

УТВЕРЖДАЮ
Главный конструктор
ЗАО «ЭЛЕКТРОМАШ»

П.Н.Акимов

« ____ » _____ 2016

ИСТОЧНИК
БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ
ТРЕХФАЗНЫЙ
ИДП-2-3/3-10...120-380-Д
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГШАР.436200.024 РЭ

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

2016

Содержание

	1 Описание и работа изделия	5
	1.1 Назначение изделия.....	5
	1.2 Технические характеристики	6
	1.3 Внешний вид изделия	9
	1.4 Структура и принцип работы ИБП.....	15
	1.5 Установка	24
	2 Меры безопасности	26
	3 Подключение ИБП	27
	3.1 Подключение сети (клеммы X1-X4).....	27
	3.2 Подключение отдельной линии статического байпаса (клеммы X14-X17). (Только для моделей ИБП с отдельной линией статического байпаса)	27
	3.3 Подключение нагрузки (клеммы X6-X9).....	27
	3.4 Подключение внешнего батарейного модуля (клеммы X11, X12, X23).....	27
	3.5 Подключение защитного заземления (клемма X10).	29
	3.6 Релейный COM порт (разъем X32)	29
	3.7 COM порты RS-232 и RS-485 (разъем X31).....	30
	3.8 Клеммы EPO (разъем X50).	31
	3.9 Клеммы вспомогательного контакты и температурного датчика батарей	31
	4 Работа и эксплуатация ИБП	34
	4.1 Подготовка к работе	35
	4.2 Включение.....	35
	4.3 Отключение одного ИБП из системы	38
	4.4 Повторное включение ИБП.....	38
	4.5 Полное отключение ИБП	38
	4.5 Аварийное отключение (EPO) (таблица 4.1)	39
	4.6 Сервисный (ручной) байпас.....	39
	5 Описание панели управления	40
	5.1 Основные элементы панели управления (рис.5.1)	40
	5.2 Основные функции клавиатуры.....	41
	5.3 Описание меню.....	42
	6 Использование по назначению	59
	6.1 Эксплуатационные ограничения	59
	6.2 Действия в экстремальных условиях	59
	7 Техническое обслуживание	60
	8 Хранение	61
	8.1 Консервация и упаковка	61
	8.2 Расконсервация и переконсервация	61
	9 Транспортирование	62
	10 Утилизация	63

Перв. примен.	
Справа. №	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

ГШАР.436200.024 РЭ								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Источника бесперебойного питания ИДП-3-3/3-10-120-380 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
		Разраб. Ксенофонтов		29.04.16		A	2	64
		Пров. Соколов						
		Н. контр. Зотов						
		Утв. -						
ЗАО "ЭЛЕКТРОМАШ"								

Перечень сокращений

АБ/АКБ	Аккумуляторная батарея
АВ	Автоматический выключатель
ИБП	Источник бесперебойного питания
ИДП	Источник двойного преобразования
РЭ	Руководство по эксплуатации
АС	Переменный ток
DC	Постоянный ток
EMI фильтр	Фильтр электромагнитных помех
EPO	Emergency power off – аварийное выключение питания
PFC	Корректор коэффициента мощности (ККМ)
SCR	Silicon controlled rectifier - Тиристор
THDi	Коэффициент нелинейных искажений тока на входе
THDv	Коэффициент нелинейных искажений напряжения на выходе

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения персоналом, осуществляющим установку, подключение, эксплуатацию и техническое обслуживание источника бесперебойного питания двойного преобразования (в дальнейшем именуемые ИБП). К обслуживанию ИБП допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Все работы во время установки, профилактики и ремонта оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими обучение и имеющими группу допуска не ниже III до 1000 В.

Надежность и долговечность ИБП обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением всех требований и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

В связи с постоянно проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию, электрическую схему, программное обеспечение могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем РЭ.

ВНИМАНИЕ: В ИБП используется высокое напряжение, опасное для жизни человека!

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
4

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Источник бесперебойного питания предназначен для надежной защиты электрооборудования пользователя от любых неполадок в сети, включая искажение или пропадание напряжения сети, а также подавление высоковольтных импульсов и высокочастотных помех, поступающих из сети.

1.1.2 ИБП с двойным преобразованием энергии обладает наиболее совершенной технологией по обеспечению качественной электроэнергии, без перерывов в питании нагрузки при переходе с сетевого режима (питание нагрузки энергией сети) на автономный режим (питание нагрузки энергией аккумуляторной батареи) и наоборот. Обеспечивая синусоидальную форму выходного напряжения, такие ИБП используются для ответственных потребителей электроэнергии, предъявляющие повышенные требования к качеству электропитания (сетевое оборудование, файловые серверы, рабочие станции, персональные компьютеры, оборудование вычислительных и телекоммуникационных залов, системы управления технологическим процессом и т.д.).

1.1.3 ИБП рассчитан для эксплуатации внутри помещений, при следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000м при номинальной нагрузке. <2000м – поправочный множитель >0,92, <3000м – поправочный множитель >0,84;
- температура окружающей среды от 0 до 40°C (для аккумуляторов 0 ~ 25 °C);
- относительная влажность воздуха окружающей среды не более 80% при температуре +25°C;
- окружающая среда не взрывоопасна, не содержит токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- место установки оборудования должно быть защищено от попадания масла, солёной воды, эмульсии и т.д.;
- рабочее положение – вертикальное, допускается отклонение до 5° в любую сторону;
- отсутствие непосредственного воздействия солнечной радиации;
- содержание токопроводящей пыли в помещении и охлаждающем воздухе не более 0.7 мг/м³.

1.1.4 Функциональное назначение изделия отражается в структуре его условного обозначения, приведенной ниже.

Пример записи обозначения ИБП трехфазного с IGBT трехуровневым выпрямителем, с трехфазным входом и трехфазным выходом номинальной мощностью 10кВА напряжением 380В модифицированный в корпусе исполнения 1:

«Источник бесперебойного питания серии ИДП-2-3/3-10-380-Д»

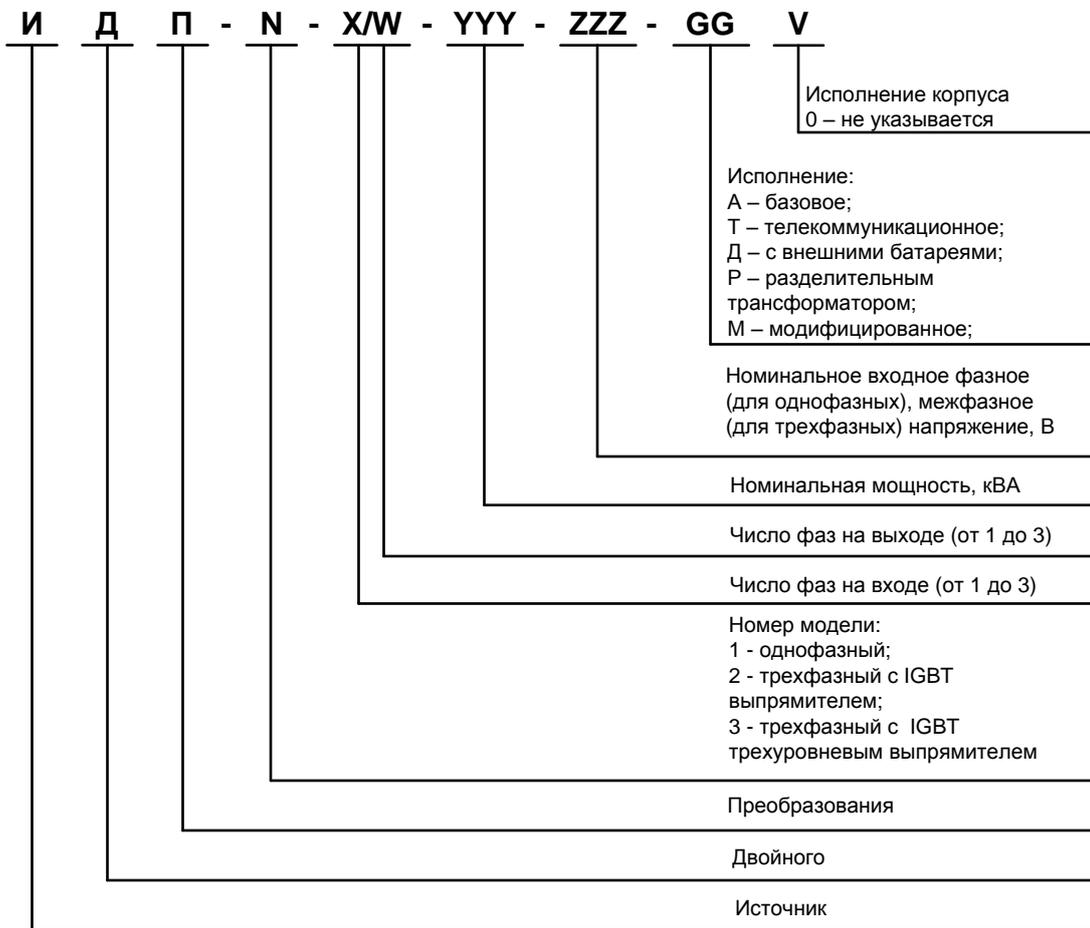
Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

5



1.2 Технические характеристики

Таблица 1.1 Основные параметры

Мощность, кВА	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120
Активная мощность, кВт	9	13,5	18	27	36	45	54	72	90	108
ВХОД										
Диапазон входных напряжений	220~240/380~415 VAC (-20%/+15%; 3P + N)									
Коэффициент входящей мощности	0,99 при нагрузке от 10% номинальной									
Диапазон входной частоты	50/60 Гц ±5%									
Суммарное значение коэффициента нелинейных искажений тока на входе, THDi (в зависимости от качества входной сети)	100% нагрузка: THD-i < 1.5 %			100% нагрузка: THD-i < 1.0 %			100% нагрузка: THD-i < 1.5 %			
	50% нагрузка: THD-i < 2.5 %			50% нагрузка: THD-i < 2.0 %			50% нагрузка: THD-i < 2.0 %			
	10% нагрузка: THD-i < 6.0 %			10% нагрузка: THD-i < 5.0 %			10% нагрузка: THD-i < 6.0 %			
ВЫХОД										
Диапазон выходных напряжений	220~240/380~415 VAC (± 1% статично, ± 2% динамично (шаг нагрузок 100-0-100%; 3P + N))									

Име. № подл. Подп. и дата Подп. и дата Подп. и дата Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

6

Мощность, кВА	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120
Диапазон выходной частоты	50/60Гц ± 5% синхронизирован с сетью, в режиме аккумулятора 50Гц ± 0,05%									
Максимальная скорость нарастания выходной частоты	±1 Гц/с									
Форма выходного напряжения	Синусоидальная									
Суммарное значение коэффициента нелинейных искажений напряжения на выходе (THDv)	Линейная нагрузка (Lineer) <0,5%									
	Нелинейная нагрузка (Non-Lineer) <1,5%									
Сдвиг фаз	120 ±1% (при симметричной нагрузке); 120 ±2% (при несимметричной нагрузке 50%)									
Крест-фактор	3,4:1			3,2:1			2,8:1		3,2:1	
Перегрузка	При нагрузке: 125% - 10 минут; 125%-135% - 5 минут; 150% – 1 минута; >150% - 20мс									
Защита	Выход за допустимые пределы входного напряжения и частоты, прерывание фазы на входе, выход за допустимые пределы выходного напряжения, выход допустимые пределы выходной частоты, прерывание фазы на выходе, перегрузка, которая может возникнуть на выходе, перегрев, высокое или низкое напряжение (возникающее в напряжении DC-шины), короткое замыкание на выходе.									
КПД в режиме работы батарей (100% линейная нагрузка),%	94,5	95,0	95,3	95,9	96,2	96,3	96,4	96,9	96,5	96,4
Статический байпас										
Тип	Твердотельное реле									
Линия байпас	Общая. Отдельная линия (опция)									
Номинальное напряжение	220~240/380~415 VAC									
Диапазон напряжения	Установлено: +12% (регулируется в пределах от +20 ... + 5%) / -15% (регулируется в пределах от -25 ... -5%)									
Гистерезис напряжения	± 2% в режиме байпаса; +10/-13% в режиме работы ИБП									
Диапазон выходной частоты	50/60Гц ± 5 Гц (выбор: 0,5/1,0/2,0/5,0 Гц)									
Гистерезис частоты	1 Гц в пределах диапазона частот (выбор: 0,2/0,5/1,0/2,0 Гц)									

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
7

Мощность, кВА	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120
Активация	Управляется контроллером									
Время переключения	0; в режиме Smart Eco-mode менее 3мс									
Перегрузка	400% - 10с									
Переключение на байпас	Немедленно, при перегрузке свыше 150%									
Повторное переключение с байпаса	Автоматически, после исключения аварии									
КПД в режиме Smart Eco-mode, %	95,0	95,5	96,0	97,4	97,8	98,0	98,4	98,0	98,0	98,0
Ручной байпас (сервисный)										
Тип	Переключатель с разрывом									
Номинальное напряжение	220~240/380~415 VAC, 50/60 Гц									
Общее										
КПД (100% линейная нагрузка), %	91	91,5	92,0	93,0	93,5	94,0	95,0	94,5	94,0	94,0
Аккумуляторные батареи										
Количество, шт	62 (состоит из 2-х независимых групп аккумуляторов, по 31 единицы в каждой)									
Тип	Pb Ca									
Напряжение на батарее (плавающее)	13,65 VDC при 20°C									
Температурная компенсация напряжения батареи	Регулируемая (установлено до -18 мВ / °C)									
Емкость, Ач	4,5		9	12	2x12=24			40		
Стандартный ток зарядки (Сх0,2) (А)	0,9		1,8	2,4	4,8			8,0		
Установка в ИБП	ДА					НЕТ				
Размеры ШхГхВ мм	460x805x1190						880x770x1660			

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

8

Копировал

Формат

Примечание: Выходная мощность понижается при температуре свыше 30 °С (90% от номинальной при температуре от 31 °С до 35 °С; 80% от номинальной при температуре от 36 °С до 40 °С).

1.3 Внешний вид изделия

1.3.1 Внешний вид изделия представлен на рисунке 1.1

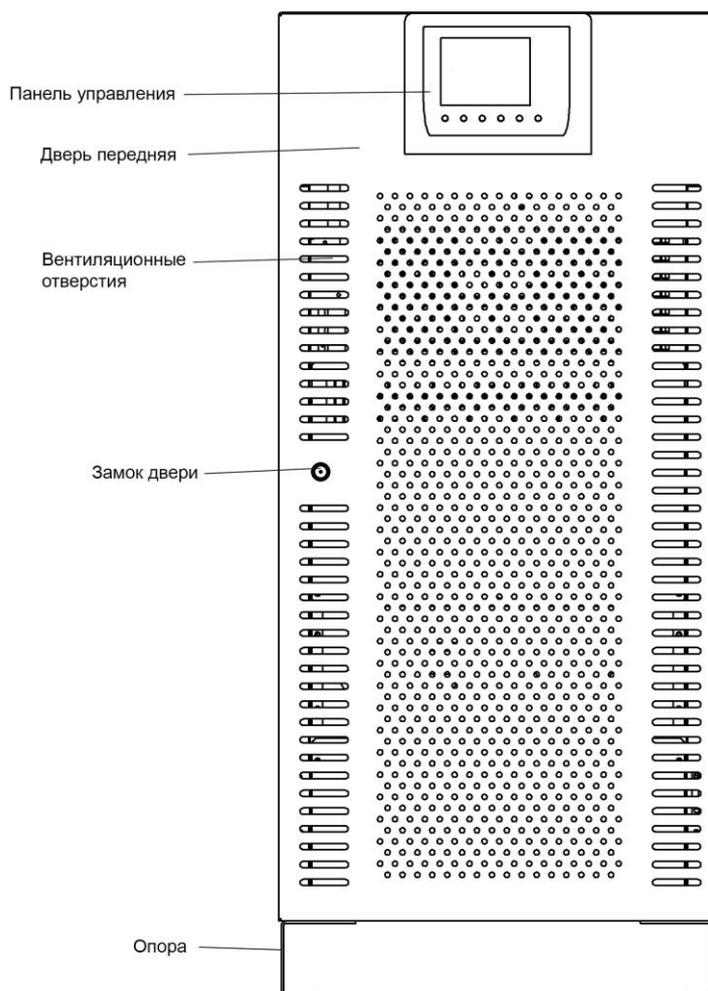


Рисунок 1.1 Внешний вид изделия

1.3.2 Панель управления представлена на рисунке 1.2

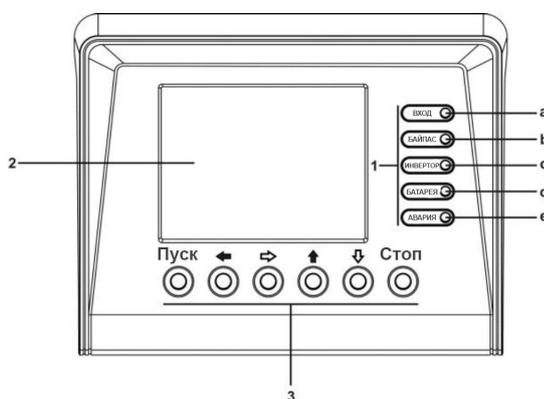


Рисунок 1.2 Панель управления

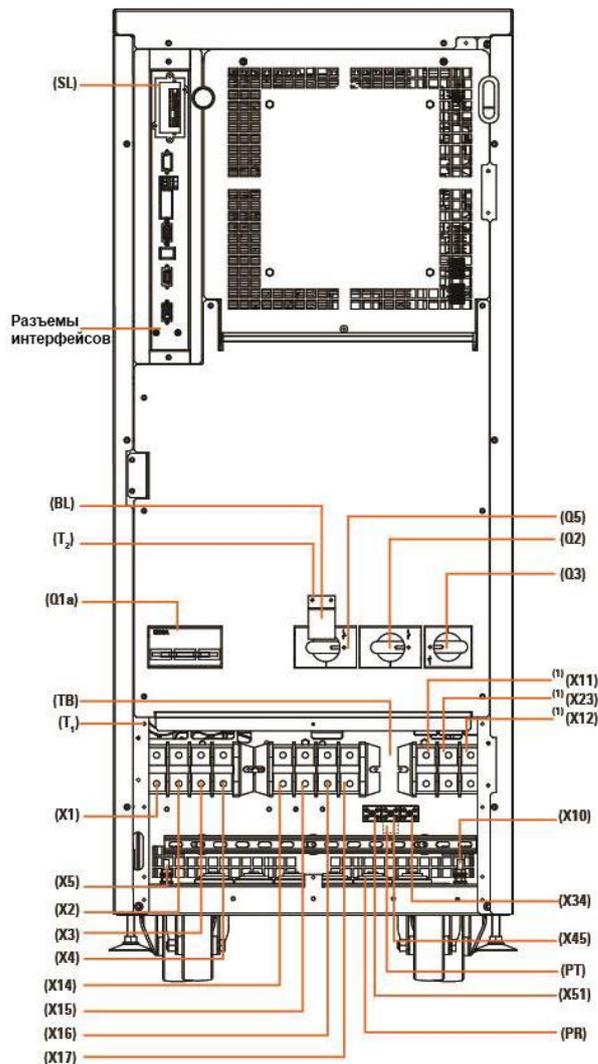
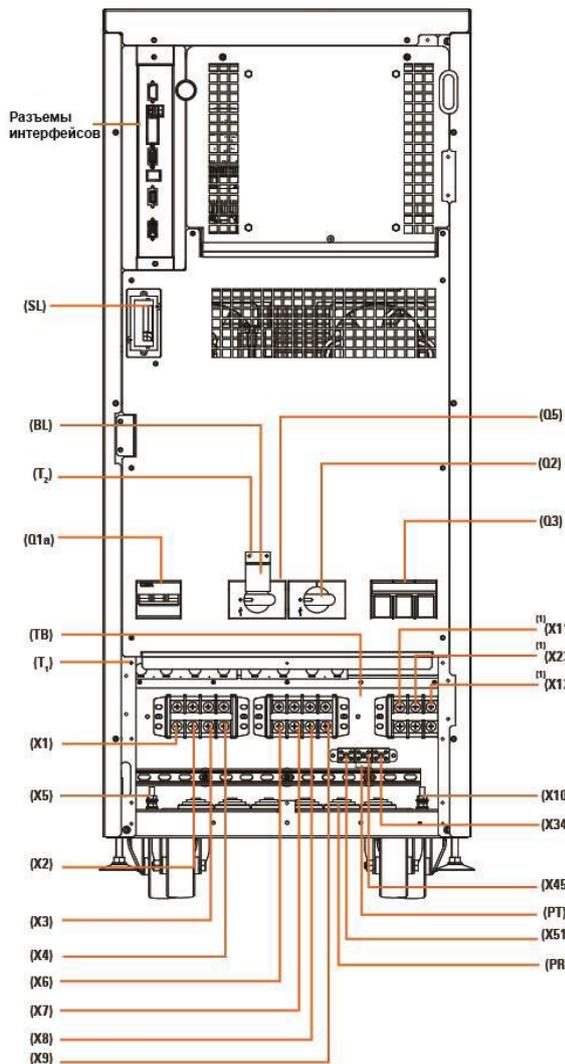
Ине. № подл.	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № инв.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
9

1.3.3 Передняя панель ИБП без двери для мощности 10-40кВА (рис.1.3), 60кВА (рис.1.4), 80кВА (рис. 1.8), 100-120кВА (рис.1.9)



(1) Для ИБП с дополнительными внешними батареями

Рисунок 1.3 Передняя панель ИБП 10-40кВА

Рисунок 1.4 Передняя панель ИБП 60кВА

1.3.4 Передняя панель ИБП без двери для мощности 10-20кВА с отдельной линией статического байпаса (рис.1.5), 30кВА (рис. 1.6), 40кВА (рис. 1.7).

1.3.5 Обозначения разъемов интерфейсов отображены на рисунке 1.10.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

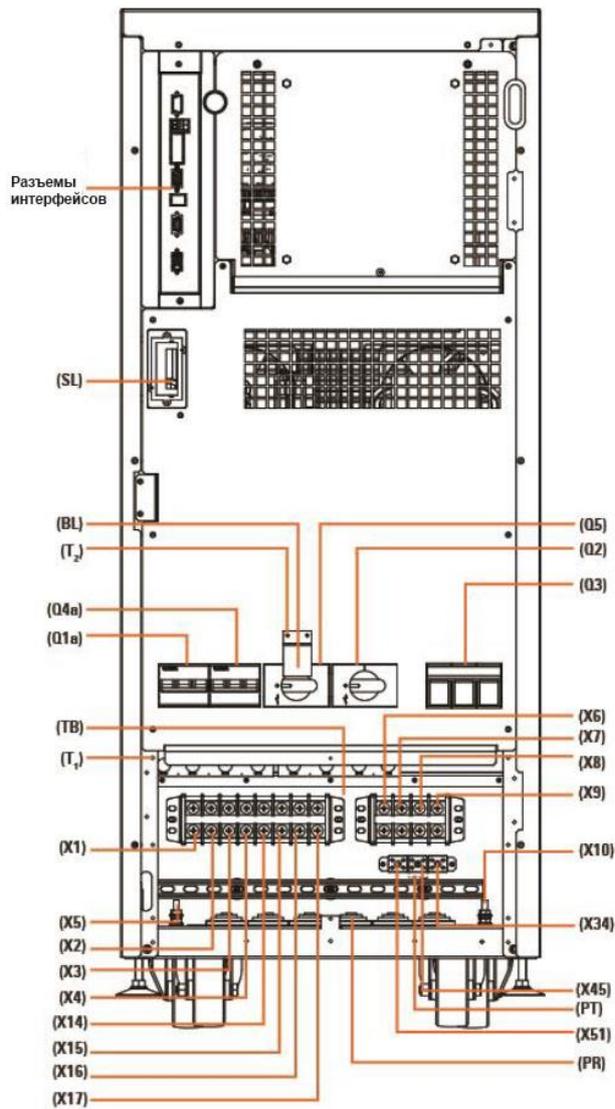


Рисунок 1.5 Передняя панель ИБП 10-20кВА с отдельной линией статического байпаса.

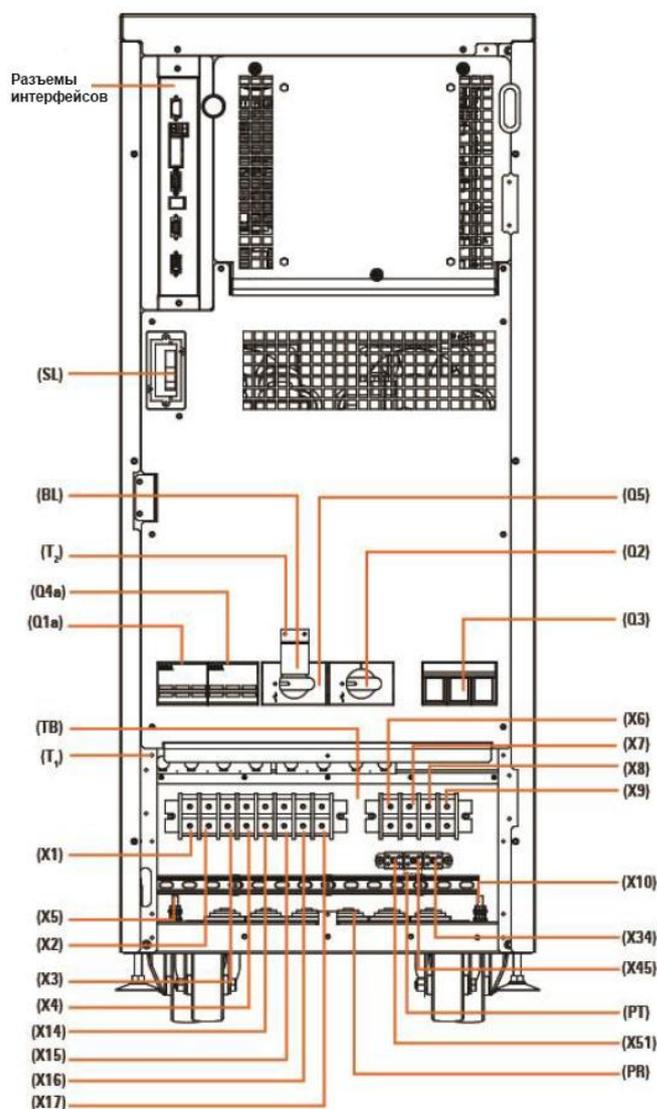


Рисунок 1.6 Передняя панель ИБП 30кВА с отдельной линией статического байпаса.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
11

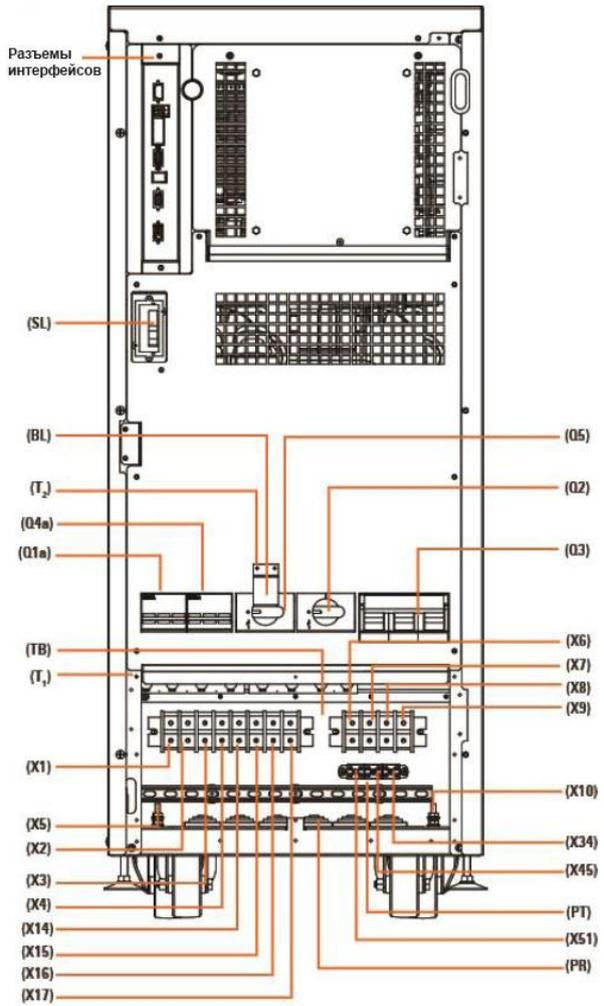


Рисунок 1.7 Передняя панель ИБП 40кВА с отдельной линией статического байпаса.

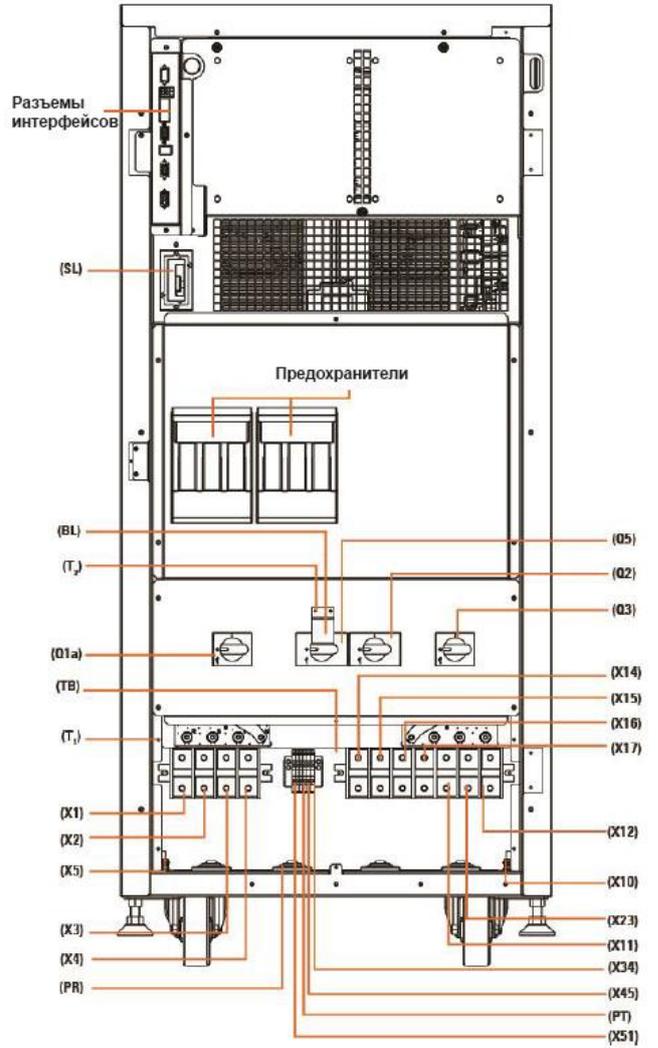


Рисунок 1.8 Передняя панель ИБП 80кВА

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Име. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

12

Копировал

Формат

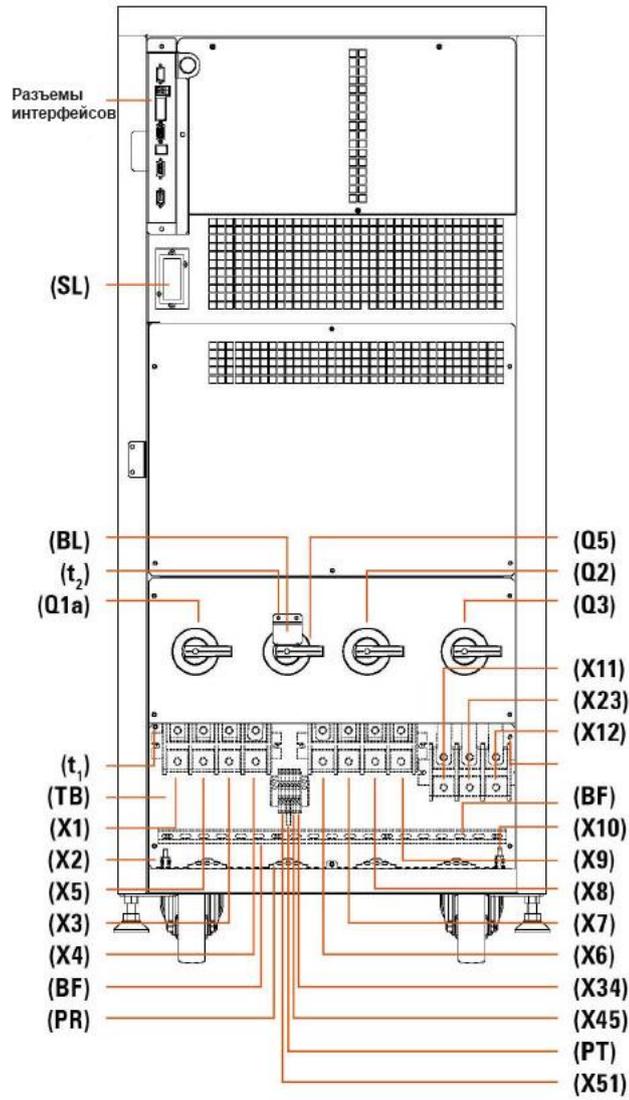


Рисунок 1.9 Передняя панель ИБП 100-120кВА

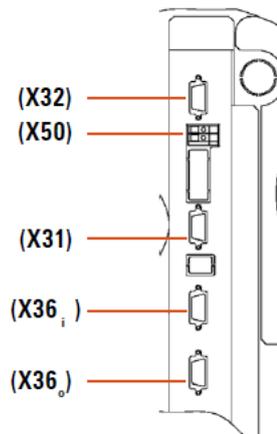


Рисунок 1.10 Разъемы интерфейсов

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

13

1.3.6 Условные обозначения

Q* - аппараты переключения и защиты

- (Q1a) Вводной автомат или переключатель в соответствии с мощностью ИБП, двух или трех полюсный в зависимости от типа вводной линии
- (Q2) Выходной переключатель
- (Q3) Держатель-разъединитель с тремя предохранителями для ИБП до 40кВА или переключатель В1 для ИБП от 40кВА
- (Q4a) Переключатель статического байпаса двух или трех полюсный в зависимости от вводной линии (только для ИБП с отдельной линией статического байпаса)
- (Q5) Переключатель ручного байпаса

X* - соединительные клеммы

- (X1) Вводная клемма фазы R
- (X2) Вводная клемма фазы S
- (X3) Вводная клемма фазы T
- (X4) Вводная клемма нейтрали N
- (X5) Клемма (медная шина) заземления
- (X6) Выходная клемма фазы U
- (X7) Выходная клемма фазы V
- (X8) Выходная клемма фазы W
- (X9) Выходная клемма нейтрали N
- (X10) Клемма заземления (медная шпилька) для нагрузки или батарейного модуля
- (¹)X11) Клемма (+) для подключения внешних батарей
- (¹)X12) Клемма (-) для подключения внешних батарей
- (X14) Вводная клемма фазы R статического байпаса (для ИБП с отдельной линией статического байпаса)
- (X15) Вводная клемма фазы S статического байпаса (для ИБП с отдельной линией статического байпаса)
- (X16) Вводная клемма фазы T статического байпаса (для ИБП с отдельной линией статического байпаса)
- (X17) Вводная клемма нейтрали N статического байпаса (для ИБП с отдельной линией статического байпаса)
- (¹)X23) Клемма нейтрали N батарей (центральная точка)
- (X31) Разъем DB9 для портов COM RS-232 и RS-485
- (X32) Разъем DB9 для релейных выходов (сухие контакты)
- (X34) Клеммная колодка для датчика температуры/плавающего напряжения (для ИБП с внешними батареями)
- (X36_i) HDB разъем типа «мама» шины параллельного ввода (Используется только для параллельной работы системы)
- (X36₀) HDB разъем типа «папа» шины параллельного выхода (Используется только для параллельной работы системы)
- (X45) Клеммная колодка вспомогательного контакта выходного переключателя для внешнего подключения.
- (X50) Клеммы ЕРО удаленного аварийного отключения
- (X51) Клеммная колодка вспомогательного контакта ручного переключателя байпаса для внешнего подключения.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						14

Панель управления, кнопки и индикаторы

- (LCD) ЖК -дисплей
 (Пуск) Кнопка запуска/ввода
 (Стоп) Кнопка стопа/выхода
 Кнопка перехода вверх
 Кнопка перехода вниз
 Кнопка перехода вправо
 Кнопка перехода влево
 (a) **Вход** (входное напряжение выпрямителя корректное, горит зеленый индикатор)
 (b) **Байпас** (ИБП работает в режиме байпаса, горит оранжевый индикатор)
 (c) **Инвертор** (работает инвертор, горит зеленый индикатор)
 (d) **Батарея** (ИБП работает в батарейном режиме – неисправность сети, горит красный индикатор)
 (e) **Авария** (Общий сигнал аварии ИБП, выдается при любой неисправности, горит красный индикатор)

Другие обозначения

- (BC) Соединительный кабель длиной 5м с разъемами HDB15 на концах для подключения ИБП между собой
 (BF) Рейка для фиксации подключаемых кабелей/жгутов проводов от других ИБП или батарейного модуля
 (BL) Механическая блокировка переключателя Q5 ручного байпаса
 (CL) Замок передней двери
 (LL) Ключ замка CL
 (PR) Кабельный ввод или проходная изолирующая втулка
 (RT) Перемычка разъема X45
 (R103) Двухпроводный датчик температуры для контроля плавающего напряжения. Только для ИБП с внешними батареями
 (SL) Слот для SNMP адаптера (опционально)
 (TB) Фальш-панель клеммной коробки
 (t1) Крепежные винты клеммной коробки TB
 (t2) Крепежные винты механической блокировки BL переключателя Q5

Внимание! ⁽¹⁾ Батарейные клеммы (X11), (X12) и (X23) применяются только в ИБП мощностью выше 40кВА или в ИБП с дополнительными внешними батареями.

Внимание! С помощью разъемов (X36°) и (X36°) закольцовываются два или более ИБП, соединяемых параллельно, с помощью кабеля (BC). Этот кабель входит в комплект каждого ИБП. Не используется при одиночной эксплуатации ИБП. Используется только для параллельной работы ИБП. Для соединения ИБП в параллель используется свой кабель из комплекта, что дает возможность закольцевать параллельную систему ИБП. Каждый кабель (BC) имеет длину 5 метров и снабжен HDB15 разъемами на обоих концах, один типа «мама» и другой типа «папа».

1.4 Структура и принцип работы ИБП

1.4.1 Структура.

Структура и принцип работы ИБП определяется схемами представленными на рисунках 1.11 и 1.12.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

15

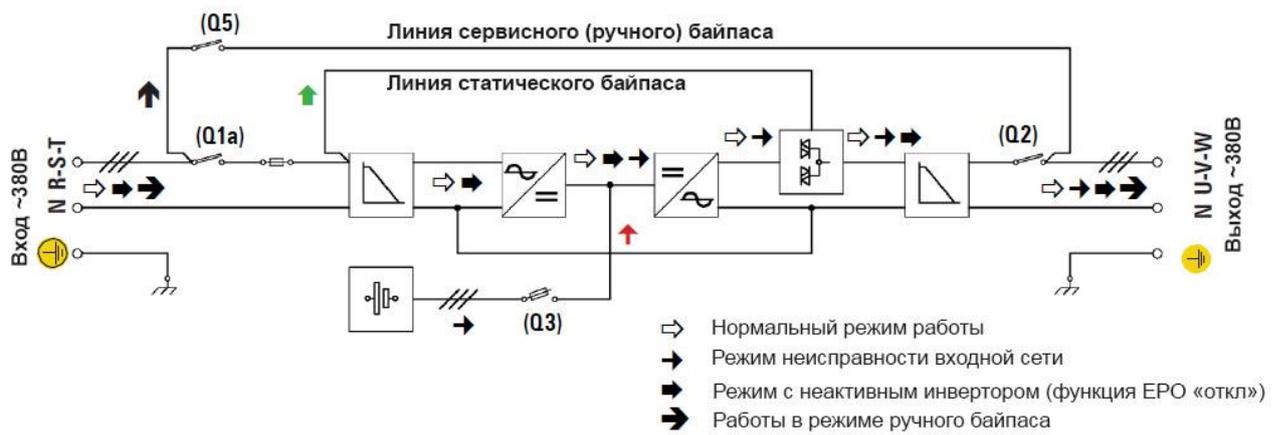


Рисунок 1.11 Однолинейная схема ИБП

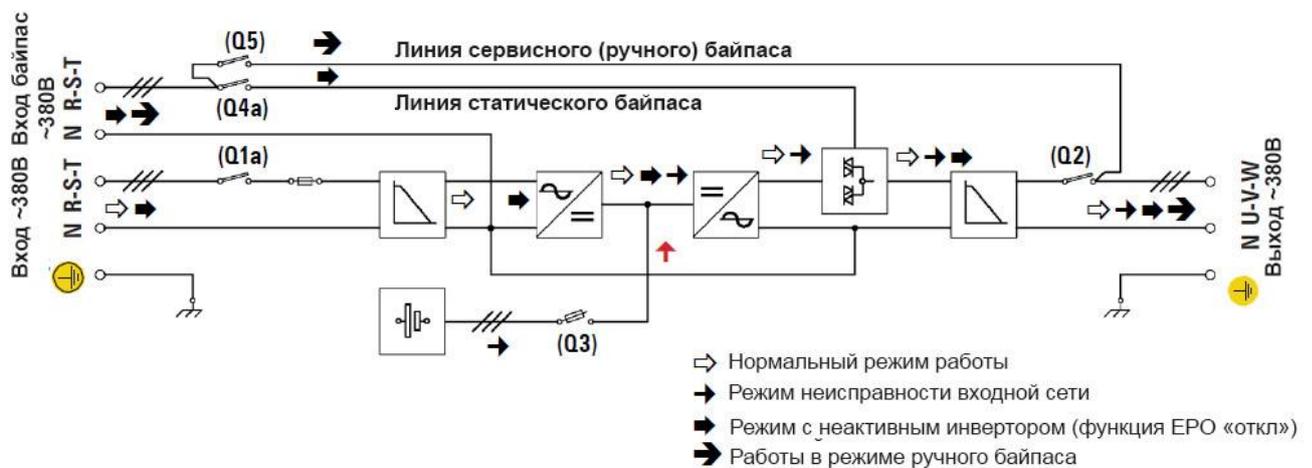


Рисунок 1.12 Однолинейная схема ИБП с отдельным входом статического байпаса

1.4.2 Основные элементы ИБП.

Основные элементы:

- Входные/выходные I/O EMI фильтры;
- Выпрямитель PFC(AC/DC);
- Батареи;
- Инвертор (DC/AC);
- Статический байпас;
- Сервисный (ручной) байпас;
- EPO функция аварийного отключения;
- Панель управления;
- Программное обеспечение для управления и связи.

1.4.2.1 I/O EMI фильтр. EMI фильтр - это трехфазный низкочастотный фильтр, который служит для ослабления и подавления радиочастотных помех. Фильтр работает в прямом и обратном направлениях:

- Подавляет помехи входной сети для защиты цепей управления ИБП;
- Позволяет устранить радиочастотные и электрические помехи, возникающие в самом ИБП, которые могут влиять на подключаемое оборудование.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						16

1.4.2.2 Выпрямитель - PFC (AC/DC). Составные элементы:

- **Защита на входе и переключение:** это особая защита PFC выпрямителя;
- **Датчик тока:** трансформатор переменного тока для измерения и контроля входного тока, чтобы получить коэффициент нелинейных искажений (THDi) <3% при полной нагрузке, а также <1% в зависимости от качества сети;
- **"Т" фильтр:** фильтр для подавления пульсации тока, вызванное переключением PFC;
- **IGBT трехфазный мост:** служит для преобразования AC/DC с наименьшим искажением и максимальной эффективностью. Используется IGBT «Trench-gate» технология 4-го поколения;
- **Входные дроссели:** Используются выпрямителем PFC в качестве элементов накопления энергии (во время переключения), для преобразования AC/DC;
- **DC шина:** используется для фильтрации постоянного тока, необходима для правильной работы PFC преобразователя и инвертора.

1.4.2.3 Батареи

Служат для хранения электрической энергии во время нормального режима работы (наличие входной сети), и разряжаются во время работы в аварийном режиме (неисправность сети), сохраняя критическую нагрузку, работающую в течение необходимого времени.

Батареи имеют необходимую емкость для обеспечения полной мощностью критических нагрузок в течение резервного времени для любых условий нагрузки. Используются стандартные герметичные свинцово-кислотные батареи, не требующие технического обслуживания VRLA класса.

Каждая батарея или группа/набор батарей (батареиный модуль) должны быть надлежащим образом промаркированы, с обозначением полярности, напряжения и предупреждением безопасности, требуемого стандартом.

Элементы были должным образом собраны и электрически соединены. Батареиный модуль защищен с помощью держателя предохранителя с быстродействующими плавкими вставками.

В нормальном режиме работы (сеть присутствует и аккумуляторы заряжены), батареи находятся в режиме плавающего заряда.

В качестве опции комплект батареи Pb-Ca или Ni-Cd можно монтировать в батареиный модуль или стойку отдельно от ИБП, и быть общим для системы, состоящей из двух ИБП работающих параллельно.

1.4.2.4 Инвертор. Составные элементы:

- **DC шина:** используется для фильтрации постоянного тока, отвечает за соединение PFC и инвертора через защитные предохранители;
- **IGBT трехфазный инверторный мост:** аналогичен элементу выпрямитель - PFC включенному в обратном направлении и отвечает за преобразование DC/AC с минимальными искажениями и высокой эффективностью. Используется IGBT «Trench-gate» технология 4-го поколения;
- **Датчик тока:** как это было описано выше, это трансформаторы переменного тока для измерения и контроля выходного тока инвертора, чтобы получить THDi <1% при условии полной нагрузки;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
17

- **Выходные дроссели:** Аналогичны входным дросселям. Они используются инвертором в качестве элементов накопления энергии (во время переключения), для преобразования DC/AC.

1.4.2.5 Статический байпас

Когда инвертор не может обеспечить достаточным напряжением критические нагрузки из-за перегрузки, короткого замыкания, выхода тока за допустимые пределы или неисправности, в этом случае ИБП питает критические нагрузки непосредственно от электросети в обход инвертора.

ИБП постоянно контролирует линию статического байпаса и инвертора для последующего переключения между ними.

Статический байпас организован на шести сдвоенных тиристорах в корпусе Semipack, работающих как переключатели переменного тока, три из них для переключения напрямую с входа на выход, а остальные три предназначены для переключения с инвертора на выход.

Система управления SCR переключателями тиристора основана на драйверах, которая отвечает следующим требованиям:

- Полностью статическая система переключения;
- Переключение без скачков тока;
- Переключение без задержки времени.

Алгоритм управления тиристорами обеспечивает нулевое время переключения, что позволяет избежать короткого замыкания между тиристорами байпаса и инвертора.

1.4.2.6 Сервисный (ручной) байпас

В ИБП предусмотрен сервисный байпас с защитным переключателем для электрического соединения входных и выходных клемм. Позволяет вручную переключить напряжение со входа прямо на выход для питания критических нагрузок в период сервисного обслуживания. При этом все внутренние части ИБП будут изолированы от входной линии питания.

1.4.2.7 Клеммы аварийного отключения EPO.

В ИБП установлены две клеммы для дистанционного аварийного отключения.

1.4.2.8 Панель управления.

ИБП имеет панель управления, основанную на DSP (цифрового сигнального процессора), который выступает в качестве интерфейса между ИБП и конечным пользователем.

Каждый ИБП оснащен алфавитно-цифровым ЖК-дисплеем, который автоматически информирует пользователя о текущем состоянии оборудования и электрических измерениях. Древовидное меню позволяет легко управлять и просматривать функции на ЖК-дисплее.

1.4.2.9 Программное управление и связь.

Контроль AFC (Adaptive Feedforward Cancellation).

Отслеживает синусоиду выходного напряжения инвертора и входного тока активного выпрямителя.

Программное цифровое управления работает на двух различных уровнях:

Контроль низкого уровня.

- **Контроллер входа трехфазного выпрямителя:** управление PFC выпрямителем и циклами заряда батареи. Структура независимого контроля за

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						18

фазой каскадного типа позволяет управлять как однофазным, так и трехфазным входом.

Метод управления AFC также применяется для обеспечения гарантированным синусоидальным током с THDI <2%, сдвига фаз напряжений, чтобы сбалансировать активную мощность всей системы, ускорить отклик и сделать ее нечувствительной к переходным процессам нагрузки.

В нормальных условиях, выпрямитель работает и заряжает батареи, контролируя в любой момент зарядный ток и плавающее напряжение в зависимости от температуры. Система также отвечает за сведение к минимуму пульсации зарядного тока.

Когда входное напряжение или частота находится за пределами допустимых значений, происходит отключение, нагрузка питается от батарей в автономном режиме, также батареи отвечают за сохранение инвертора в эксплуатации.

Еще одной важной особенностью выпрямителя является двунаправленный режим работы. Помимо заряда батареи выпрямитель может их разряжать даже при наличии сетевого напряжения. Данная функция позволяет проводить тест батареи, как при полной нагрузке, так и без нее.

• **Контроллер выхода трехфазного выпрямителя:** независимость каждой фазы, которые легко адаптировать к различным настройкам, будь то одна фаза или три фазы. Это подчеркивает важность использования метода управления AFC, что позволяет получить выходное напряжение с THDv ниже, чем 1,5% с нелинейной нагрузкой на выходе и хорошей динамической реакции от неожиданных скачков нагрузок.

• **Алгоритм переключения тиристорных байпаса.**

• **Параллельное управление:** высокая скорость передачи данных и инвертор параллельного соединения.

• **1.4.2.10 Управление программным обеспечением оборудования.**

- Управление и контроль различных частей;
- Программное обеспечение для визуализации пользовательского интерфейса;
- Программное обеспечение связи и реализации протокола;
- Управляющее программное обеспечение параллельной системы.

1.4.2.11 **Связь.**

Релейный COM порт: цифровые сигналы типа «сухой контакт» для связи между оборудованием и другими устройствами. По умолчанию, оборудование поставляется с 4 сигнальными запрограммированными реле которые могут быть перепрограммированы на заводе или авторизованным сервисным центром по желанию. Сигналы тревоги которые могут быть установлены на любое реле показаны в таблице ниже. Пятое реле может поставляться в качестве опции. Также есть функция "отключение" входа, который позволяет отключить инвертор.

COM порт RS-232 и RS-485: С помощью одного и того же разъема DB9 порт может быть RS-485 или RS-232. Они являются взаимоисключающими друг друга, и используются для подключения ИБП к любому компьютеру или устройству, имеющие эту стандартную шину.

Порт RS232 - порт последовательной передачи данных по трехпроводному кабелю.

Порт RS-485, в отличие от других каналов последовательной связи, использует только 2 провода для связи между системами, подключенными к этой сети. Связь

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						19

устанавливается путем передачи и приема сигналов в дифференциальном режиме, в результате связь более помехоустойчива и позволяет передавать данные на длинные расстояния (около 800м).

Используемый тип связи «Master/Slave». Компьютер или ИТ-система как «MASTER» с запросом определенных данных, а ИБП как «Slave» с немедленным ответом.

1.4.3 Принцип работы ИБП.

Данный ИБП имеет двойную систему преобразования AC/DC, DC/AC с синусоидальным выходом, с надежной защитой в экстремальных условиях электроснабжения (колебания напряжения, частоты, электрические помехи, отключения и сбои питающей сети, и т.д.).

Использование безтрансформаторной технологии позволяет существенно снизить вес и объем оборудования за счет улучшения коэффициента мощности.

Основные операции:

- IGBT трехфазный выпрямитель, преобразует напряжение переменного тока в постоянный ток посредством фильтрации синусоидального тока ($THDi < 2\%$), в тоже время заряжает батареи напряжением постоянного тока;

- Батареи питают инвертор в случае неисправности входной сети электропитания;

- Инвертор преобразует напряжение шины постоянного тока в переменный ток, обеспечивая на выходе синусоидальное стабилизированное напряжение и частоту для питания нагрузки;

- Помимо основной функции двойного преобразования система имеет статический байпас и ручной байпас;

- Статический байпас подключает нагрузку напрямую к входной сети по линии статического байпаса в случае перегрузки или перегрева, при восстановлении нормальных условий, нагрузка автоматически будет переключена на инвертор;

- ИБП с отдельной линией байпаса имеет две отдельные линии, одна выпрямителя и вторая байпаса для увеличения надежности при использовании на второй линии другие источники питания (генератор, другой поставщик питания и т.д.);

- Ручной байпас изолирует ИБП от сети и нагрузок, подключенных на выходе, поэтому работы по техническому обслуживанию могут быть произведены внутри ИБП, не прерывая подачу напряжения на нагрузку.

1.4.3.1 Нормальный режим работы (⇒).

В нормальном режиме на входе ИБП присутствует напряжение, выпрямитель преобразует входное напряжение переменного тока в постоянный ток, повышается напряжение постоянного тока до оптимального уровня для питания инвертора и зарядного устройства.

Инвертор отвечает за преобразование напряжения постоянного тока в переменный, обеспечивая на выходе напряжение синусоидальной формы, стабилизирует напряжение и частоту для питания нагрузки, подключенной к выходу (рис.1.11 и рис.1.12).

1.4.3.2 Неисправность входной сети (→).

В случае неисправности входной сети или отключения электроэнергии, инвертор будет питаться за счет батарей.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						20

Инвертор по-прежнему работает в обычном режиме, при отсутствии входной сети, время автономной работы будет зависеть только от емкости установленных батарей (рис.1.11 и рис.1.12).

Когда напряжение батареи достигает нижнего предела, блок управления во избежание глубокого разряда отключает выход. При появлении сети и после первых секунд анализа, ИБП возвращается в нормальный режим работы, как описано в предыдущем разделе.

1.4.3.3 Работа при неактивном инверторе(➡).

Инвертор становится неактивным из-за ошибок вызванных перегрузкой, перегревом и т.д. В этом случае выпрямитель заряжает батареи для поддержания оптимального уровня заряда.

Инвертор будет неактивен, пока не будет включен ИБП с помощью кнопки ПУСК на панели управления.

В обоих случаях, на выходе ИБП будет напряжение по линии статического байпаса или сервисного (ручного) байпаса (рис.1.11 и рис.1.12), при условии, что функция EPO неактивна.

1.4.3.4 Сервисный (ручной) байпас(➡).

Когда требуется провести техническое обслуживание ИБП, он может быть отключен от сети, не нарушая питание системы, влияющее на критическую нагрузку. Проводить обслуживание ИБП могут только технический или обслуживающий персонал, с помощью ручного переключателя байпаса (необходимо соблюдать соответствующие инструкции, указанные ниже).

1.4.3.5 Режим Smart ECO.

Для питания некритических нагрузок, можно использовать функцию «Smart ECO», питание нагрузки будет идти непосредственно от сети через статический байпас («OffLine» режим). В случае неисправности или отключения напряжения сети, система автоматически перейдет в нормальный режим работы («OnLine») и нагрузка будет питаться через инвертор от батарей. В этом режиме эффективность выше на 4-4,5%, чем в «OnLine» нормальном режиме и близка к 100%.

Режим «Smart ECO» не обеспечивает идеальную стабилизацию частоты, напряжения или синусоидальную формы напряжения как в «OnLine» нормальном режиме. По умолчанию этот режим не активен.

1.4.3.6 Режим преобразования частоты.

ИБП может работать в режиме преобразования частоты от 50 до 60 Гц или наоборот.

В режиме преобразователя частоты функции статического и сервисного (ручного) байпаса недоступны.

Таким образом, функции измерения, аварийных сообщений, настройки параметров, а также переключение соответствующих выключателей, не будут работать и они не будут приниматься во внимание.

1.4.4 Параллельная работа системы.

Система позволяет подключать до четырех ИБП, при условии, что они одинакового типа и модели (тип установки, напряжение, мощность, частота, время резервной работы и т.п.). На рисунках 1.13 и 1.14 показаны примеры параллельных систем.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						21

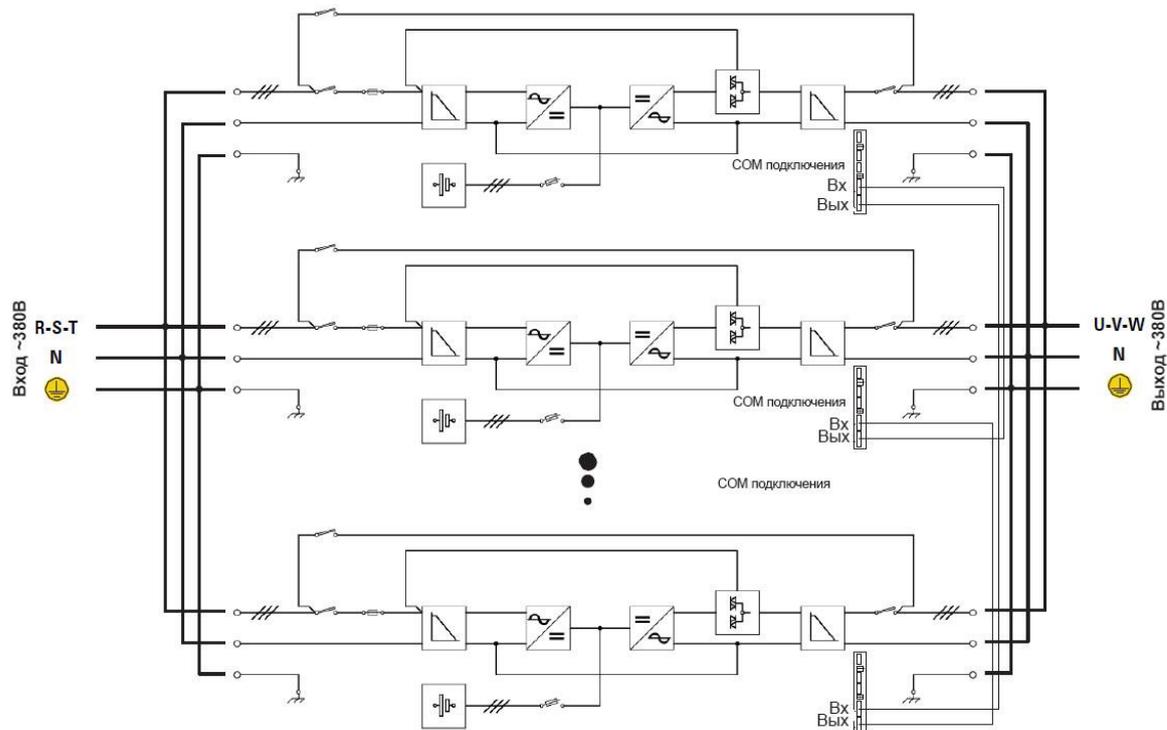


Рисунок 1.13 Однолинейная схема параллельной работы ИБП

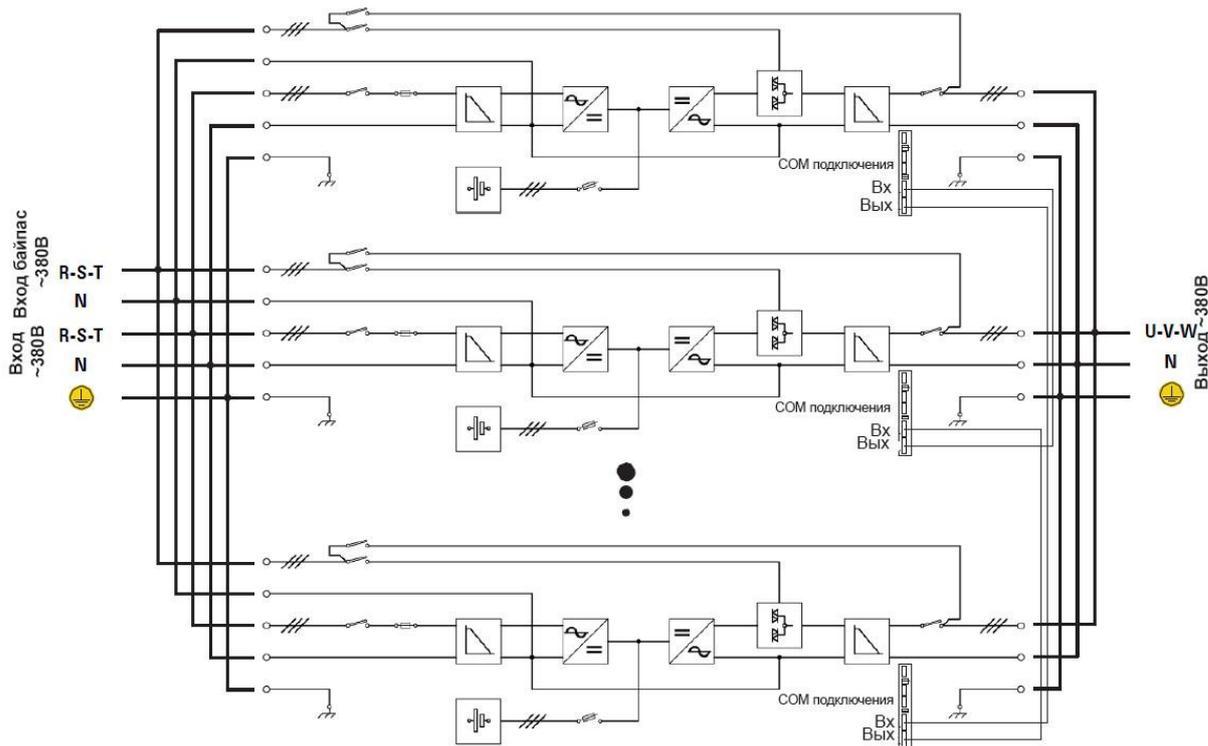


Рисунок 1.14 Однолинейная схема параллельной работы ИБП с отдельным входом статического байпаса

ИБП подключенные параллельно, делят между собой нагрузку поровну. В зависимости от потребности система может быть использована для увеличения суммарной мощности либо для резервирования.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
22

- **Простая параллельная система (без резервирования):** нерезервированная параллельная система – это система, суммарная мощность которой полностью идет на нагрузку. Суммарная мощность системы равна сумме мощностей каждого ИБП - $N \times P_n$. Если система работает с нагрузкой близкой или равной максимальной, а один ИБП выйдет из строя, нагрузка автоматически переключится на линию байпаса, так как она не будет в состоянии поддерживать требуемую мощность из-за перегрузки.

- **Система с резервированием:** система с резервированием имеет один или более ИБП (в зависимости от уровня резервирования), где требуемая мощность одного ИБП близка или равна мощности нагрузки. В этом случае суммарная мощность нагрузки распределяется между всеми ИБП. Таким образом, при выходе из строя одного из ИБП, остальные гарантировано будут питать нагрузку. После того, как неисправный ИБП восстановлен, он может быть подключен к системе для того, чтобы восстановить резервное состояние системы.

Система с такой конфигурацией повышает надежность и обеспечивает электропитание переменного тока качественным напряжением самых критических нагрузок.

Количество резервных ИБП для подключения должно быть выбрано в соответствии с требованиями приложения. Параллельное соединение для резервирования имеет несколько преимуществ:

- **Повышение мощности и время резервной работы:** в параллельной системе $N + M$, где считается, что номинальная максимальная нагрузка это - N , а M - резервный ИБП:

- N - это количество параллельных ИБП, что соответствует минимальному количеству необходимой общей мощности.

- M - это дополнительное количество ИБП, соответствующее остаточной резервной мощности ИБП.

Например: Резервная параллельная система с 3 ИБП 40 кВА и $N + 1$ конфигурации, номинальная максимальная предполагаемая нагрузка 80 кВА (2x40 кВА), хотя система может питать нагрузку до 120 кВА (3x40 кВА). Таким образом, факт наличия + M резерва ИБП, увеличивает время резервной работы, потому что больше количества батарей в системе.

- **Модульность:** емкость может быть увеличена путем добавления к параллельной системе такого же ИБП, без необходимости замены уже установленного оборудования. Т.е. если со временем в параллельной системе с 2 ИБП обнаруживается, что способность этой системы недостаточна, то можно добавить третий ИБП в систему, без замены 2 первых ИБП на более мощные.

Управление ИБП в параллельной системе осуществляется по типу MASTER-SLAVE, где только один ИБП (MASTER) берет на себя контроль над остальными (SLAVE). Таким образом, контроль выходного напряжения, переключение байпаса, отсоединение, сетевой синхронизации и др. управляются ИБП (MASTER) и передается к ИБП (SLAVE) по шине управления параллельной системы. Какой ИБП будет MASTER или SLAVE зависит от нескольких факторов (начальное состояние ИБП, порядок ввода в эксплуатацию или завершения работы системы с помощью одного ИБП или другого и др.)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						23

1.5 Установка

1.5.1 Распаковка.

Перед первым запуском ИБП необходимо осуществить указанный ниже контроль. Это первый и важный шаг в правильном запуске данной продукции.

- Обязательно проверьте, имеют ли место возникшие в результате переноски или перевозки повреждения во внешней и внутренней конструкции ИБП, аксессуаров и аккумуляторов. Если имеет место какое-либо повреждение, осуществите соответствующую рекламацию перед приемкой;

- Удостоверьтесь, что вами получена продукция нужной модели. Проконтролируйте, соответствует ли паспортная табличка данным заказанной продукции;

- Проверьте комплектность продукции согласно паспорту изделия.

1.5.2 Установка

1.5.2.1 Установка осуществляется на подготовленное место. Во избежание случайного перемещения ИБП на опорах предусмотрены отверстия для крепления его к твердому основанию. На рисунке 1.15 показан габаритный чертеж, установочные размеры приведены в таблице 1.2.

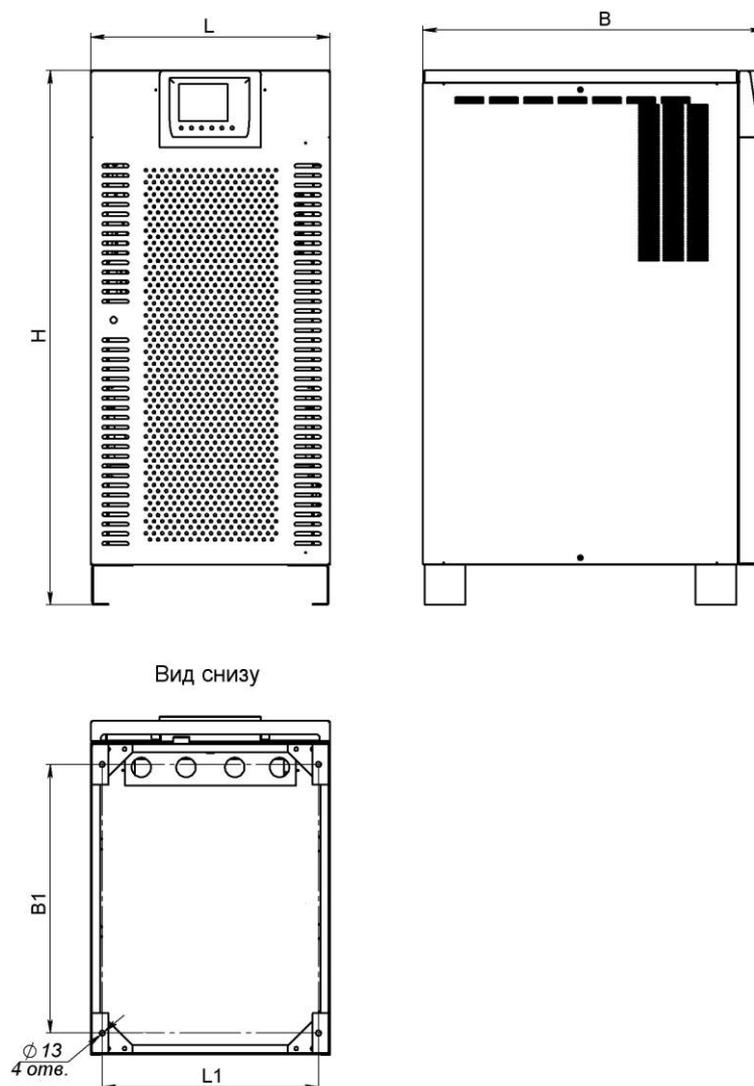


Рисунок 1.15 Габаритный чертеж ИБП

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
24

Таблица 1.2 Габаритные и установочные размеры

Модель ИБП	Размеры, мм				
	L	B	H	L1	B1
ИБП 10-60кВА	450	770	1325	395	567
ИБП 80-120кВА	590	875	1125	532	665

1.5.2.2 При установке необходимо оставить свободное пространство для вентиляции, расстояние от сторон ИБП должно быть не менее, чем указано на рисунке 1.16:

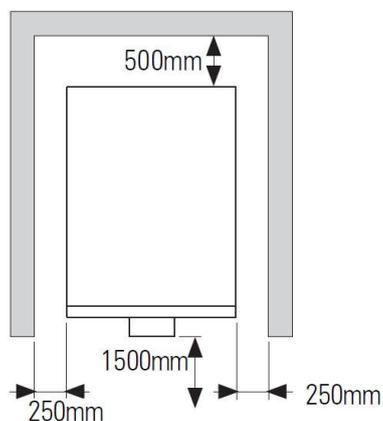


Рисунок 1.16 Минимальные расстояния для установки

1.5.2.3 Для обслуживания с обеих сторон рекомендуется оставить 750мм.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
25

2 Меры безопасности

Общая потребляемая мощность нагрузок, подключенных к устройству, не должна превышать указанный номинальный ток с учётом перегрузочной способности. Необходимо бережно обращаться с изделием, нельзя подвергать его механическим повреждениям, воздействию жидкостей и грязи. Установка, ввод в эксплуатацию, обслуживание и ремонт ИБП должны производиться только авторизованными техническими специалистами. В холодный период года, при установке оборудования в теплое помещение, необходимо перед включением ИБП выдержать его не менее 4 часов.

ВНИМАНИЕ: После отключения ИБП на контактах и внутри его корпуса может какое-то время присутствовать опасное электрическое напряжение, поэтому не прикасайтесь к контактам ИБП, а также к деталям внутри его корпуса!

Перед подключением всех прочих соединительных кабелей подключите ИБП к контуру заземления.

Перед установкой плавких вставок предохранителей для аккумуляторных батарей в предназначенные для них гнезда выключите ИБП.

Для предотвращения риска возгорания для подключения ИБП должны использоваться кабели надлежащего сечения. Все кабели должны быть хорошо изолированы и не должны лежать на пути движения людей или перемещения других предметов.

ИБП не должен подвергаться воздействию воды и других жидкостей.
Запрещается помещать любые посторонние объекты в корпус ИБП!

При возникновении чрезвычайной ситуации (повреждение корпуса ИБП или соединительных кабелей, попадание в корпус ИБП посторонних предметов) немедленно обесточьте ИБП и проконсультируйтесь со службой сервиса.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ				Лист
				26

3 Подключение ИБП

Данное оборудование подходит для установки в сети с распределительной системой заземления TT, TN-S, TN-C или IT, примите во внимание при установке особенности используемой системы в месте использования.

3.1 Подключение сети (клеммы X1-X4).

3.1.1 Поскольку это оборудование класса защиты I от поражения электрическим током, необходимо подключить провод заземления. Подключите этот провод к клемме (X5), перед подачей напряжения на входные клеммы.

3.1.2 Подключите кабели питания R-S-T-N к входным клеммам (X1), (X2), (X3) и (X4), соблюдая чередование фаз и нейтрали, указанного на этикетке оборудования и в данном руководстве. Если чередование фаз не соблюдается, оборудование не будет работать.

В случае расхождений между этикеткой и инструкциями данного руководства, ориентируйтесь на маркировку оборудования.

3.2 Подключение отдельной линии статического байпаса (клеммы X14-X17). (Только для моделей ИБП с отдельной линией статического байпаса)

3.2.1 Поскольку это оборудование класса защиты I от поражения электрическим током, необходимо подключить провод заземления. Подключите этот провод к клемме (X5), перед подачей напряжения на входные клеммы.

3.2.2 Подключите кабели питания R-S-T-N к клеммам статического байпаса (X14), (X15), (X16) и (X17), соблюдая чередование фаз и нейтрали, указанного на этикетке оборудования и в данном руководстве. Если чередование фаз не соблюдается, оборудование не будет работать.

В случае расхождений между этикеткой и инструкциями данного руководства, ориентируйтесь на маркировку оборудования.

3.3 Подключение нагрузки (клеммы X6-X9).

3.3.1 Поскольку это оборудование класса защиты I от поражения электрическим током, необходимо подключить провод заземления. Подключите этот провод к клемме (X5), перед подачей напряжения на входные клеммы.

3.3.2 Подключите нагрузку U-V-W-N к выходным клеммам (X6), (X7), (X8) и (X9), соблюдая чередование фаз и нейтрали, указанного на этикетке оборудования и в данном руководстве. Если чередование фаз не соблюдается, оборудование не будет работать.

В случае расхождений между этикеткой и инструкциями данного руководства, ориентируйтесь на маркировку оборудования.

Что касается защиты на выходе ИБП, при подключении нескольких нагрузок, рекомендуется ставить на каждую линию распределительной системы свой защитный автоматический выключатель необходимого номинала. Этот тип распределения выходной мощности позволит, в случае выхода из строя какой-либо нагрузки, подключенной к ИБП, вызванным коротким замыканием, позволит отключить только линию с поврежденной нагрузкой. Остальные подключенные нагрузки будут продолжать работать.

3.4 Подключение внешнего батарейного модуля (клеммы X11, X12, X23).

Поместите предохранители в соответствующий держатель-разъединитель предохранителей. **Для того чтобы повернуть его в положение «On» необходимо дождаться разрешения на дисплее ИБП, не раньше. В противном случае это**

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						27

может привести к повреждению оборудования или травмам обслуживающего персонала, поскольку он подвержен возможному электрическому выбросу во время связи ИБП с набором батарей или батарейным модулем.

Внимание! Не переключайте держатель предохранителей при подключенной нагрузке!

3.4.1 Подключение ИБП к внешнему батарейному модулю производится с помощью прилагаемого кабеля, подключите один конец кабеля к клеммам (X11), (X23) и (X12) ИБП, а другой к клеммам батарейного модуля, соблюдая указанную полярность, согласно маркировке. Пример подключения к ИБП одного батарейного модуля показан на рисунке 3.1, нескольких батарейных модулей на рисунке 3.2.

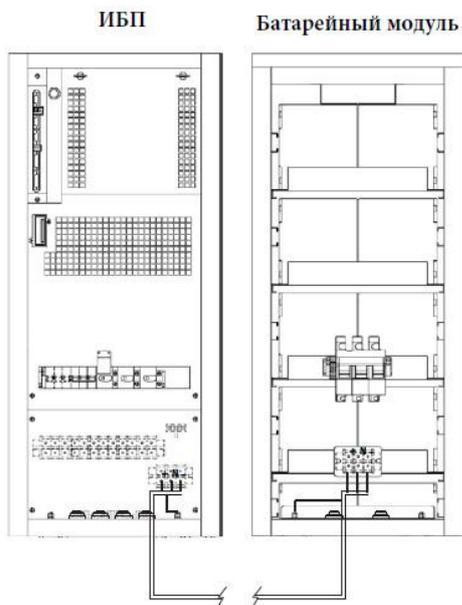


Рисунок 3.1 Подключение к ИБП батарейного модуля

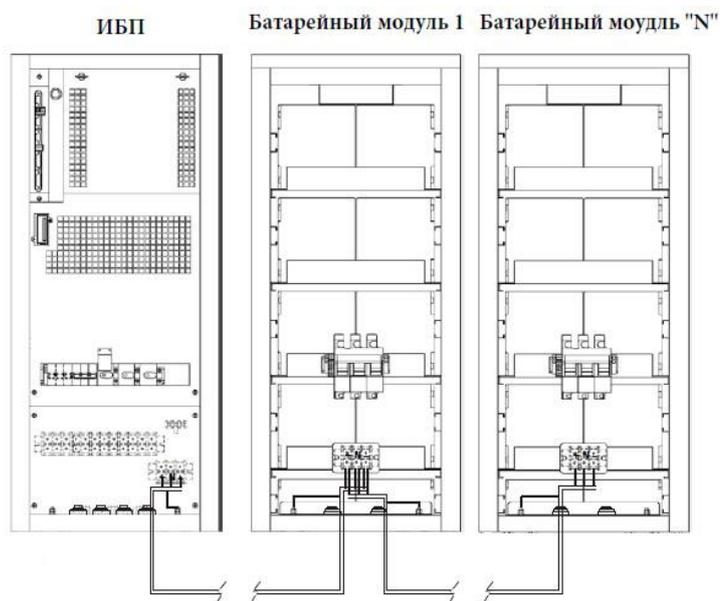


Рисунок 3.2 Подключение к ИБП нескольких батарейных модулей

3.4.2 При дополнительном резервировании с несколькими батарейными модулями, ИБП и модули соединяются параллельно (рис.3.2).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

3.4.3 Провод черного цвета от минусовой клеммы ИБП подключается к минусовой клемме первого батарейного модуля затем от этой клеммы ко второму батарейному модулю и так далее. Аналогично подключается плюсовой провод, синий провод нулевой точки (N) и зелено-желтый провод заземления.

3.4.4 При использовании нескольких батарейных модулей соединяемых параллельно, ИБП можно подключить к любому из модулей.

3.4.5 Кроме того, при параллельной работе двух ИБП возможно использовать общий батарейный модуль, смотрите рисунок 3.3.

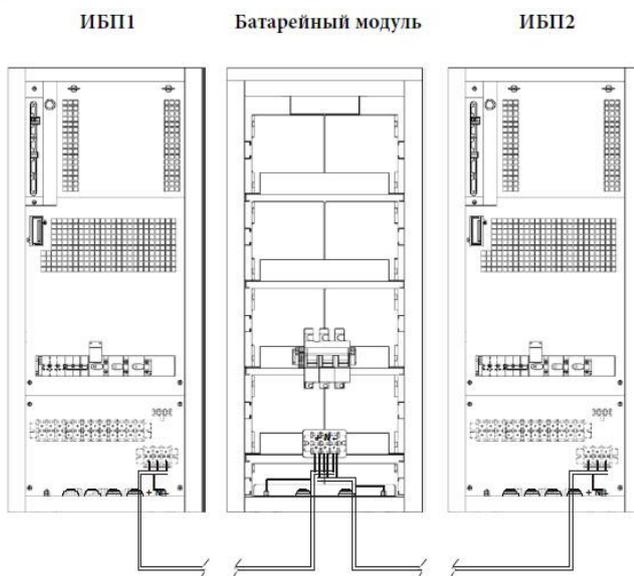


Рисунок 3.3 Подключение параллельных ИБП к общему батарейному модулю

Внимание! Опасность электрического разряда!

Если после запуска ИБП, необходимо отсоединить батарейный модуль, оборудование необходимо полностью отключить. Отключите держатель предохранителя, расположенный в батарейном модуле и выключатель, расположенный в ИБП. Подождите не менее 5 мин для разряда конденсаторов.

3.5 Подключение защитного заземления (клемма X10).

3.5.1 Поскольку это оборудование класса защиты I от поражения электрическим током, необходимо подключить провод заземления. Подключите этот провод к клемме (X5), перед подачей напряжения на входные клеммы.

3.5.2 Убедитесь, что все нагрузки, подключаемые к ИБП заземлены. Если не заземлить хотя бы одну нагрузочную точку, то возможен эффект обратного тока, влияющий на качество питания.

Все заземляющие клеммы соединяются между собой и подключаются к основной клемме защитного заземления.

3.6 Релейный COM порт (разъем X32)

Внимание! Линия связи (COM) является слаботочной. Для исключения помех, она должна быть проложена отдельно от других линий.

3.6.1 Данный порт выдает цифровые сигналы сухими контактами. Максимальное напряжение – 30В/6А DC и 100В/6А AC. Обеспечивает связь между ИБП и любыми другими устройствами, через DB9 разъем типа «папа» (X32).

3.6.2 Описание сигналов смотрите в таблице 3.1. Расположение контактов в разъеме показано на рисунке 3.4

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						29

Таблица 3.1 Назначение сигналов

Номер контакта	Реле	Тип сигнала	Контакт по умолчанию NC/NO
1		Сигнал отключения +	-
2		Сигнал отключения -	-
3	RL5	Настраивается (опционально)	NC или NO
4	RL2	Разряд – ошибка сети	NC
5	RL1-RL5	Общий	-
6	RL1	ИБП в байпасе	NO
7	RL3	Низкий уровень заряда батареи	NO
8	RL4	Общий сигнал аварии	NO
9	RL2	Разряд – ошибка сети	NO

НО и NC: Нормально открытый и закрытый контакт соответственно. Меняют свой статус при соответствующем сигнале тревоги.

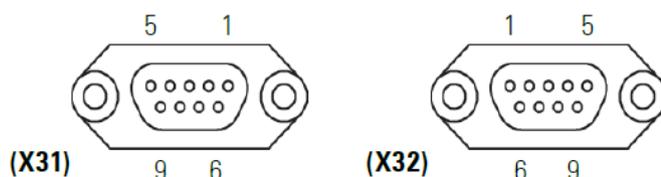


Рисунок 3.4 Расположение контактов разъема DB9 (X31) и (X32)

По умолчанию ИБП поставляется с 4 сигнальными запрограммированными реле которые могут быть перепрограммированы на заводе или авторизованным сервисным центром по желанию. Изначально они настроены, как показано в таблице 3.1. Пятое реле может поставляться в качестве опции при заказе.

Кроме того, есть сигнал «отключения», который позволяет отключать инвертор, при подаче напряжения (5 ÷ 12 В) на этот вход.

3.7 COM порты RS-232 и RS-485 (разъем X31)

Внимание! Линия связи (COM) является слаботочной. Для исключения помех, она должна быть проложена отдельно от других линий.

3.7.1 Оба эти порта невозможно использовать одновременно.

3.7.2 Обозначение контактов COM порт RS-232:

Контакт 2. RXD. Чтение данных;

Контакт 3. TXD. Запись данных;

Контакт 5. GND. Сигнал «земля».

3.7.3 Обозначение контактов COM порт RS-485:

Контакт 4. Выходной сигнал A (+) от RS-485;

Контакт 9. Выходной сигнал B (-) от RS-485.

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

3.7.4 Протокол связи

Протокол связи типа «MASTER/SLAVE». Компьютер или ИТ система («MASTER») осуществляет запрос данных, а ИБП («SLAVE») выдает немедленно ответ.

Для связи с компьютером необходимо настроить параметры связи:

Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600 или 19200 бод.

Бит данных: 8 бит.

Стоповый бит: 1 или 2 бита.

Тип четности: четный, нечетный или None.

3.8 Клеммы EPO (разъем X50).

3.8.1 Все ИБП имеют две клеммы, для установки внешней кнопки аварийного отключения (EPO).

3.8.2 В случае, если требуется установить кнопку (EPO) в одном ИБП, необходимо в первую очередь удалить перемычку клеммной колодки (X50).

3.8.3 Для параллельной системы возможны два различных варианта:

- Подключить кнопку (EPO) только в одном ИБП параллельной системы. Снимите перемычку клеммной колодки (X50). При этом в случае неисправности и удаления ИБП к которому подключена кнопка (EPO), существует риск того, что система останется без аварийной остановки, пока она не будет оперативно подключена к другому ИБП.

- Подключить кнопку (EPO) для каждого ИБП параллельной системы. Для этого удалите все перемычки клеммной колодки (X50) в каждом ИБП. Таким образом, функциональность аварийной кнопки (EPO) будет возможна в каждом из них, независимо от того, что происходит в остальной части оборудования параллельной системы.

3.8.4 Кнопка (EPO) (рисунок 3.5) должна быть нормально закрытой (NC), поэтому аварийное отключение будет срабатывать при размыкании цепи между этими клеммами (X50).

3.8.5 Для восстановления ИБП в нормальный режим, верните кнопку в исходное состояние (NC).

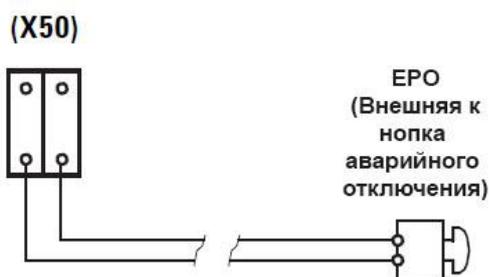


Рисунок 3.5 Внешняя кнопка аварийного отключения (EPO)

3.9 Клеммы вспомогательного контакты и температурного датчика батарей

3.9.1 Все ИБП снабжены клеммной колодкой, которая соответствует вспомогательным контактам ручного байпаса (X51) и выходному (X45) переключателю.

3.9.2 В ИБП с отдельным батарейным модулем (для моделей мощностью от 40кВА) предусмотрен дополнительный клеммник (X34) для подключения датчика

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
31

температуры батарей, который позволяет компенсировать плавающее напряжение в соответствии с температурой окружающего воздуха.

3.9.3 Все провода, подключаемые к клеммам (X34), (X45) и (X51), должны быть подведены через кабельные вводы или проходную изолирующую втулку (PR).

3.9.4 Клеммная колодка (X51) вспомогательного контакта ручного переключателя байпаса:

- Клеммник (X51) с двумя контактами ИБП, подключен параллельно с нормально открытым вспомогательным контактом выключателя или переключателя ручного байпаса ИБП.

- На коммутационной панели платы с ручным байпасом (опция), есть клеммная колодка из двух клемм, соединенных параллельно с нормально открытым вспомогательным контактом выключателя или переключателя ручного байпаса собственного распределительного устройства панели. Дополнительный контакт ручного переключателя байпаса при переключении рукоятки (замыкании) переключается заблаговременно.

Внимание! В случае приобретения распределительного устройства панели управления с ручным байпасом, убедитесь, что он имеет указанный вспомогательный контакт, который подключается к клеммной колодке (X51). Вспомогательный контакт должен переключаться заблаговременно при замыкании.

Подключение клемм (X51) к распределительной панели ИБП важно, как мера безопасности системы, включенных нагрузок. В этом случае, любое неправильное действие с любым переключателем или переключателем включения ручного байпаса ИБП позволит избежать полного или частичного сбоя установки при включенной нагрузке.

3.9.5 Клеммная колодка (X45) вспомогательного контакта выходного переключателя:

- Эта клеммная колодка из двух контактов доступна в любом ИБП, но используется только в параллельных системах.

- Нормально открытый вспомогательный контакт выходного переключателя выведен на клеммную колодку (X45). Между контактами вставлена перемычка. При использовании одного ИБП не снимайте ее, иначе будет деактивирована сигнализация выходного переключателя.

- В параллельных системах, перемычка клеммной колодки (X45) каждого ИБП должна быть удалена, и подключена к клеммам, соответствующим вспомогательному контакту выходного переключателя распределительного устройства на панели.

Внимание! В случае приобретения распределительного устройства панели управления, проверьте наличие вспомогательного контакта и подключите его к клеммной колодке (X45) каждого ИБП. Вспомогательный контакт должен переключаться заблаговременно при размыкании.

3.9.6 Клеммная колодка (X34) температурного датчика (только для отдельных батарейных модулей):

- Завод рекомендует устанавливать температурный датчик для коррекции плавающего напряжения в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Контроль осуществляется путем измерения температуры с помощью датчика, расположенного внутри ИБП, когда батареи и оборудование установлены в одном корпусе.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						32

При использовании внешнего батарейного модуля (для ИБП от 40кВА), предусмотрен клеммник (Х34), для подключения к батарейному модулю кабеля длиной 4,5м с установленным на конце датчиком.

При подключении двух проводов от кабельного жгута к клеммной колодке (Х34) полярность не имеет значения.

- Данные с датчика температура окружающего воздуха внутри батарейного модуля будут отображены на ЖК-дисплее панели управления.

- Кабель с датчиком поставляется уже подключенным к клеммной колодке (Х34), поэтому необходимо его размотать, чтобы вынуть из корпуса ИБП и завести его в батарейный модуль через кабельный ввод.

3.9.7 Подключение параллельной шины (Х36i) и (Х36o):

- Данный раздел предназначен только для параллельной системы.
- Для правильной работы параллельной системы необходимо чтобы все ИБП имели связь между собой по общей шине.

- Подключение и настройка должны осуществляться только авторизованной сервисной службой.

- После подключения силовых кабелей всех ИБП в параллельной системе, необходимо подключить все ИБП по шине связи. Для этого соедините их последовательно двумя кабелями связи между собой.

- С каждым ИБП в комплекте для параллельной системы поставляется кабель с разъемами HDB15 на одном конце типа «папа» на другом типа «мама». Длина кабеля 15м.

3.9.7 Подключение жгута шины связи (BC):

- Целесообразно подключать по коммуникационной шине, следующие друг за другом оборудования для упрощения соединений, пусть это и не является обязательным условием. Важно чтобы в итоге соединение коммуникационной связи было в итоге закольцовано.

- Для параллельной работы возможна установка до четырех единиц ИБП.
- К каждому ИБП прилагается кабель, на концах которого два HDB15 разъема, для коммуникации между собой, один типа «папа» обозначен как "Выход" (Х36°) и второй типа «мама» обозначен как "Вход" (Х36°).

- Все кабели, поставляемые с оборудованием, равны по длине.

Внимание! Не изменяйте конструкцию коммуникационного кабеля связи и не используйте разъемы другого типа.

- Возьмите кабель с разъемом HDB15 на конце типа «мама» и вставьте его в разъем типа «папа» на любом ИБП системы, обозначенный как "Выход" (х36°). Другой конец кабеля вставьте в разъем соседнего ИБП обозначенный как «Вход» (Х36i).

- Аналогично подключите другие ИБП, чтобы в итоге они были закольцованы.
- В качестве примера смотрите рисунок 3.6.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						33

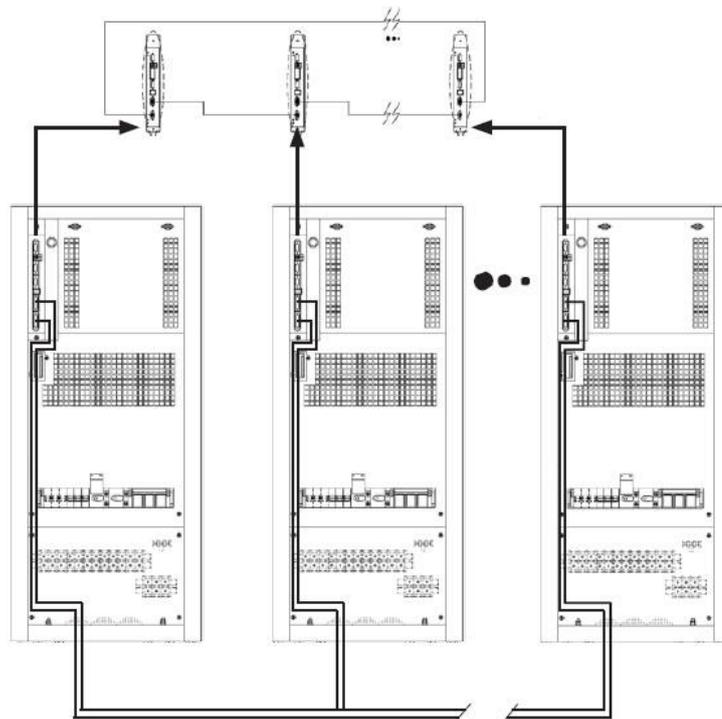


Рисунок 3.6 Пример подключения коммуникационной шины параллельной системы

Внимание! Данный рисунок не является примером конкретного подключения ИБП, так как система зависит от модели ИБП. На рисунке приведен пример для общего пояснения системы с созданием замкнутой коммуникационной связью (образование замкнутого кольца).

4 Работа и эксплуатация ИБП

- В этом разделе подробно описана процедура, следуя которой, можно получить различные функциональные возможности системы с «N» параллельными ИБП.

Если в вашем случае, только один ИБП, порядок действий такой же, следуйте упрощенной инструкции для одного ИБП.

- Для параллельных систем более двух ИБП (3 или 4) желательно иметь распределительный щит. Переключатели на панели должны позволить отключить ИБП от системы в случае неправильной эксплуатации, а также питание нагрузки во время профилактического периода обслуживания или ремонта.

- Поэтому целесообразно рассматривать в инструкции на оборудование, работу системы с «N» параллельными ИБП, с внешним ручным байпасом на передней панели.

Эта панель позволяет отключить каждый ИБП по отдельности в случае неисправности и удаления его из системы либо замены без каких-либо затруднений. Кроме того, включение ручного байпаса облегчает профилактические работы по техническому обслуживанию или ремонту. Подача напряжения на нагрузку будет идти непосредственно от сети в режиме «байпас» при наличии входного напряжения.

В ИБП без внешнего ручного байпаса на панели, описанные в руководстве действия и шаги по переключению байпаса можно опустить.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
34

4.1 Подготовка к работе

Очень важно, следовать инструкции в следующих разделах с соблюдением последовательности включения переключателей в зависимости от их функции. Если в параллельной системе, состоящей из четырех ИБП, чтобы включить «Вход» устройства порядок включения не так важен, то любой другой переключатель с другой функцией, например, «Выход» устройства переключатель не может быть включен, пока об этом не будет говориться. В отличие от других структур ИБП, где есть «MASTER» и «SLAVE» оборудования, порядок запуска и завершения работы предустановлен на заводе. В новых ИБП управление соответствует более гибкой иерархии в соответствии с режимом работы.

4.2 Включение

4.2.1 Контроль перед включением.

- Убедитесь, что все соединения выполнены правильно, достаточно надежно закреплены и подключены согласно маркировке.
- Убедитесь, что переключатели ИБП и батарейный модуль выключены (положение «Выкл»).
- Убедитесь, что все переключатели нагрузки в положении «Выкл».

4.2.2 Процедура включения.

Очень важно действовать в установленном порядке, с учетом следующих инструкций.

На рисунке 4.1 показана процедура включения/выключения

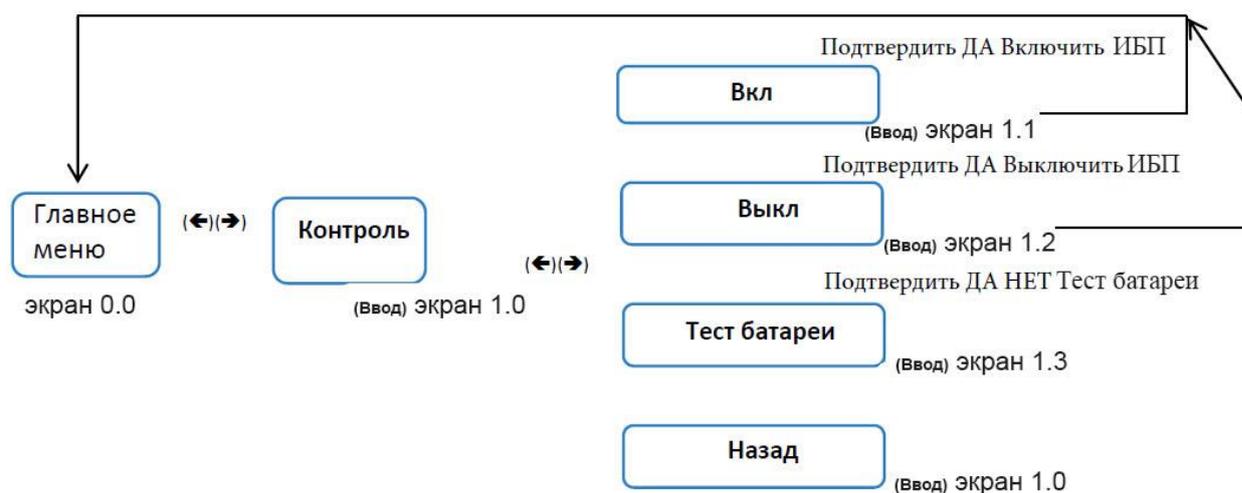


Рисунок 4.1 Процедура включения/выключения

- Если ИБП подключается к внешнему батарейному модулю, включите в модуле держатель предохранителей в положение «Вкл».
- Если есть главный выключатель/рубильник источника питания, включите его в положение «Вкл».
- Установите входной переключатель (Q1A) в положение «Вкл». Панель управления (PC) включится автоматически.
- Если на дисплее панели управления появится сообщение об ошибке (см. рис. 4.2), а также будет звуковой сигнал, это означает, что нарушено чередование фаз на входе. Отключите входной переключатель (Q1A) и главный выключатель/рубильник источника питания, поменяйте местами фазы на входных

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
35

клеммах ИБП в соответствии с маркировкой и повторите процесс запуска как описано выше.

Сет.фаза пов.запуска ИБП

Рисунок 4.2 Ошибка входной сети питания

- В ИБП с отдельной линией байпаса, повернуть переключатель байпаса (Q4) в положение «Вкл».

- Если на дисплее панели управления появится сообщение об ошибке (см. рис. 4.2), а также будет звуковой, это означает, что нарушено чередование фаз на входе. Отключите выключатель байпаса (Q4) и главный выключатель/рубильник источника питания, поменяйте местами фазы на входных клеммах ИБП в соответствии с маркировкой и повторите процесс запуска как описано выше.

На данном этапе, горит зеленый светодиод входного напряжения и оранжевый светодиод байпаса ((а),(б) рис.1.2).

Запустите инвертор, один за другим с помощью клавиатуры на панели управления.

Запуска осуществляется с помощью клавиатуры на панели управления ((3) рис. 1.2). Выберите «Кнтрл.» и нажмите (ПУСК) в подменю управления (экран 1.0), затем выберите «ВКЛ» и нажмите (ПУСК) один раз. Вы перейдете на экран 1.1, чтобы запустить устройство выберите клавишей вверх Да и нажмите (ПУСК). Смотрите рисунок 4.1.

Для запуска параллельной системы следуйте инструкциям ниже.

На данном этапе, горит зеленый светодиод входного напряжения. Запустите инвертор, один за другим с помощью клавиатуры на панели управления. Запуска осуществляется с помощью клавиатуры на панели управления ((3) рис. 1.2). Выберите «Кнтрл.» и нажмите (ПУСК) в подменю управления (экран 1.0), затем выберите «ВКЛ» и нажмите (ПУСК) один раз. Вы перейдете на экран 1.1, чтобы запустить устройство выберите клавишей вверх Да и нажмите (ПУСК). Смотрите рисунок 4.1.

- Через 30 секунд, инверторы и выпрямители каждого ИБП начнут работать, но на выходе не будет напряжения, пока не будут включены выходные переключатели.

- Первым запустится инвертор ИБП который установлен как «Парал.МСТ.Бпс», следующий с наибольшим адресом как «Парал.Слв.Бп.Рзр», а остальные, если таковые имеются, как «Парал.Слв.Бп». В системах с двумя ИБП «Парал.Слв.Бп» не будет.

Иерархия ИБП, относящаяся к остальной части оборудования системы является динамической в зависимости от состояния остальной части оборудования:

«Парал.МСТ.Бпс» Байпас мастер (ведущий) параллельной системы. По умолчанию, это первый ИБП, который запускает инвертор.

«Парал.Слв.Бп.Рзр» Резервный ведомый байпас. Соответствует оборудованию с наибольшим адресом, чем «Байпас Мастер». В случае неисправности ведущего, ведомый примет на себя все функции.

- «Парал.Слв.Бп» Ведомый байпас параллельной системы (только для параллельной системы свыше двух ИБП). В этой системе один «Резервный ведомый байпас» будет работать как ведущий. Остальные, чей адрес будет выше, будут работать как «Резервный ведомый байпас».

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						36

- «Парал.МСТ.Вольт» «Мастер напряжение» параллельной системы. По умолчанию, это первый ИБП который работает в обычном режиме (инвертор в работе), у него выходной выключатель (Q2) в положении «Вкл».

- «Парал.Слв.Вт.Рзв» «Резервное ведомое напряжение» параллельной системы. ИБП работает в обычном режиме (инвертор в работе), выходной выключатель (Q2) переключается в положение «Вкл» вторым или последующим после включения «Парал.МСТ.Вольт» или «Парал.МСТ.Вт.Рзр». Соответствует оборудованию с наибольшим адресом, чем «Мастер Напряжение». В случае неисправности «Мастер Напряжение», ведомый примет на себя все функции..

- «Парал.Слв.Вольт» «Напряжение Ведомый» параллельной системы (только для параллельной системы свыше двух ИБП). ИБП в обычном режиме (инвертора в работе), выходной выключатель (Q2) переключается в положение «Вкл» вторым или последующим после включения «Парал.МСТ.Вольт» или «Парал.МСТ.Вт.Рзр». В этой системе один «Напряжение резервное ведомое» будет работать как «Мастер Напряжение». Остальные, чей адрес будет выше, будут работать как «Напряжение резервное ведомое».

- Убедитесь, в соответствии напряжения инвертора, например: 230VAC.
- Включите все выходные переключатели на панели, положение «Вкл».
- Установите выходной переключатель (Q2) каждого ИБП в положение «Вкл».
- Система будет обеспечивать напряжение на выходных клеммах.
- Убедитесь, что горит зеленый светодиод инвертора (с) включен (зеленый), а светодиод байпаса (b) выключен во всех ИБП. Если состояние индикаторов не соответствует выше описанному, обратитесь в сервисную службу.

• После этого, выпрямитель полностью заработает, начнется процесс выравнивания (напряжение шины постоянного тока выравнивается с напряжением батареи). Через несколько секунд (в зависимости от уровня заряда батареи) появится сообщение как на рисунке 4.3



Рисунок 4.3

ВНИМАНИЕ! Это означает, что процесс выравнивания был закончен, и только тогда держатель предохранителей батарей или выключатель ИБП (Q3) может быть включен!

НЕ закрывайте держатель предохранителей батарей в любой другой момент, потому что эта операция может привести к повреждению оборудования и/или вызвать возможные несчастные случаи. Его можно закрыть только после появления сообщения указанное на рисунке 4.3.

• Если система имеет на выходе распределительные автоматы защиты, включите их, положение «Вкл».

• Включение нагрузки должно быть поочередным. Система запускается полностью, и нагрузки будут защищены через ИБП.

• **ВНИМАНИЕ!** При работающем ИБП (выключатели в положении «Вкл»), при выключении или запуске инвертора через клавиатуру на панели управления ИБП, независимо от того, что будет «Выкл» или «Вкл» на выходе ИБП будет присутствовать выходное напряжение (в положении «Вкл» через инверторы и в положении «Выкл» через статический байпас).

4.2.2.1 Особенности Master (ведущий) и Slave (ведомый)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист 37

- Байпас Ведущий и Ведомый («МСТ.БПС.», «Слв.Бпс.», «Слв.Бп.Рзр»).
- Мастер управляет состоянием своего собственного статического переключателя байпаса и одного ведомого оборудования.
 - Оборудование, не распределяет нагрузку на инверторах.
 Причиной может быть любое из следующих действий:
 - Выходной выключатель (Q2) оказался в положении «Выкл».
 - ИБП в байпасе.
 - Инверторы в процессе выключения или запуска.
- Напряжение Ведущий и Ведомый («МСТ. Вольт», «Слв.Вольт», «Слв.Вт.Рзр»).
- Мастер управляет состоянием своего собственного статического байпаса и инвертора напряжения, а также одного из ведомого оборудования.
 - Оборудование распределяет нагрузку на инверторах. Следовательно:
 - Выходные переключатели (Q2) повернуты в положение «Вкл».
 - Инверторы работают, и статические переключатели включены в режим работы от инвертора.

4.3 Отключение одного ИБП из системы

- Установите выходной переключатель (Q2) ИБП в положение «Выкл». На экране 0.0 ЖК-дисплея будет отображаться:



Экран 0.0

4.4 Повторное включение ИБП

- Запустите инвертор с помощью клавиатуры на панели управления.
- Установите выходной переключатель (Q2) ИБП в положение «Вкл».

4.5 Полное отключение ИБП

- Отключите нагрузки.
- Если система имеет на выходе распределительную защиту, выключите их «Выкл».
 - Отключите инвертор. С помощью клавиатуры на панели управления ((3) рис. 1.2), спуститесь в подменю «Кнтрл» (экран 1.0), и выберите «Выкл». Появится экран 1.2 с запросом на выключение прибора нажатием кнопки (Пуск), см. рис. 4.1.
 - Установите выходной переключатель (Q2) в положение «Выкл».
 - Установите входной переключатель (Q1A) в положение «Выкл». В ИБП с отдельной линией статического байпаса, установите входной переключатель (Q1A) и статический переключатель байпаса (Q4) в положение «Выкл».
 - Поверните/откройте держатель предохранителя в батарейном модуле и держатель предохранителя в ИБП (Q3) в положение «Выкл».
 - Отсоедините питание ИБП и байпаса от главного выключателя/рубильника. Система будет полностью отключена.
 - **Внимание! Опасность электрического разряда. После выключения оборудования, необходимо отключить отдельный блок батарей и подождать несколько минут (5 минут припл.), пока не разрядятся конденсаторы.**

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

- Оборудование полностью отключено.

4.5 Аварийное отключение (ЕРО) (таблица 4.1)

Аварийное отключение (ЕРО) эквивалентно полной остановке ИБП:

- Все преобразователи ИБП отключаются (выпрямитель и инвертор выключен).
- Напряжение на выход не подается.

Таблица 4.1 Работа функции ЕРО

Функции ЕРО	Активация (выполнение аварийной остановки)	Возврат в нормальное состояние
Клеммы (Х50). Нормально замкнутая цепь с помощью прилагаемой кабельной перемычки (позволяет использовать внешний выключатель (ЕРО)).	Удаленная кнопка, подключаемая к клеммной колодке (Х50), должна длительно размыкать цепь.	Оборудование должно быть отключено и полностью обесточено (выключите все выключатели), подождите, пока не разрядятся конденсаторы шины постоянного тока (все светодиоды и ЖК-дисплей должны быть отключены). Оборудование должно быть запущено в соответствии с разделом 4.2.

Функцию аварийного отключения (ЕРО) можно активировать только через клеммную колодку (Х50). В параллельной системе не требуется делать дополнительные соединения, достаточно подключить только к одному ИБП, так как активация кнопки по шине связи, будет влиять на все ИБП параллельной системы.

4.6 Сервисный (ручной) байпас

4.6.1 Принцип действия.

Встроенный ручной байпас ИБП очень полезный элемент, но чрезмерное использование может иметь необратимые последствия как для ИБП, так и для нагрузок, подключенных к выходу. Поэтому очень важно, следовать инструкциям ниже.

4.6.2 Переход к ручному байпасу.

Процедура перехода от нормальной работы к сервисному байпасу:

- Отключите инвертор. С помощью клавиатуры на панели управления ((3) рис.1.2), спуститься в подменю «Кнтрл» (экран 1.0), и выберите «Выкл». Появится экран 1.2 с запросом на выключение прибора нажатием кнопки (ПУСК).

- Удалите винты, которые фиксируют механическую блокировку (BL).
- Снимите механическую блокировку (BL) ручного переключателя байпаса (Q5) и установите его в положение «Вкл».
- Установите выходной выключатель (Q2) в положение «Выкл».
- Установите держатель предохранителей батареи (Q3) в положение «Выкл».

Кроме того, в моделях с внешним батарейным модулем, отключите держатель предохранителя в каждом модуле.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						39

- В ИБП, установите входной выключатель (Q1A) в положение «Выкл».
- В ИБП с отдельной линией статического байпаса, установите входной выключатель (Q1A) и статический переключатель байпаса (Q4) в положение «Выкл».

Источник бесперебойного питания будет подавать выходное напряжение непосредственно от электросети через ручной байпас, а в ИБП с отдельной линией статического байпаса от сети байпаса статической линии, через ручной байпас. Сам ИБП будет полностью выключен и неактивен.

4.6.3 Переход в нормальный режим.

Процедура перехода от сервисного байпаса к нормальному режиму работы:

- В моделях с внешним батарейным модулем включите держатели предохранителей в каждом модуле.

- В ИБП, установите входной выключатель (Q1A) в положение «Вкл».
- В ИБП с отдельной линией статического байпаса установите входной выключатель (Q1A) и статический переключатель байпаса (Q4) в положение «Вкл».
- Установите выходной выключатель (Q2) в положение «Вкл».
- Установите выключатель ручного байпаса (Q5) в положение «Выкл» и установите механическую блокировку (BL) на винты (T2).

• Установка механической блокировки (BL) является необходимым условием обеспечения безопасности, так как это позволяет избежать опасных операций влияющих на работоспособность ИБП и нагрузок, подключенных к нему.

• Запустите инвертор. Запуск осуществляется с помощью клавиатуры на панели управления ((3) рис.1.2). Выберите «Кнтрл» и нажмите кнопку (ПУСК) в подменю (экран 1.0), а затем выберите «Вкл» и нажмите (ПУСК) один раз. Вы перейдете на экран 1.1, чтобы запустить устройство выберете клавишей вверх Да и нажмите (ПУСК). Смотрите рисунок 4.1.

Выходное напряжение с ИБП полностью защищено от перепадов напряжения, электрических помех и т.д.

- Подождите, пока не появится сообщение:

Вык. Аккумулятор. Разомкнут, включите его

• Держатель предохранителя батарей (Q3) может быть включен только тогда, когда выйдет это сообщение. После включения сообщение пропадет.

НЕ закрывайте переключатель держателя предохранителя батарей в любой другой момент, потому что эта операция может привести к повреждению оборудования и/или вызвать возможные несчастные случаи. Его можно закрыть только после появления сообщения указанное на рисунке 4.3.

• ИБП выдает напряжение полностью защищенное от обрывов, изменения напряжения, электрических помех и т.д.

5 Описание панели управления

5.1 Основные элементы панели управления (рис.5.1)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № подл.	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

				ГШАР.436200.024 РЭ		Лист
						40

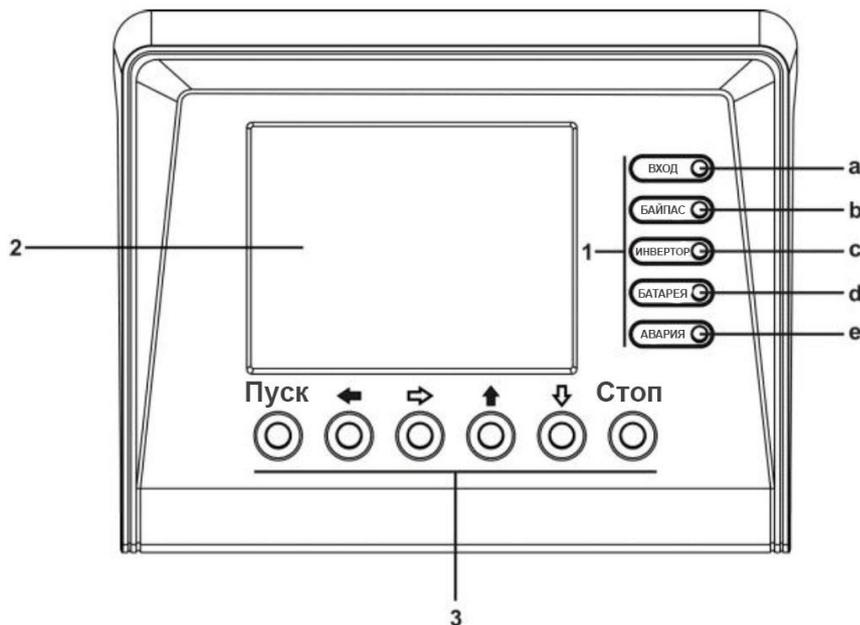


Рисунок 5.1 Внешний вид панели управления

(1) Светодиодные индикаторы:

- (a) Выпрямитель входного напряжения работает (зеленый);
- (b) Работа в байпасе (оранжевый);
- (c) Инвертор работает (зеленый);
- (d) ИБП работает от батарей, неисправность питающей сети (красный);
- (e) Авария (красный).

(2) Графический дисплей.

(3) Клавиатура.

ПУСК - «Ввод» подтверждение запросов, программных значений и других функции;

(←) «Влево» для навигации в подменю или перемещения курсора;

(→) «Вправо» для навигации подменю или перемещения курсора;

(↑) «Вверх» для навигации страницы меню или изменении цифр;

(↓) «Вниз» для навигации страницы меню или изменении цифр;

СТОП - «Выход» возврат к главному экрану, отмена, завершение программирования или другие функции.

5.2 Основные функции клавиатуры.

- С помощью клавиш вниз (↓) и вверх (↑), есть доступ ко всем меню ЖК-дисплея, для перехода от одного к другому.

- С помощью клавиш вправо (→) или влево (←), есть доступ к экранам всех подменю ЖК-дисплея, для перехода от одного к другому.

- Кнопка (ПУСК), имеет различные функции в зависимости от меню:

- Установка значений. Нажмите клавишу (ПУСК) для активации функций настройки. Функция и цифры на экране мигают. С помощью клавиш (→) - (←) выбирается функция, а клавишами (↓) - (↑) ее значение. Для подтверждения

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						41

нажмите (ПУСК). Следующее поле начнет мигать, для настройки действуйте таким же образом, или нажмите (СТОП), чтобы выхода.

- Проверка допустимости значений функций.

- При нажатии клавиши (СТОП) с любого экрана любого подменю, произойдет возврат к предыдущему экрану, если мы не находимся в меню «Параметры» и их настроек. В этом случае, первым нажатием клавиши (СТОП) перестанет мигать значение, вторым нажатием произойдет возврат к главному экрану.

- Структура меню, примечания (см. рис.5.1):

- Некоторые экраны имеют определенное количество «-» символов. Каждый из них, означает один символ, так что максимальная длина поля будет определяться их количеством.

- Каждый экран имеет обозначение, расположенное в правом нижнем углу. Используется только в качестве простой ссылки для последующего описания и объяснения.



Рисунок 5.1 Структура меню

5.2.1 Сообщения меню и классификация подменю.

- Используйте клавиши (↑) и (↓) для выбора меню (1.0 - 5.0) и кнопку ПУСК, чтобы войти в подменю.

5.3 Описание меню

5.3.1 Главное меню (экран меню 0.0). Рис. 5.2

- Экран 0.0: Экран главного меню, с отображением времени и даты.

Инициализация: После включения питания



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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

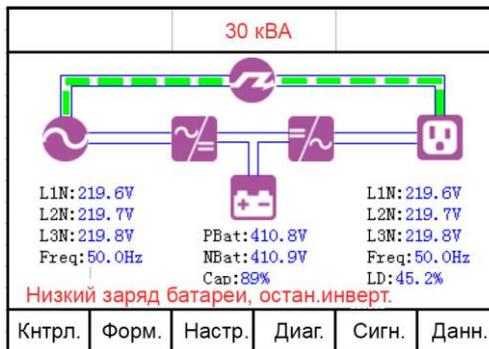


Рисунок 5.2 Экран 0.0 главного меню

Используйте клавишу (СТОП) или Ввод по значку (🏠) из любого экрана любого подменю, для возврата к основному экрану (Screen 0.0).

5.3.2 Меню контроля и состояния ИБП (экран меню 1.0). Рис. 5.3

- Экран 1.1 и экран 1.2: для запуска и остановки ИБП с помощью панели управления.

Для процедуры для запуска и остановки, смотрите главы 4.2 и 4.5.



Экран 1.1 Включение ИБП

- Экран 1.3: запрос теста батареи. Во второй колонке показана информация о тесте батареи. Возможные сообщения:

"Тестир. недоступно": Тест батареи не доступен.

"Нажмите <Ввод>": Нажмите ПУСК, чтобы запустить тест батареи.

"Выполнение": запуск теста батареи.

"Успешно": Тест батареи прошел успешно.

"Не успешно": Тест батареи прошел не удачно.

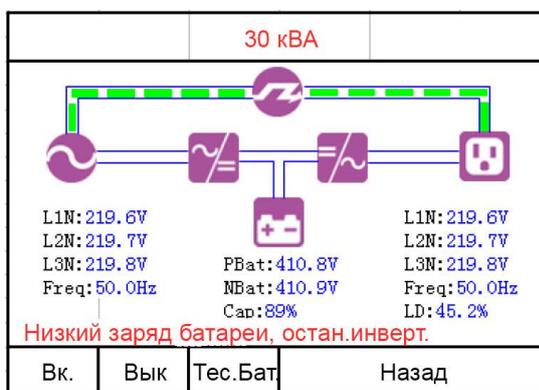
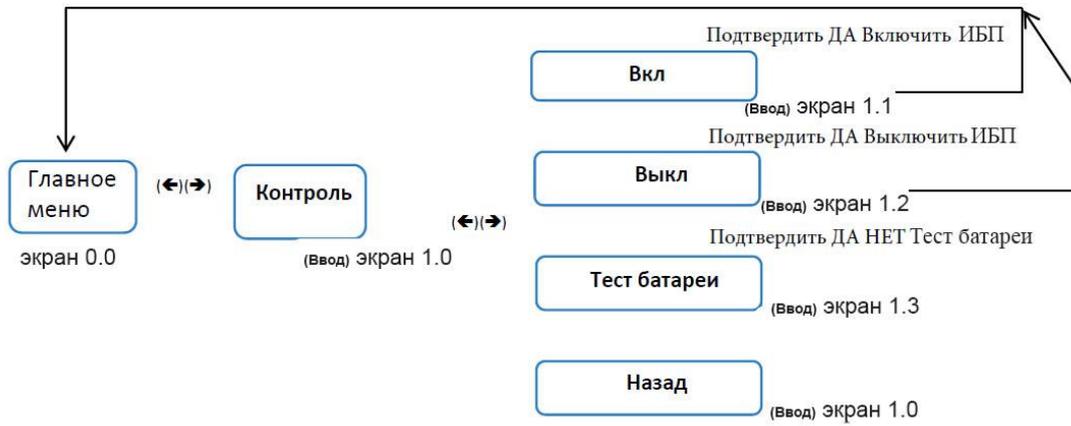


Рисунок. 5.3 Экран 1.0 меню контроля

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

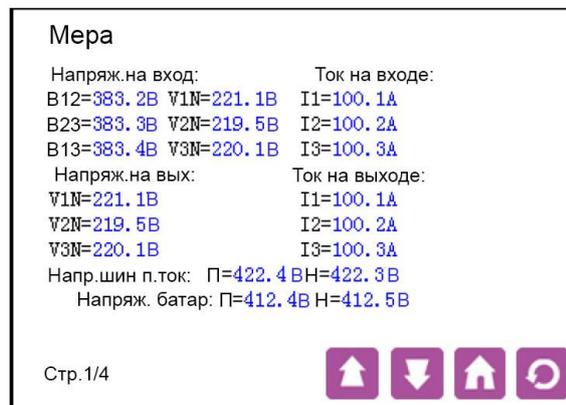


Экран 1.2 Выключение ИБП



Экран 1.3 Тест батарей

5.3.3 Меню мониторинга значений ИБП (экран меню 2.0)



- Экран 2.1
Входные линейные напряжения (шаг измерения 0.1В).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Входные фазные напряжения (шаг измерения 0.1В).

Входной ток по каждой фазе (шаг измерения 0.1А).

Выходные фазные напряжения (шаг измерения 0.1В).

Выходной ток по каждой фазе (шаг измерения 0.1А).

Напряжения шины постоянного тока (положительное и отрицательное значения) (шаг измерения 0.1В).

Напряжение батареи (положительное и отрицательное значение) (шаг измерения 0.1В).

Мера

Нап. Байпас	Ток Байпас
V1N=221.1В	I1=100.1А
V2N=219.5В	I2=100.2А
V3N=220.1В	I3=100.3А
Нап. Инвер.	Ток. Инвер.
V1N=230.1В	I1=100.1А
V2N=229.5В	I2=100.2А
V3N=230.1В	I3=100.3А
Ток заряда:	П= 5.2А Н= 5.2А
Ток разряда:	П= 0.0А Н= 0.0А

Стр.2/4

• Экран 2.2

Выходное фазное напряжение трех фаз инвертора (шаг измерения 0.1В).

Выходной ток инвертора по каждой фазе (шаг измерения 0.1А).

Выходное фазное напряжение байпаса (шаг измерения 0.1В).

Выходной ток байпаса (шаг измерения 0.1А).

Ток заряда батареи (положительное и отрицательное значения) (шаг измерения 0.1А).

Ток разряда батареи (положительное и отрицательное значения) (шаг измерения 0.1А).

Мера

Частота	Температ.
Вход =50.0Гц	Выпрямит. =45.2°C
Байпас=50.0Гц	Инвертор =45.2°C
Выход =50.0Гц	Батареи =45.2°C
Полная мощн.	Вх.Акт.мощ.
Л1=10000ВА	Л1= 8000Вт
Л2=10000ВА	Л2= 8000Вт
Л3=10000ВА	Л3= 8000Вт
Вх.Общ.мощн.	30000ВА 24000Вт
Вх.коэф.мощ	Л1=1.00 Л2=0.99 Л3=0.99

Стр.3/4

• Экран 2.3

Входная полная мощность Л1 (шаг измерения 0.1кВА).

Входная полная мощность Л2 (шаг измерения 0.1кВА).

Входная полная мощность Л3 (шаг измерения 0.1кВА).

Входная активная мощность Л1 (шаг измерения 0.1кВт).

Входная активная мощность Л2 (шаг измерения 0.1кВт).

Входная активная мощность Л3 (шаг измерения 0.1кВт).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
45

Полная входная и активная мощность (шаг измерения 0.1кВА и 0,1кВт).
 Входной коэффициент мощности по каждой фазе (шаг измерения 0,01).
 Частота на входе, байпасе и выходе (шаг измерения 0,1Гц).
 Температура выпрямителя, инвертора и батареи (шаг измерения 1°C).



• Экран 2.4

Полная выходная мощность Л1 (шаг измерения 0.1кВА).
 Полная выходная мощность Л2 (шаг измерения 0.1кВА).
 Полная выходная мощность Л3 (шаг измерения 0.1кВА).
 Активная выходная мощность Л1 (шаг измерения 0.1кВт).
 Активная выходная мощность Л2 (шаг измерения 0.1кВт).
 Активная выходная мощность Л3 (шаг измерения 0.1кВт).
 Выходная полная и активная мощность (шаг измерения 0.1кВА и 0,1кВт).
 Выходной коэффициент мощности по каждой фазе (шаг измерения 0,01).
 Выходная нагрузка трех фаз (шаг измерения 0,1%).
 Общая входная и выходная нагрузки (шаг измерения 0,1%).
 Расчетное время автономной работы (шаг измерения 1 мин).

5.3.4 Меню настройки (экран меню 3.0) рис.5.4



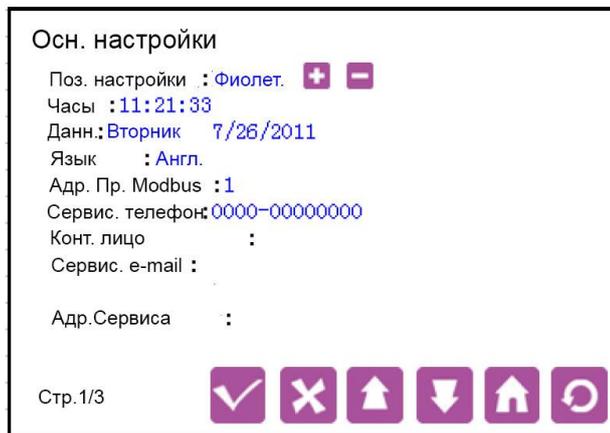
Рисунок 5.4 Экран 3.0 Настройки и подменю

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
46



•Экран 3.1

Выбор цвета темы главного экрана.

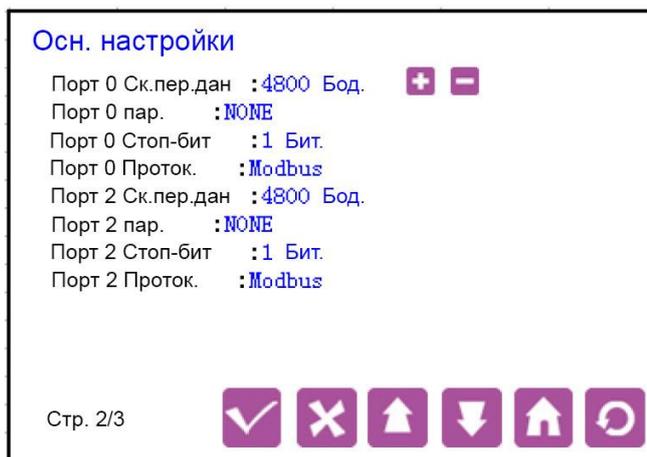
Настройка системных часов "чч: мм: сс" (часы / минуты / секунды) и даты "дд / мм / гггг" (день / месяц / год).

Вы можете выбрать следующий язык дисплея:

- "English"
- "Spanish"
- "French"
- "German"
- "Turkish"
- "Russian"
- "Kazakh"

Вы можете запрограммировать адрес Modbus. Диапазон адресов идет от 1 до 247.

Вы можете запрограммировать телефон сервисной службы, контактное лицо, электронный и почтовый адрес сервисной службы.



•Экран 3.2

На этом экране вы можете запрограммировать скорости обмена данными портов связи: порт # 0 и порт # 2. Значения: "1200", "2400", "4800", "9600", "19200".

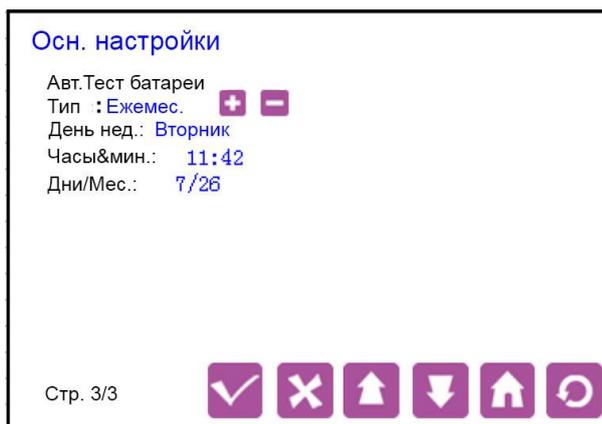
Име. № подл.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Задание бита четности порта # 0 и порта # 2. Значения: "NONE", "ODD", "EVEN".

Задание стопового бита порта # 0 и порта # 2. Значения: "1", "12".

Задание протокола порта # 0 и порта # 2. Значения: "SEC", "MODBUS".



- Экран 3.3

На этом экране в поле «Тип» задается периодичность автоматического теста батарей. Выбирается следующие значения: "Отключ.", "Еженед.", "Ежемес.", "Год.".

Поле «День нед.» актуально, если автоматический тест батареи выполняется один раз в неделю. Значения: "Понед.", "Вторник", "Среда", "Четверг", "Пятница", "Суббота", "Воскр.".

Поле «Часы&мин.» актуально, если включен автоматический тест батарей. Вы можете запрограммировать время "чч: мм" (часы / минуты) в 24-часовом формате.

Поле «Дни/Месю» актуально, если автоматический тест батарей работает ежемесячно или ежегодно. Вы можете запрограммировать дни от 1 до 31 и месяцы.

- Экран 3.4 рис.5.5

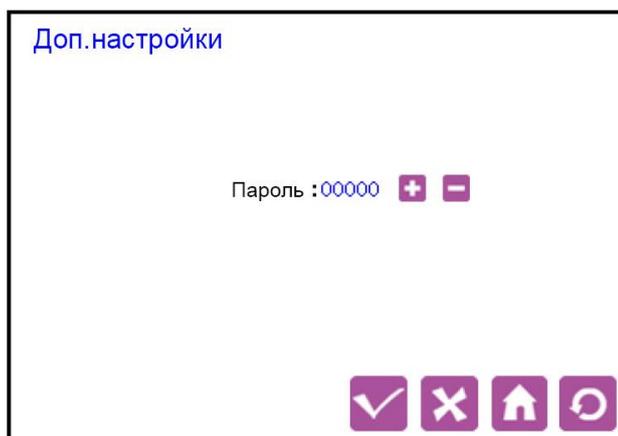


Рисунок 5.5 Дополнительные настройки

Задается пароль меню дополнительных настроек.

- Экран 3.5 рис.5.6

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------



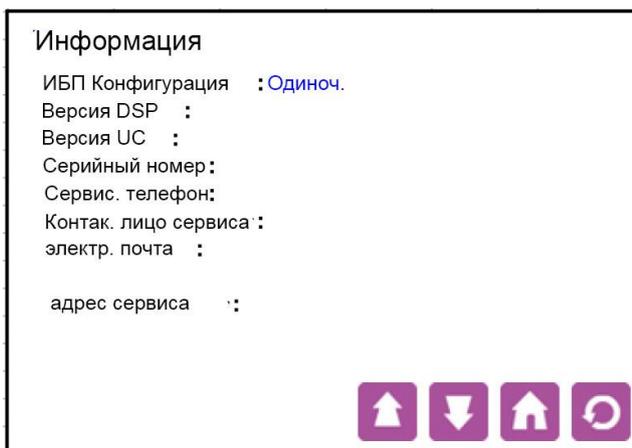
Рисунок 5.6 Расчетные показания

Для изменения номинальных значений на экране, необходимо ввести «Пароль» на предыдущем экране 3.4.

IP.V и OP.V обозначают номинальное входное и выходное напряжение выпрямителя.

Ниже на экране отображается крайнее верхнее и нижнее значение номинального входного напряжения выпрямителя и байпаса, номинальное напряжение шины постоянного тока и номинальный выходной ток, номинальный ток зарядки аккумулятора, ток батареи и входной переменный ток.

- Экран 3.6 Информация



На этом экране отображается информация об устройстве. Вы можете проверить конфигурацию ИБП:

Конфигурация и состояние устройства:

«Одиноч.» Одиночное подключение.

«Парал-одиноч.» Параллельное соединение. ИБП находится в "одиноч." состоянии.

«Параллель-Мастер» Параллельное соединение. ИБП обозначен как ведущий.

«Параллель-ведомый» Параллельное соединение. ИБП обозначен как ведомый.

Внутренние версии программно-аппаратного обеспечения ("DSP Ver:") и микроконтроллер ("uC Ver:"). Например, "вер. 3.2a" "вер. 2.4b" соответственно.

Серийный номер ИБП, из 10 символов. Возможные диапазоны символов "0" - "9", "A" - "Z", а также " " (пробел), "-".

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						49

Информация о сервисной службе.

- Экран 3.7 «Авария» экран 4.0 рис.5.7

При появлении сигнала аварии в главном меню будет отображаться только один из следующих сигналов аварии



Рисунок 5.7 Сигналы аварии

На рисунке 5.7 показаны некоторые сигналы аварии в качестве примера. В таблице 5.1, есть все возможные аварийные сигналы, отображаемые на ЖК-дисплее.

• **Аварийный сигнал 1:** Выпрямитель перегружен. Перегрузка выпрямителя появляется, когда входной ток любой фазы больше, чем при следующем соотношении:

$$I_{in-ovl} = 0,326 \times P_{out} / V_{out_p-n},$$

где:

I_{in-ovl} - перегрузка входного тока (А);

P_{out} - номинальная выходная мощность (ВА);

V_{out_p-n} - номинальное выходное фазное напряжение (В).

• **Аварийный сигнал 2:** Инвертор перегружен. Появляется от перегрузки инвертора, либо когда выходной ток любой фазы больше, чем номинальный выходной ток

$$I_{out-ovl} = P_{out} / (V_{out_p-n} * 3),$$

где:

$I_{out-ovl}$ - номинальный выходной ток (А);

P_{out} - номинальная выходная мощность (ВА);

V_{out_p-n} - номинальное выходное фазное напряжение (В).

или когда активная мощность выше, чем полученная по следующей формуле:

$$P_{act_out-ovl} = P_{out} \times 0,8,$$

где:

$P_{act_out-ovl}$ - перегрузка выходной активной мощности (Вт);

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
50

P_{out} - номинальная полная выходная мощность (ВА).

- **Аварийный сигнал 3:** Вход ИБП находится в неисправном состоянии и уровень заряда батареи ниже 11,5В/бат.

- **Аварийный сигнал 4:** Выходное фазное напряжение любой фазы инвертора выходит за пределы на +/- 6%.

- **Аварийный сигнал 5:** Разброс выходного фазного напряжения любой фазы инвертора выше, чем 5V.

- **Аварийный сигнал 6:** Переключатель сервисного байпаса находится в положении «Вкл», инвертор не доступен.

- **Аварийный сигнал 7:** Неисправность сети, когда фазное входное напряжение любой фазы находится вне заданных пределах (+15%/-20% по умолчанию) или входная частота находится вне заданных пределах ($\pm 0,5$ Гц по умолчанию).

- **Аварийный сигнал 8:** Температура инвертора или PFC, свыше запрограммированных значений (70°C по умолчанию).

- **Аварийный сигнал 9:** Переключатель батареи выключен, и шина постоянного тока заряжается до уровня напряжения батареи, для дальнейшего сообщения пользователю на включение переключателя батареи.

- **Аварийный сигнал 10:** Входное напряжение или частота на входе байпаса за допустимыми пределами. Эти пределы программируются, по умолчанию диапазон напряжения на входе байпаса +12%/-17%, а диапазон частоты $\pm 0,5$ Гц.

- **Аварийный сигнал 11:** По какой-то причине ИБП работает через байпас. Требуется перезапуск с клавиатуры на панели управления.

- **Аварийный сигнал 12:** Это сигнал для параллельных систем. Появляется, когда какой-либо ИБП заблокирован в параллельной системе, так как переключатель сервисного байпаса какого-либо ИБП находится в положении «Вкл».

- **Аварийный сигнал 13:** Шина связи # 1 неисправна. Этот канал связи используется для дистанционного управления.

- **Аварийный сигнал 14:** Шина связи # 2 неисправна. Этот канал используется для передачи данных между ИБП в параллельной системе.

- **Аварийный сигнал 15:** Сигнализирует о конце срока службы батареи. Ревизия и замена должна производиться квалифицированным персоналом, имеющим разрешения на право выполнения данных работ, либо авторизованной сервисной службой.

Таблица 5.1

Отображение на дисплее	Сигналы аварии	Номер аварии
Выпрямитель перегрузка	Выпрямитель	1
Инвертор перегрузка	Инвертор	2
Отказ сети, Низ. Уров. Зар. Аккумуля.		3
Нап. инвертора вне доп. пределов		4
Пос.напр. обнаружено на выходе		5
Обсл. Байпас инвертор не доступен		6
Разряд батареи		ИБП
Выс. Тем. Уменьш.нагр. на выходе	8	
Вык. Аккумуля. Разомкнут, включите его	9	
Ошиб. байпас, нет синх. с инвер-ом	10	
ИБП на байпасе, иници-ция ИБП	11	
Блок юнита, в связи с обсл. байпас	12	

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Шина сети лок.контр.1 Комм.ошибка		13	
Шина сети лок.контр.2 Комм.ошибка		14	
Садится батарея, аварийный сигнал		15	
Слиш. высокая температура батареи		16	
Тестирован.батареи не произведено		17	
Откл.батареи, закр-те и перезапуск		18	
Сет.фаза пов.запуска ИБП		19	
Байпас фаза пов. запуска ИБП		20	
ошибка EEPROM		77	
Ошибка вход.напряж., остан.выпрям.	Остановка выпрямителя	21	
DESATS.выпрям., остан.выпрям.		22	
Ошибка внутр.DSP, остан.выпрям.		23	
Вход.фаз, остан.выпрям.		24	
Ошибка напряж.шины постоянн.тока		68	
Остан. выпрям.паралл.системы		69	
Ошибка тест, остан.выпрям.		75	
DESATS.инверт., остан.выпрям.		25	
Перегруз инверт, остан.инверт.	Остановка инвертора	26	
Команда закрыть, остан.инверт.		27	
Байпас для тех.обсл. остан.инверт.		28	
Сбор соед.паралл.сист.остан.инв.		29	
Останов.перегруз инвертора		30	
Останов.перегрев инвертора		31	
Перегруз выпрямит, остан.инверт.		32	
Внутр.ошибка DSP, остан.инверт.		33	
Замык., остан.инверт.		34	
Байпас фаза, остан.инверт.		35	
Ошибка Инв./OVL, остан.инверт.		65	
Ошибка лин.изм.напряж., остан.инверт.		67	
Остан.инвертор паралл.системы		70	
Низк. заряд бат. Остан. инв		36	
Ошибка внутр.DSP, остан.ИБП		Остановка ИБП	37
Остан.PFC, INV,остан.ИБП			71
Остан.ИБП паралл.системы	72		
Срочно.Питание откл. Нет вых.напряж.	Остановка байпаса	38	
Замык., Нет вых.напряж.		39	
Ошибка внутр.DSP, ИБП блокирует все		40	
Ошибка напр.пост.тока, блок.выпр.	Блокировка выпрямителя	41	
Блк.выпрям, блк ИБП ->блк выпрям.		42	
Выпрям.DESATS., блок.выпрям.		43	
Линейн.изм.напряж., блок. выпрям.		44	
Внутр.внеш.ошибка, блок выпрям.		45	
Внутр.ошибка DSP, блок.выпрям.		46	
Ошибка разработчика, блок.выпрям.		47	
Ошибка лин.изм.напряж.блок.инверт.	Блокировка инвертора	48	
Вых.напряж.пост.тока, блок.инверт.		49	
Блок.инв., блок ИБП ->блок инверт.		50	
DESATS.инверт., блок.инверт.		51	
Внутр.внеш.ошибка, блок.инверт.		52	
Внутр.ошибка DSP, блок инверт.		53	

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
52

Ошибка Инв., блок.инверт.		66	
Блок ИБП, блк.выпрям.->блк ИБП	Блокировка ИБП	54	
Внутр.ошибка, блок ИБП (DSP)		55	
Внутр.внеш.ошибка, блк.ИБП (DSP)		56	
Блок ИБП, блк Инв.->блк.ИБП		57	
Внутр ком.ошибка, блок.ИБП (DSP)		58	
Отсоед.паралл.системы, блк.ИБП		59	
Перегрев ИБП, блок.ИБП		60	
Перегруз выпрям.блок.ИБП		61	
DESATS.инверт, блок.ИБП		62	
Внутр.ошибка DSP,блок.ИБП		63	
Остан.PFC, INV,остан.ИБП		64	
Ошибка паралл.ком., блок.ИБП		76	
Ошибка паралл.ком.		Параллель	73
Потеря сигнала паралл.сист.			74

- **Аварийный сигнал 16:** Температура в батарейном модуле или в отсеке батарей внутри ИБП выше 40 ° С.

- **Аварийный сигнал 17:** Тест батареи (автоматический или ручной) прошел неудачно.

- **Аварийный сигнал 18:** Возможны две причины:

- Во время запуска ИБП, появится сообщение о том, что выключатель батареи может быть включен. Спустя некоторое время без переключения в положение «Вкл», появляется этот аварийный сигнал.

- Когда ИБП работает в нормальных условиях, а переключатель батареи переключен в положение «Выкл».

- **Аварийный сигнал 19:** Нарушение чередования фаз входной сети и процесс запуска блокируется.

- **Аварийный сигнал 20:** Нарушение чередования фаз входной сети линии байпаса, процесс запуска блокируется.

- **Аварийный сигнал 21:** Фазное напряжение на входе выпрямителя любой из фаз находится вне заданных пределов (+15%/- 20% по умолчанию) или частота вне заданных пределов (± 0,5Гц по умолчанию). Выпрямитель отключается.

- **Аварийный сигнал 22:** В IGBT на стороне выпрямителя, насыщение отличается от запрограммированного дисплеем (50 по умолчанию).

- **Аварийный сигнал 23:** (*) DSP Внутренняя ошибка в модуле выпрямителя, немедленное отключение выпрямителя. После трех повторов блокируется выпрямитель.

- **Аварийный сигнал 24:** Выдается при попытке включения выпрямителя при неверном чередовании фаз входной сети, появляется сигнал ошибки чередования фаз, отключая выпрямитель.

- **Аварийный сигнал 25:** В IGBT на стороне инвертора, насыщение отличается от запрограммированного дисплеем (200 по умолчанию).

- **Аварийный сигнал 26:** Выход инвертора перегружен. Инвертор выключится после некоторого времени в зависимости от характера перегрузки ИБП.

- **Аварийный сигнал 27:** Выдается, когда получен внешний сигнал останова, инвертор отключается.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
53

- **Аварийный сигнал 28:** Во время работы инвертора переключатель байпаса в положении «Вкл», инвертор немедленно отключается.
- **Аварийный сигнал 29:** В параллельной системе один ИБП переходит в режим работы от батарей. Инвертор отключится.
- **Аварийный сигнал 30:** В параллельной системе один из ИБП нагружен на 160%.
- **Аварийный сигнал 31:** Выдается при перегреве PFC или инвертора, через 1 минуту инвертор выключится автоматически. Если перегрев остается в течение еще 1 минуты при работе выпрямителя, также блокируется выпрямитель (аварийный сигнал 60).
- **Аварийный сигнал 32:** Когда выпрямитель перегружен, в зависимости от уровня этой перегрузки, инвертор будет отключен спустя некоторое время в зависимости от характера перегрузки выпрямителя. Если эта перегрузка сохраняется при выключенном инверторе, выпрямитель будет заблокирован после 30" и блокирующего аварийного сигнала 61.
- **Аварийный сигнал 33:** (*) DSP Внутренняя ошибка в модуле инвертора, немедленное отключение инвертора. После 4 повторов инвертор блокируется.
- **Аварийный сигнал 34:** Обнаружено превышение предела действующего значения тока короткого замыкания на выходе (150% от номинального тока по умолчанию). Выдается, когда фазное выходное напряжение ниже, чем 8% от номинального напряжения. Издаётся дважды, чтобы перезапустить систему.
- **Аварийный сигнал 35:** Нарушено чередование фаз байпаса при работающем инверторе, инвертор отключается.
- **Аварийный сигнал 36:** (*) DSP Внутренняя ошибка в модуле ИБП, немедленное отключение ИБП. После 2 повторов ИБП блокируется.
- **Аварийный сигнал 37:** В режиме работы от батареи, в группе батарей напряжение достигает 10.5В/Бат. Время резервной работы подходит к концу, отключение ИБП.
- **Аварийный сигнал 38:** Срабатывание EPO (Аварийное отключение питания). ИБП и статический байпас отключаются, подача напряжения на выход прекращается.
- **Аварийный сигнал 39:** Выдается после того, как 3 раза обнаружится короткое замыкание на выходе. Затем ИБП и статический байпас отключаются, подача напряжения на выход прекращается.
- **Аварийный сигнал 40:** (*) DSP Внутренняя ошибка в модуле ИБП, в течении трех раз, отключая ИБП. Блокируется ИБП и байпас, подача напряжения на выход прекращается.
- **Аварийный сигнал 41:** Возможен в следующих случаях:
 - Положительное напряжение шины постоянного тока выше 450В.
 - Положительное напряжение шины постоянного тока ниже 325В.
 - Отрицательное напряжение шины постоянного тока выше -450В (абсолютное значение).
- **Аварийный сигнал 42:** ИБП заблокирован. Либо заблокирован выпрямитель.
- **Аварийный сигнал 43:** Выдается после 3 попыток выключения выпрямителя для уменьшения насыщения, выпрямитель блокируется.

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

										Лист
										54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ					

• **Аварийный сигнал 44:** Обнаружено искажение формы сигнала выпрямителя во время запуска PFC, выводится сообщение и выпрямитель блокируется.

• **Аварийный сигнал 45:** Нет ответа от модуля выпрямителя на команду от микропроцессора в DSP. Выпрямитель будет заблокирован.

• **Аварийный сигнал 46:** После 4 попыток выключения выпрямителя из-за (*) DSP Внутренней ошибки в модуле выпрямителя, выдается аварийный сигнал, указывающее, что выпрямитель заблокирован.

• **Аварийный сигнал 47:** Во время пуска происходит тест входного контактора. Если этот тест завершается неудачно выпрямитель будет заблокирован.

• **Аварийный сигнал 48:** Форма выходного сигнала напряжение искажена во время запуска инвертора, инвертор будет заблокирован (см. Аварийный сигнал 67).

• **Аварийный сигнал 49:** Выходное фазное напряжение инвертора любой фазы смещено выше, чем на 8В. Затем инвертор будет заблокирован.

• **Аварийный сигнал 50:** ИБП заблокирован. Либо заблокирован инвертор.

• **Аварийный сигнал 51:** Выдается после 3 попыток выключения инвертора для уменьшения насыщения, инвертор блокируется.

• **Аварийный сигнал 52:** Нет ответа от модуля инвертора на команду от микропроцессора в DSP. Инвертор будет заблокирован.

• **Аварийный сигнал 53:** После 5 попыток выключения инвертора из-за (*) DSP Внутренней ошибки в модуле инвертора, выдается аварийный сигнал, указывающее, что инвертор заблокирован.

• **Аварийный сигнал 54:** Выпрямитель блокируется по ряду причин, также блокируется ИБП.

• **Аварийный сигнал 55:** DSP не реагирует на микропроцессор во время начальной процедуры до запуска.

• **Аварийный сигнал 56:** Нет ответа от модуля ИБП на команду от микропроцессора в DSP. ИБП будет заблокирован.

• **Аварийный сигнал 57:** Инвертор заблокирован по некоторым причинам, также блокируется ИБП.

• **Аварийный сигнал 58:** Существует внутренняя ошибка в канале связи между микропроцессором и DSP. Это условие блокирует ИБП.

• **Аварийный сигнал 59:** В параллельной системе один ИБП переходит в режим работы от батарей. После некоторого периода времени ИБП выключится.

• **Аварийный сигнал 60:** При перегреве PFC или инвертора, сначала инвертор выключится автоматически через 1 минуту (аварийный сигнал 31). Если через одну минуту перегрев также будет присутствовать, ИБП будет полностью заблокирован (выпрямитель также отключится) выдается сигнал аварии.

• **Аварийный сигнал 61:** Выпрямитель перегружен, в зависимости от уровня перегрузки, инвертор будет отключен спустя некоторое время в зависимости от характера перегрузки выпрямителя (аварийный сигнал 31). Если эта перегрузка сохраняется с выключенным инвертором, ИБП будет полностью заблокирован после 30" (выпрямитель также отключается).

• **Аварийный сигнал 62:** В IGBT на стороне инвертора, насыщение отличается от запрограммированного дисплеем (200 по умолчанию). После двух попыток появится сообщение о блокировке ИБП.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						55

- **Аварийный сигнал 63:** После 3 выключений ИБП из-за (*) DSP Внутренней ошибки в модуле ИБП, выдается сообщение, о блокировке ИБП.

- **Аварийный сигнал 64:** Если существует условие блокировки для инвертора, а также условие блокировки для PFC, этот аварийный сигнал также блокирует ИБП.

- **Аварийный сигнал 65:** Этот сигнал может активироваться из-за подключения нагрузки с большим пусковым током, либо если произойдет скачок напряжения в инверторе (то есть, если есть ошибка в транзисторе инвертора). В таком случае, инвертор будет отключен с мгновенным переключением нагрузки на линию байпаса. ИБП будет пытаться запустить инвертор несколько раз (см. описание аварийного сигнала 66).

- **Аварийный сигнал 66:** После нескольких попыток обнаружения "Ошибок Инвертора / Перегрузки "(см. Аварийный сигнал 65), инвертор будет заблокирован постоянно, выход будет питаться через байпас.

- **Аварийный сигнал 67:** Способ запуска инвертора находится в режиме искажения напряжения (действующее значение синусоидального напряжения начинается от 0Vrms до достижения им предварительно установленного номинального значения, т.е. 230Vrms). Если при выполнении изменения напряжения обнаруживается какая-либо неисправность, инвертор будет остановлен на некоторое время, для последующего повторного запуска. (см. также описание аварийного сигнала 48).

- **Аварийный сигнал 68:** Высокое или низкое напряжение шины постоянного тока, выпрямитель отключается на некоторое время, для последующего повторного запуска. (см. также описание аварийного сигнала 41).

- **Аварийный сигнал 69:** Возникает в случае отключения выпрямителя в ИБП, соединенных параллельно, в параллельной системе, при управлении системой в целом.

- **Аварийный сигнал 70:** Возникает в случае отключения инвертора в ИБП, соединенных параллельно по выходу, в параллельной системе, при управлении системой в целом.

- **Аварийный сигнал 71:** Возникает в случае совместного отключения PFC-выпрямителя и инвертора (по разным причинам).

- **Аварийный сигнал 72:** Возникает в случае полного отключения выпрямителя и инвертора в ИБП, соединенных параллельно, в параллельной системе, при управлении системой в целом.

- **Аварийный сигнал 73:** В параллельной системе, эта ошибка возникает в одном ИБП (или нескольких), при нарушении связи (параллельные кабели связи отключены, подключены неправильно, неисправны либо неверные настройки какого-либо ИБП, и т.д.). Таким образом, один из ИБП становится Ведущим, а остальные ИБП остаются ведомыми (или пока оборудование не будет остановлено, и они не будут запущены снова).

- **Аварийный сигнал 74:** В параллельной системе, с конфигурацией N + M, где:

N: Основной ИБП, в соответствие с которым задается максимальная допустимая нагрузка.

M: Резервированные ИБП в системе. Эквивалентный основному ИБП в системе, для обеспечения максимальной допустимой нагрузки без перегрузки. Как правило, это значение фиксируется в положении "1".

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						56

Аварийный сигнал отображается, когда нагрузка превышает максимально допустимую нагрузку N оборудования. В этом состоянии, оборудование не будет перегружена по отдельности, если нагрузка не превышает максимальную нагрузку N + M оборудования.

Пример: Если предположить, что параллельная система 2 + 1 оборудования 20 кВА (N = 2, M = 1).

Если нагрузка системы ниже 40 кВА. Любая перегрузка отображается как аварийный сигнал (если не было перегрузки на отдельную фазу для каждого оборудования).

Если нагрузка системы превышает 40 кВА. Выдается сигнал аварии 74 о потере резерва.

Если нагрузка системы превышает 60 кВА. Кроме сигнала аварии 74 потери резерва, как минимум (среди прочих) будет выдаваться сигнал аварии 2 перегрузки инвертора.

• **Аварийный сигнал 75:** Этот сигнал может быть отображен по двум причинам:

- Входной контактор неисправен (не замыкается должным образом).
- Напряжение шины постоянного тока не поддерживается на определенном уровне при замыкании входного контактора. Система может несколько раз повторять тест контактор (см. также описание аварийного сигнала 47).

• Аварийный сигнал 76: Отображается после первой ошибки в параллельной системе связи, когда один из ИБП уже выбран в качестве Ведущего в системе, вторая ошибка или разрыв связи было обнаружено с помощью ведомых ИБП, который будут постоянно заблокированы (выпрямитель и инвертор выключены, подача напряжения на выход прекращается).

• Аварийный сигнал 77: Ошибка в памяти конфигурации.

(*) DSP Внутренняя ошибка может произойти по следующим причинам:

Ошибка сторожевого таймера.

Ошибка измерений АЦП.

Ошибки связи между DSP и процессором.

5.3.5 Меню регистрации данных (экран меню 5.0) рис.5.5

Первая строка показывает время работы инвертора с момента первого запуска устройства. Этот счетчик накапливает общее время работы инвертора с самого начала без возможности сброса.

С помощью клавиш (\downarrow), (\uparrow), вы можете перемещаться по различным регистрам файла истории. Файл регистратор данных может хранить до 100 регистров истории.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГШАР.436200.024 РЭ	Лист
						57

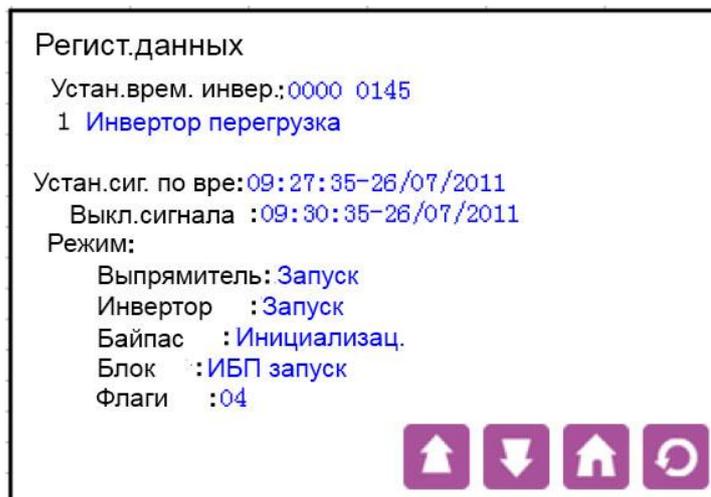


Рисунок 5.5 Регистрация данных

Время выключения и отключения сигнала аварии

В первом ряду есть информация о дате и времени активации сигнала аварии:

- чч: час активации сигнала аварии;
- мм: минуты активации сигнала аварии;
- сс: секунды активации сигнала аварии;
- дд: день активации сигнала аварии;
- мм: месяц активации сигнала аварии;
- YY: год активации сигнала аварии.

Во втором ряду есть информация о дате и времени выключения сигнала аварии.

- чч: час выключения сигнала аварии;
- мм: минуты выключения сигнала аварии;
- сс: секунды выключения сигнала аварии;
- дд: день выключения сигнала аварии;
- мм: месяц выключения сигнала аварии;
- YY: год выключения сигнала аварии.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
58

6 Использование по назначению

6.1 Эксплуатационные ограничения

Запрещается:

- а) эксплуатировать ИБП без заземления;
- б) производить ремонт изделия под напряжением.

ВНИМАНИЕ! Некоторые внутренние части ИБП (клеммы, фильтры ЭМС и измерительные цепи) все еще находятся под напряжением во время работы сервисного байпаса. Чтобы отключить все напряжения, автоматические выключатели сети и байпаса, держатели предохранителей батареи должны быть переведены в положение «Выкл»/«0».

ВНИМАНИЕ! Переключение выключателя батарей и/или держателя предохранителя в положение «Вкл» или «I» производить только после вывода на экран сообщения: «Вык. Аккум. Разомкнут, включите его» на ЖК-дисплее.

Плавкие вставки в держателе батарей могут быть заменены только сверхбыстрыми моделями предохранителей характеристикой aR 660В такого же типа.

6.2 Действия в экстремальных условиях

В случае возгорания ИБП:

- а) немедленно снять напряжение с ввода ИБП, отключить АБ;
- б) гасить пламя средствами тушения пожаров в электроустановках напряжением 1000В.

В случае удара электрическим током при прикосновению к корпусу ИБП, необходимо немедленно снять напряжение с ввода, отключить АБ, затем приступить к устранению неисправностей.

В случае поражения электрическим током необходимо действовать в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

59

7 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание должно осуществляться квалифицированным персоналом с группой допуска для работы с электроустановками не ниже III.

Необходимо заменять аккумуляторные батареи после окончания их срока службы.

Внутри оборудования находятся металлические детали, которые могут оставаться горячими и/или под напряжением даже после его отключения от питающей сети переменного тока.

Все операции по обслуживанию ИБП, за исключением замены плавких предохранителей, должны проводиться только авторизованным техническим персоналом!

Срок службы аккумуляторов зависит от температуры окружающей среды. На срок их службы также влияют и другие факторы, в том числе большое число циклов заряда-разряда, а также степень их разряда. При температуре окружающей среды в 20-25°C срок службы аккумуляторов составляет от 3 до 15 лет (в зависимости от типа используемых аккумуляторных батарей).

Периодичность и порядок проведения профилактических работ аккумуляторов в соответствии с действующими на предприятии инструкциями.

Перечень необходимых средств и инструментов для проведения ТО:

а) Диэлектрические перчатки, боты (галoши), коврик, а также защитную маску для глаз или очки на случай искрообразования;

б) Источник сжатого воздуха с рабочим давлением не ниже 5 бар;

в) Индикатор ёмкости аккумуляторов;

г) Универсальный цифровой измеритель с пределом измерения напряжений до 1000В AC/DC;

д) Токовые клещи AC/DC (до 500 А);

е) Универсальный набор инструмента:

- Гаечные ключи - рожковые, накидные, торцевые;

- Отвертки PH 2 - крестовые, шлицевые;

- Плоскогубцы, кусачки.

ж) Ветошь.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
60

8 Хранение

8.1 Консервация и упаковка

8.1.1 ИБП поставляется защищенным консервирующими средствами и в упаковочной таре. Консервации подвергаются болты заземления, а также открытые контактные поверхности.

8.1.2 Эксплуатационная документация и упаковочный лист упакованы отдельно и вложены внутрь общей тары.

8.1.3 ИБП должен храниться в помещении при температуре не ниже 0°C, относительной влажности не более 80% и отсутствии едких газов. Хранение химикатов в одном помещении с аппаратом не допускается. При длительном хранении распакованного изделия, не реже одного раза в 6 месяцев, проводить осмотр с восстановлением консервации в случае повреждения.

8.2 Расконсервация и переконсервация

8.2.1 Заводская консервация рассчитана на один год хранения. По истечении года ИБП должен быть подвергнут переконсервации. При этом необходимо стереть чистой, сухой ветошью пыль и загрязненную смазку со всех деталей ШИБП.

8.2.2. При консервации использовать следующие материалы:

- 1) Бензин Б-95/130 для очистки деталей от грязи;
- 2) Смазку ПВК ГОСТ 19537 либо иную, гарантирующую срок действия консервации не менее одного года.

Консервацию проводить в помещении при температуре не ниже 12°C и относительной влажности не выше 70%.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
61

9 Транспортирование

Условия транспортирования ИБП:

1) В части воздействия климатических факторов – закрытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любого типа, температура воздуха от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$, верхнее значение относительной влажности 100% при 25°C , среднемесячное значение относительной влажности в более теплый и влажный период 80% при температуре 20°C , при воздействии солнечного излучения и пыли;

2) При размещении на транспортных средствах необходимо их раскрепить деревянными брусками, предупреждающими перемещение ИБП.

3) При транспортировании, погрузке, разгрузке и перемещении ИБП нельзя кантовать и подвергать сильным толчкам и крену.

4) Срок транспортирования и промежуточного хранения при перегрузках входит в общий срок хранения ИБП и не должен превышать один месяц.

5) Положение при транспортировании указано на упаковке.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист

62

10 Утилизация

По окончании эксплуатации ИБП каркас, составные элементы и узлы изделия, изготовленные из пластмассы, черных и цветных металлов, могут быть использованы по усмотрению заказчика.

Утилизация аккумуляторов проводится в соответствии с Порядком организации сбора, хранения, утилизации и вывоза отходов производства и потребления, установленном на эксплуатирующем предприятии.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГШАР.436200.024 РЭ

Лист
63

