоматическая отправка по заданным адресам сообщений о выявленных событиях и авариях;
- мониторинг параметров всех БПС (выходного напряжения, тока, температуры);
- измерение выходного тока ВДК с помощью выносного активного шунта;
- управление четырьмя программируемыми реле сигнализации.

При отсутствии УКУ или потере связи с УКУ, БПС работает автономно, поддерживая установленное ранее в УКУ напряжение автономной работы на выходе ВДК.

5. Меры безопасности

- 5.1. Организация эксплуатации ВДК должна соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».
- 5.2. Запрещается работа ВДК без соединения клеммы заземления ВДК с контуром заземления.
- 5.3. К работе с ВДК 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.
- 5.4. При работе с включенным ВДК необходимо принимать необходимые меры предосторожности, учитывая, что внутри ВДК напряжение $\leq 250\text{В}$ присутствует на всех элементах силовой части.

6. Подключение ВДК

При обесточенной сети постоянного тока:

- 6.1. Подключить заземляющий проводник к контуру заземления электроустановки.
- 6.2. Подключить обесточенный проводник «+» аккумуляторной батареи (АКБ) и проводник «+» нагрузки к шине ВДК «+ ОБЩИЙ».
- 6.3. Подключить обесточенный проводник «-» АКБ к шине ВДК «-ВХОД DC».
- 6.4. Подключить, при его наличии, измерительный внешний шунт в рассечку между шиной ВДК «- ВЫХОД DC» и проводником к «-» нагрузки. В противном случае соединить соответствующим проводником шину ВДК «- ВЫХОД DC» с «-» нагрузки
- 6.5. Подключить, при необходимости, внешний датчик температуры к соответствующим клеммам платы сопряжения.
- 6.6. Состыковать шлейф CAN (10pin), соединяющий разъем CAN платы сопряжения ВДК с разъемом CAN внешнего шунта (при его наличии). (См. ПРИЛОЖЕНИЯ 3, 4).
- 6.7. Состыковать объединенные шлейфы питания (10pin) и сигнальный (14pin) с разъемами платы сопряжения и разъемами выносного УКУ и зафиксировать крепежной планкой. (См. ПРИЛОЖЕНИЯ 3, 4, 5).
- 6.8. При необходимости включения нескольких ВДК (до четырех штук) на параллельную работу коммутация силовой части производится аналогично коммутации одиночного ВДК. *Дополнительно к коммутации силовой части надо состыковать шлейфом CAN вторые разъемы CAN, расположенные на плате сопряжения каждого ВДК.*

7. Включение ВДК

7.1. Подать напряжение в указанном ниже порядке:

Подать питающее напряжение 220В постоянного тока.

7.2. На ЖКИ должна появиться информация о включенных БПС «В работе Nист», величины напряжение на входе (**Uвх.**) и выходе (**Uвых.**) ВДК, добавленное напряжение (**Uв.д.**) и ток в нагрузку (**Iвых.**), либо рассчитанный как сумма токов БПС, либо измеренный внешним шунтом. *При подключении шунта обратной полярностью значение тока отрицательно.*

В нижней строке ЖКИ постоянно отображаются текущие дата и время.

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

В работе N ист.		где N – количество БПС.
Uвх. = xxxV	Uв.д. = xxV	
Uвых. = xxxV	Iвых. = xxxA	
Время	Дата	

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

Тсистемы xx°C
БПС №1
БПС №2
.....
БПС №N
Таблица источников
Установки
▶ Журнал событий
▶ Выход
▶ Тест

8. Работа с микропроцессорным УКУ (04.04.2023)

(для ПО УКУ версии 3.4.237, сборка от 04.04.2023 и новее)

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

«Тест» –999, «Журнал событий (очистка)» - 691, «Установки» – 184, «Стандартные» – 295.

При необходимости выполнения калибровки пароль доступа в подменю «Калибровки» можно получить от предприятия-изготовителя по дополнительному запросу.

Для корректной работы часов при исчезновении входного напряжения в УКУ устанавливается элемент питания CR2032. Предприятие-изготовитель комплектует поставляемое УКУ этим элементом, однако эксплуатационный персонал должен не реже одного раза в три года менять CR2032.

При включении питания появляется начальная индикация, ЖКИ отображает количество БПС, которые в настоящее время работают, аварии, напряжение на входе и выходе ВДК, добавленное напряжение и ток в нагрузке, измеренный внешним шунтом. Выходное напряжение определяется как $U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} + U_{\text{в.д.}}$.

В работе N ист.	
U _{вх.} = xxx В	U _{в.д.} = xx В
U _{вых.} = xxx В	I _{вых.} = xxx А
Время	Дата

Верхняя статусная строка, в которой отображается основное текущее состояние системы и наличие аварий в виде чередующихся сообщений.

Возможные варианты отображаемых сообщений:

«В работе N ист.»;
«Авария БПС №X»;
«Перегрузка по току!»
«Перегрев системы!»
«Занижено U_{вых.}!»
«Завышено U_{вых.}!»
«Занижено U_{вх.}!»
«Завышено U_{вх.}!»
«Ресурс вент. БПСХ исчерпан»
«Шунт не подключен!!!»

Вход в основное меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Вниз». Это меню имеет приведённые 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».

Тсистемы xx°C
▶ БПС №1
▶ БПС №2
.....
▶ БПС №N

Величина температуры системы, измеренной внешним датчиком температуры t1.

Просмотр параметров БПС №1.

Просмотр параметров БПС №2.

.....

Просмотр параметров БПС №N, см.п.0

▶ Таблица источников ▶ Установки ▶ Журнал событий ▶ Выход ▶ Тест	Вход в сводную таблицу параметров БПС и шунта, см.п.8.3. Вход в подменю задания установок ВДК, см.п.8.4. Вход в просмотр журнала событий, см.п.8.10. Выход в основное меню. Вход в подменю «Тест», см.п.0.
---	---

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

БПС №N	N – порядковый номер БПС.
Состояние	Состояние, в котором находится БПС: «в работе; «Авария – завыхш.Увых!»; «Авария – заниж.Увых!»; «Авария – перегрев!».
Uист=XX.X В	Напряжение БПС №N (до выходного разв. диода).
Uвых=XX.X В	Напряжение на выходе ВДК.
Iист=XX.X А	Ток БПС №N.
tист=XX °С	Температура радиатора БПС№N.
Наработка вентилятора XXXX ч.	Суммарное время работы вентиляторов БПС №N в часах.
Сброс аварий	Сброс зафиксированной аварии данного БПС.
Выход	Выход в основное меню.
Сброс наработки	Обнуление таймера «Наработка вентилятора» (обнуление производится удержанием центр. кнопки «выбор» непрерывно в течение не менее 3 сек. при установленном курсоре на этой строке).
Версия ПО	Вход в подменю для просмотра информации о текущей версии программного обеспечения данного модуля БПС. Пример отображения подменю «Версия ПО»: Версия 23.1.21 Сборка 2023.03.22 0 (где «0» - отображение номера БПС (с учетом вычитания 1), с которого считались данные о версии ПО БПС).

8.3 Подменю «Таблица источников» имеет вид

N	L	U	I	t	U _H	pwm	BT	np
1	xx	xx	xx.x	xx	xx			
2	xx	xx	xx.x	xx	xx			
...	...	...	...	...	...			
«N»	xx	xx	xx.x	xx	xx			
III	xx		xx.x					

В таблице:

N-номер БПС;

Ш - выносной шунт;

L - обратный секундный таймер, показывающий наличие связи по CAN между УКУ, БПС и выносным шунтом, (сек/2). Если приходит ответ от БПС или выносного шунта в УКУ, то его значение принимает 0, это означает, что связь есть. Если связь неустойчивая, то значение обратного секундного таймера будут варьироваться от 2-3 до 59. Если данное значение будет равным 60, то связь УКУ с БПС или выносным шунтом отсутствует;

U- напряжение DCна выходе данного БПС, В;

I-ток БПС, А;

t- температура радиатора БПС, °С;

Un– напряжениеDCна выходных шинах ВДК, В.

Значения в столбцах с параметрами «rwm», «BT» и «пр» используются предприятием-изготовителем при наладке ВДК.

Столбцы с параметрами t,Un и BT, пр отображаются поочередно при нажатии кнопок «влево», «вправо». Выход из подменю осуществляется нажатием кнопки «Ввод».

8.4 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».

В подменю «Установки» задаются все параметры, необходимые для правильного функционирования ВДК.

«Установки»	
Стандартные	Задание стандартных установок, рекомендуемых предприятием-изготовителем (см. п.8.5). Применение стандартных настроек производится по след методике: При однократном нажатии на центр. кнопку выбора запрашивается пароль. После введения пароля (295) и однократном нажатии на центр. кнопку выбора появляется предупредительное сообщение: Установка параметров произведена и сразу же уставки применяются на стандартные. Установка текущей даты и времени.
Время и дата	
Структура	Задание структуры ВДК (кол-во БПС и датчиков температуры)
Выход	Выход в основное меню.
Зв.сигн. ВЫК./ВКЛ.	Включение или отключение звуковой сигнализации.
Отключение сигнала аварии XXX	Выбор способа отключения аварийного сигнала (нажатием кнопки «Ввод»), где XXX - автоматическое или ручное.
АПВ источников	Автоматическое повторное включение аварийного БПС (см.п.8.6).
Uвых=XXX.X В	Выходное напряжение ВДК при работе с УКУ.
Uавто=XXX.X В	Автономное выходное напряжение ВДК при работе без УКУ (при пропадании связи БПС с УКУ).
	Следует иметь ввиду, что так как в модуле БПС автоматически реализуется алгоритм снижения уставки вых напряжения БПС в зависимости от тока, то при уставке 230В и номинальном

	выходном токе модуля в 50А итоговое напряжение на выходе будет порядка 226...227В. При необходимости компенсации этих 3..4В можно соответственно устанавливать уставку Uавтон больше на 3..4В, чем требуется.
tбпс. сигн =XX °C	Уставка сигнализации о превышении температуры БПС и включения вентиляторов (см.п.10).
tбпс. max =XX °C	Уставка тепловой защиты аварийного отключения БПС. При превышении температуры tбпс.max происходит аварийное отключение БПС и формируется сигнал «Авария БПС».
tсист.max =XX °C	Уставка сигнализации о превышении температуры ВДК и формирования сигнала «Перегрев системы». Измерение температуры осуществляется выносным термодатчиком, подключенным к плате сопряжения.
dUбпс.авар = XX.X В	Уставка защиты от недопустимого понижения напряжения данного БПС относительно других БПС. При её превышении происходит аварийное отключение данного БПС и формирование сигнала «Авария БПС».
Uбпс.авар = XX.X В	Уставка защиты от недопустимого повышения выходного напряжения БПС. При её превышении происходит аварийное отключение данного БПС и формирование сигнала «Авария БПС».
Uвх.авар.max =XXX В	Уставка максимального входного напряжения для формирования сигнала «Uвх. Завышено».
Uвх.авар.min =XXX В	Уставка минимального входного напряжения для формирования сигнала «Uвх. Занижено».
Uвых.авар.max =XXX В	Уставка максимального выходного напряжения для формирования сигнала «Uвых. Завышено».
Uвых.авар.min =XXX В	Уставка минимального выходного напряжения для формирования сигнала «Uвх. Занижено».
Тз.ав.сигн =X сек	Время задержки формирования аварийного сигнала, после возникновения аварийной ситуации. (активно только для анализа аварийных событий по завышенному и заниженному входному и выходному напряжению, перегрев системы).
Порог ресурса вентилятора XXXXXч.	Установка порога ресурса вентилятора (кнопками «Влево», «Вправо»). При превышении порога в главном меню в верхней строке будет выводиться сообщение о выработке ресурса вентилятора в БПС. При срабатывании ресурса вентилятор необходимо заменить и сбросить наработку (см.п.0).
Реле Ethernet	Настройка реле (см.п.8.7).
MODBUS ADRESS	Установка параметров Ethernet (см. Приложение 7).
	Установка адреса устройства для опроса и управления по сети MODBUS. Описания регистров MODBUS и протокола приведены в Приложении 6.
MODBUSBAURATE	Установка скорости обмена данными устройства для опроса и управления по сети MODBUS.
Измерение тока нагрузки	Установка метода измерения тока нагрузки (либо с помощью внешнего шунта, либо суммирование токов БПС).

Перегрузка по току

Если выбран метод «сумма токов БПС», то выходной ток $I_{вых}$ отображается по следующим условиям:

Если измеренное непосредственно контроллером УКУ вольтдобавочное напряжение $U_{в.д.} = 0В$, то $I_{вых}$ всегда принимает значение 0А (это режим работы системы через байпасный диод). Если условие не выполняется, то $I_{вых}$ отображается как сумма токов всех исправных модулей БПС ВДК.

Настройка параметров для фиксации события перегрузка системы по току. Для фиксации события «перегрузка системы по току» необходимо выполнение хотя бы одного из 2-х следующих условий:

- 1) Текущий ток нагрузки, измеренный внешним модулем измерения тока ВДК или как сумма токов БПС (в зависимости от выбранного метода измерения), более уставки « $I_{перегруз.}$ » непрерывно в течение выдержки по времени с уставкой « $T_{выдерж.}$ » (уставки задаются в соответствующем подменю «Перегрузка по току» в подменю «Установки»).

Внимание !!! Следует иметь ввиду, что модуль измерения тока ВДК общается с контроллером УКУ по внутренней шине CAN и отображение и обработка данных с шунта (величины тока) контроллером УКУ производится НЕМГНОВЕННО, а с некоторой задержкой, порядка 3...5 сек. То есть, например, при резком скачке тока нагрузки с 100А до 400А параметр « $I_{вых}$ » в основном меню УКУ будет отображаться примерно со след динамикой – в течение 3..5 сек ток ступенчато будет отображаться на УКУ (через 1 сек появится значение 160А, еще через 1 сек. появится значение уже 300А) и тд. В связи с этим, требуется учитывать эту динамику изменения и обработку показаний тока нагрузки с шунта и при необходимости вносить соответствующие изменения в уставку « $T_{выдерж.}$ » путем занижения этого значения относительно реального требуемого на 2..3 сек.

Также следует иметь ввиду, что в процессе работы системы автоматически производится диагностика самокалибровки «нуля» тока модуля изм тока ВДК.

Процедура может проводиться каждый 5 мин, при этом в основном меню на УКУ возле параметра « $I_{вых}$ » появляется надпись «КЛБР.». Процедура самокалибровки занимает в среднем порядка 15 сек. На то время, пока идет самокалибровка нуля тока шунта, контроллер УКУ блокирует анализ выходного тока во избежание ложного срабатывания. После завершения самокалибровки шунта показание тока на 10 сек принимаются равным тому значению, которое было непосредственно в момент ДО

Выход
Калибровки

запуска самокалибровки шунта, а спустя 10 сек отображается уже реальное текущее значение.

2) Текущее выходное напряжение системы, измеренное непосредственно контроллером УКУ (параметр «Uвых» в основном меню») стало меньше, чем уставка «Uвых» (задается в подменю «Установки») более, чем на 5В непрерывно в течение выдержки времени с уставкой «Твыдерж.» (уставки задаются в соответствующем подменю «Перегрузка по току» в подменю «Установки») и при условии исправности всех силовых модулей БПС (отсутствие какой-либо аварии в любом из модулей). Это условие справедливо, когда ВДК работает в режиме ограничения вых. тока и вольтодобавочное напряжение пропорционально снижено и недостаточно для стабилизации на заданном уровне «Uвых».

Выход в основное меню.
Вход в подменю «Калибровки» см.п.8.8.

8.5 СТАНДАРТНЫЕ УСТАНОВКИ

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

Если по какой-либо причине есть необходимость вернуться к заводским установкам, то надо установить маркер «►» напротив строки «Стандартные», нажать кнопку «Ввод» и ввести пароль.

Стандартные установки:

Звуковой сигнал	ВКЛ
Отключение сигнала	Автоматически
АПВ	АПВ 1й уровень ВКЛ АПВ 2й уровень ВКЛ Период АВП2 = 1ч.
Uвых	230 В
Uавтон.	230 В
tбпс.сигн	70 ⁰ С
tбпс.мах	80 ⁰ С
tсист.мах	50 ⁰ С
dUбпс.авар	20,0 В
Uбпс.авар	75,0 В
Uвх.авар.мах	250 В
Uвх.авар.min	165 В
Uвых.авар.мах	250 В
Uвых.авар.min	220 В
Тз.ав.сигн	5 с
Порог ресурса вентилятора	60000ч
Реле	см. настройки ниже
Перегрузка по току	Иперегруз. = 150% от Iном; Твыдерж. = 10 сек.

Стандартные установки для сигнальных реле:

Расположение реле	Плата сопряжения			УКУ
Номер Реле	Реле №1	Реле №2	Реле №3	Реле №4
Название аварии				
Авария модуля	☒			
Перегрузка системы по току			☒	
Перегрев системы				☒
Увых. Занижено		☒		
Увых. Завышено		☒		
Увх. Занижено		☒		
Увх. Завышено		☒		
Ресурс вентилятора израсходован				☒
Ув.д. > 2В				

8.6 Подменю «АВП источников».

АПВ –автоматическое повторное включение при аварийном отключении БПС.

АПВ ИСТОЧНИКОВ
АПВ 1й уровень ВКЛ
АПВ 2й уровень ВКЛ
Период АПВ2 Хч.

Включение или отключение АПВ 1-го уровня.

Включение или отключение АПВ 2-го уровня (двухкратное АПВ).

Уставка времени повторного АПВ.

АПВ источников воздействует отдельно на каждый БПС и предусматривает один из трех режимов:

1) **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.

2) **АПВ** включено на первый уровень (при этом в меню **АПВ** источников индикация – «**АПВ 1йуровень 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.

3) **АПВ** включено на второй уровень (при этом в меню **АПВ** источников индикация – «**АПВ 1йуровень 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.

8.7 Подменю «Реле».

Каждому реле можно задать предназначение для фиксации одной или нескольких аварийных ситуаций.

Реле №1, №2, №3 находится на плате сопряжения в корпусе ВДК, реле №4 находится в УКУ. Логика срабатывания реле при фиксации назначенного (или одно из назначенных) аварийных событий следующая:

Для реле №1, №2, №3 – при фиксации назначенной аварии (назначенного события) замыкаются нормально-замкнутые контакты реле;

Для реле №4 – при фиксации назначенной аварии (назначенного события) замыкаются нормально-разомкнутые контакты реле;

Авария модуля	• Отсутствует связь CAN с БПС (связь по внутренней CAN шине между УКУ и модулем БПС не установлена в течение 1..2 мин) • Выходное напряжение БПС недопустимо ниже, чем у других БПС, уставка $dU_{\text{бпс.авар}}$ задаётся в меню «Установки». • Выходное напряжение БПС недопустимо завышено (напряжение БПС до выходного развязывающего диода (параметр «Уист.» (отображается в подменю «БПС №Х», а также в таблице источников) превысило уставки $U_{\text{бпс.авар}}$ непрерывно в течение 10 сек. уставка $U_{\text{бпс.авар}}$ задаётся в меню «Установки».
Перегрузка системы по току Перегрев системы	• Превышен порог по температуре (температура радиатора модуля БПС превысила значение ($t_{\text{бпс.мах}} + 1..2\text{C}$) непрерывно в течение 60 сек. При этом работа модуля автоматически блокируется. Модуль автоматически включится в работу, когда температура радиатора БПС станет менее уставки ($t_{\text{бпс.мах}} - 1..2\text{C}$) непрерывно в течение 60 сек. уставка $t_{\text{бпс.мах}}$ задаётся в меню «Установки». Ток нагрузки превысил номинальное значение (в соответствии с уставками, заданными для анализа события). Превышен порог по температуре системы. Измерение температуры осуществляется выносным термодатчиком, подключенным к плате сопряжения. Условие на фиксацию аварийного события – измеренная внешним термодатчиком температура окр. среды более уставки $t_{\text{сист.мах}}$ непрерывно в течение времени выдержки $T_{\text{з.ав.сигн.}}$. Уставка $t_{\text{сист.мах}}$ задаётся в меню «Установки».
Увых. занижено	Условие на фиксацию аварийного события - выходное напряжение системы (измеренное контроллером УКУ) менее уставки $U_{\text{вых.авар.мин}}$ непрерывно в течение времени выдержки $T_{\text{з.ав.сигн.}}$. Уставка $U_{\text{вых.авар.мин}}$ и $T_{\text{з.ав.сигн.}}$ задаётся в подменю «Установки».
Увых. завышено	Условие на фиксацию аварийного события - выходное напряжение системы (измеренное контроллером УКУ) более уставки $U_{\text{вых.авар.мах}}$ непрерывно в течение времени выдержки $T_{\text{з.ав.сигн.}}$. Уставка $U_{\text{вых.авар.мах}}$ и $T_{\text{з.ав.сигн.}}$ задаётся в подменю «Установки».

Uвх. занижено	Условие на фиксацию аварийного события - входное напряжение системы (измеренное контроллером УКУ) менее уставки Uвх.авар.min непрерывно в течение времени выдержки Тз.ав.сигн. Уставка Uвых.авар.min и Тз.ав.сигн. задаётся в подменю «Установки».
Uвх. завышено	Условие на фиксацию аварийного события - входное напряжение системы (измеренное контроллером УКУ) более уставки Uвх.авар.max непрерывно в течение времени выдержки Тз.ав.сигн. Уставка Uвх.авар.max и Тз.ав.сигн. задаётся в подменю «Установки».
Ресурс вентилятора израсходован Uв.д. > 2В	Ресурс работы вентилятора выше порога (уставки «Порог ресурса вентиляторов»), заданного в подменю «Установки» Условие на фиксацию аварийного события – добавочное напряжение Uв.д. более 2В непрерывно в течение фиксированного времени 5 с.
Выход	Выход из подменю.

Для задания предназначения реле сигнализации аварии необходимо:

- войти в меню «Установки» и подменю «Реле»;
- выбрать соответствующее реле и нажать кнопку «Ввод»;
- выбрать маркером «►» необходимый вид аварии и нажать кнопку «Ввод». Появившийся напротив наименования вида аварии знак✓указывает на то, что данное реле будет фиксировать эту аварию.

Например, чтобы реле №2 фиксировало аварию «Перегрев системы», необходимо:

- кнопками войти в меню «Установки» (пароль 184);
- войти в подменю «Реле»;
- выбрать маркером «►» Реле №2 и нажать кнопку «Ввод»;
- выбрать маркером «►» аварию «Перегрев системы» и нажать кнопку «Ввод».

8.8 Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором пароля.

На ЖКИ выводятся пункты подменю, которые выбираются маркером «►», перемещаемый 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»		
Uвых.	XX.X В	Калибровка выходного напряжения ВДК.
Iвых.	XX.X А	Калибровка тока ВДК.
► БПС		Вход в подменю выбора БПС для калибровки.
Uв.д.	XX.X В	Калибровка добавочного напряжения.
tсистемы	= XX⁰С	Калибровка внешнего датчика температуры.
Выход		Выход в подменю «Установки».
Кварц RS485	XX МГц	Задание тактовой частоты кварца для работы по интерфейсу RS485.

КАЛИБРОВКА БПС №N Uист. = XX.X В откалибруйте Uист нажатием ◀ или ▶ Uшины. = XX.X В откалибруйте Uист нажатием ◀ или ▶ Iист. = XX.X А 1) нажмите ● для калибровки нуля Iист 2) откалибруйте Iист нажатием ◀ или ▶ tист. = XXX °С откалибруйте tист нажатием ◀ или ▶ Uвых. = XX.X В откалибруйте Uист нажатием ◀ или ▶ Выход	N – порядковый номер БПС. Калибровка добавочного напряжения БПС до выходного диода Калибровка добавочного напряжения БПС после выходного диода на шине. Калибровка тока БПС Калибровка температуры БПС Калибровка напряжения на выходной шине ВДК. ($U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} + U_{\text{в.д.}}$)¹ Выход из подменю «калибровка БПС».
---	--

8.9 . Полная калибровка ВДК.

- Подключить к шинам «+ОБЩИЙ» и «– ВХОД DC» обесточенные проводники от источника питания постоянного тока, соответствующий мощности ВДК.
- Подключить к шинам ВДК «+ОБЩИЙ» и «– ВЫХОД DC» последовательно с выносным шунтом нагрузку (реостат, обеспечивающий ток $30 \div 45\text{А}$) с амперметром (вместо амперметра можно использовать токовые клещи).
- Подключить образцовые вольтметры один к шинам ВДК «+ОБЩИЙ» и «– ВЫХОД DC» для измерения выходного напряжения ВДК, второй к шинам «– ВХОД DC» и «– ВЫХОД DC» для измерения добавочного напряжения.
- Включить источник постоянного тока, АВ «СЕТЬ», войти в меню «Установки» (пароль 184) и далее в подменю «Калибровки».

Вход в подменю «Калибровки» осуществляется нажатием кнопки «Ввод» и набором номера пароля (сообщается отдельно по запросу).

На ЖКИ выводятся пункты подменю описанные в п.8.7, 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 контроллера УКУ и БПС.

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».

- Откалибровать **Uвых** ВДК (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания напряжения БПС на ЖКИ показанию образцового вольтметра). Перейти к калибровке **Iвых**.

¹ Калибровка $U_{\text{вых}}$ в БПС осуществляется для правильного формирования сигнала обратной связи.

- Откалибровать выходной ток ВДК (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового амперметра). Измерение тока ВДК осуществляется при помощи выносного шунта, поэтому необходимо, чтобы он был включен последовательно с нагрузкой и соединен шлейфом CAN с платой сопряжения ВДК. Перейти к калибровке параметров БПС.

- Войти в подменю «БПС», выбрать «БПС №1» (в этот момент все остальные БПС автоматически отключатся) и откалибровать **Иист** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться показания напряжения БПС на ЖКИ на 0,5В больше, чем показание образцового вольтметра, этим учитывается падение напряжения на выходном диоде БПС). Перейти к калибровке напряжения **Ушины**.

- Откалибровать **Ушины** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания напряжения БПС на ЖКИ показанию образцового вольтметра). Перейти к калибровке тока БПС№1. При этом все БПС автоматически отключаются.

- Откалибровать «**нуль**» **Иист** нажав кнопку «Ввод» после того, как значение тока на ЖКИ перестанет изменяться (через 5–10 секунд). После нажатия кнопки «Ввод» БПС №1 включится. 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 **тист⁰С**, приведя в соответствие показание ЖКИ показанию образцового термометра. Перейти к калибровке выходного напряжения ВДК.

- Откалибровать выходное напряжение ВДК (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового вольтметра, подключённого между шинами «+» «выход -»). Выйти из подменю «БПС1».

- Откалибровать остальные БПС аналогично БПС №1. Выйти из подменю «**БПС**».

- Откалибровать добавочное напряжение **Ув.д.** (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания добавочного напряжения на ЖКИ показанию образцового вольтметра). Перейти к калибровке температуры внешнего датчика температуры **Тсистемы**.

- Откалибровать температуру **Тсистемы** внешнего датчика температуры. (кнопками «Влево», «Вправо» добиться соответствия показания ЖКИ показанию образцового термометра). Выйти из подменю «**Калибровки**».

- Выйти из подменю «**Установки**».

8.10 Подменю **Журнал событий** позволяет посмотреть перечень событий и аварий БПС 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».

Для стирания записей журнала надо маркером «**►**» выбрать пункт подменю «Очистить журнал», набрать пароль 691 и нажать кнопку «**Ввод**».

Выход из подменю осуществляется нажатием клавиши «**Влево**» или через «**Выход**».

Перечень событий, отображаемых в «Журнал событий».

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
АВ .БПСХ ЧЧ:ММ:СС Краткое наименование зафиксированного аварийного события с указанием времени фиксации аварии. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	
Авария БПС №X YYYYYY Ч/М/Г Ч:М:С ZZZZZZ Ч/М/Г Ч:М:С	Наименование подменю авария Возможные варианты аварий БПС: «отключился»; «занижено Uвых.»; «завышено Uвых.»; «перегрев». Момент фиксации аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Текущий статус аварии (устранена/ не устранена) Момент устранения аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда (заполняется автоматически только в случае, если авария устранилась).

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
Ав .Тсис ЧЧ:ММ:СС Краткое наименование зафиксированного аварийного события с указанием времени фиксации аварии. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	
Авария перегрев системы Начало Ч/М/Г Ч:М:С Тсистемы = XX С ZZZZZ Ч/М/Г Ч:М:С Тсистемы = XX С	Наименование подменю авария Момент фиксации аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное на момент аварии значение параметра Текущий статус аварии (Не устранена/ Конец) Момент фиксации устранения аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда (заполняется автоматически только в том случае, если авария устранилась и в строке выше прописывается статус «Конец»): Зафиксированное на момент устранения аварии значение параметра

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
Ав .Uvx ЧЧ:ММ:СС Краткое наименование зафиксированного аварийного события с указанием времени фиксации аварии. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	
Авария входного напряжения (XXX) Начало Ч/М/Г Ч:М:С Uvx = XXX.XB ZZZZZ Ч/М/Г Ч:М:С Uvx = XXX.XB	Наименование подменю авария Возможные варианты аварий: «(завыш.)»; «(заниж.)»; Момент фиксации аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное на момент аварии значение параметра Текущий статус аварии (Не устранена/ Конец) Момент фиксации устранения аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда (заполняется автоматически только в том случае, если авария устранилась и в строке выше прописывается статус «Конец»): Зафиксированное на момент устранения аварии значение параметра

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
Ав .Uвых ЧЧ:ММ:СС Краткое наименование зафиксированного аварийного события с указанием времени фиксации аварии. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	
Авария выходного напряжения (XXX) Начало Ч/М/Г Ч:М:С Uвых = XXX.XB ZZZZZ Ч/М/Г Ч:М:С Uвых = XXX.XB	Наименование подменю авария Возможные варианты аварий: «(завыш.)»; «(заниж.)»; Момент фиксации аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Зафиксированное на момент аварии значение параметра Текущий статус аварии (Не устранена/ Конец) Момент фиксации устранения аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда (заполняется автоматически только в том случае, если авария устранилась и в строке выше прописывается статус «Конец»): Зафиксированное на момент устранения аварии значение параметра

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ	
ПРГРЗ ЧЧ:ММ:СС Краткое наименование зафиксированного аварийного события с указанием времени фиксации аварии. При нажатии на цент. кнопку «Ввод» осуществляется заход в более подробное подменю.	
ПЕРЕГРУЗКА СИСТЕМЫ ПО ТОКУ Ч/М/Г Ч:М:С ZZZZZ Ч/М/Г Ч:М:С	Наименование подменю авария Момент фиксации аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда Текущий статус аварии (устранена/ не устранена) Момент фиксации устранения аварии в формате: число/месяц/год час:минута:секунда (заполняется автоматически только в том случае, если авария устранилась).

8.11 Подменю «Тест» позволяет протестировать работоспособность БПС и реле аварии.

ТЕСТ Реле аварии 1 XXX* Реле аварии 2 XXX* Реле аварии 3 XXX* Реле аварии 4 XXX* ► БПС №1 ► БПС №2 ► БПС №N Выход Проверка WDT**(внутр) Проверка WDT**(внешн)	
	Проверка реле аварии №1. Проверка реле аварии №2. Проверка реле аварии №3. Проверка реле аварии №4. В данной модификации не используется. В данной модификации не используется. В данной модификации не используется. Выход из подменю «ТЕСТ». Инициализация внутреннего сигнала на перезагрузку УКУ. Инициализация внешнего сигнала на перезагрузку УКУ.

*XXX – состояние реле «РАБОЧ», «ВКЛ» или «ВЫКЛ».

**Watchdog timer — «сторожевая собака». Представляет собой таймер, который периодически сбрасывается контролируемой системой. Если сброса не произошло в течение некоторого интервала времени, то происходит принудительная перезагрузка микроконтроллера. В УКУ реализована два вида WDT «внутренний» и «внешний». «Внутренний» реализован в микроконтроллере, «внешний» –кнопкой сброса на лицевой панели УКУ. Для функционирования «внешнего WDT» в УКУ должен быть установлен JP (доступ к нему обеспечивается через окно в кожухе УКУ напротив кнопки сброса), на верхние два соединителя (штырька) из трёх.

8.12 Порядок проведения тестового контроля.

- Войти в подменю «ТЕСТ» (пароль 999).
- Проверить работоспособность «Реле авария №1». Начальная индикация на ЖКИ –«Реле авария №1 РАБОЧ.», это означает, что реле находится в состоянии, соответствующим

- нормальному режиму работы. Для его срабатывания нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ индикация «Реле авария №1 ВКЛ.») и проверить замыкание контактов на клеммной колодке ВДК. Отключить реле кнопкой «Ввод» (на ЖКИ индикация «Реле авария №1 ВЫКЛ.»).
- Проверить аналогично работоспособность «Реле авария №2», «Реле авария №3», «Реле авария №4». «Реле авария №4» находится на задней стенке УКУ.
 - Проверить WDT (внутр), УКУ должна перезагрузиться. Повторно зайти в меню «ТЕСТ» и проверить WDT (внешн), УКУ должна перезагрузиться.
 - Выйти из подменю «ТЕСТ», если WDT не тестировались.

9. Работа вентиляторов

Вентиляторы установлены в каждом БПС. Частота вращения (производительность) вентиляторов зависит от мощности, выдаваемой БПС (рис 9.1) и температуры радиатора БПС (рис 9.2). Если выдаваемая мощность БПС ниже 300Вт и температура БПС ниже уставки ($t_{\text{сигн}} - 30^{\circ}\text{C}$), вентиляторы не работают.

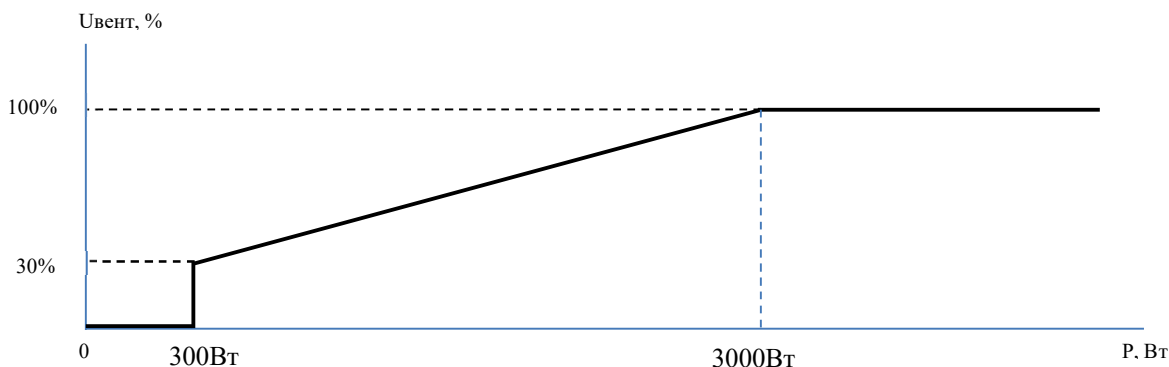


Рис 9.1 Зависимость ШИМ вентиляторов от выдаваемой мощности БПС.

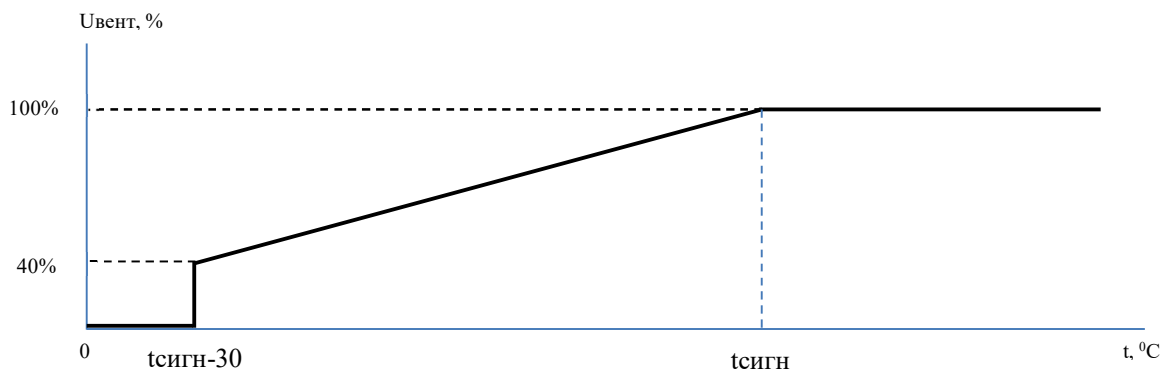
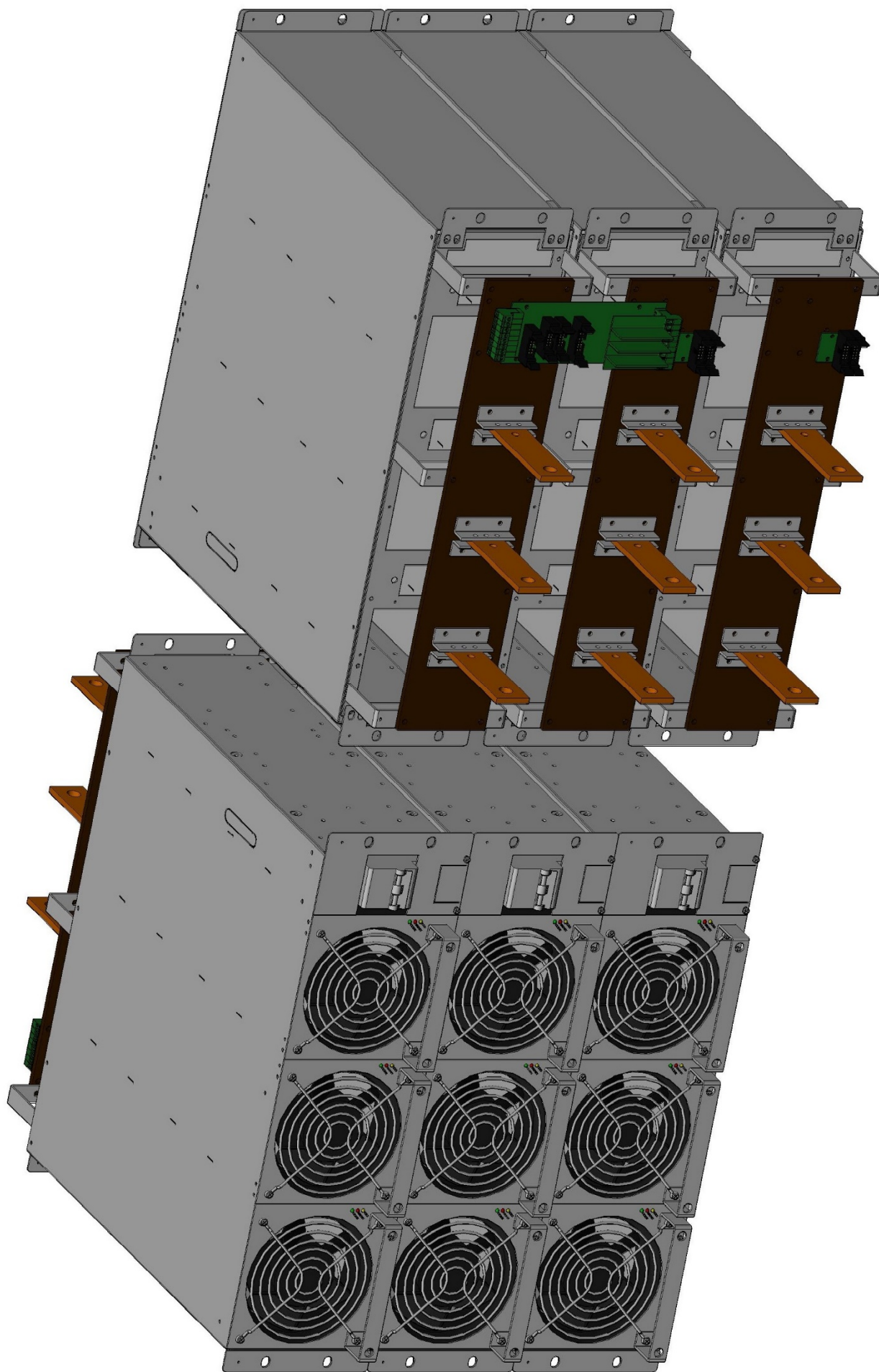
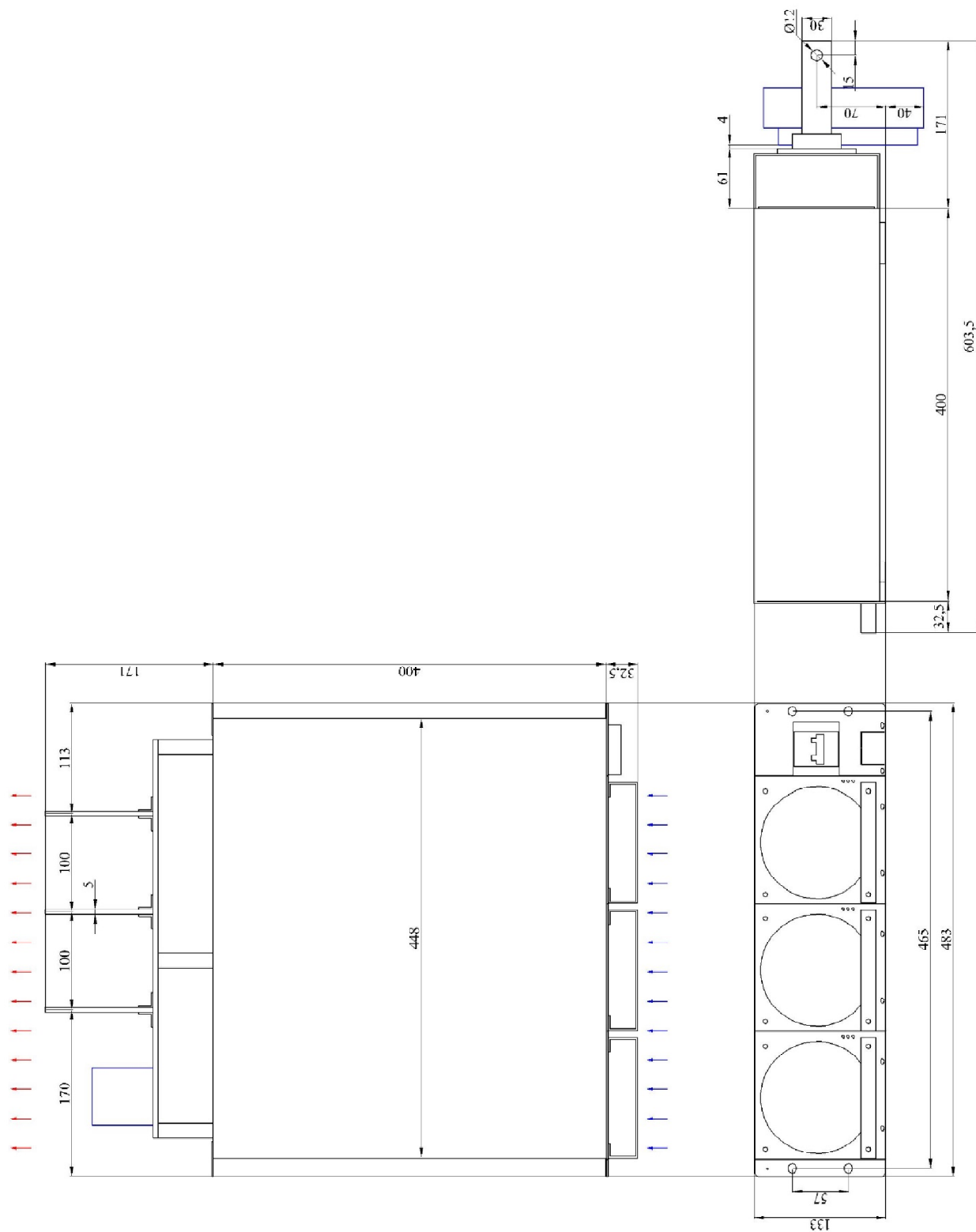


Рис 9.2 Зависимость ШИМ вентиляторов от температуры радиатора БПС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОБЩИЙ ВДК НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ВДК-450А-9U.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ОСНОВНОЙ КОРЗИНЫ
ВДК-9000-(170-230)/230В-150А-0/3-3U.



Technical drawing of a three-door refrigerator, showing dimensions in millimeters (mm).

Front View Dimensions:

- Total Width: 1710 mm
- Section Widths (from left to right): 170 mm, 1000 mm, 110 mm
- Section Height (from bottom to top): 170 mm, 100 mm, 113 mm
- Internal Width: 1440 mm
- Internal Height: 1448 mm
- Door Thickness: 32.5 mm

Side View Dimensions:

- Depth: 603.5 mm
- Top Section Height: 171 mm
- Bottom Section Height: 32.5 mm

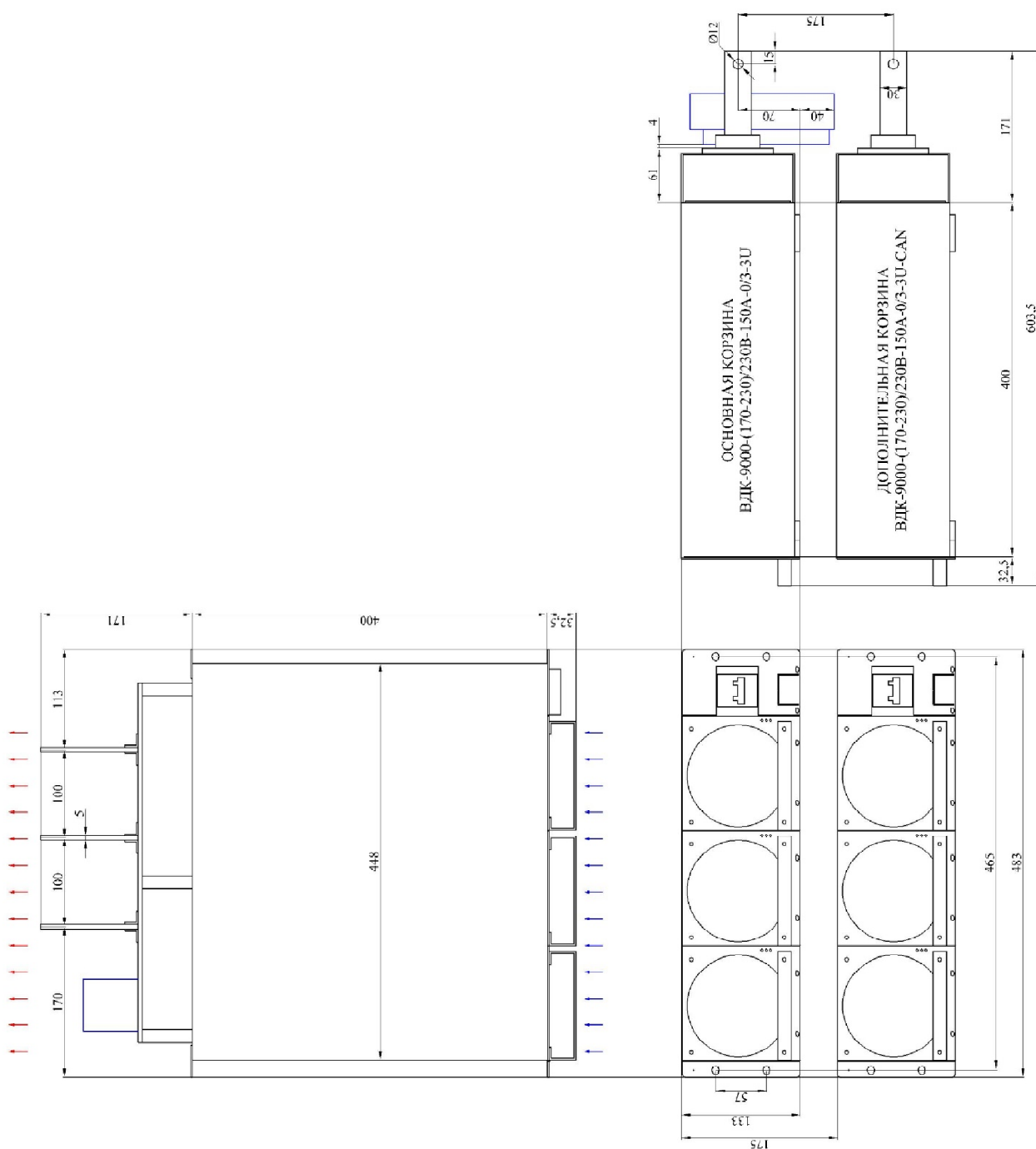
Top View Dimensions:

- Total Width: 1710 mm
- Section Widths (from left to right): 170 mm, 1000 mm, 110 mm
- Section Depth (from front to back): 170 mm, 100 mm, 113 mm
- Internal Width: 1440 mm
- Internal Depth: 1448 mm
- Door Thickness: 32.5 mm

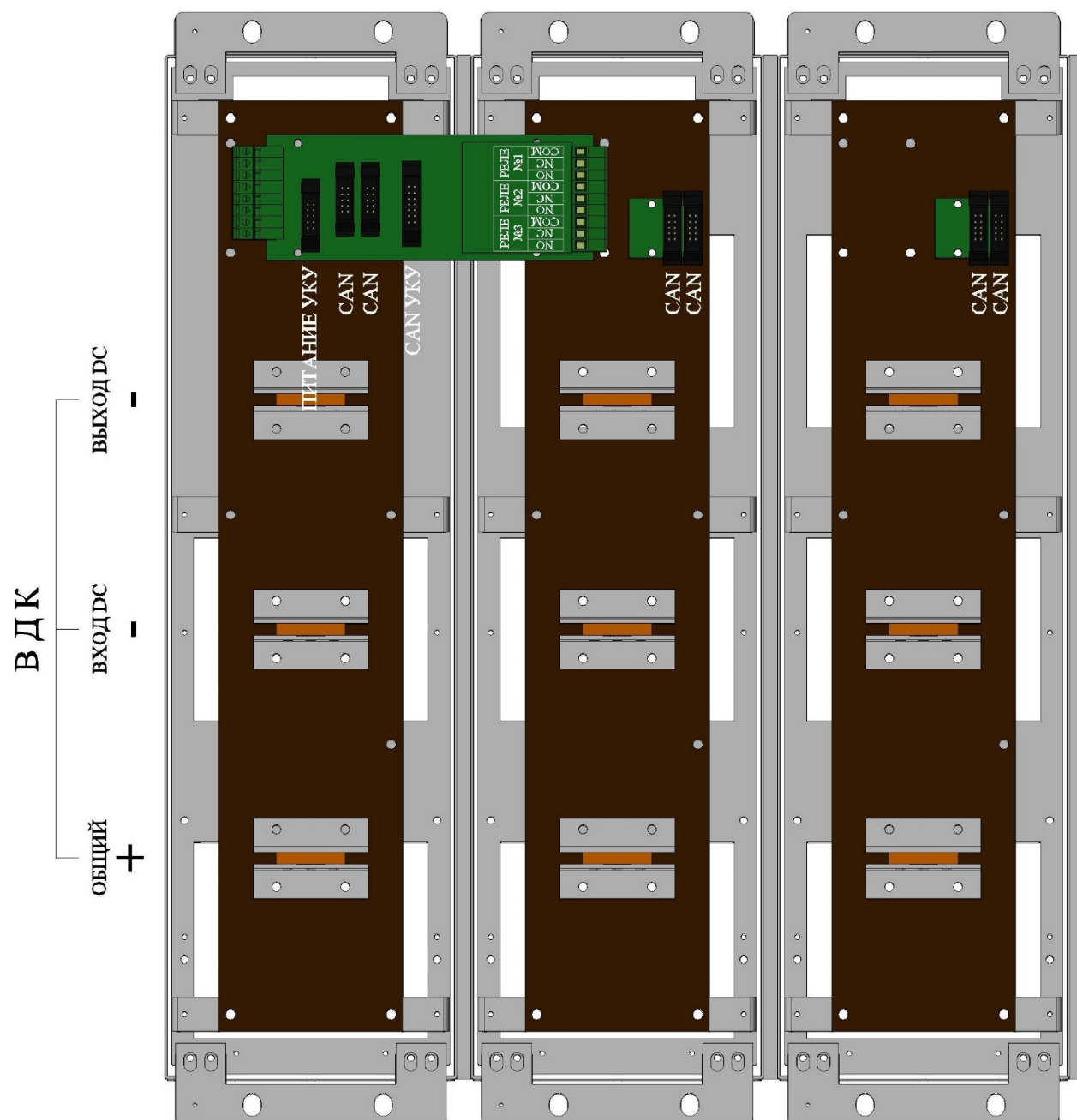
Door Details:

- Door Handle: 15 mm
- Door Lock: 30 mm
- Door Thickness: 32.5 mm
- Door Width: 171 mm
- Door Height: 32.5 mm

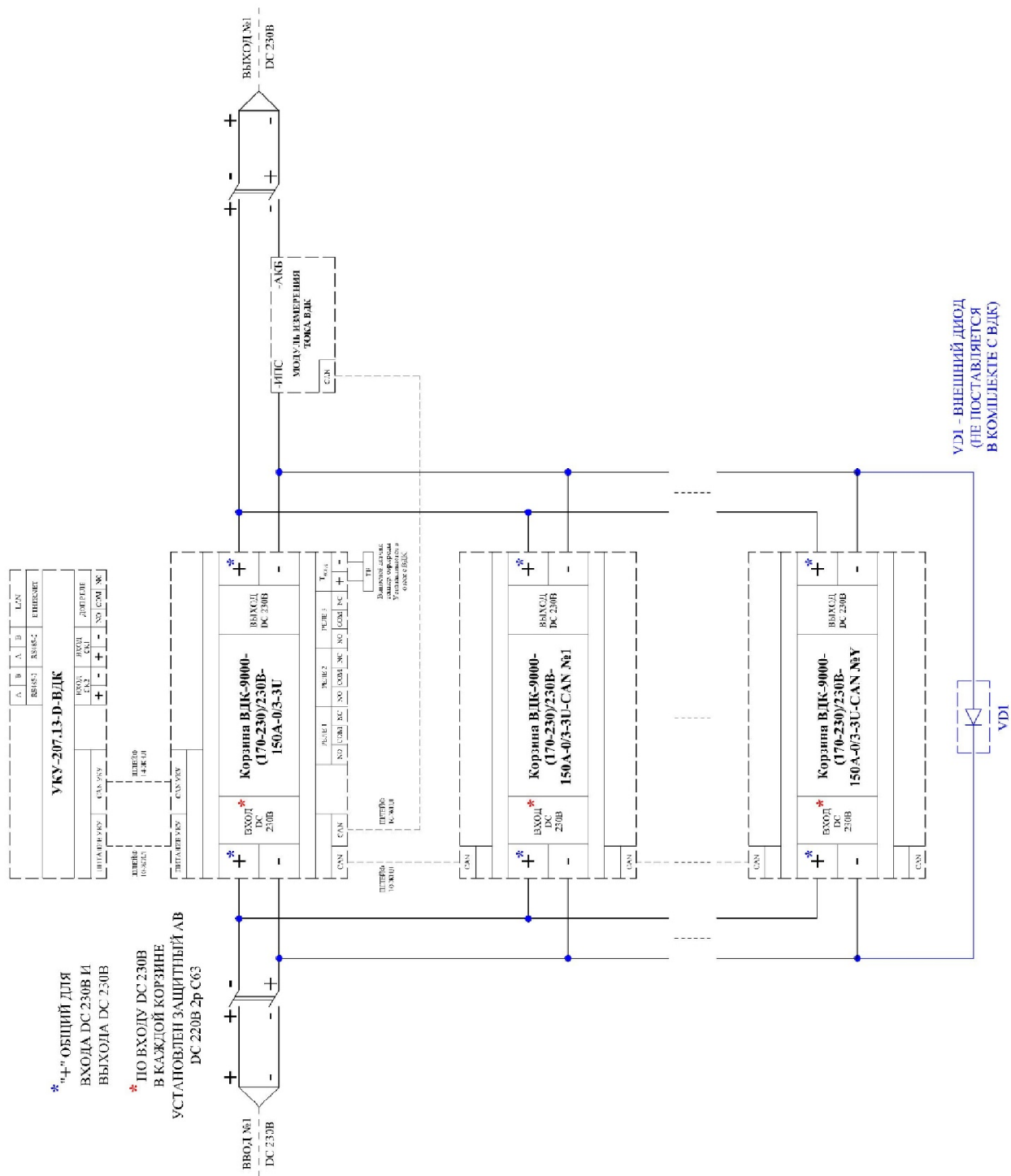
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ ВДК-300А-6U.



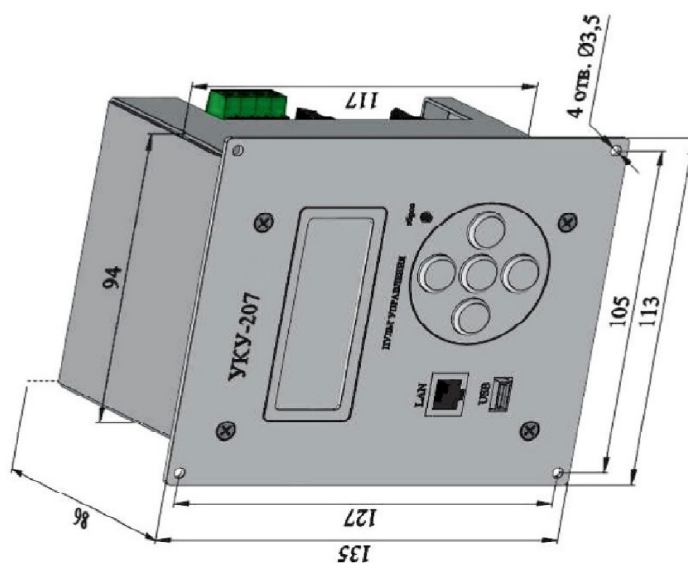
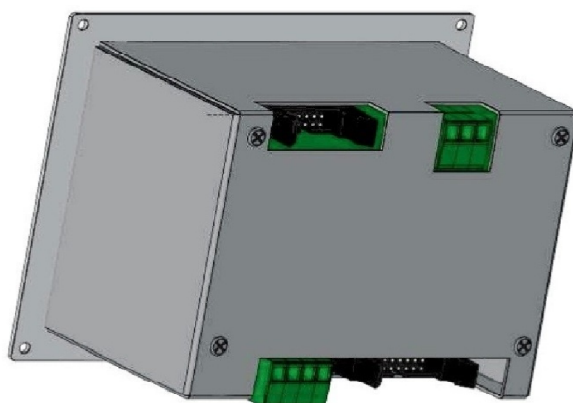
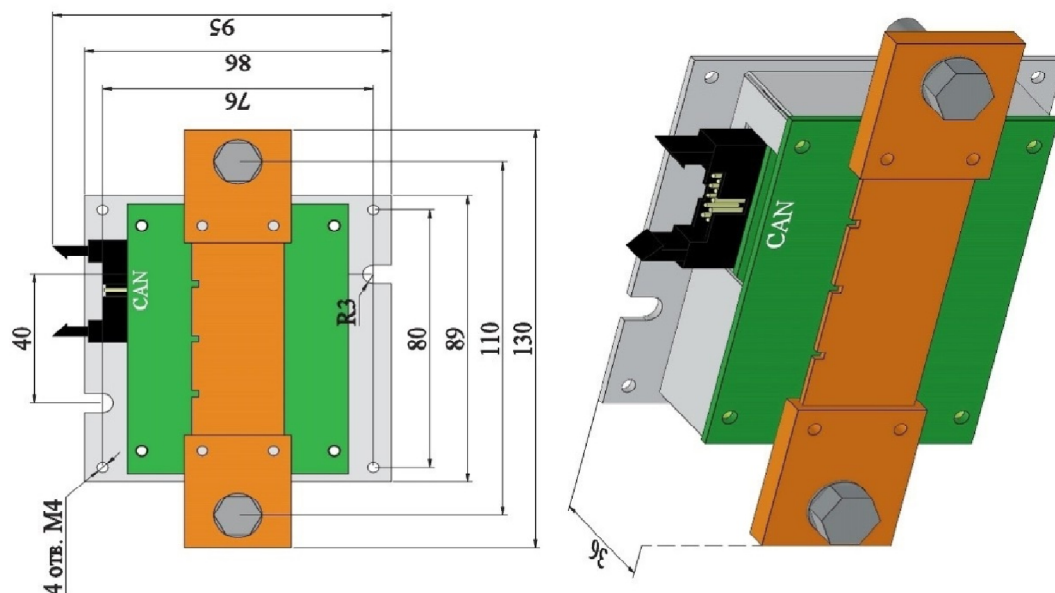
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. РАСПИНОВКА НА ПРИМЕРЕ ВДК-450А-9У.



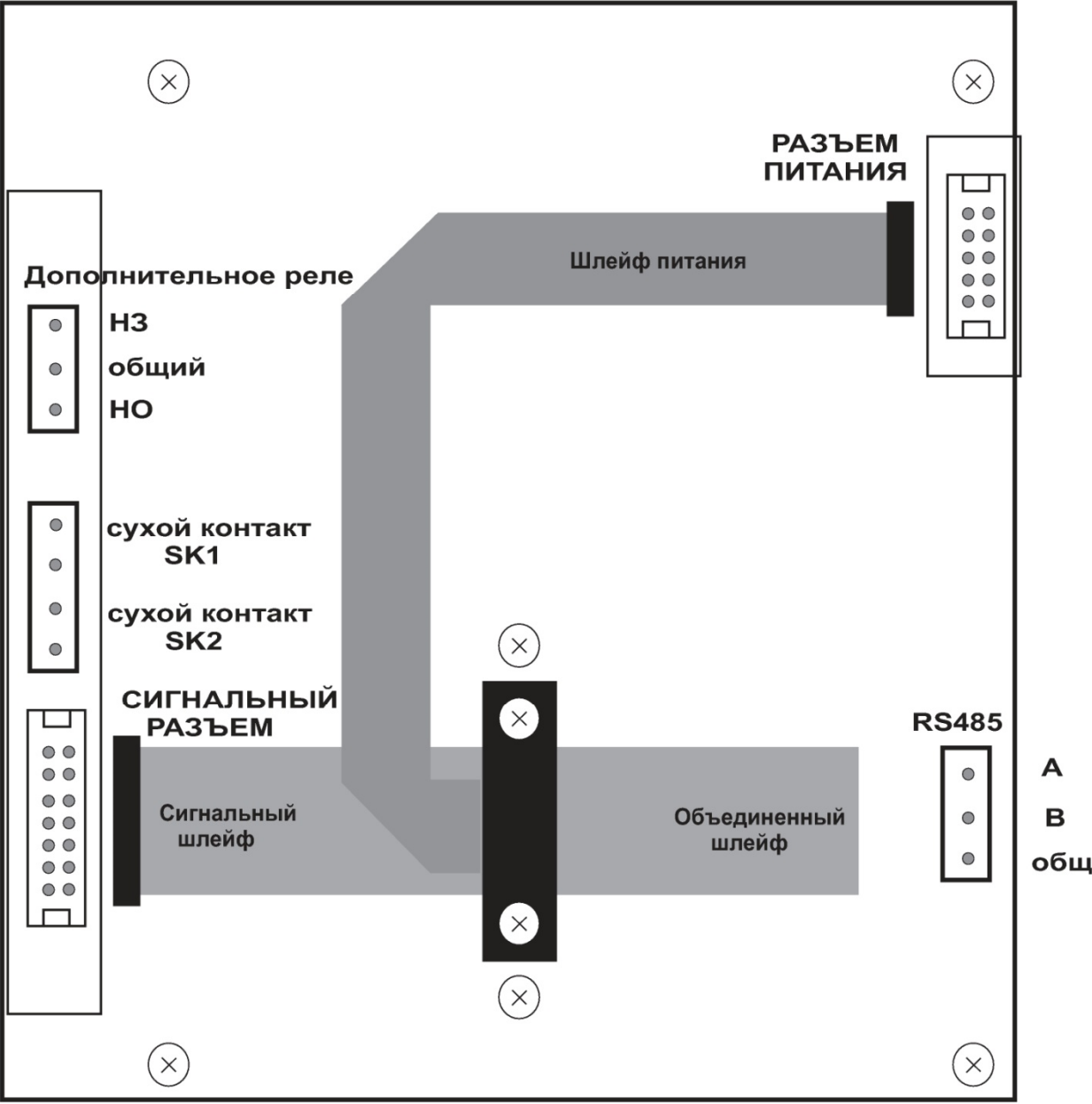
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ПРИМЕР СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ВДК.



ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ВЫНОСНОЕ УКУ И МОДУЛЬ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА (ВНЕШНИЙ ШУНТ).



ПРИЛОЖЕНИЕ 8. УКЛАДКА И КРЕПЛЕНИЕ ШЛЕЙФОВ НА ВЫНОСНОМ УКУ.



ПРИЛОЖЕНИЕ 9. СПИСОК ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ MODBUS.

(для ПО УКУ версии 3.4.156, сборка от 03.03.2023 и новее)

Настройки RS485 для MODBUS RTU следующие:

Данные – 8

Стоп бит – 1

Паритет – нет

Управление потоком – нет

Скорость обмена – задается в установках УКУ.

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.

Максимальное число запрашиваемых регистров = 125.

Все регистры двухбайтные (16 бит). Нумерация битов в байте начинается с нуля.

Регистры с данными температуры и тока знаковые.

Далее приведено описание регистров, единицы измерения и точность данных находящихся в регистре.

Параметры работы (измеряемые, вычисляемые), только чтение, команда 0x04:

Номер регистра	Параметр, единицы измерения	Точность или значение
1	Выходное напряжение преобразователя №1, В	0,1В
2	Выходной ток преобразователя №1, А	0,1А
3	Температура радиатора преобразователя №1, °С	1 °С
4	Байт флагов преобразователя №1 (см. расшифровку ниже)	
5	Выходное напряжение преобразователя №2, В	0,1В
6	Выходной ток преобразователя №2, А	0,1А
7	Температура радиатора преобразователя №2, °С	1 °С
8	Байт флагов преобразователя №2 (см. расшифровку ниже)	
9	Выходное напряжение преобразователя №3, В	0,1В
10	Выходной ток преобразователя №3, А	0,1А
11	Температура радиатора преобразователя №3, °С	1 °С
12	Байт флагов преобразователя №3 (см. расшифровку ниже)	
13	Выходное напряжение преобразователя №4, В	0,1В
14	Выходной ток преобразователя №4, А	0,1А
15	Температура радиатора преобразователя №4, °С	1 °С
16	Байт флагов преобразователя №4 (см. расшифровку ниже)	
17	Выходное напряжение преобразователя №5, В	0,1В
18	Выходной ток преобразователя №5, А	0,1А
19	Температура радиатора преобразователя №5, °С	1 °С
20	Байт флагов преобразователя №5 (см. расшифровку ниже)	

21	Выходное напряжение преобразователя №6, В	0,1В
22	Выходной ток преобразователя №6, А	0,1А
23	Температура радиатора преобразователя №6, °С	1 °С
24	Байт флагов преобразователя №6 (см. расшифровку ниже)	
25	Выходное напряжение преобразователя №7, В	0,1В
26	Выходной ток преобразователя №7, А	0,1А
27	Температура радиатора преобразователя №7, °С	1 °С
28	Байт флагов преобразователя №7 (см. расшифровку ниже)	
29	Выходное напряжение преобразователя №8, В	0,1В
30	Выходной ток преобразователя №8, А	0,1А
31	Температура радиатора преобразователя №8, °С	1 °С
32	Байт флагов преобразователя №8 (см. расшифровку ниже)	
33	Выходное напряжение преобразователя №9, В	0,1В
34	Выходной ток преобразователя №9, А	0,1А
35	Температура радиатора преобразователя №9, °С	1 °С
36	Байт флагов преобразователя №9 (см. расшифровку ниже)	
37	Выходное напряжение преобразователя №10, В	0,1В
38	Выходной ток преобразователя №10, А	0,1А
39	Температура радиатора преобразователя №10, °С	1 °С
40	Байт флагов преобразователя №10 (см. расшифровку ниже)	
41	Выходное напряжение преобразователя №11, В	0,1В
42	Выходной ток преобразователя №11, А	0,1А
43	Температура радиатора преобразователя №11, °С	1 °С
44	Байт флагов преобразователя №11 (см. расшифровку ниже)	
45	Выходное напряжение преобразователя №12, В	0,1В

46	Выходной ток преобразователя №12, А	0,1А
47	Температура радиатора преобразователя №12, °С	1 °С
48	Байт флагов преобразователя №12 (см. расшифровку ниже)	
50	Выходное напряжение системы, В	0,1В
51	Входное напряжение системы, В	0,1 В
52	Напряжение вольтодобавки, В	0,1 В
53	Выходной ток системы, А	1 А
54	Температура системы, °С	1 С
55	Байт флагов системы	Бит №0 = 1: авария одного из преобразователей; Бит №1 = 1: перегрузка системы по току; Бит №2 = 1: перегрев системы; Бит №3 = 1: выходное напряжение занижено; Бит №4 = 1: выходное напряжение завышено; Бит №5 = 1: входное напряжение занижено; Бит №6 = 1: входное напряжение завышено; Бит №7 = 1: Ресурс вентилятора любого из БПС превысил порог; Бит №8 = 1: вольтодобавка в работе ($U_{вд} > 2В$);
60	Выходное напряжение преобразователя №13, В	0,1В
61	Выходной ток преобразователя №13, А	0,1А
62	Температура радиатора преобразователя №13, °С	1 °С

63	Байт флагов преобразователя №13 (см. расшифровку ниже)	
64	Выходное напряжение преобразователя №14, В	0,1В
65	Выходной ток преобразователя №14, А	0,1А
66	Температура радиатора преобразователя №14, °С	1 °С
67	Байт флагов преобразователя №14 (см. расшифровку ниже)	
68	Выходное напряжение преобразователя №15, В	0,1В
69	Выходной ток преобразователя №15, А	0,1А
70	Температура радиатора преобразователя №15, °С	1 °С
71	Байт флагов преобразователя №15 (см. расшифровку ниже)	
72	Выходное напряжение преобразователя №16, В	0,1В
73	Выходной ток преобразователя №16, А	0,1А
74	Температура радиатора преобразователя №16, °С	1 °С
75	Байт флагов преобразователя №16 (см. расшифровку ниже)	
76	Выходное напряжение преобразователя №17, В	0,1В
77	Выходной ток преобразователя №17, А	0,1А
78	Температура радиатора преобразователя №17, °С	1 °С
79	Байт флагов преобразователя №17 (см. расшифровку ниже)	
80	Выходное напряжение преобразователя №18, В	0,1В
81	Выходной ток преобразователя №18, А	0,1А
82	Температура радиатора преобразователя №18, °С	1 °С
83	Байт флагов преобразователя №18 (см. расшифровку ниже)	
84	Выходное напряжение преобразователя №19, В	0,1В
85	Выходной ток преобразователя №19, А	0,1А

86	Температура радиатора преобразователя №19, °C	1 °C
87	Байт флагов преобразователя №19 (см. расшифровку ниже)	
88	Выходное напряжение преобразователя №20, В	0,1В
89	Выходной ток преобразователя №20, А	0,1А
90	Температура радиатора преобразователя №20, °C	1 °C
91	Байт флагов преобразователя №20 (см. расшифровку ниже)	
92	Выходное напряжение преобразователя №21, В	0,1В
93	Выходной ток преобразователя №21, А	0,1А
94	Температура радиатора преобразователя №21, °C	1 °C
95	Байт флагов преобразователя №21 (см. расшифровку ниже)	
96	Выходное напряжение преобразователя №22, В	0,1В
97	Выходной ток преобразователя №22, А	0,1А
98	Температура радиатора преобразователя №22, °C	1 °C
99	Байт флагов преобразователя №22 (см. расшифровку ниже)	
100	Выходное напряжение преобразователя №23, В	0,1В
101	Выходной ток преобразователя №23, А	0,1А
102	Температура радиатора преобразователя №23, °C	1 °C
103	Байт флагов преобразователя №23 (см. расшифровку ниже)	
104	Выходное напряжение преобразователя №24, В	0,1В
105	Выходной ток преобразователя №24, А	0,1А
106	Температура радиатора преобразователя №24, °C	1 °C
107	Байт флагов преобразователя №24 (см. расшифровку ниже)	
108	Выходное напряжение преобразователя №25, В	0,1В
109	Выходной ток преобразователя №25, А	0,1А
110	Температура радиатора преобразователя №25, °C	1 °C

111	Байт флагов преобразователя №25 (см. расшифровку ниже)	
112	Выходное напряжение преобразователя №26, В	0,1В
113	Выходной ток преобразователя №26, А	0,1А
114	Температура радиатора преобразователя №26, °С	1 °С
115	Байт флагов преобразователя №26 (см. расшифровку ниже)	
116	Выходное напряжение преобразователя №27, В	0,1В
117	Выходной ток преобразователя №27, А	0,1А
118	Температура радиатора преобразователя №27, °С	1 °С
119	Байт флагов преобразователя №27 (см. расшифровку ниже)	
120	Выходное напряжение преобразователя №28, В	0,1В
121	Выходной ток преобразователя №28, А	0,1А
122	Температура радиатора преобразователя №28, °С	1 °С
123	Байт флагов преобразователя №28 (см. расшифровку ниже)	
124	Выходное напряжение преобразователя №29, В	0,1В
125	Выходной ток преобразователя №29, А	0,1А
126	Температура радиатора преобразователя №29, °С	1 °С
127	Байт флагов преобразователя №29 (см. расшифровку ниже)	
128	Выходное напряжение преобразователя №30, В	0,1В
129	Выходной ток преобразователя №30, А	0,1А
130	Температура радиатора преобразователя №30, °С	1 °С
131	Байт флагов преобразователя №30 (см. расшифровку ниже)	
132	Выходное напряжение преобразователя №31, В	0,1В
133	Выходной ток преобразователя №31, А	0,1А
134	Температура радиатора преобразователя №31, °С	1 °С

135	Байт флагов преобразователя №31 (см. расшифровку ниже)	
136	Выходное напряжение преобразователя №32, В	0,1В
137	Выходной ток преобразователя №32, А	0,1А
138	Температура радиатора преобразователя №32, °С	1 °С
139	Байт флагов преобразователя №32 (см. расшифровку ниже)	
140	Аппаратная версия прошивки УКУ.	
141	Версия прошивки УКУ.	
142	Номер компиляции прошивки УКУ.	
143	Год компиляции прошивки УКУ.	
144	Месяц компиляции прошивки УКУ.	
145	День компиляции прошивки УКУ.	

	Байт флагов преобразователя:	Бит №0 =1: Перегрев; Бит №1 = 1: завышено Uвых; Бит №2 = 1: занижено Uвых; Бит №3 = 1: отсутствует связь с преобразователем по внутренней CAN шине; Бит №4 = 1: Ресурс вентилятора превысил порог.
--	------------------------------	---

Изменяемые (установочные) параметры, чтение - команда 0x03, запись - команда 0x06:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
11	Время	1 год (последние 2 цифры года)
12	Время	1 месяц
13	Время	1 день месяца
14	Время	1 час
15	Время	1 минута
16	Время, при записи происходит сброс секунд на 0	секунды
20	Количество выпрямителей в структуре	1 штука
22	Звуковая аварийная сигнализация	1-вкл.0- выкл.
31	Максимальное (аварийное) напряжение выпрямителей (U_{max}).	0.1В
43	Время задержки формирования аварийного сигнала, после возникновения аварийной ситуации. (активно только для анализа аварийных событий по завышенному и заниженному входному и выходному напряжению, перегрев системы).	3÷60 сек
44	Уставка аварийной сигнализации о превышении температуры БПС.	1 °С
45	Уставка сигнализации о превышении температуры БПС.	1 °С
60	Выходное напряжение ВДК при работе с УКУ.	0.1В
61	Автономное выходное напряжение ВДК при работе без УКУ (при пропадании связи БПС с УКУ).	0.1В
62	Уставка сигнализации о превышении температуры ВДК и формирования сигнала «Перегрев системы».	1 °С
63	Уставка защиты от недопустимого понижения напряжения данного БПС относительно других БПС.	0.1В
64	Уставка максимального входного напряжения для формирования сигнала «Увх. Завышено».	0.1В
65	Уставка минимального входного напряжения для формирования сигнала «Увх. Занижено».	0.1В

66	Уставка максимального выходного напряжения для формирования сигнала «Увых. Завышено».	0.1В
67	Уставка минимального выходного напряжения для формирования сигнала «Увх. Занижено».	0.1В
68	Порог ресурса работы вентилятора в часах, разделенный на 10. В регистр записывается число, разделенное на 10. Пример: -при записи (считывании) числа 9 в регистр запишется (считается) 90ч; -при записи (считывании) числа 1234 в регистр запишется (считается) 12340ч.	1÷6000
69	Адрес MODBUS.	1÷100
70	Скорость передачи данных по MODBUS /10, бод: 120-1200; 240-2400; 480-4800; 960-9600; 1920-19200; 3840-38400; 5760-57600; 11520-115200.	
71	Способ измерения выходного тока: 0-сумма токов БПС; 1-выносной шунт.	
72	Назначение реле 1. Задается установкой соответствующего бита в 1: Бит 0 - авария модуля; Бит 1 - перегрузка системы по току; Бит 2 - перегрев системы; Бит 3 - выходное напряжение занижено; Бит 4 - выходное напряжение завышено; Бит 5 – входное напряжение занижено; Бит 6 – входное напряжение завышено; Бит 7 – ресурс вентилятора израсходован; Бит 8 – добавлено напряжение более 2 вольт.	
73	Назначение реле 2. Задается установкой соответствующего бита в 1: Бит 0 - авария модуля; Бит 1 - перегрузка системы по току; Бит 2 - перегрев системы; Бит 3 - выходное напряжение занижено; Бит 4 - выходное напряжение завышено; Бит 5 – входное напряжение занижено; Бит 6 – входное напряжение завышено; Бит 7 – ресурс вентилятора израсходован; Бит 8 – добавлено напряжение более 2 вольт.	

74	Назначение реле 3. Задается установкой соответствующего бита в 1: Бит 0 - авария модуля; Бит 1 - перегрузка системы по току; Бит 2 - перегрев системы; Бит 3 - выходное напряжение занижено; Бит 4 - выходное напряжение завышено; Бит 5 – входное напряжение занижено; Бит 6 – входное напряжение завышено; Бит 7 – ресурс вентилятора израсходован; Бит 8 – добавлено напряжение более 2 вольт.	
75	Назначение реле 4. Задается установкой соответствующего бита в 1: Бит 0 - авария модуля; Бит 1 - перегрузка системы по току; Бит 2 - перегрев системы; Бит 3 - выходное напряжение занижено; Бит 4 - выходное напряжение завышено; Бит 5 – входное напряжение занижено; Бит 6 – входное напряжение завышено; Бит 7 – ресурс вентилятора израсходован; Бит 8 – добавлено напряжение более 2 вольт.	
76	Отключение аварийного сигнала: 0 – вручную; 1 – автоматически.	
77	Перегрузка по току.	$1 \div 2000 \text{ А}$
78	Время выдержки перегрузки по току.	$1 \div 120 \text{ сек}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 10. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ETHERNET.

ИПС с устройством контроля и управления УКУ-207 предоставляет возможность мониторинга и управления по сети Ethernet (LAN).

Связь УКУ-207 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. 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 настройка параметров **Ethernet** выполняется в подменю «**Ethernet**» меню «**Установки**». Это подменю имеет приведённые ниже пункты, которые выбираются маркером « ► », перемещаемым кнопками «Вверх», «Вниз» УКУ.

«Ethernet»

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

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

* 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 с коммерческим ПО возможно любое значение, совпадающее с установками этого ПО.

Порт записи, определяемый используемым ПО. Для работы с коммерческим ПО возможно любое 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11. СВЕТОДИОДНАЯ ИНДИКАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ БПС.

Светодиодная индикация режимов работы БПС (15.12.2022)

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 Режим работы	желтый	красный	зеленый
нормальный	Горит непрерывно	Горит непрерывно	Горит непрерывно
БПС работает без УКУ и является ведущим.	Горит непрерывно	Не горит и не моргает	мигает серией из двух вспышек с интервалом раз в 4 секунды.
БПС находится в резерве.	Горит непрерывно	Не горит и не моргает	мигает одинарной вспышкой с интервалом раз в 2 секунды.

Таблица 2

Светодиоды			Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
желтый	красный	зеленый			
Не горит и не моргает	Не горит и не моргает	Не горит и не моргает	отсутствует выходное напряжение.	отсутствует напряжение сети.	проверить сеть.
				не соответствует норме величина сетевого напряжения	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

Светодиоды			Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
<i>желтый</i>	<i>красный</i>	<i>зеленый</i>			
Горит непрерывно	мигает одинарной вспышкой с интервалом раз в 2 секунды.	Горит непрерывно	нагрев радиатора модуля БПС 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.
Горит непрерывно	мигает одинарной вспышкой с интервалом раз в 2 секунды.	Не горит и не моргает	нагрев радиатора выше tмакс (по умолчанию 80°C)	неисправен вентилятор	заменить вентилятор
				высокая температура окружающей среды	использовать систему кондиционирования воздуха, вентиляцию.
Горит непрерывно	мигает серией из двух вспышек с интервалом раз в 2 секунды.	Не горит и не моргает	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

Светодиоды			Неисправность	Возможная причина	Метод устранения
<i>желтый</i>	<i>красный</i>	<i>зеленый</i>			
Горит непрерывно	мигает серией из трех вспышек с интервалом раз в 2 секунды.	Не горит и не моргает	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
Горит непрерывно	Мигает непрерывно	Горит непрерывно	отсутствует связь с УКУ, работа БПС в автономном режиме.	неисправность соединительного шлейфа, внутренних элементов.	заменить соединительный шлейф с УКУ, проверить соединения, разъемы. Связаться с заводом изготовителем
Горит непрерывно	Мигает непрерывно	Мигает непрерывно	БПС не может определить свой адрес для шины CAN.	неисправность внутренних элементов	связаться с заводом изготовителем
неравномерное свечение, «мерцание».	Не горит и не моргает	Не горит и не моргает		неисправность внутренних элементов самопитания БПС	связаться с заводом изготовителем