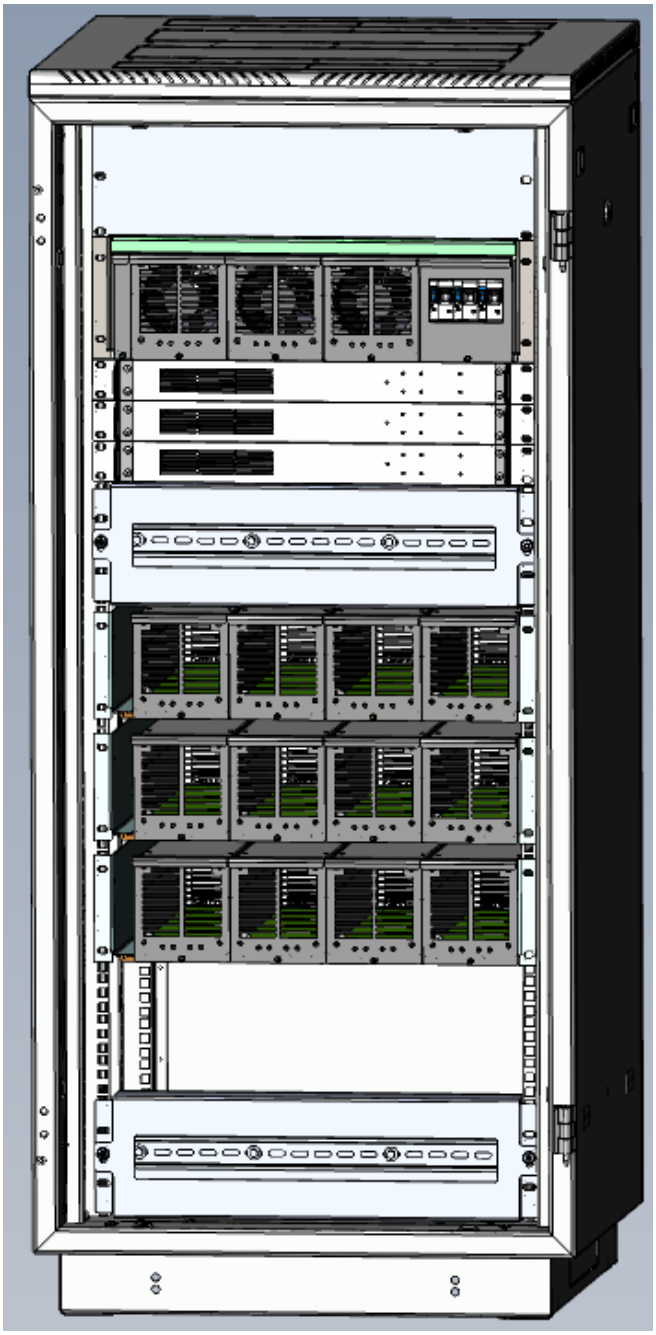
ОКПД2 27.11.50.120

Система переменного тока в шкафном исполнении ВИП-ИБП

Руководство по эксплуатации

АГБР.565316.003 РЭ



2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение 5
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Состав 6
1.4 Устройство и работа 9
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности 10
1.6 Маркировка и пломбирование 10
1.7 Упаковка 11
1.8 Описание и работа составных частей 11
1.8.1 Общие сведения 11
1.8.2 Работа АВР 12
1.8.3 УЗИП 12
1.8.4 Базовая система выпрямителей 12
1.8.5 Источник питания ВИП4000/220RS 14
1.8.6 Аккумуляторные батареи 15
1.8.7 Система контроля напряжения и температуры, балансировка заряда АБ 15
1.8.8 Система контроля изоляции 17
1.8.9 Инверторная система 18
1.8.10 Байпас статический БС1-10-1-220 23
1.8.11 Сервисный ручной байпас 26
1.8.12 Развязывающий трансформатор 26
1.8.13 Шинка мигающего света 26
1.8.14 Панель индикации. 27
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 30
2.1 Эксплуатационные ограничения 30
2.2 Подготовка к использованию 31
2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию 31
2.2.2 Установка 32
2.2.3 Рекомендуемые сечения кабелей 32
2.2.4 Подключение кабелей 33
2.2.5 Установка оборудования в ИБП 35
2.2.6 Осмотр и проверка готовности к использованию 36
2.2.7 Включение 36
2.3 Использование 37
2.4 Поиск и устранение неисправностей 38
2.5 Аварийные сигналы 39
2.6 Действия в экстремальных ситуациях 43
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 43
3.1 Общие указания 43
3.2 Меры безопасности 44
3.3 Порядок технического обслуживания 44
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 45
5 ХРАНЕНИЕ 45
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 46

7 УТИЛИЗАЦИЯ 46
8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПОСТАВЩИКА 46
Приложение А. Расположение элементов ИБП спереди 49
Приложение Б. Внешний вид, назначение контактов для подключения БСВ 50
Приложение В. Описание работы ПЛК БСВ 55
Приложение Г. Назначение клемм и контактов КИ 63
Приложение Д. Конфигурация крейта инверторов 66
Приложение Ж. Изменение параметров инверторной системы 68
Приложение И. Описание регистратора событий 69
Приложение К. Назначение контактов соединителей БС 71

Настоящее руководство по эксплуатации является руководящим документом при установке и эксплуатации шкафа бесперебойного электропитания ВИП-ИБП (далее – ИБП).

В руководстве изложены общие указания, указания по технике безопасности, устройство и основные функции ИБП, порядок установки, подготовки и проведения работ, возможные неисправности и способы их устранения, контроль технического состояния, а также указания по хранению и транспортированию.

При эксплуатации источника бесперебойного электропитания необходимо использовать настоящее руководство по эксплуатации и паспорт.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения:

АС – переменное напряжение;

DC – постоянное напряжение;

EPO - дистанционное аварийное отключение и снятия питания с нагрузки;

АБ – аккумуляторная батарея;

АВ – автоматический выключатель;

АВР – автоматический ввод резерва;

БС – байпас статический (входит в состав ИБП);

БСВ – базовая система выпрямителей (входит в состав ИБП);

БУ – блок управления;

ВИП4000 – источник питания ВИП4000/220RS ВРАТ.494.00.00-01 (входит в состав БСВ);

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;

ЗВУ – зарядно-выпрямительное устройство (входит в состав ИБП);

ИБП – источник бесперебойного электропитания;

ИМ2500 – инвертор модульный ИМ2500/220 ВРАТ.468.00.00 (входит в состав ИБП);

ПЛК – программируемый логический контроллер;

РЭ – руководство по эксплуатации;

УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений;

УКУ – устройство контроля и управления (входит в состав ИБП).

1 Описание и работа

1.1 Назначение

ИБП предназначен для питания аппаратуры, заряда и содержания АБ в буферном режиме и питания потребителя от АБ при пропадании сетевого напряжения переменным током номинального напряжения 220В или 380В.

1.2 Технические характеристики

ИБП предназначен для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях(шкафах) с температурой окружающего воздуха от +5ºС до +40 ºС и относительной влажностью воздуха до 80% (при температуре +25 ºС) (ГОСТ 15150 – исполнение УХЛ, категория 4.2).

Основные технические характеристики ИБП приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование	Значение
Характеристики входные	
Входное переменное линейное напряжение (однофазное/трёхфазное), В	от 160 до 260 / от 340 до 420
Частота входного напряжения, Гц	47–53
Входное напряжение постоянного тока, В	от 180 до 250
Входной коэффициент мощности	>0,98
Коэффициент нелинейных искажений на входе	≤ 5%
Характеристики выходные	
Фазы на выходе	1 или 3
Выходное линейное напряжение переменного тока, В	от 220 до 235
Максимальная активная выходная мощность (в зависимости от кода заказа), кВт	24
Максимальная полная выходная мощность (в зависимости от кода заказа), кВА	30
Нестабильность выходного напряжения, не более	±3% динамичная, ±1% статичная
Коэффициент нелинейных искажений на выходе	≤ 2%
Выходная частота, Гц	50±0,05
Выходной коэффициент мощности	1
Перегрузочная способность инвертора	110% - постоянно 150% - 15с
КПД в нормальном режиме работы	до 92%
КПД в экономичном режиме	до 98%
Аварийное отключение (EPO)	да

1.3 Состав

Состав и конструктивное исполнение ВИП-ИБП определяется кодом заказа. Структура кода заказа отражена в таблице 2.

Таблица 2. Структура кода заказа ВИП-ИБП

ИБП(-ШБ)		-хФ	:хФ	-ххх	-ххх	/ххх	-ххх	-ххх	~220/х+х		=220/х+х		=24/х+х	-хх
1		2	3	4	5	6	7	8	9		10		11	12
-хх	-Ох	-ххх	-хххх	-хNх	-хКх3	-х	-х	-х	-х	-хх	-хх	-хх	-хх	-хххх
13	14	15	16	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	17.10	

Описание полей кода заказа приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Описание полей кода заказа

№ п/п	Классификация системы постоянного тока	Условное обозначение
1	**Исполнение системы**	
	– одношкафное исполнение	ИБП
	– двухшкафное исполнение (АБ в отдельном шкафу)	ИБП-ШБ
2	**Входное напряжение**	
	– 1 фаза на входе, входное напряжение 220 В (1P+N+G)	1Ф
	– 3 фазы на входе, входное напряжение 380 В (3P+N+G)	3Ф
3	**Выходное напряжение**	
	– 1 фаза на выходе, выходное напряжение 220 В	1Ф
	– 3 фазы на выходе, выходное напряжение 380 В	3Ф
4	**Выходной ток**	
	– номинальный выходной ток в А, шаг 9 А	9…54 (ИБП) 9…108 (ИБП-ШБ)
5	**Напряжение аккумуляторных батарей**	
	– 12 В	012
	– 24 В	024
	– 48 В	048
	– 110 В	110
	– 220 В	220
6	**Ёмкость группы аккумуляторных батарей**	
	– ёмкость батарей в А*ч, шаг 10 А*ч	10…60 (ИБП) 10…160 (ИБП-ШБ)
7	**Количество основных вводов**	
	– 1 ввод	1В0
	– 2 ввода (с автоматическим вводом резерва)	1В1
	– 2 ввода (параллельных)	2В0
8	**Количество байпасных вводов**	

	– без байпасного ввода (байпас на основных вводах)	0Б
	– 1 ввод (на каждый основной ввод)	1Б
	– 2 ввода (с отдельным автоматическим вводом резерва)	2Б
9	**Количество секций (переменный выход)**	
	– 1…4 секции (приоритетная + неприоритетная)	1…4+0…3
10	**Количество секций (шина 220 В)**	
	– 1…2 секции (приоритетная + неприоритетная)	0…2+0…1
11	**Количество секций (шина 24 В)**	
	– 1…2 секции (приоритетная + неприоритетная)	0…2+0…1
12	Расположение и заряд группы АБ	
	– собственная группа АБ (заряжается ИБП или ШБ)	АЗ
	– внешняя группа АБ (заряжается ИБП или ШБ)	З
	– внешняя группа АБ (заряжается сторонним оборудованием)	_
13	**Ввод/вывод кабелей**	
	– ввод сверху, вывод сверху	ВВ
	– ввод снизу, вывод сверху	НВ
	– ввод сверху, вывод снизу	ВН
	– ввод снизу, вывод снизу	НН
14	**Сторона обслуживания**	
	– обслуживание спереди	Ф
	– обслуживание сзади	-
	– двустороннее обслуживание	Д
15	**Габариты шкафа**	
	– 600x600x2000	662
	– 600x800x2000	682
	– 800x800x2000	882
16	**Защита корпуса**	
	– IP20	IP20
	– IP40	IP40
	– IP52	IP52
	– IP65	IP65
17	**Набор опций**	

Таблица 4. Расшифровка набора опций.

№ п/п	Классификация системы постоянного тока	Условное обозначение
17.1	**Тип резервирования**	
	– без резервирования	0N0
	– резервирование по схеме N+1 (дополнительный модуль ИБП)	0N1

	– резервирование по схеме 2xN (дублирование шкафа ИБП)[1]	2N0
17.2	**Контроль напряжения и температуры, балансировка заряда АБ**	
	– только общий контроль и заряд АБ	-
	– поэлементный контроль, общий заряд;	Э
17.3	**Защита от импульсных перенапряжений (2 класса)**	
	– без защиты	–
	– с защитой	З
17.4	**Контроль изоляции сети**	
	– без контроля изоляции на шинах	–
	– с контролем изоляции на шинах	И
17.5	**Трансформаторная развязка на выходе**	
	– без трансформаторной развязки	–
	– с трансформаторной развязкой	Т
17.6	**Фильтры помех**	
	– без фильтров	–
	– с фильтром	Ф
17.7	**Утепление и подогрев шкафа**	
	– обычное исполнение	–
	– исполнение с утеплением	У
	– исполнение с утеплением и подогревом батарей	УП
17.8	**Шинка мигающего света**	
	– без шинки	–
	– с шинкой	ШМ
17.9	**Сигнализация состояния аппаратов отходящих линий**	
	– без сигнализации	–
	– сигнализация положения	П
	– сигнализация положения и аварийного отключения	ПА
17.10	**Панель индикации**	
	– лампочки	Л
	– щитовые приборы	Щ
	– дисплей	Д
	– мнемосхема	М

Примечания

При резервировании по схеме 2xN дублируется шкаф ИБП, соответственно, одношкафная система ИБП будет состоять из двух шкафов (2хИБП), двухшкафная система ИБПТ-ШБ будет состоять из трёх шкафов (2хИБПТ+ШБ).

1.4 Устройство и работа

Режимы работы

НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ.

В этом режиме работы ИБП поддерживает нагрузку с помощью энергии с определенными параметрами, при приоритете питания нагрузки от инверторов. электроэнергия черпается из первичной сети, преобразуется и потребляется инвертором для выработки выходного напряжения, питающего подключенные нагрузки. Инвертор постоянно синхронизируется со входной сетью для обеспечения переключения нагрузки (из-за избыточного тока или выключения инвертора) без прерывания ее питания. Зарядное устройство поставляет энергию, необходимую для поддержания заряда аккумуляторных батарей или для их подзарядки. При этом загорается светодиодный индикатор нагрузки.

БАЙПАСНЫЙ РЕЖИМ

В случае отказа инвертора нагрузка автоматически переключается на вспомогательную сеть без прерывания ее питания. Эта процедура может выполняться в следующих ситуациях:

- При временной перегрузке инвертор продолжает питать нагрузку. Если условие перегрузки сохраняется,

выход ИБП переключается на вспомогательную сеть через автоматический байпас. Нормальный режим работы (от инвертора) автоматически возвращается через несколько секунд после исчезновения перегрузки.

- Когда напряжение, вырабатываемое инвертором, выходит за пределы допустимого отклонения из-за значительной перегрузки или отказа инвертора.

- Когда внутренняя температура превышает максимальное допустимое значение.

НАГРУЗКА ПИТАЕТСЯ ОТ АБ

Если питание от электросети общего назначения отсутствует, ИБП переключается в режим работы от АБ и поддерживает нагрузку при помощи энергии с допустимыми параметрами от источника постоянного тока. При этом горит предупреждающий светодиодный индикатор и подается прерывистый сигнал зуммера.

РАБОТА НА РУЧНОМ СЕРВИСНОМ БАЙПАСЕ

При переключении на ручной сервисный байпас (при помощи соответствующей процедуры) нагрузка питается непосредственно от вспомогательной сети, в то время как ИБП фактически исключается из питания и может быть выключен. Этот рабочий режим полезен, когда требуется выполнить техобслуживание ИБП так, чтобы обслуживающий персонал мог работать на установке без отключения питания нагрузки.

РЕЖИМ ЭКО (только для одиночного ИБП) Основное преимущества режима ЭКО заключается в снижении потребления электрической энергии. В этом режиме, при нормальных условиях эксплуатации, ИБП работает в непрерывном режиме при приоритете питания нагрузки от сети. Если характеристики питающей сети байпаса выходят за пределы установленных допусков, происходит переход на работу от инвертора. Питание нагрузки может иметь короткое прерывание (3 мс) во время этого перехода. Когда характеристики питающей сети байпаса возвращаются в пределы установленных допусков, нагрузка снова питается сети.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Средства измерения, инструмент и принадлежности приведены в таблице 5

Таблица 5

Наименование	Количество
Мультиметр	1
Фазоуказатель	1
Стандартный набор отвёрток	1

1.6 Маркировка и пломбирование

Дверь ИБП закрывается на замок специальным ключом. Пломбирование ИБП не требуется.

1.7 Упаковка

ИБП поставляются в стандартной упаковке. Все упаковочные материалы не оказывают вредного воздействия на окружающую среду и могут быть использованы повторно. Упаковка ИБП обеспечивает сохранность при хранении и транспортировании.

1.8 Описание и работа составных частей

1.8.1 Общие сведения

ИБП представляет собой масштабируемую модульную систему электропитания. Модули с возможностью горячей замены, такие как источник питания ВИП4000/220RS, инвертор модульный ИМ2500/220, контроллер ИВА могут быстро реагировать на критические требования нагрузки, помогают свести время техобслуживания системы до 5 минут, минимизировать среднее время ремонта системы (наименьшее время восстановления работоспособности) и максимально повысить ее техническую готовность. Являясь аварийным источником питания, ИБП обладает наибольшей надежностью и технической готовностью.

Состав ИБП в зависимости от кода заказа следующий:

- АВР;
- УЗИП;
- базовая система выпрямителей -1 шт.;
- источник питания ВИП4000/220RS – от 1 до 4 шт.;
- АБ – 17 шт.;
- система контроля напряжения и температуры, балансировка заряда АБ;
- Система контроля изоляции;
- инверторная система в составе:
    - крейт инверторов – от 1 до 3 шт.;
    - инвертор модульный ИМ2500/220 – от 1 до 12 шт.;
    - контроллер ИВА– 1 шт.;
- байпас статический БС1-10-1-220 –1 или 3 шт. (однофазный или трёхфазный ИБП соответственно);
- байпас сервисный;

- Трансформаторная развязка на выходе;
- шинка мигающего света;
- панель индикации.

1.8.2 Работа АВР

АВР обеспечивает оперативное подключение нагрузки на резервный ввод, в случае возникновения проблем с энергоснабжением потребителя от основного источника питания. Чтобы обеспечить автоматическое переключение на работу в аварийном режиме, система отслеживает напряжение питающих вводов и ток нагрузки.

1.8.3 УЗИП

На входы ИБП в зависимости от кода заказа могут быть установлены УЗИП II класса.

1.8.4 Базовая система выпрямителей



БСВ обеспечивает питание аппаратуры, содержание в буферном режиме и заряд аккумуляторных батарей (далее АБ) постоянным током номинального напряжения 220 В от сети переменного тока.

БСВ в сочетании с параллельно подключёнными АБ образует систему бесперебойного питания оборудования постоянным током и обеспечивает питание аппаратуры от АБ в отсутствие сети переменного тока.

Внешний вид и назначение контактов клемм указаны в приложении Б.

На панели ПЛК находится дисплей, над которым расположены 3 двуцветных светодиода «Работа», «Авария» и «Программа». Светодиоды ПЛК сигнализируют о следующих событиях:

светодиод «Работа» горит зелёным – нормальный режим работы (сеть переменного тока присутствует, АБ подключена, осуществляется постоянный подзаряд);

светодиод «Работа» мигает зелёным – специальные режимы работы (контроль ёмкости, ускоренный заряд), проверка цепей АБ;

светодиод «Работа» горит красным – авария сети переменного тока;

светодиод «Авария» горит красным – отказ, загорается при неисправностях: «Обрыв фазы», «Высокое напряжение ВИП», «Низкое напряжение ВИП», «Потеря управления», «Перегрузка на выходе ВИП», «Перегрев ВИП», «Неисправность датчика температуры», «Неисправность датчика тока», «Нарушение изоляции» (в БСВ с опцией контроля изоляции).

Светодиодная индикация сопровождается соответствующими сообщениями на дисплее и звуковой сигнализацией. Описание работы ПЛК, включая отображение параметров и оповещение о событиях, приведено в приложении В.

На передней панели каждого ВИП располагаются 4 светодиода, которые сигнализируют о следующих событиях (нумерация светодиодов слева направо):

светодиод 1 горит жёлтым – наличие выходного напряжения;

светодиод 2 мигает жёлтым – обмен с системой верхнего уровня (ПЛК);

светодиод 3 горит красным – наличие неисправностей;

светодиод 3 горит зелёным – сервисный режим;

светодиод 4 горит красным – перегрузка по выходному току;

светодиод 4 горит зелёным – сервисный режим.

БСВ не является измерительной системой. Все отображаемые измеренные значения являются приблизительными.

БСВ отображает значения следующих параметров:

значение входного напряжения (точность не менее ± 10 В);

значение выходного напряжения (точность не менее ± 3 В);

значение выходного тока (точность не менее ± 0,2 А).

БСВ осуществляет измерение температуры АБ и отображает значение на дисплее ПЛК с точностью не менее ± 3 °С.

Алгоритмы работы БСВ и виды применяемых защит описаны в приложении В.

1.8.5 Источник питания ВИП4000/220RS



ВИП преобразует входное напряжение однофазной сети переменного тока с номинальным значением напряжения 220 В, частотой 50 Гц в выходное стабилизированное, однополярное напряжение постоянного тока. В соответствии с сигналами управления, поступающими по интерфейсу связи, на выходе ВИП устанавливается постоянное напряжение в диапазоне (195…245) В.

Технические характеристики ВИП отражены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование	Значение
Входное напряжение (переменный ток), В	от 160 до 260
Частота входного напряжения, Гц	47 – 63
Входное напряжение (постоянный ток), В	от 180 до 260
Выходное напряжение постоянного тока, В	от 195 до 245
Максимальная выходная мощность, Вт	4000
Диапазоны ограничения тока, А	7А, 9А, 12А, 17А
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 5 до плюс 55
Габаритные размеры, мм	104 х 114 х 449

На передней панели ВИП установлены светодиодные индикаторы:

Крайний левый светодиод (одноцветный, желтый) – Uвых – включен, когда напряжение на выходе источника питания находится в диапазоне 155 – 260 В.

Второй слева светодиод (одноцветный, желтый) – Обмен – включен на 0.5 с, когда происходит обмен информацией с ПЛК БСВ по интерфейсу RS-485.

Третий слева светодиод (двухцветный, красный/зеленый) – Неисправность – включен красный индикатор, когда источник питания диагностирует неисправность вентилятора, перегрева, несоответствие выходного напряжения заданию. Включен зеленый индикатор с момента включения дежурного напряжения 24 В до окончания загрузки программного обеспечения (1 секунда).

Крайний правый светодиод (двухцветный, красный/зеленый) – Перегрузка – включен красный индикатор, когда источник питания диагностирует перегрузку по выходному току, мигание при перегреве, индикатор выключен при отсутствии перегрузки и перегрева.

1.8.6 Аккумуляторные батареи

В ИБП установлено 17 батарей. БСВ управляет процессом заряда АБ, регулируя выходное напряжение ВИП от 197 до 248 В, номинальное напряжение составляет 231 В; (для расчёта принято: U АБ мин = 11,6 В; U АБ ном = 13,62 В; U АБ макс = 14,6 В).

АБ подключается к шине постоянного тока через автоматический выключатель и контактор, который обеспечивает отключение АБ при неисправности. Контактор управляется контроллером. Также в цепи подключения АБ устанавливается измерительный шунт для управления током заряда-разряда.

1.8.7 Система контроля напряжения и температуры, балансировка заряда АБ

1.8.7.1 Устройство контроля аккумуляторной батареи УКБ СКИПЕТР-АБ предназначено для мониторинга состояния батареи в сети оперативного постоянного тока с системой заземления IT на электростанциях, подстанциях и иных объектах. Устройство позволяет контролировать напряжение сети, ток подзаряда, напряжение хвостовых элементов и смещение средней точки АБ, температуру в помещении (шкафу) АБ, пульсации зарядного тока и напряжения в сети с выдачей сигналов выхода контролируемых параметров за допустимые пределы.

УКБ имеет различные исполнения по номинальному напряжению контролируемой сети, может применяться для контроля аккумуляторных батарей с дополнительными (хвостовыми) элементами. Используется совместно со стандартным измерительным шунтом с номинальным напряжением 75 мВ. Для контроля температуры в помещении АБ может использоваться датчик DS18B20, подключаемый по интерфейсу 1Wire (в состав изделия не входит).

1.8.7.2 Основные функции УКБ СКИПЕТР-АБ

 Контроль напряжения сети.

 Контроль симметрии АБ с чётным и нечётным количеством элементов (моноблоков).

 Контроль напряжения хвостовых элементов АБ.

 Контроль тока подзаряда АБ.

 Определение разряда АБ.

 Определение обрыва цепи АБ.

 Контроль температуры в помещении (шкафу) АБ (при наличии датчика температуры).

 Контроль пульсаций зарядного тока.

 Контроль пульсаций зарядного напряжения.

1.8.7.3 Особенности УКБ СКИПЕТР-АБ

 Индикация контролируемых параметров на ЖК экране устройства.

 Запись всех тревожных сообщений в архив.

 Программируемые значения всех уставок.

 Программируемые реле сигнализации.

 Возможность работы с АБ с хвостовыми элементами.

 Информационный обмен по протоколу Modbus RTU, интерфейс RS-485.

1.8.8 Система контроля изоляции

1.8.8.1 СКИ предназначена для контроля сопротивления изоляции сети оперативного постоянного тока на электростанциях и электрических подстанциях и определения повреждённого присоединения в случае её снижения. Система выпускается в трёх исполнениях, отличающихся максимальным количеством контролируемых фидеров. В общем случае СКИ включает в себя следующие компоненты:

- устройство контроля изоляции УКИ СКИПЕТР (УКИ);
- приемники-локаторы (Локатор);
- датчики дифференциального тока присоединений – трансформаторы тока (ТТ);
- выравнивающий Т-мост;
- специализированные токовые клещи СКИПЕТР-КТ

1.8.8.2 Особенности и основные функции УКИ СКИПЕТР

 Контроль и отображение на экране сопротивления изоляции СОПТ, в т.ч. по полюсам.

 Сигнализация и индикация снижения сопротивления изоляции ниже заданного порога.

 Измерение и отображение напряжения в СОПТ, в т.ч. по полюсам относительно земли.

 Индикация и сигнализация перекоса напряжения между полюсами сети.

 Измерение и отображение ёмкости СОПТ и отдельных присоединений (при поиске).

 Поиск присоединения с повреждённой изоляцией.

 Возможность применения разъёмных датчиков тока присоединений для монтажа на действующем объекте без отключения потребителей.

 Возможность ручного поиска замыкания при помощи специализированных клещей.

 Ручной поиск места замыкания происходит одновременно с поиском по присоединениям.

 Работа СКИ не вызывает ложных срабатываний дискретных входов защит.

 Датчики тока присоединений не входят в насыщение при кратковременных бросках тока.

 Совместная работа с типовой Т-образной системой контроля изоляции или её аналогом.

 Автоматическое тестирование элементов системы: локаторов и трансформаторов тока.

 Одновременная работа нескольких УКИ в одной сети.

 Определение объединения одноимённых полюсов двух АБ.

 Определение объединения нескольких присоединений в одной сети.

 Определение повреждённых присоединений при симметричном снижении сопротивления изоляции, в т.ч. на различных полюсах разных присоединений.

 Информационный обмен по протоколу Modbus, интерфейс RS-485.

 Ведение архива событий.

1.8.9 Инверторная система



Предназначена для преобразования входного нестабилизированного напряжения однофазного переменного тока номинального напряжения 220 В частотой 50 Гц или входного напряжения постоянного тока номинального напряжения 229 В в выходное стабилизированное напряжение однофазного переменного тока номинальным напряжением 230 В частотой 50 Гц.

ИМ представляют собой преобразователи с тремя портами (вход переменного тока, вход постоянного тока, выход переменного тока). Синусоидальный выходной

сигнал может быть получен при работе ИМ как от электросети, так и от источника постоянного тока (или обоих источников вместе).

В состав модуля входят следующие преобразователи:

• преобразование входного переменного тока в постоянный внутренний;

• преобразование входного постоянного тока в постоянный внутренний;

• преобразование внутреннего постоянного тока в переменный на выходе.

Энергия может поступать от источника питания переменного тока или постоянного тока под управлением локального цифрового сигнального процессора. Благодаря внутренней буферизации энергии выходной сигнал имеет стабильную синусоидальную форму и не содержит искажений, вне зависимости от параметров активного источника питания.

ИМ подключаются к шине постоянного тока через автоматические выключатели. ИМ объединены в крейты. На каждый крейт устанавливается один АВ.

В каждом крейте выходы ИМ соединены параллельно и выдают однофазное напряжение переменного ока 220 В 50 Гц, синхронизованное по частоте и углу сдвига фаз относительно друг друга. В ИМ имеется вход напряжения переменного тока, с которым синхронизуется выходное напряжение ИМ. Для получения трёхфазного напряжения берётся выход трёх крейтов ИМ.

Максимальная выходная мощность каждой фазы зависит от количества установленных ИМ в крейт фазы и при номинальном входном напряжении составляет не менее: при одном ИМ — 2,5 кВА (2 кВт), при двух — 5 кВА (4 кВт), при трёх — 7,5 кВА (6 кВт), при четырёх — 10 кВА (8 кВт).



Технические характеристики ИМ отражены в табл. 7.

Таблица 7

Наименование	Значение
Входное напряжение (переменный ток), В	от 160 до 260
Частота входного напряжения, Гц	47 – 63
Входное напряжение (постоянный ток), В	от 180 до 260
Выходное напряжение переменного тока, В	от 220 до 235
Максимальная активная выходная мощность, Вт	2000
Максимальная полная выходная мощность, ВА	2500
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 5 до плюс 55
Габаритные размеры не более, мм	105 х 115 х 450

Назначение клемм и контактов указаны в Приложении Г.

На передней панели каждого ИМ установлены 4 светодиодных индикатора, которые оповещают о следующих событиях (слева направо):

• жёлтый светодиод — наличие выходного напряжения;

• жёлтый светодиод — обмен с контроллером ИВА;

• зелёный/красный светодиод — наличие критических неисправностей (включён красный светодиод при наличии неисправности вентилятора, при выходном напряжении вне допустимого диапазона, при отсутствии синхронизации, иначе зелёный);

• зелёный/красный светодиод – перегрузка, перегрев (включён красный светодиод при наличии перегрузки, мигает красный светодиод при перегреве, индикатор выключен при отсутствии перегрузки и перегрева; у перегрева приоритет).

На передней панели контроллера ИВА установлены 3 светодиодных индикатора, которые оповещают о следующих событиях (сверху вниз):

• зелёный/красный/жёлтый — наличие неисправности в системе (горит красным — наличие, иначе не горит);

• зелёный/красный/жёлтый — обмен с ИМ (мигает жёлтым — сообщение от ИМ контроллеру, мигает зелёным — сообщение от контроллера ИМ);

• зелёный/красный/жёлтый — обмен с системой верхнего уровня (мигает жёлтым — обмен с системой верхнего уровня).

КИ имеет защиту от перегрузки и короткого замыкания на выходе с последующим автоматическим восстановлением работоспособности.

При перегрузке свыше 150% КИ ограничивает выходной ток до величины 150% от I_{max} (I_{max} зависит от количества входящих в крейт ИМ) в течение 5-7 с, далее отключается на 20-30 секунд. Процесс повторятся до снижения перегрузки ниже 150%.

При возникновении короткого замыкания в нагрузке КИ выключается на 20-30 с, далее включается. Процесс повторяется до момента снятия короткого замыкания.

Каждый ИМ имеет термозащиту: выключение ИМ осуществляется при 75–85 градусах окружающего воздуха, включение – при остывании до 65–75 градусов.

Низкая пульсация напряжения позволяет избежать негативных воздействий, влияющих на нагрузки постоянного тока и аккумуляторные батареи.

Контроллер ИВА располагается в первом (крайнем левом) посадочном месте.



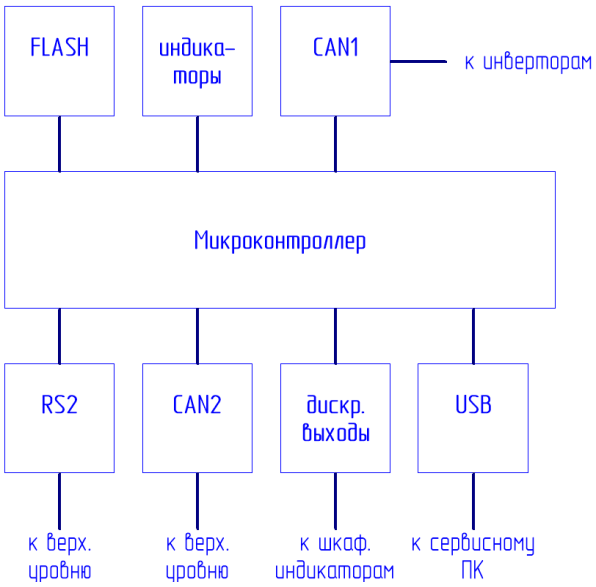


Рисунок 1. Структура контроллера

Основные узлы контроллера отражены на рисунке 1, в их числе:

– микроконтроллер;

– внешняя флэш-память – служит для хранения файлов конфигурации модульных инверторов;

– индикаторы – служат для местной индикации состояния системы;

– линия связи CAN1 – обеспечивает информационный обмен с модульными инверторами;

– линия связи CAN2 – обеспечивает информационный обмен с верхним уровнем для сервисной работы;

– линия связи RS2 – обеспечивает информационный обмен с верхним уровнем по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus RTU;

– линия связи USB – обеспечивает доступ к внешней флэш-памяти;

– дискретные выходы – обеспечивают управление шкафной индикацией и сигнализацию неисправности инверторной системы

При включении микроконтроллер считывает файл конфигурации из внешней флэш-памяти. По линии CAN1 осуществляется сбор параметров, информации об уставках и ошибках модульных инверторов. При обнаружении несоответствия уставок файлу конфигурации контроллер выдаёт общую команду на изменение уставок инверторов.

На основе собранных параметров модульных инверторов производится расчёт параметров инверторной системы. Полученные параметры отсылаются на верхний уровень по линии RS2.

Настройки интерфейса RS-485 для работы по линии связи RS2 и карта регистров протокола Modbus RTU приведены в приложении Б. Перечень параметров, уставок и ошибок приведён в описании протокола Modbus RTU в Приложении Б.

Изменение уставок и ошибок фиксируется регистром событий в журналах. Для доступа к журналам необходимо подключиться к контроллеру по линии связи USB. Работа регистратора событий описана в Приложении И.

1.8.10 Байпас статический БС1-10-1-220



БС осуществляет непрерывную проверку попадания параметров напряжения основного и резервного входа (от сети и инверторов) в заданный диапазон. На основании этой проверки, а также заданного режима работы (on-line или off-line), байпас автоматически подключает потребителя к основному или резервному источнику питания, либо отключает его в случае отсутствия допустимых напряжений на обоих входах.

Технические характеристики БС отражены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование	Значение
Электрические параметры	
Номинальное входное напряжение, В	220
Диапазон входного напряжения, В	от 160 до 260
Диапазон допустимой частоты входного напряжения, Гц	48 – 52
Номинальный коммутируемый ток, А	50
Перегрузочная способность, %	150
Время переключения Сеть→Инвертор, Инвертор→Сеть, мс, не более	10[1)] (симисторный модуль коммутации) 30[2)] (релейный модуль коммутации)
Общие параметры	
Диапазон входного резервного постоянного напряжения питания, В	от 18 до 36[3)] (номинальное 24) от 180 до 245[4)] (номинальное 220)
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 5 до плюс 55
Конструктивные параметры	
Габаритные размеры, ШхВхГ, не более, мм	44 х 484 х 412
Масса не более, кг	5
Примечания 1) для исполнений БС1-10-0-ХХХ-ХХ и БС1-10-1-ХХХ-ХХ;	

2) для исполнений БС1-10-2-XXX-XX;
3) для исполнений БС1-10-X-024-XX;
4) для исполнений БС1-10-X-220-XX.

Блок схема БС представлена на рисунке 2.

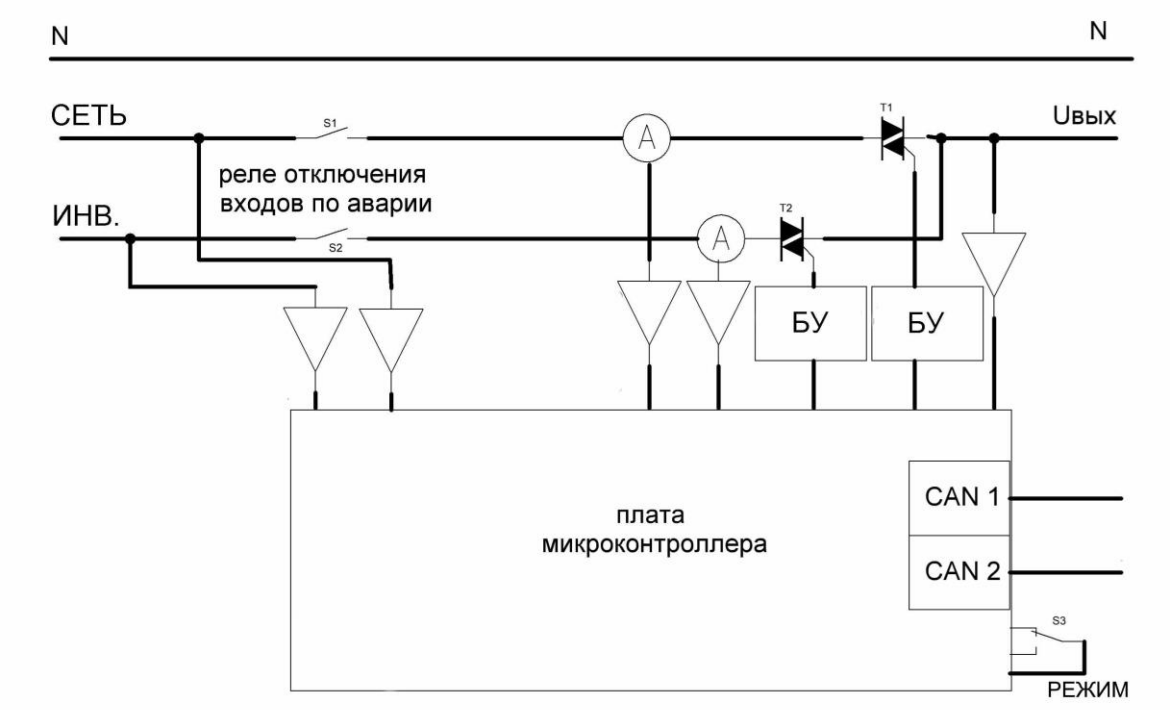


Рисунок 2

БС коммутирует питание, поступающее на входы «Сеть» и «Инв», согласно заданному режиму работы. При пропадании напряжения на основном входе БС переключает питание потребителей на резервный вход.

БС выдерживает перегрузку по току 120 % от номинального тока длительно. БС выдерживает перегрузку по току 121%–150% от номинального тока в течении 15 с, далее происходит выключение БС на время 30 с. Данный процесс повторяется.

БС имеет защиту от перегрузки и КЗ по выходу.

БС имеет термозащиту. Выключение БС происходит при 75–85 градусах окружающего воздуха, включение при остывании до 65–75 градусов.

На задней панели БС установлены клеммные блоки, а также разъемы для подключения резервных источников для питания собственных нужд БС. Тип клемм, вилок и назначение контактов представлены в таблицах Б1, Б2 и Б3 приложения И.

На передней панели БС установлены 7 индикаторов. Назначение индикаторов представлено в таблице 9

Таблица 9 – Назначение индикаторов

№	Символ	Цвет	Обозначение	Описание
1	«ПРИОРИТЕТ СЕТИ»	Желтый	Работа	Включен при исправной работе БС
2	«АВАРИЯ»	Красный	Неисправность	Включен при неисправности БС
3	«ВХОД 1»	Красный/ Желтый	Напряжение на входе «Инв.» вне допустимого диапазона / Присутствует номинальное напряжение на входе «Инв.»	Включен красный индикатор если на входе «Инв.» напряжение выходит за пределы допустимого диапазона, иначе включен желтый
4	«ВХОД 2»	Красный/ Желтый	Напряжение на входе «Сеть» вне допустимого диапазона / Присутствует номинальное напряжение на входе «Сеть»	Включен красный индикатор если на входе «Сеть» напряжение выходит за пределы допустимого диапазона, иначе включен желтый
5	«ИНВЕРТОР»	Желтый	Работа от инверторов	Включен если питание потребителей осуществляется от инверторов
6	«СЕТЬ»	Желтый	Работа от сети	Включен если питание потребителей осуществляется от сети
7	«ВЫХОД»	Желтый	Работа	Включен если уровень напряжения на выходе БС находится в допустимых пределах

1.8.11 Сервисный ручной байпас

Для обслуживания, ремонта, а также при неисправности ИБП, предусмотрен режим ручного байпаса. В режиме ручного байпаса входная сеть подаётся на выход ИБП через контакты ручного байпаса, выход инверторов отключается. Внутренний переключатель сервисного байпаса поставляется как опция, устанавливаемая на заводе.

Переход в режим ручного байпаса производится поворотом ручки с надписью «Байпас», расположенной на передней панели ИБП, в положение «Ручной».

ВНИМАНИЕ! Для исключения обесточивания нагрузки при переходе на ручной байпас необходимо убедиться, что система питается от исправного источника в течение 30 с (в течение 30 с не происходило переключения фидеров питания) и нет индикации «Авария» на панели инверторов, сообщений об ошибках или авариях.

ВАЖНО! Переход в автоматический режим производится обратным поворотом ручки «Байпас» в положение «Автоматический» с задержкой в положении «15-20» в течении 20 с для синхронизации инверторов с входной сетью.

1.8.12 Развязывающий трансформатор

При необходимости установки внешнего развязывающего трансформатора соблюдайте следующие инструкции:

1) Трансформатор можно подключать либо ко входу, либо к выходу ИБП.
2) ИБП не должен работать без подсоединенного ко входу нейтрального провода
3) Трансформатор нельзя подключать к выходу блока ИБП, работающего в составе параллельной системы

1.8.13 Шинка мигающего света

Функция «Шина мигающего света» предназначена для формирования аварийного сигнала.

1.8.14 Панель индикации.



Графическая информационная панель на двери ИБП отображает информацию по рабочему состоянию, электрическим измерениям, доступу к функциям управления и параметрам конфигурации. Она имеет цветной графический дисплей и светящуюся полосу контроля состояния и обеспечивает доступ к следующей информации и функциям:

- мнемосхема ИБП;
- измерения, состояния и команды для узлов ИБП;
- программирование тестов аккумуляторных батарей и рабочих режимов ИБП;
- сопровождаемые процедуры запуска и переключения на ручной сервисный байпас;
- журнал событий и разряда аккумуляторных батарей;
- статистика ИБП и продолжительности разряда аккумуляторных батарей;
- меню конфигурации;
- список состояний и аварийных сигналов.

7 ЖК-ДИСПЛЕЙ

Состоит из ЖК цветного дисплея с функцией сенсорного экрана который предоставляет следующую информацию пользователю:

- Мнемосхема отражающая состояние ИБП.
- Информация касающаяся работы ИБП и замеренных значений в цепях постоянного и переменного тока.
- История событий(тревоги и сообщения)
- Некоторые функции могут быть перепрограммированы, что бы соответствовать потребностям потребителя.
- Команды управления ИБП.

7.1 ГЛАВНЫЙ ЭКРАН



Рис. 7.1-1 ЖК-дисплей

После 5-ти минут неактивности подсветка дисплея отключается. Нажмите на экран в любом месте, что бы подсветка появилась опять.
Если вы не касаетесь экрана в течение 5-ти минут, то происходит автоматический возврат к главному экрану, если до этого вы были на одном из второстепенных экранов, типа: ИЗМЕРЕНИЯ, ТРЕВОГИ, НАСТРОЙКА, КОМАНДЫ.

7.1.1 Назначение кнопок.

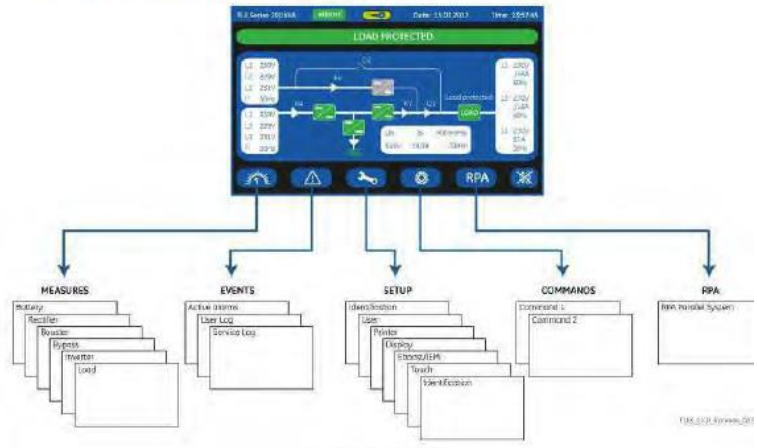


Рис.7.1.1-1 ЖК дисплей

В этом случае кнопки выполняют следующие функции:

	**Измерения**	Показывает значения электрических величин Смотри раздел 7.2
	**События**	В хронологическом порядке показывает все произошедшие события (тревоги, команды, сообщения и т.д.)
	**Настройки**	Позволяет пользователю подстроить под себя некоторые функции ИБП и посмотреть идентификационные данные ИБП Смотри раздел 7.4
	**Команды**	Позволяет пользователю выполнить команды ИБП.
	**RPA параллельная система**	Показывает состояние RPA параллельной системы. Смотри раздел 7.6
	**Тишина**	Кнопка для сброса общей тревоги и глушения зуммера.

Информация, передаваемая по цифровому интерфейсу Ethernet:

- аврийные ситуации входной сети;
- выходное напряжение и ток каждого ВИП;
- суммарный выходной ток ВИП;
- аварийные состояния ВИП;
- выходное напряжение и ток каждого ИМ;
- - аварийные состояния ИМ;
- напряжение, ток, температура АБ;
- выходное напряжение и ток байпаса;
- состояние байпаса, приоритет работы.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационными ограничениями для ИБП являются предельные технические характеристики, превышение которых недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу из строя ИБП. Предельные технические характеристики ИБП приводятся в таблице 10.

Таблица 10

Наименование параметра	Ограничение	Примечание
Входное линейное переменное напряжение (однофазное/трехфазное), В	от 160 до 260 / от 340 до 420	
Диапазон частоты входного напряжения, Гц	от 47 до 53	
Температура окружающего воздуха, °С	от + 5 до + 40	
Относительная влажность воздуха, %	не более 90 при 20 °С	
Защищённость	Запрещается воздействие воды на ИБП	

2.1.2 **ВНИМАНИЕ! На входе ИБП требуется подключение трех фаз питания и нейтрали (3P+N).**

Не должны использоваться 4-полюсные входные или автоматические переключатели.

2.1.3 Запрещается эксплуатация вне помещений и в помещениях с химически активной или взрывоопасной средой.

2.1.4 Запрещается перекрывать чем-либо вентиляционные отверстия корпусов ИМ или ВИП, входящих в ИБП.

2.1.5 Запрещается эксплуатировать ИБП в помещениях при проведении строительных работ без принятия дополнительных мер защиты ИБП – необходимо обеспечить защиту от пыли, влаги (воды), попадания предметов и растворов.

2.1.6 Не подвергайте ИБП действию прямого солнечного света или источников избыточного тепла.

• Рекомендуемые значения рабочей температуры и влажности указаны в таблице 3. Для поддержания этих значений могут понадобиться системы охлаждения.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

Перед подготовкой ИБП к работе необходимо ознакомится с принципом работы изделия и его составляющих и методами настройки электронных и электромеханических устройств, используемых в изделии.

При подготовке ИБП к работе соблюдать требования «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)», «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и руководствоваться схемами и перечнями, прилагаемыми к изделию, а также документацией на входящее в изделие оборудование.

ВНИМАНИЕ! При работе ИБП вырабатывает опасные напряжения. Запрещается включение и работа ИБП без заземления.

ИБП должны быть подключены к контуру заземления (заземлены) в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и разделом 1.7 ПУЭ (издание 7).

Любые подключения (отключения) к контактам соединителей ИБП, а также работы по техническому обслуживанию допускается производить только при выключенном ИБП.

Запрещается использовать для подключения к ИБП кабели (провода) с повреждённой изоляцией.

При проведении любых работ с ИБП не допускается:

- работа ИБП при наличии на корпусе атмосферных осадков, конденсата, обледенения;

- работа ИБП во взрывоопасных или химически активных окружающих средах.

Для обеспечения безопасности при работе с ИБП необходимо:

- рабочее место и нагрузку оборудовать надёжным заземлением в соответствии с ГОСТ 12.1.030 и разделом 1.7 ПУЭ (издание 7);

- обеспечить свободный доступ к местам подключения кабелей, оборудованию, средствам измерения.

Перед подключением средств измерения и оборудования к сети электропитания 220В 50 Гц необходимо проверить соблюдение мер безопасности, приведённых в соответствующей эксплуатационной документации на средства измерения и оборудование.

2.2.2 Установка

Извлечь ИБП и его комплектующие из заводской упаковки, проверить внешний вид на отсутствие внешних повреждений и дефектов. При обнаружении таковых, продолжать монтаж только после устранения. Если оборудование было занесено с холода в тепло, то выдержать в теплом помещении в течение 4-5 часов в открытом состоянии (АБ – до полного испарения конденсата с поверхности);

ИБП необходимо установить на огнестойкую, ровную и устойчивую поверхность.

Расстояние от задней стенки до стены помещения должно быть не менее 500 мм.

Расстояние от передней дверки до стены помещения должно быть не менее 1000 мм.

Рекомендуемое минимальное расстояние между потолком и ИБП составляет 500 мм для надлежащей вентиляции.

2.2.3 Рекомендуемые сечения кабелей

Приведены в таблице 11

Таблица 11

Двойной вход питания 3:3	7,5 кВА		15 кВА		22,5 кВА		30 кВА	
	мин	макс	мин	макс	мин	макс	мин	макс
Вход питания, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Нейтральный вход питания, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Байпас, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Нейтральный вход питания, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Выход переменного тока, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Выход питания, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Нейтральный выход питания, мм^2	10	35	10	35	10	35	16	35
Вход АБ, мм^2	10	35	10	35	16	35	25	35

Примечания:

1) Сечения кабелей переменного тока определены для следующих условий:

- система TNS для медных одножильных кабелей длиной 100 м с падением напряжения в линии < 3 %, установленных в перфорированные кабельные лотки, изоляция из сшитого полиэтилена, однослойное расположение треугольником, суммарное значение КНИ по току - от 15 до 33 %, 35°С при 400 В, группировка по четыре соприкасающихся кабеля.

2) Сечения кабелей батареи определены для следующих условий:

- медные одножильные кабели с максимальной длиной 25 м и падением напряжения в линии < 1 %.

2.2.4 Подключение кабелей

ИБП имеет возможность ввода кабелей сверху и снизу, что обеспечивает гибкость установки и подключения на месте эксплуатации.

Кабели входа переменного тока / выхода переменного тока / входа постоянного тока / сигнальные кабели должны прокладываться раздельно.

Пересечение кабельных линий должно осуществляться под углом 90 градусов.

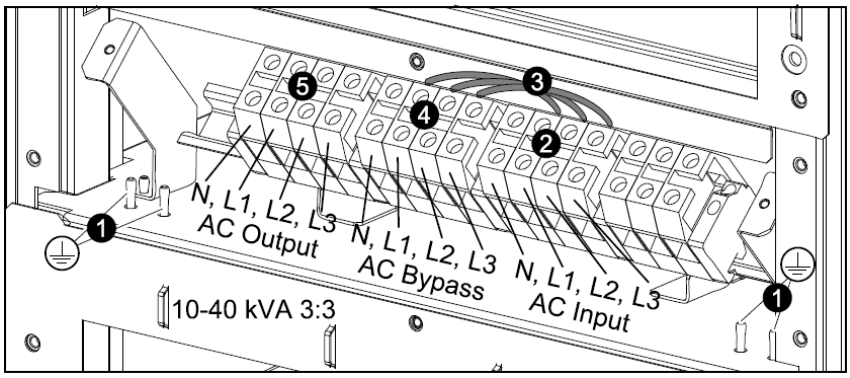
Кабели питания можно пропустить через отверстия в задней части верхней или нижней панелей корпуса ИБП, а затем ввести в кабельный канал и подключить к клеммным блокам ИБП на его задней панели

Снимите защитный кожух для нижнего подключения.

Таблица 12. Момент затяжки

Размер болтов	Момент затяжки
M3	1 Нм
M4	1,2 Нм – 2 Нм
M5	3,5 Нм – 4,5 Нм
M6	4,5 Нм – 6 Нм

Примечание: для АБ используйте момент затяжки, рекомендованный поставщиком батарей.



Подсоедините кабели для входа переменного тока, байпаса, выхода переменного тока (N, L1, L2, L3) начиная с N.

ВНИМАНИЕ!!! Отсоединение и повторное подсоединение нейтрального проводника в многофазных системах не допускается.

При необходимости отключения нейтрального проводника отсоединение и повторное подсоединение следует выполнять таким образом, чтобы нейтральный проводник не был отключен до отсоединения линейных проводников и был повторно подключен одновременно с линейными проводниками или до повторного подсоединения линейных проводников.

Выключатель дистанционного аварийного отключения питания (EPO) используется для аварийного отключения ИБП и снятия питания с нагрузки из места, находящегося вне зоны установки ИБП.

Выключатель дистанционного аварийного отключения питания EPO должен быть нормально замкнутым. Контакт выключателя не должен быть связан ни с какими другими цепями. Если требуется установить несколько выключателей EPO, то их подключайте последовательно.

Кабель выключателя дистанционного аварийного отключения питания (не входит в комплект поставки) должен быть экранированным, экран подключен к заземлению как на стороне ИБП, так и со стороны выключателя. При отсутствии подключенного кабеля аварийного выключателя питания необходимо добавить перемычку на контакты подключения EPO в ИБП.

Процедура подключения выключателя EPO:

1. Убедитесь, что ИБП выключен и отсоединен от всех источников питания.

2. Надежно закрепите выключатель EPO на месте его установки. Рекомендуемое местоположение: пульт оператора или возле выхода из помещения.

3. Выключатель следует подключить клеммному блоку EPO сверху за передней панелью ИБП.

2.2.5 Установка оборудования в ИБП

Распакуйте АБ, установите АБ на полки, начиная с нижней и руководствуясь соответствующей схемой расположения.

Выполнить сборку АБ в соответствии со схемой электрической подключения «Э5» ИБП. Общий, рекомендуемый порядок сборки АБ при размещении моноблоков в один или несколько этажей с одним или несколькими рядами моноблоков на каждом этаже:

- смонтировать задние ряды моноблоков каждого этажа и установить межэтажные перемычки;
- смонтировать последующие ряды моноблоков с установкой межрядных(!) перемычек (перемычки между центральными моноблоками переднего ряда не устанавливать!);
- после монтажа всех моноблоков с установкой межрядных и межэтажных перемычек убедится в правильности подключения (с обязательной проверкой полярности) и собрать АБ установкой перемычек между центральными моноблоками переднего ряда каждого этажа.

Особое внимание при подключении цепей уделить соблюдению полярности подключения (в особенности цепей АБ). На неисправности, возникшие по причине ошибок при подключении оборудования ИБП, гарантия не распространяется.

Распакуйте ВИП, ИМ и контроллер ИВА.

Аккуратно установите по направляющим в БСВ в соответствии с проектом заглушки, ВИП до упора, закрепите фиксирующие винты.

Аккуратно установите по направляющим в КИ в соответствии с проектом заглушки, инверторы модульные, контроллер ИВА до упора, закрепите фиксирующие винты.

Незаполненные позиции ВИП, ИМ, контроллера ИВА должны быть закрыты соответствующими заглушками.

2.2.6 Осмотр и проверка готовности к использованию

Перед пуском ИБП удостоверитесь, что все монтажные работы завершены и предварительный ввод в эксплуатацию выполнен уполномоченным сервисным персоналом. В ходе предварительного ввода в эксплуатацию проверяются все электрические соединения, чтобы убедиться, что установка прошла успешно и система работает должным образом. Прежде чем приступать к работе с какими-либо органами управления, прочтите эти инструкции и тщательно изучите принцип работы ИБП.

Переде подачей питания на ИБП:

- Убедитесь, что все АВ и переключатели ИБП выключены, проверьте механическую работоспособность (проверятся работоспособность переводом рукоятки АВ в положение ВКЛ, затем ВЫКЛ);

- Проверьте исправность замков и дверей ИБП (проверяется открытие дверей, лёгкость хода, дверей, работа запоров, угол открытия дверей);

- Проверьте отсутствие внешних повреждений ИБП;

- Проверьте соотвествие типа всех устройств, установленных в ИБП проектной документации, отсутствие внешних повреждений, правильность установки;

- Проверьте правильность заземления ИБП;

- Проверьте соотвествие марки и сечения всех проводов и кабелей, подключенных к ИБП, проектной документации;

- Убедитесь, что провода питания затянуты, как указано в табл.12;

- Проверьте отсутствие внешних повреждений изоляции всех проводов и кабелей, подключенных к ИБП;

- Подайте питание на ИБП, убедитесь, что фазы чередуются по часовой стрелке (L1, L2, L3) и имеется подключение нейтрали, проверьте отсутствие напряжения на выходных контактах;

- Установите на место все панели, предоставляющие доступ к проводке

2.2.7 Включение

Включение ИБП производится в следующем порядке:

- Включите входные автоматы;

- Включите АВ выпрямителей, по индикации на лицевой панели проверьте включение ВИП4000;

- Включите АВ DC-входа инверторной системы, по индикации на лицевой панели проверьте включение ИМ2500 и БС1-10.

2.3 Использование

ИБП предназначен для работы в круглосуточном режиме в течение длительного времени с минимальным объёмом регламентных работ.

При установке ИБП в условиях запыленности и (или) воздействия агрессивных химических веществ важно соблюдать следующие условия:

предусмотреть установку надлежащего фильтра на двери шкафа или в системе кондиционирования воздуха в помещении;

во время работы держать дверь шкафа закрытой;

регулярно заменять фильтры

Система заряда АБ должна быть сконфигурирована в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13. Границы и шаги изменения параметров конфигурации системы заряда АБ

№ п/п	Название параметра	Обозначение	Значение по умолч.	Прим.
1	Число элементов	$N_{эл}$	6	В одной батарее.
2	Число батарей	$N_{бт}$	17	
3	Минимальное напряжение на один элемент батареи	$U_{эл_мин}$	1,8 В/эл	$U_{аб_мин} = N^{*} * U_{эл_мин}$
4	Максимальное напряжение на один элемент батареи	$U_{эл_макс}$	2,4 В/эл	$U_{аб_макс} = N^{*} * U_{эл_макс}$
5	Номинальное напряжение на один элемент батареи	$U_{эл_ном}$	2,0 В/эл	$U_{аб_ном} = N^{*} * U_{эл_ном}$
6	Номинальный ток содержания	$I_{сод}$	2,7 А	
7	Минимальный ток содержания	$I_{низ}$	1 А	
8	Максимальный ток содержания	$I_{выс}$	5 А	
9	Максимальный ток заряда	$I_{зар}$	24 А	Рекомендуемое значение – 0,1 * $C_{10.}$
10	Шумовой ток	$I_{шум}$	0,5 А	Ток АБ фиксируется, если превышает эту величину.
11	Номинальная температура АБ	T_0	20 ºС	
12	Нормальная температура АБ	$T_{норм}$	25 ºС	
13	Высокая температура АБ	$T_{выс}$	35 ºС	
14	Максимальная допустимая тем-	$T_{макс}$	55 ºС	

	пература АБ			
15	Коэффициент температурной компенсации	$T_{коэф}$	5 мВ/(эл*°С)	На один элемент!
16	Период проверки цепи АБ	$T_{пров}$	15 мин	

Инверторная система должна быть сконфигурирована в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14. Границы и шаги изменения параметров конфигурации инверторной системы

Параметр инверторной системы	**Диапазон**	**Шаг**	**Значение для конфигурации «ИБП 3Ф»**
Кол-во инверторов	от 1 до 16 шт	1	12
Кол-во фаз	1 или 3 фазы	-	3
Состояние контактов реле неисправности при неисправности	«0» - замкнуты «1» - разомкнуты	-	замкнуты
Задержка включения реле неисправности	от 0 до 120 с	1 с	15 с
Состояние входа АС	«0» - выключен «1» - включен	-	1
Выходное напряжение	от 220 до 235 В	1 В	220 В
Нижняя граница включения по входу АС	от 180 до 20 В	1 В	180 В
Нижняя граница выключения по входу АС	от 160 до 195 В	1 В	160 В
Верхняя граница включения по входу АС	от 240 до 255 В	1 В	250 В
Верхняя граница выключения по входу АС	от 245 до 265 В	1 В	260 В

ИБП сконфигурирован для работы с номинальным напряжением 380В переменного тока. Перед эксплуатацией ИБП проверьте номинальное напряжение и частоту ИБП на соответствие табл.14. Если ИБП необходимо эксплуатировать с другим напряжением, перестройте номинальное напряжение согласно п.2.3, сохраните конфигурационный файл инверторной системы ИБП согласно п.1.8.9.

2.4 Поиск и устранение неисправностей

Таблица 15

Не подается питание на модуль инвертора	Проверьте текущее значение входа переменного тока и его диапазон (автоматические выключатели входной цепи переменного тока) Проверьте текущее значение входа постоянного тока и его диапазон (автоматические выключатели входной цепи постоянного тока)

	Убедитесь в правильности вставки инвертора Извлеките инвертор, чтобы убедиться в том, что ячейка не повреждена; проверьте разъемы. Убедитесь в том, что модули находятся в выключенном состоянии. Проверьте клеммы на предмет ослабления
Система инвертора не запускается	Убедитесь в том, что контроллер ИВА находится на месте и что он вставлен надлежащим образом Проверьте клемму дистанционного включения и выключения Проверьте конфигурацию и настройки Проверьте пороговый уровень
Инвертор работает только от переменного тока или только от постоянного тока	Проверьте текущее значение входа переменного тока и его диапазон (автоматические выключатели входной цепи переменного тока) Проверьте текущее значение входа постоянного тока и его диапазон (автоматические выключатели входной цепи постоянного тока) Проверьте конфигурацию и настройки Проверьте пороговые уровни.
Отсутствие выходной мощности	Проверьте автоматический выключатель выходной цепи
Все параметры в норме, кроме одного, по которому сработал аварийный сигнал	Проверьте файл конфигурации и откорректируйте количество модулей Загрузите/очистите файл журнала
Не срабатывает аварийный сигнал для выходной цепи	Проверьте время задержки по умолчанию (срочный аварийный сигнал: 60 с, несрочный аварийный сигнал: 30 с) Проверьте файл конфигурации
Отсутствует значение от TCP/IP	Убедитесь в том, что кабель RJ45 соединяет между собой контроллер ИВА Подождите примерно 2 минуты, чтобы дать возможность системе собрать данные по каналу последовательной передачи

2.5 Аварийные сигналы

• Перегрузка на выходе

Потребляемая мощность нагрузки выше, чем номинальная выходная мощность системы. На дисплее проверьте величину нагрузки и отсоедините нагрузки, не требующие питания от ИБП, или распределите полную нагрузку по трем фазам.

ВНИМАНИЕ!

Перегрузка приводит к тому, что нагрузка не питается от ИБП в течение некоторого периода времени. Дальнейшая информация приведена в технических характеристиках.

• Переключение запрещено

Переключение с байпаса системы на инвертор может быть запрещено из-за неисправности инвертора.

Сбросьте аварийный сигнал и обратитесь в центр технического обслуживания.

• Переключение ИБП невозможно

Переключение с инвертора системы на байпас недопустимо из-за проблем со вспомогательной питающей сетью: напряжение за пределами допустимого отклонения, не синхронизировано и т.д. Убедитесь, что Q4 замкнут, что вспомогательная сеть доступна, а ее параметры находятся в пределах допустимых отклонений.

• Недостаточно ресурсов ИБП

Система перегружена, при питании от вспомогательной сети и с заблокированным инвертором. Питание нагрузки будет прервано, если величина нагрузки не вернется обратно в допустимый диапазон, или если откажет питание от вспомогательной сети. Проверьте на дисплее значение нагрузки и отсоедините нагрузки, не требующие питания от ИБП, или распределите полную нагрузку по трем фазам.

• Потеря резерва ИБП

В случае параллельной системы с резервированием потеря резерва возможна из-за проблем с одним из блоков. Проверьте значения параметров и аварийные сигналы всех блоков, а также убедитесь, что ни один из работающих блоков не перегружен.

• Общий аварийный сигнал ИБП

Этот аварийный сигнал появляется, когда присутствует хотя бы один аварийный сигнал на хотя бы одном блоке. Для получения дополнительной информации проверьте другие активные аварийные сигналы.

• Общий аварийный сигнал модуля 1...6

Эти аварийные сигналы появляются, когда присутствует хотя бы один аварийный сигнал на блоке 1 ... 6 соответственно. Для получения дополнительной информации проверьте другие активные аварийные сигналы.

• Аварийный сигнал вентилятора

Отказ системы вентиляции. Обратитесь в центр технического обслуживания.

• Аварийный сигнал зарядного устройства

Этот аварийный сигнал появляется при отказе аккумуляторного зарядного устройства. Проверьте другие аварийные сигналы и при необходимости обратитесь в центр технического обслуживания.

• Питание от аккумуляторных батарей

Этот аварийный сигнал появляется, когда блок ИБП работает от аккумуляторных батарей. Питание на входе отсутствует или недостаточно (напряжение/частота за пределами допусков). Проверьте аварийный сигнал “ Отказ питания входа выпрямителя”. Если нет отказа питания, проверьте, не сработали ли входные защитные устройства и не разомкнут ли Q1.

• Аварийный сигнал аккумуляторных батарей

Общий аварийный сигнал аккумуляторных батарей. Возможные причины: неуспешное завершение теста аккумуляторов, превышение максимального аккумуляторного напряжения, разомкнут прерыватель цепи аккумуляторов, неисправно зарядное устройство. Проверьте другие аварийные сигналы и проверьте аккумуляторные батареи.

• Аккумуляторная

Этот аварийный сигнал появляется, когда температура в аккумуляторной, измеренная внешним датчиком, выше допустимого максимального значения. Проверьте отображаемую температуру и систему вентиляции/кондиционирования аккумуляторной.

• Аккумуляторы израсходованы

Этот аварийный сигнал появляется, когда заряд аккумуляторных батарей низок, а ИБП скоро выключится. Проверьте другие аварийные сигналы.

• Аккумуляторная цепь разомкнута

Разомнут прерыватель цепи аккумуляторов.

• Защита выпрямителя

Температура в аппаратной выше рекомендуемого максимального значения. Проверьте систему вентиляции/кондиционирования в помещении, где установлен ИБП.

• Защита инвертора

Температура в аппаратной выше рекомендуемого максимального значения. Проверьте систему вентиляции/кондиционирования в помещении, где установлен ИБП.

• Защита байпаса

Этот аварийный сигнал появляется, когда байпас достигает допустимого максимально времени перегрузки или при наличии проблем с переключением с инвертора на байпас. Проверьте другие аварийные сигналы.

В случае перегрузки проверьте нагрузку ИБП и сбросьте аварийные сигналы.

• Общая защита

Неправильные параметры конфигурации. Обратитесь в центр технического обслуживания.

• Максимальная температура окружающего воздуха

Температура в аппаратной выше рекомендуемого максимального значения. Проверьте температуру воздуха в помещении и систему вентиляции/кондиционирования. Если присутствует аварийный сигнал вентилятора, обратитесь в центр технического обслуживания.

• Профилактическое обслуживание

ИБП должен проходить периодическую проверку центром технического обслуживания для обеспечения максимальной эффективности работы и оптимальных служебных свойств. При появлении этого аварийного сигнала ИБП должен быть осмотрен квалифицированным техником.

• Неправильная эксплуатация

Этот аварийный сигнал появляется не вследствие неисправности или сбоя в работе, а вследствие неправильной эксплуатации или выбора ИБП. Возможные причины его появления:

- работа на протяжении длительного времени при высоких температурах (ухудшение свойств аккумуляторов);
- большое число перегрузок (неправильный выбор номинальной мощности);
- постоянный разряд аккумуляторов (нестабильное напряжение в сети);
- большое число переключений на байпас (высокие пиковые нагрузки).

• Аварийный сигнал сервисного байпаса

Этот аварийный сигнал появляется, если прерыватели цепи Q5 (байпаса) и Q3 (выхода) замкнуты одновременно. Проверьте положение прерывателей цепи.

• Неправильный порядок чередования фаз

Порядок чередования фаз вспомогательной сети неправильный. Переставьте две входные фазы или две фазы вспомогательной сети (только для ИБП с отдельным входом вспомогательной сети).

• Питание от сети отсутствует)

Питание от входной основной сети или от вспомогательной сети отсутствует или недостаточно (напряжение/частота за пределами допусков). Для уточнения неисправности проверьте аварийные сигналы “Отказ питания входа выпрямителя” и “ “Питание байпаса за пределами допусков”). Убедитесь, что значения напряжения и частоты находятся в допустимых диапазонах (см. технические характеристики).

Если нет отказа входной сети, проверьте, не сработали ли входные защитные устройства и не разомкнут ли прерыватель цепи Q1 (входного питания).

Если нет отказа вспомогательной сети, проверьте, не сработали ли входные защитные устройства и не разомкнут ли прерыватель цепи Q4 (вспомогательного питания).

• Общий аварийный сигнал блока

Этот аварийный сигнал появляется, если на блоке присутствует хотя бы один аварийный сигнал. Для получения дополнительной информации проверьте другие активные аварийные сигналы.

•

2.6 Действия в экстремальных ситуациях

При возникновении пожара или аварийной ситуации (угроза жизни человеку и т.п.) в помещении, где смонтирована ИБП, дежурным персоналом должна быть включена система аварийного/экстренного отключения EPO, а при её отсутствии вручную выключены входные автоматические выключатели «Фидер 1», «Фидер 2» и «АБ».

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

Чтобы обеспечить безотказную работу ИБП, необходимо соблюдать следующие указания:

– запрещается перекрывать чем-либо вентиляционные отверстия корпусов ВИП, ИМ, байпасов, входящих в ИБП;

– ИБП необходимо подвергать регулярным техосмотрам;

– не рекомендуется устанавливать КИ в шкафы (щиты), вентиляционные отверстия которых не оборудованы воздушными фильтрами, либо забор воздуха осуществляется через открытый пол, поскольку накопленная пыль может привести к возникновению электрической дуги в цепях высокого напряжения и повреждению КИ;

– ИБП необходимо обеспечить постоянный доступ (подачу) воздуха. Поэтому не реже одного раза в 3 месяца (раз в месяц в условиях сильно запылённого воздуха) воздушный фильтр, находящийся на дверцах корпуса, необходимо почистить или заменить на новый;

– необходимо проверять и, при необходимости, производить коррекцию состояния (протяжку) контактных соединений внешних присоединений силовых цепей к ИБП (соединения с большим током);

– во время выполнения испытаний и измерений состояния изоляции с помощью высоковольтных устройств (например, мегаомметров) в цепях питания и распределения ИБП необходимо помнить об обязательном отключении ИБП от испытываемых цепей. Попадание высокого напряжения на контакты ИБП может вывести из строя полупроводниковые элементы составных блоков ИБП или разрядники в УЗИП.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При выполнении техобслуживания следует руководствоваться требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок» (ПУЭ).

3.2.2 При проведении любых работ с ИБП не допускается:

- работа ИБП при наличии на корпусе атмосферных осадков, конденсата, обледенения;

- работа ИБП во взрывоопасных или химически активных окружающих средах.

3.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание ИБП должно проводиться ежегодно с момента ввода в эксплуатацию.

Объём работ:

- внешний осмотр с целью выявления видимых неисправностей (посторонние шумы, следы нагрева корпуса);

- внешний осмотр контактных соединений силовой части на предмет наличия следов нагрева или окисления;

- проверка функционирования вентилятора на задней стенке ИБП (замена вентилятора проводится каждые 5 (пять) лет;

- замена или очистка воздушных фильтров в дверях шкафов.

Техническое обслуживание должно выполняться персоналом эксплуатирующей организации.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт ИБП производится специализированным сервисным центром или Изготовителем.

Текущий ремонт заменой модулей может производиться персоналом эксплуатирующей организации:

Модули ВИП4000 можно вставить в любые ячейки БСВ.

Модули ИМ можно вставить в любые ячейки крейта инверторов, при условии, что в системе включен работоспособный контроллер ИВА, который обеспечит правильное конфигурирование вновь установленного ИМ.

При замене контроллера ИВА необходимо предварительно загрузить в него конфигурационный файл инверторной системы ИБП (п.2.3).

Новые АБ должны быть такого же типа и в том же количестве, что изначально установленные в ИБП.

5 ХРАНЕНИЕ

Хранение ИБП осуществляется в упаковке производителя в закрытых помещениях с условиями хранения в части воздействия климатических факторов соответствующим группе 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения ИБП до ввода в эксплуатацию — 18 месяцев, кроме АБ.

АБ хранятся в соответствии с требованиями производителя АБ и требуют периодического подзаряда при длительном хранении.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 ИБП в упаковке (транспортной таре) транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, установленными для соответствующего вида транспорта.

6.2 Способ укладки транспортной тары на транспортное средство должен исключать перемещение транспортной тары во время транспортировки. ИБП всегда и при любых обстоятельствах должен находиться в вертикальном положении

6.3 Условия транспортирования должны соответствовать:

- в части воздействия климатических факторов группе 1 (Л) по ГОСТ 15150, с учётом воздействия температуры воздуха при транспортировании от минус 25°С до +60°С;

- условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия механических нагрузок - группе Л по ГОСТ 23216.

6.4 После транспортирования в условиях отрицательных температур, включение ИБП допускается только после выдержки в нормальных климатических условиях не менее 6 ч.

6.5 АБ транспортируются в соответствии с требованиями производителя АБ

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация упаковочных материалов и ИБП производится в порядке, установленном на предприятии-потребителе.

АБ подлежат утилизации в специализированных приёмных пунктах.

После окончания срока эксплуатации ИБП не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПОСТАВЩИКА

На ИБП предоставляется гарантия отсутствия производственного брака и дефектов в материалах.

Гарантийный период составляет 12 (двенадцать) месяцев, начиная с даты запуска в эксплуатацию, если запуск выполняется персоналом АО «НПК «ВИП» или центра

технического обслуживания, уполномоченного АО «НПК «ВИП» , но не более, чем 15 (пятнадцать) месяцев, начиная с даты поставки оборудования.

Гарантия действует на условиях ex-works и охватывает стоимость работ и запасных частей, используемых для ремонта.

Гарантия не действует в следующих случаях:

• Неисправности, вызванные обстоятельствами непреодолимой силы или форс-мажора (молния, наводнение и т.п.).

• Неисправности, вызванные пренебрежением правилами эксплуатации (эксплуатация за пределами допустимых значений температуры, влажности, параметров вентиляции, электропитания, подключенной нагрузки, аккумуляторных батарей).

• Недостаточное или неправильное техническое обслуживание.

• Попытки техобслуживания, ремонта и модификаций, произведенные лицами, не являющимися персоналом АО «НПК «ВИП» или центра технического обслуживания, уполномоченного АО «НПК «ВИП».

• Если аккумуляторные батареи не подзаряжались регулярно при длительном хранении или выключении ИБП в соответствии с условиями, указанными на упаковке и в руководстве.

АО «НПК «ВИП» может по своему усмотрению выбирать ремонт изделия или замену неисправных компонентов на новые или б/у компоненты, эквивалентные новым по функциям и характеристикам.

Замененные бесплатно дефектные или неисправные компоненты должны предоставляться в распоряжение компании АО «НПК «ВИП», которая становится их единственным владельцем.

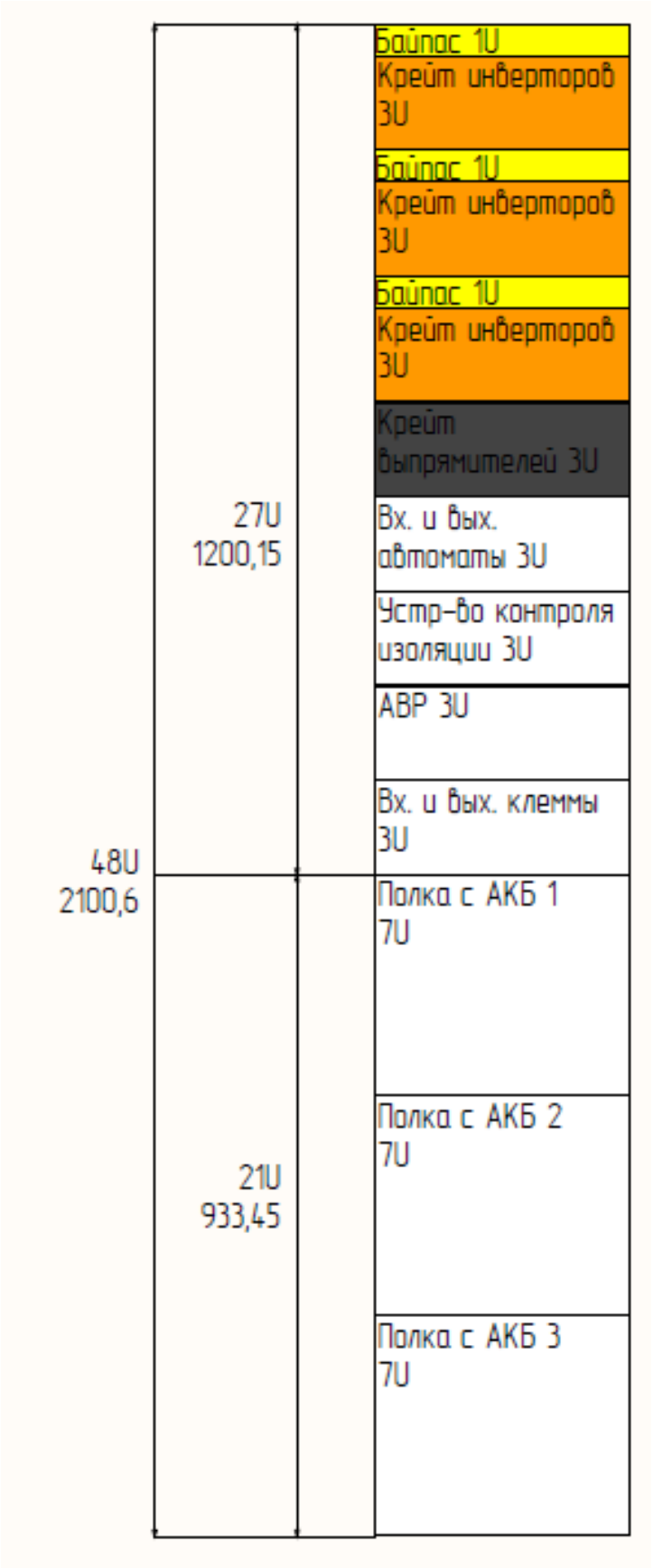
Замена или ремонт компонентов изделия, а также любые его модификации во время гарантийного периода не могут увеличивать продолжительность периода действия гарантии.

АО «НПК «ВИП» ни при каких обстоятельствах не несет ответственность за компенсацию убытков, связанных с эксплуатацией изделия (включая, без ограничений, потерю прибыли, убытки от простоя в работе, потерю информации и другие убытки).

Предприятие-производитель АО «НПК «ВИП» оставляет за собой право на внесение технических изменений и совершенствований, не ухудшающих характеристик ИБП в соответствии с техническими условиями. Данные изменения производитель вносит в новые версии руководств по эксплуатации.

Изготовитель – АО «НПК ВИП»,
ИНН 6662058814 КПП 668501001,
620142 г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7
Тел./факс: (343) 302-03-53, 302-03-63
Коммерческая служба: zakaz@npkvip.ru;
Сервисная служба: service-vip@npkvip.ru
http://www.npkvip.ru

Приложение А. Расположение элементов ИБП спереди



Приложение Б. Внешний вид, назначение контактов для подключения БСВ

Корпус БСВ состоит из двух частей: верхней и нижней. Верхняя часть корпуса представляет собой блок коммутации, контроля и управления. На передней стороне верхней части корпуса распложены панель программируемого логического контроллера (далее ПЛК) и автоматические выключатели QF1 – QF4, предназначенные для подачи входного напряжения на источники питания ВИП 4000/220RS АГБР.494.00.00-01 (далее ВИП). Нижняя часть корпуса представляет собой корзину для установки по направляющим ВИП.

Снаружи на задней стороне корпуса БСВ располагаются шины для подключения потребителя (нагрузки) постоянного тока, минусового провода АБ, а также переключатель адресов S1-S6. Внутри (под крышкой) на задней стороне корпуса располагаются клеммы для подключения входного напряжения, плюсового провода АБ, средств диагностики, интерфейса информационного обмена и датчика температуры.

Назначение клеммной колодки XT1 в соответствии с таблицей Б.1 (вход АС). Внешний вид клемм предоставлен на рисунке Б.1.

Таблица Б.1

Контакт	Цепь	Назначение	Примечание
X1:1	L1	Фаза	Под втулочный наконечник. Сечение провода не менее 4 мм^2.
X2:1	L2	Фаза	
X3:1	L3	Фаза	
X4:1	N	Нейтраль, ноль	
X5:1, X6:1	PE	Корпус, заземление	

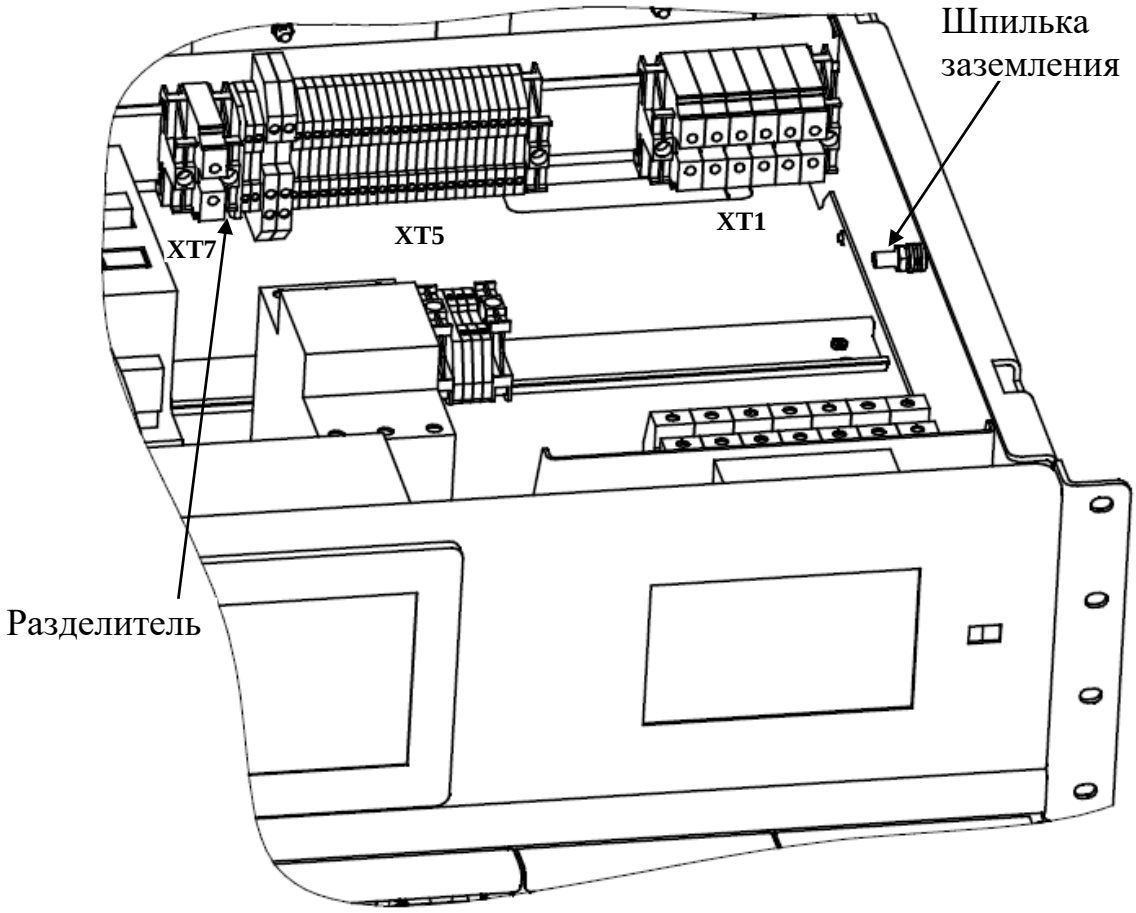


Рисунок Б.1. Внешний вид клемм подключения XT1, XT5, XT7

Назначение клеммной колодки XT5, в соответствии с таблицей Б.2 (сигнальная часть). Внешний вид клемм предоставлен на рисунке Б.1.

Таблица Б.1

Контакт	Цепь	Назначение	Примечание
X3:1	+ДТ	Плюс датчика температуры	Кабель входит в комплект.
X3: 2	+24	Питание +24В	Для питания доп. цепей потребителя. Сечение для доп. цепей не менее 1 мм^2.
X4:1,2	-24	Питание –24В	
X5	A2	RS-485 A	Использовать кабель витая пара.
X6	B2	RS-485 B	
X7	COM	RS-485 общий	
X8	Экран	RS-485 экран	Оплетка или экран кабеля RS485.
X9	-ДТ	Минус датчика температуры	Кабель входит в комплект.
X10	AI2	Аналоговой вход 2	Сечение не менее 0,5 мм^2.
X11	AI3	Аналоговый вход 3	
X12	AI4	Аналоговый вход 4	
X13	COM	Общий аналоговых входов	Сечение не менее 1 мм^2.
X14	DI5	Цифровой вход 5	Сечение не менее 0,5 мм^2.
X15	DI6	Цифровой вход 6	
X16	DI7	Цифровой вход 7	
X17	DI8	Цифровой вход 8	
X18	COM	Общий цифровых входов	Сечение не менее 1 мм^2.
X19	DO1	Цифровой выход 1	Сечение не менее 0,5 мм^2.
X20	DO2	Цифровой выход 2	
X21	DO3	Цифровой выход 3	
X22	DO4	Цифровой выход 4	
X23	COM	Общий цифровых выходов	Сечение не менее 1 мм^2.
X24	DI3	Цифровой вход 3	Сечение не менее 0,5 мм^2.
X25	DI4	Цифровой вход 4	
X26	DI1	Цифровой вход 1	Сечение не менее 0,5 мм^2.
X27	DI2	Цифровой вход 2	
X28	COM	Общий цифровых входов	Сечение не менее 1 мм^2.

Назначение клеммной колодки XT7 в соответствии с таблицей Б.3 (вход АБ). Внешний вид клемм предоставлен на рисунке Б.1.

Таблица Б.3

Контакт	Цепь	Назначение	Примечание
1	+АБ	Плюс аккумуляторной батареи	Под втулочный наконечник. Сечение провода не менее 6 мм^2.

Назначение шин постоянного тока указано в таблице Б.4 (выход DC). Внешний вид шин представлен на рисунке Б.2

Таблица Б.4

Шина	Контакт	Цепь	Назначение	Примечание
А4	А4-1…А4-3	-OUT	Минус 24 В	Для подключения нагрузки. Под кольцевой наконечник. Сечение провода не менее 6 мм^2.
А5	А5-1, А5-2	+OUT	Плюс 24 В	
	А5-3	+АБ	Плюс 24 В (контактор)	Для подключения контактора (подключается на заводе-изготовителе).
А6	А6-1, А6-2	-АБ	Минус 24 В (АБ)	Для подключения АБ. Под кольцевой наконечник. Сечение провода не менее 6 мм^2.

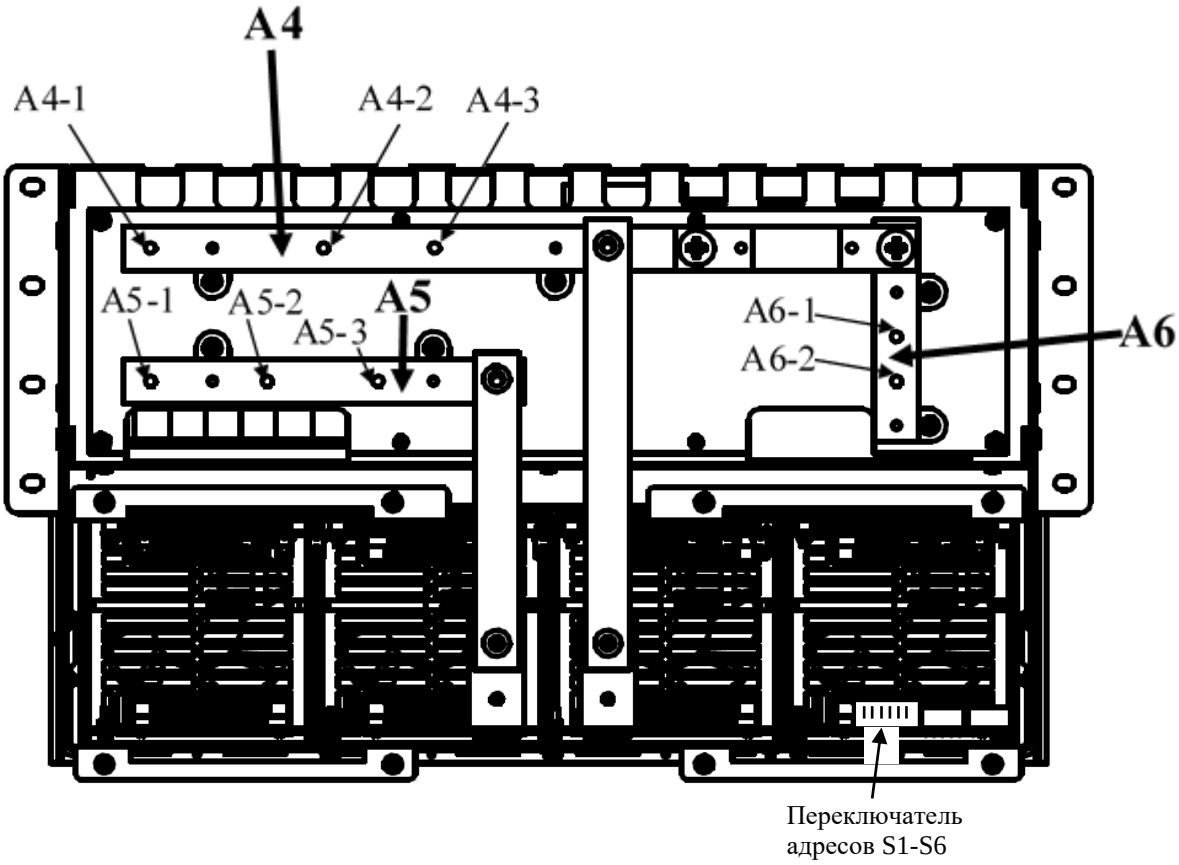


Рисунок Б.2. Внешний вид шин постоянного тока и переключателя адресов

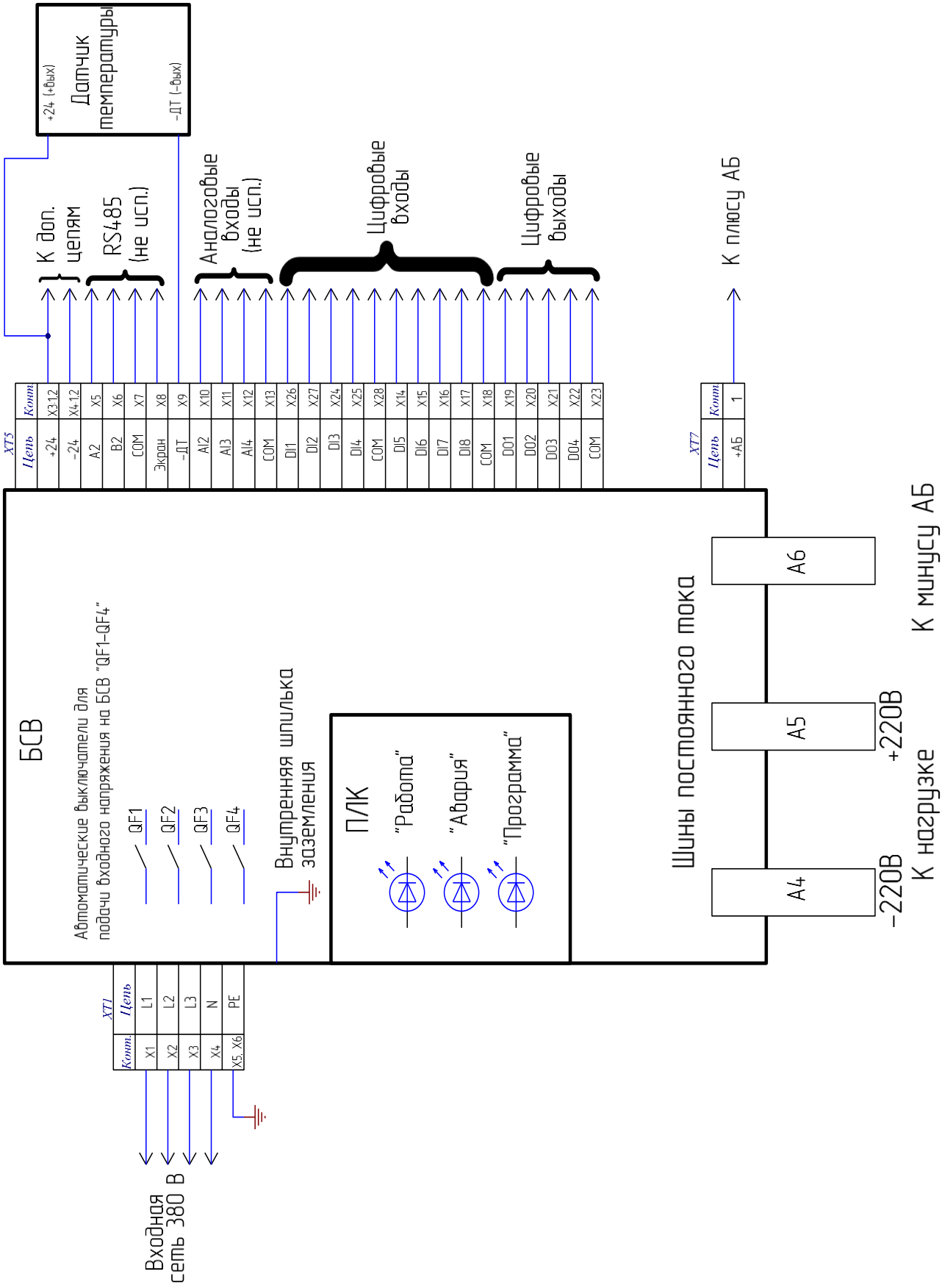


Рисунок Б.3. Схема подключения БСВ

Приложение В. Описание работы ПЛК БСВ

1. Основные и специальные функции

1.1 Функции ПЛК БСВ

ПЛК БСВ обеспечивает реализацию следующих основных функций:

– отображение параметров питающей сети, ВИП, АБ, нагрузки;

– контроль наличия и состояния питающей сети и АБ;

– режим содержания (постоянный подзаряд) АБ;

– температурная компенсация зарядного тока;

– защита АБ от глубокого разряда и перегрева;

– ведение журнала событий;

– заполнение журнала АБ;

– часы реального времени.

ПЛК БСВ обеспечивает реализацию следующих специальных функций:

– ускоренный заряд АБ;

– контроль ёмкости АБ.

1.2 Содержание (постоянный подзаряд)

Режим содержание предназначен для компенсации саморазряда и обеспечения нормальной работы АБ в буферном режиме. Ток подзаряда должен быть не меньше пороговой величины $I_{низ}$. Если ток подзаряда при номинальном напряжении на АБ меньше, происходит повышение выходного напряжения ВИП. Ток подзаряда не должен превышать пороговую величину $I_{выс}$. Если ток подзаряда при номинальном напряжении на АБ выше, включается специальная функция «ускоренный заряд». Ускоренный заряд продолжается до тех пор, пока ток заряда не опустится ниже пороговой величины $I_{норм}$, затем начинает снова работать режим содержания.

1.3 Температурная компенсация зарядного тока

Температурная компенсация зарядного тока предназначена для поддержания оптимального зарядного тока в соответствии с изменениями внешних условий. Компенсация обеспечивается корректировкой выходного напряжения ВИП в зависимости от температуры АБ. Коэффициент температурной компенсации $T_{коэф}$ определяет изменение минимального, номинального и максимального напряжения на одном элементе АБ при изменении температуры на 1 ^{o}C. Коэффициент устанав-

ливается в меню «Конфигурация» (категория «АБ»). Температурную компенсацию можно отключить, установив коэффициент равным 0 мВ/(эл*°С).

1.4 Проверка цепей АБ

Проверка цепей АБ предназначена для выявления неисправности цепей АБ. Проверка цепей АБ заключается в изменении напряжения на АБ (путём регулировки выходного напряжения ВИП) и фиксации тока АБ, большего величины $I_{шум}$. Для минимизации изменения напряжения на нагрузке проверка проводится поэтапно. Проверка производится в случае, если ток АБ меньше пороговой величины $I_{шум}$. Период проверки задаётся параметром $T_{пров}$ в меню конфигурации (категория «Система»).

Проверка цепей АБ включает следующие этапы:

- выходное напряжение ВИП постепенно изменяется в пределах ±3%. Если ток АБ превысит величину $I_{шум}$, проверка завершается с положительным результатом (этапы 2 и 3 не проводятся). Если в течение этапа 1 ток АБ не превысил величину $I_{шум}$, после его завершения начинается этап 2;
- выходное напряжение ВИП постепенно изменяется в пределах ±6%. Если ток АБ превысит величину $I_{шум}$, проверка завершается с положительным результатом (этап 3 не проводятся). Если в течение 2 этапа ток АБ не превысил величину $I_{шум}$, после его завершения начинается этап 3;
- выходное напряжение ВИП постепенно опускается до $U_{аб_мин}$. Если ток АБ превысит величину $I_{шум}$, проверка завершается с положительным результатом, в противном случае формируется сигнал о неисправности цепей АБ.

1.5 Ускоренный заряд АБ

Ускоренный заряд предназначен для более быстрого заряда разряженной АБ. Ускоренный заряд осуществляется током заряда, величина которого превышает 10% от номинальной ёмкости. Ускоренный заряд начинается автоматически, когда ток заряда превышает величину $I_{выс}$, так как такое потребление свидетельствует о разряженном состоянии АБ. Автоматический ускоренный заряд можно отключить в меню «Спецфункции». Также в этом меню можно включить ускоренный заряд вручную.

1.6 Контроль ёмкости АБ

Контроль ёмкости АБ предназначен для оценки остаточной ёмкости АБ. Оценка производится по результатам контрольного разряда постоянным током до величины напряжения на АБ $U_{аб_мин}$. Для проведения разряда выходное напряжение ВИП понижается до величины, меньшей $U_{аб_мин}$. Остаточная ёмкость АБ рассчитывается по формуле Q = IT, где I — ток разряда, T — время разряда.

1.7 Защита АБ

Во избежание бросков тока перед подключением разряжённой АБ (замыканием контактора АБ) выходное напряжение ВИП понижается до напряжения на АБ. Во избежание глубокого разряда в отсутствие внешнего питания при напряжении на АБ меньшем, чем $U_{аб_мин}$, происходит отключение АБ (размыкание контактора АБ). Во избежание перегрева АБ происходит отключение АБ (размыкание контактора АБ) при температуре АБ, большей $T_{макс}$. Во избежание сокращения срока службы АБ ток заряда ограничивается величиной $I_{зар}$.

2. Отображение информации

2.1 Мнемосхема

По умолчанию на экране показывается окно «Мнемосхема системы», отображающее основные параметры технологического процесса (рис. В.1). Мнемосхема, как и другие окна, состоит из графических элементов (далее — элементы).

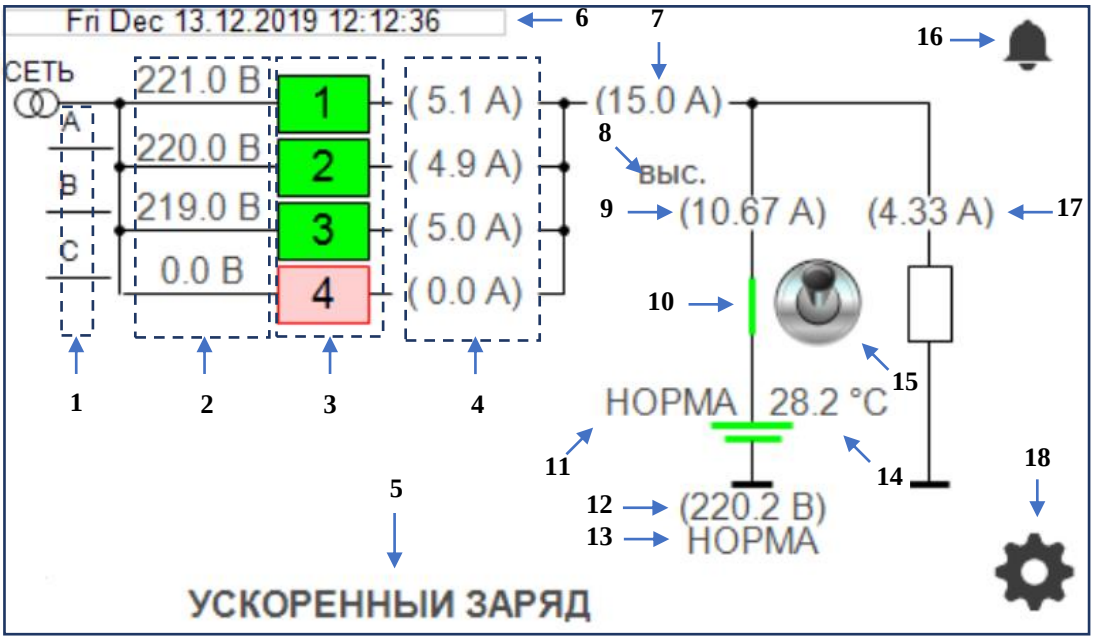


Рисунок В.1. Мнемосхема системы.

Группа элементов 1 отображает наличие или отсутствие фаз питающей трёхфазной сети. При отсутствии какой-либо фазы соответствующая ей буква выделяется красным цветом. Группа элементов 2 отображает входное напряжение каждого ВИП. Входное напряжение ВИП соответствует напряжению подключенной к нему фазы. Группа элементов 3 отображает количество ВИП в системе (согласно конфигурации системы). Цвет элемента сигнализирует о наличии информационного обмена между ПЛК и каждым ВИП: зелёный — обмен происходит, красный — обмен не происходит. При нажатии на элемент произойдёт переход к окну «Параметры ВИП». Группа элементов 4 отображает выходной ток каждого ВИП, элемент 7 — суммарный выходной ток всех ВИП. Элемент 5 оповещает о состоянии системы (список оповещений представлен в табл. В.1). Элемент 6 отображает текущую дату и время. Элемент 9 отображает силу и направление тока АБ: если значение со знаком «–», ток течёт из АБ (происходит разряд АБ), если без знака, ток течёт в АБ (происходит заряд АБ). Элемент 8 оповещает о выходе величины силы тока за пределы уставок. Элемент 10 отображает состояние контактора АБ: замкнутое или разомкнутое. Цвет элемента сигнализирует о соответствии управляющей команды ПЛК и ответа сигнализатора контактора АБ: зелёный — команда и ответ совпадают, красный — не совпадают. Элемент 14 отображает температуру АБ. Элемент 11 оповещает о выходе значения за пределы уставок. Элемент 12 отображает величину напряжения на АБ. Наличие знака «–» сообщает о неверном подключении АБ (переполюсовке). Элемент 13 оповещает о выходе значения за пределы уставок. Элемент 15 отображает команду, которая выдана на контактор АБ: рычаг вниз — команда разомкнуть, рычаг вверх — команда замкнуть. Нажатие на элемент меняет команду на противоположную. Элемент 16 оповещает о наличии новых событий. При нажатии на элемент произойдёт переход в окно «Журнал событий». Элемент 17 отображает величину тока, потребляемого нагрузкой. Элемент 18 — иконка главного меню. При нажатии на элемент произойдёт переход в окно «Главное меню».

Таблица В.1. Оповещения системы.

№ п/п	Оповещение	Примечание
1	«Инициализация»	Чтение конфигурационных файлов, опрос модуля ввода-вывода и ВИП.
2	«Сеть и АБ подключены»	
3	«Содержание»	Режим постоянного подзаряда.
4	«Проверка»	Изменение выходного напряжения ВИП с целью зафиксировать ток АБ.
5	«Ускоренный заряд»	
6	«Тест ёмкости»	Понижение выходного напряжения ВИП с целью разряда АБ.
7	«Нет внешний сети»	
8	«Работа без поддержки»	АБ отключена.
9	«Нет внешней сети и АБ»	

2.2 Меню

Доступ к параметрам системы, специальным функциям и журналам осуществляется через окно «Главное меню» (рис. В.2), на котором также расположены графические элементы. Для возвращения к мнемосхеме необходимо нажать на элемент «К мнемосхеме», дял выключения ПЛК — на элемент «Выключить ПЛК», для повторной инициализации системы — на элемент «Инициализация».



Рисунок В.2. Главное меню.

Для просмотра и изменения параметров системы необходимо перейти в окно «Конфигурация» (рис.В.3), нажав на соответствующий элемент в окне «Главное меню». В окне «Конфигурация» приведены настройки системы (все параметры

приведены в табл. В.2), разделённые на три категории: «Система», «ВИП», «АБ». Перемещение осуществляется с помощью кнопок-стрелок «Влево» и «Вправо». Для возвращения к мнемосхеме необходимо нажать кнопку-стрелку в правом нижнем углу окна.



Рисунок В.3. Конфигурация АБ.

Для изменения параметра необходимо нажать сначала на нужную строку (выбранная строка станет зелёной), затем на кнопку «Изменить». Справа от таблицы появятся число, кнопки «+», «–» и «Ввод» (рис. В.4.) Кнопки «+» и «–» увеличивают и уменьшают величину на 1. Нажав на число, можно вызвать цифровое табло для набора значения. Кнопка «Ввод» заносит значение в таблицу. Кнопка «Сохранить» обновляет файлы конфигурации, и при следующем запуске ПЛК параметры уже будут обновлённые.



Рисунок В.4. Изменение параметра.

Для просмотра параметров каждого ВИП необходимо перейти в окно «Параметры ВИП» (рис. В.5), нажав на один из элементов, отображающих ВИП, в окне «Мнемосхема системы». Величина «Авто» показывает команду ПЛК. Для ручной регулировки выходного напряжения данного ВИП необходимо переключить тумблер «Ручное управление», затем нажать на величину «Ручн.» и в появившемся окне набрать необходимое значение, после чего нажать кнопку «Ввод». Для возвращения к автоматической регулировке следует переключить тумблер. Для отключения ВИП необходимо нажать кнопку «Вкл./Выкл.»

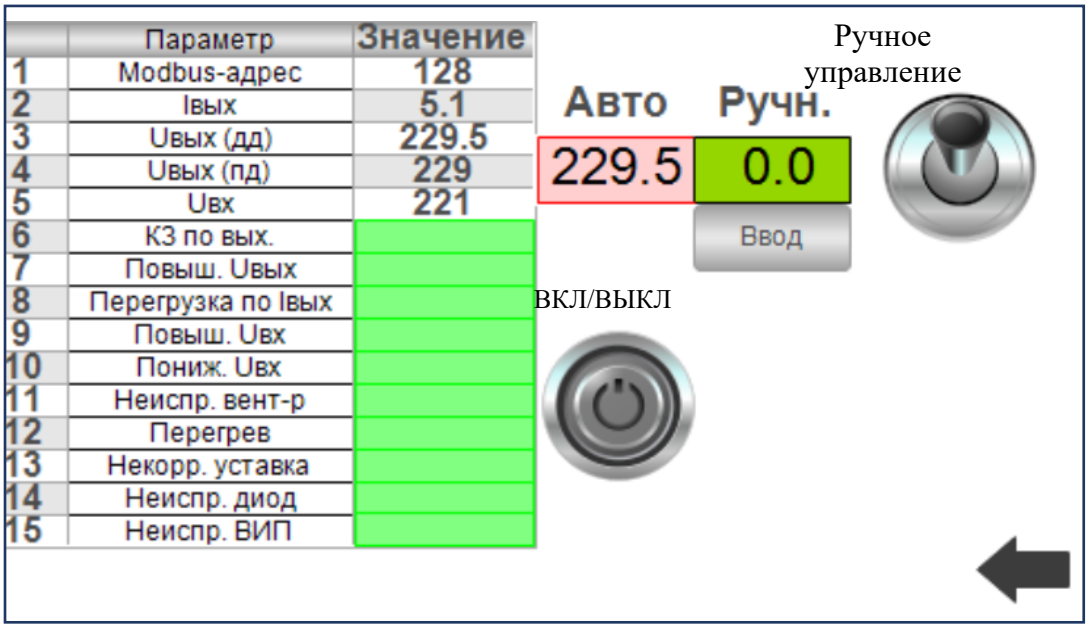


Рисунок В.5. Параметры ВИП.

Для просмотра событий необходимо выбрать элемент «Журнал событий». Для просмотра данных об АБ необходимо выбрать элемент «Журнал АБ». Для корректировки даты и времени необходимо выбрать элемент «Дата/время». Для просмотра данных о программном обеспечении и системе необходимо выбрать элемент «Информация».

БСВ имеет восемь дискретных входов с номинальным напряжением 24В и током коммутации 1 мА. Максимальная частота счетных импульсов составляет 10 кГц. Общие контакты модуля объединены. Схема подключения дискретных входов приведена на рисунке В.6.

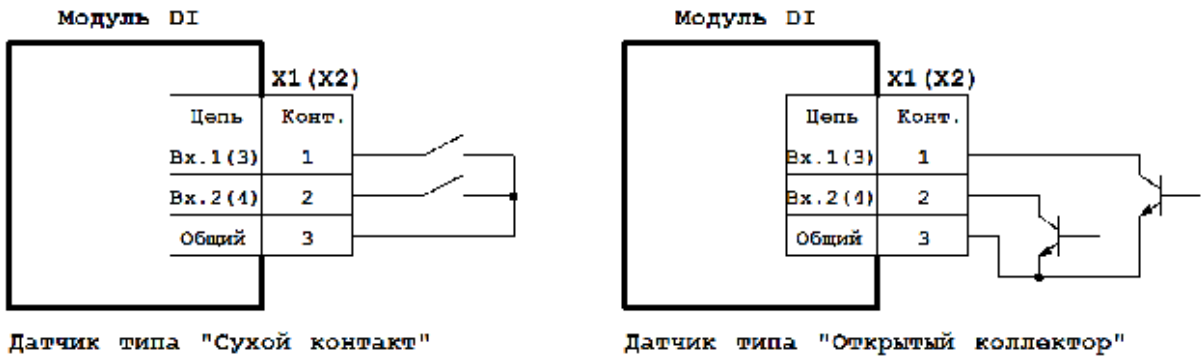


Рисунок В.6

БСВ имеет четыре дискретных выхода, обеспечивающих напряжение коммутации 24 В при токе коммутации не менее 0,2 А. Общие контакты модуля объединены. Схема подключения дискретных выходов приведена на рисунке В.7.

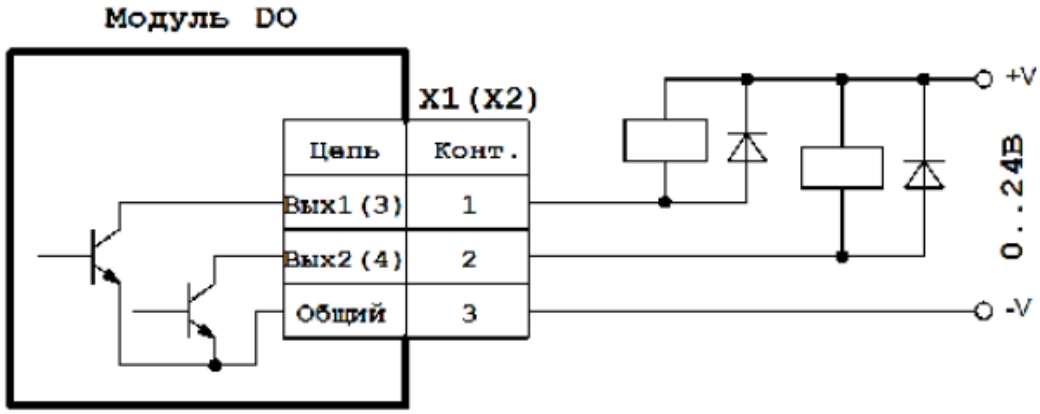


Рисунок В.7

Приложение Г. Назначение клемм и контактов КИ

Розетки внутри крейта X1.1-X1.4 и X2.1-X2.4 предназначены для подключения ИМ. Задняя сторона крейта приведена на рисунке Г.1.

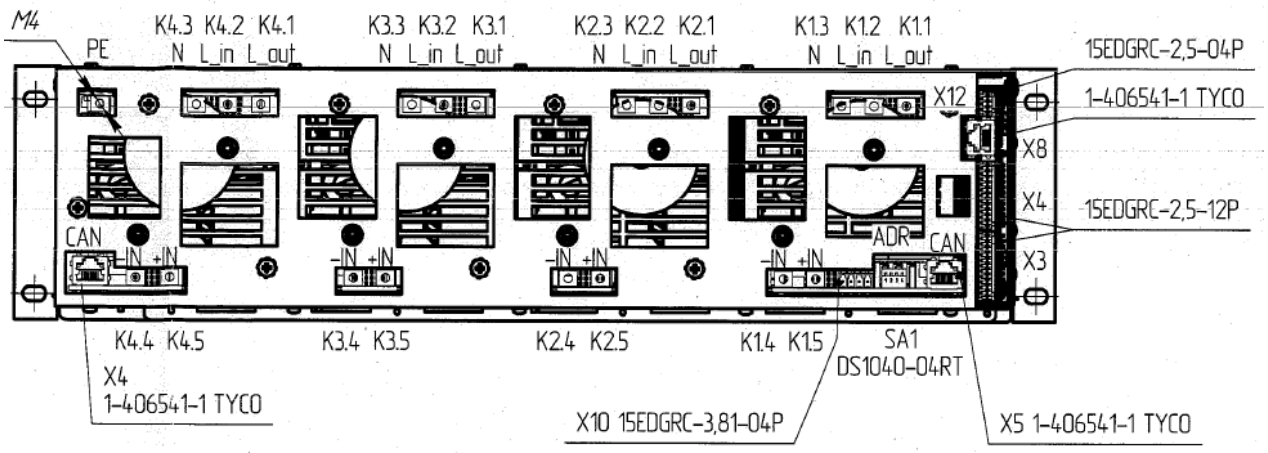


Рисунок Г.1 – Расположение и типы контактов и соединителей КИ

Клемма PE используется для заземления крейта.

Клеммы К1.1, К2.1, К3.1, К4.1 предназначены для подключения выходной фазы соответствующего ИМ.

Клеммы К1.2, К2.2, К3.2, К4.2 предназначены для подключения входной фазы соответствующего ИМ.

Клеммы К1.3, К2.3, К3.3, К4.3 предназначены для подключения нейтрали соответствующего ИМ.

Клеммы К1.4, К2.4, К3.4, К4.4 предназначены для подключения входного напряжения постоянного тока (минус 220В) соответствующего ИМ.

Клеммы К1.5, К2.5, К3.5, К4.5 предназначены для подключения входного напряжения постоянного тока (плюс 220В) соответствующего ИМ.

Назначение контактов розеток X4, X5 и X8 типа RJ-45 приведено в таблице Г.1. Внешний вид и нумерация розетки приведены на рисунке Г.2.

Таблица Г.1

Контакт	X4, X5		X8	
	Цепь	Назначение	Цепь	Назначение
1	CAN-L1	Интерфейс CAN1	RS-A	Интерфейс RS
2	CAN-H1	Интерфейс CAN1	RS-B	Интерфейс RS
3, 4	0VCAN2	Общий провод интерфейса CAN	0VRS	Общий провод интерфейса RS
5, 6	0VCAN1	Общий провод интерфейса CAN	0VCAN	Общий провод интерфейса CAN
7	CAN-L2	Интерфейс CAN2	CAN-L	Интерфейс CAN
8	CAN-H2	Интерфейс CAN2	CAN-H	Интерфейс CAN

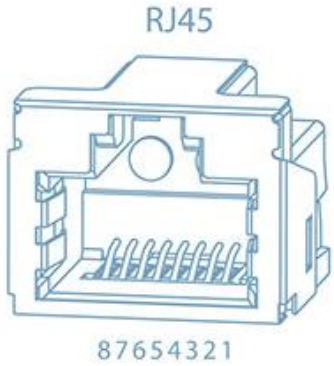


Рисунок Г.2 – Внешний вид и нумерация контактов RJ-45

Назначение контактов разъёма X10 типа 15EDGRC–3.81–04P приведено в таблице Г.2. Крайний левый – «1». Ответная часть – розетка 15EDGK–3.81–04P.

Таблица Г.2

Контакт	Цепь	Назначение
1, 3	+24В	Плюс внешнего питания
2, 4	-24В	Минус внешнего питания

Назначение контактов клеммников X3 и X4 типа 15EDGRC–2,5–12P приведено на рисунке Г.3. Крайний нижний – «1». Ответная часть – розетка 15EDGKD-2.5-12P.

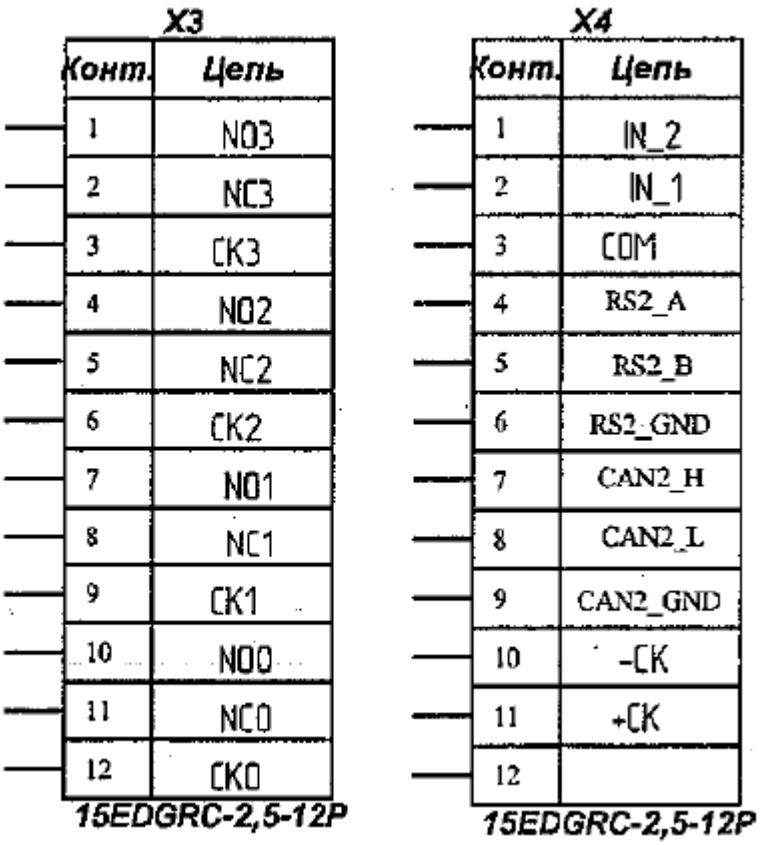


Рисунок Г.3 – Нумерация и назначение контактов X3 и X4

Приложение Д. Конфигурация крейта инверторов

Для конфигурирования крейта необходимо установить положение движковых переключателей SA1 на DC (нижней) плате крейта в соответствии с таблицами Д.1 и Д.2.

Таблица Д.1 – Описание функции адресных переключателей SA1 на DC (нижней) плате крейта

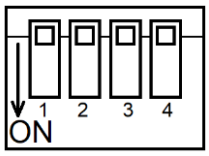
Переключатель №	**Функция**	
1	№ Крейта	
2		
3		
4	Однофазная/Трехфазная система	

Таблица Д.2 – Соответствие положения переключателей SA1 номеру крейта и типу системы

Состояние адресных перемычек				**№ Крейта**	**Фаза**	**Адрес инвертора в системе (слева направо)**			
№1	**№2**	**№3**	**№4**			**1-й**	**2-й**	**3-й**	**4-й**
Однофазная система									
ON	ON	ON	ON	0	A	0	1	2	3
OFF	ON	ON	ON	1	A	4	5	6	7
ON	OFF	ON	ON	2	A	8	9	10	11
OFF	OFF	ON	ON	3	A	12	13	14	15
ON	ON	OFF	ON	4	A	16	17	18	19
OFF	ON	OFF	ON	5	A	20	21	22	23
ON	OFF	OFF	ON	6	A	24	25	26	27
OFF	OFF	OFF	ON	7	A	28	29	30	31
Трехфазная система									
ON	ON	ON	OFF	0	A	0	1	2	3
OFF	ON	ON	OFF	1	B	4	5	6	7
ON	OFF	ON	OFF	2	C	8	9	10	11
OFF	OFF	ON	OFF	3	A	12	13	14	15
ON	ON	OFF	OFF	4	B	16	17	18	19
OFF	ON	OFF	OFF	5	C	20	21	22	23
ON	OFF	OFF	OFF	6	A	24	25	26	27
OFF	OFF	OFF	OFF	7	B	28	29	30	31

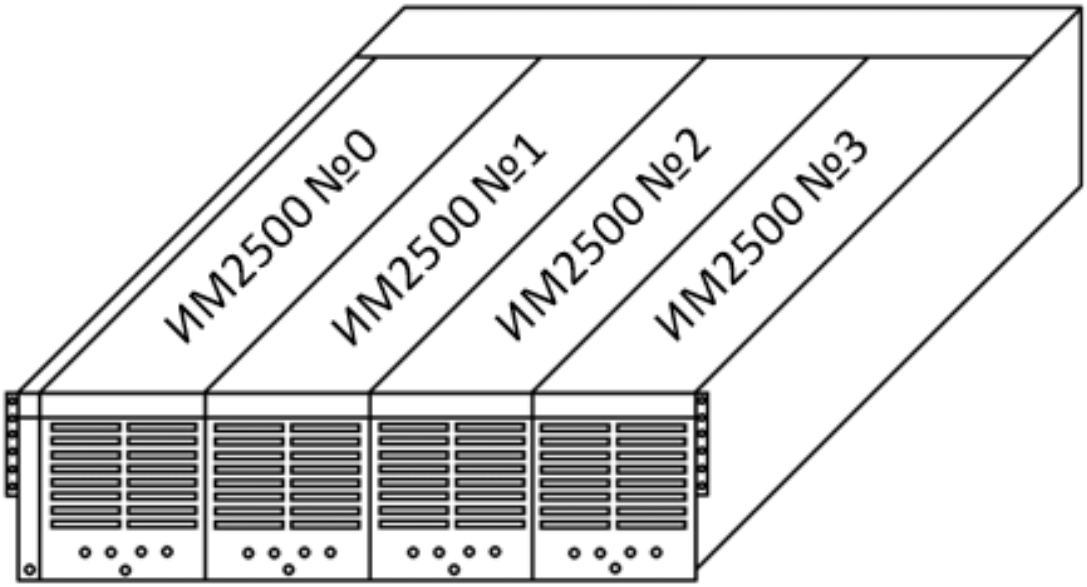


Рисунок Д.1 – Вид крейта спереди с установленными ИМ2500

Пример конфигурации однофазной однокрейтовой системы:

Состояние адресных перемычек				**№ Крейта**	**Фаза**	**Адрес инвертора в системе (слева направо)**			
№1	**№2**	**№3**	**№4**			**1-й**	**2-й**	**3-й**	**4-й**
Однофазная система									
ON	ON	ON	ON	0	A	0	1	2	3

Пример конфигурации трехфазной трёхкрейтовой системы:

Состояние адресных перемычек				**№ Крейта**	**Фаза**	**Адрес инвертора в системе (слева направо)**			
№1	**№2**	**№3**	**№4**			**1-й**	**2-й**	**3-й**	**4-й**
Трехфазная система									
ON	ON	ON	OFF	0	A	0	1	2	3
OFF	ON	ON	OFF	1	B	4	5	6	7
ON	OFF	ON	OFF	2	C	8	9	10	11

Для изменения параметров и уставок системы, контроллера ИВА и инверторов модульных необходимо ввести пароль 1 в соответствующий регистр и убедиться в изменении статуса контроллера ИВА на «режим настройки». После ввода настроек необходимо ввести пароль 2 в соответствующий регистр и убедиться в изменении статуса контроллера ИВА на «рабочий режим».

Запись регистров осуществляется с помощью команды 0x10. Сервисные регистры указаны в таблице Д.3.

Таблица Ж.1 – Сервисные регистры

Номер регистра	**Содержание**	**Примечание**
Текущие параметры инверторной системы		
81	Поле для ввода пароля 1	Пароль 0xAAAA
82	Поле для ввода пароля 1	Пароль 0xCB22
91	Скорость обмена по линии RS2	0 – 9600, 1 – 19200, 2 – 115200
92	Адрес контроллера	

Событие представляет собой изменение того или иного флага состояния или параметра. Регистратор событий фиксирует время и событие в виде записи-строки в формате CSV в журнале-файле с расширением «*.txt».

Каждый журнал соответствует одному дню. Глубина архива – 30 дней. Максимальный объём архива – 8000 записей. При достижении предела глубины или объёма архива удаляется самый старый журнал.

Имя журнала имеет следующий вид: «REГГММДД.txt», где

– «RE» – префикс журнала;

– «ГГ» – последние две цифры года (в десятичном формате);

– «ММ» – месяц (в десятичном формате);

– «ДД» – день (в десятичном формате).

Запись журнала имеет следующий вид: «ЧЧ:ММ:СС; 0xXXXX;Y;0xZZZZ», где:

– «ЧЧ:ММ:СС» – временная метка события;

– «;» – разделитель;

– «0xXXXX» – код события;

– «0xY» – текущее значение флага состояния;

– «0xZZZZ» – текущее значение параметра.

Коды событий приведены в таблице И.1.

Таблица И.1

Код события	Событие	Флаг состояния	Параметр
0xAAAA	Включение контроллера	1 – контроллер запустился	
0x0100	Количество ИМ в норме	0 – количество ИМ опустилось ниже нормы 1 – количество пришло в норму	Байт 1 – количество ИМ
0x0200	Изменение уставки $U_{вых}$ ИМ	1 – уставка изменена (контроллера)	Байт 1 – текущее значение (уставки) Байт 2 – предыдущее значение (уставки)
0x0300	Изменение приоритета ИМ	1 – уставка изменена (контроллера)	
0x0400	Изменение границ $U_{AC_вх}$ ИМ	1 – уставка изменены (контроллера)	
0x0500	Изменение границ $U_{DC_вх}$ ИМ	1 – уставка изменены (контроллера)	
0x1100	Выход $f_{вх}$ ИМ из диапазона	0 – $f_{вх}$ вышла из диапазона 1 – $f_{вх}$ вошла в диапазон	Байт 1 – текущее значение ($f_{вх}$)
0x1200	Выход $U_{AC_вх}$ ИМ из диапазона	0 – $U_{AC_вх}$ вышло из диапазона 1 – $U_{AC_вх}$ вошло в диапазон	Байт 1 – текущее значение ($U_{AC_вх}$)
0x1300	Выход $U_{DC_вх}$ ИМ из диапазона	0 – $U_{DC_вх}$ вышло из диапазона 1 – $U_{DC_вх}$ вошло в диапазон	Байт 1 – текущее значение ($U_{DC_вх}$)
0x1400	Перегрузка ИМ по $I_{вых}$	0 – перегрузка произошла 1 – перегрузка прекратилась (после появления)	Байт 1 – текущее значение ($I_{вых}$)
0x1500	Пропадание $U_{вых}$ ИМ	0 – $U_{вых}$ ИМ пропало 1 – $U_{вых}$ ИМ появилось (после пропадания)	Байт 1 – номер ИМ
0x1600	Отключение ИМ по перегрузке	0 – ИМ отключился 1 – ИМ включился (после перегрузки)	Байт 1 – номер ИМ
0x1700	Отключение ИМ по перегреву	0 – ИМ отключился 1 – ИМ включился (после перегрева)	Байт 1 – номер ИМ
0x1800	КЗ на линии CAN1	0 – КЗ произошло 1 – КЗ исчезло (после появления)	
0x1900	КЗ на линии CAN2		

Приложение К. Назначение контактов соединителей БС

Задняя сторона БС приведена на рисунке К.1.

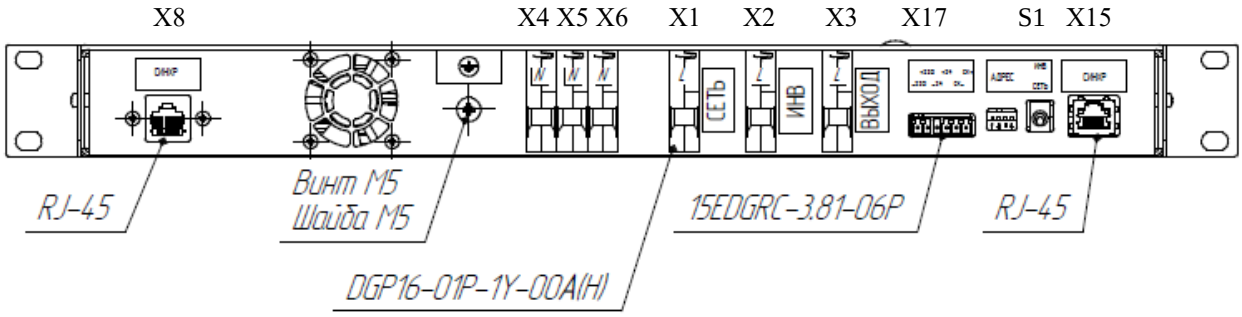


Рисунок К.1 – Расположение и типы контактов и соединителей БС

Назначение силовых контактов задней панели корпуса БС в соответствии с таблицей К.1.

Таблица К.1

Контакт	Цепь	Назначение	Примечание
X4, X5, X6	N	Нейтраль объединенная	Три клеммы нейтрали: сетевая, инвертор и выходная
X1	L СЕТЬ	Входная клемма фазы сети	
X2	L ИНВ	Входная клемма фазы инверторов	
X3	L ВЫХОД	Выходная клемма фазы	
PE	PE	Заземление БС	

Назначение контактов разъема X17 резервного питания и сухого контакта (вилка 15EDGK-3.81-06P-14-00A(H)) на корпусе БС (задняя панель) в соответствии с таблицей И.2.

Таблица К.2

Контакт	Цепь	Назначение	Примечание
1	-220	Минус резервного источника питания 220В	
2	+220	Плюс резервного источника питания 220В	
3	-24	Минус резервного источника питания 24В	
4	+24	Плюс резервного источника питания 24В	
5	СК-	Сухой контакт	
6	СК+	Сухой контакт	

Назначение контактов разъемов синхронизации X8 и X15 (вилка RJ-45) на корпусе БС (задняя панель) в соответствии с таблицей Г.1. Внешний вид и нумерация розетки приведены на рисунке Г.2.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					