

Liebert NX™

Источник Бесперебойного Питания
от 30 до 200 кВА

Руководство по установке и эксплуатации





Уважаемый покупатель,

Позвольте нам поздравить Вас с приобретением Источника Бесперебойного Питания (ИБП) производства компании Liebert.

Если это Ваш первый ИБП производства Liebert, мы хотели бы пригласить Вас к действующему в течение всего срока службы сотрудничеству по послепродажному обслуживанию, направленному на постоянное поддержание максимально высоких рабочих характеристик ИБП производства Liebert и всех Ваших систем.

Если Вы уже имеете в своем распоряжении ИБП производства Liebert, мы будем Вам вдвойне признательны за Ваше решение продолжить это плодотворное сотрудничество.

Мы будем постоянно стремиться поддерживать партнерские отношения с Вами в целях обеспечения успеха и роста Вашего предприятия;

«**Деловое отношение к делу**» – это девиз, который отражает нашу основную концепцию.

Мы будем Вам признательны за отзывы и пожелания, которые помогают нам осуществлять нашу стратегическую задачу.

EMERSON NETWORK POWER

Важно:

Настоящее руководство содержит информацию и предназначено для использования исключительно совместно с ИБП Liebert серии NXa, выпущенными с завода-изготовителя, начиная с мая 2006 года, и имеющими версию внутреннего программного обеспечения платы монитора не ниже V2.00. При необходимости получения информации по ИБП данной серии, произведенным ранее указанной даты, обратитесь, пожалуйста, по указанным ниже адресам.

При возникновении каких-либо вопросов, возникающих при выполнении описанных в данном руководстве процедур, Вам следует незамедлительно обратиться за помощью в офис продаж компании Emerson Network Power либо к ее дистрибьютору, у которого данное оборудование было приобретено. Также Вы можете связаться с отделом по обслуживанию и поддержке клиентов, адрес которого приведен ниже:

Liebert Hiross Services Italy
Customer Service and Support Department, Via Leonardo da Vinci 8
35028 - Piove di Sacco (PD)

Help Desk Telephone +39 049 9719311
Fax +39 049 9719053
service@liebert-hiross.com

Эмерсон Нетворк Пауэр Россия
Россия, г. Москва, ул. Летниковская, д.10, строение 2
Телефон +7 495 981 98 11
Факс +7 495 981 98 14
www.emersonnetworkpower.ru
www.liebert-hiross.ru

Пожалуйста, посетите наш сайт: ups.liebert-hiross.com

Несмотря на то, что были приняты все меры по тщательной проверке и обеспечению полноты информации, содержащейся в данном руководстве, корпорация Liebert не несет ответственность за возможные потери, связанные с использованием данной информации, либо за ошибки или неточности.

Корпорация Liebert непрерывно совершенствует свои изделия и оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию оборудования без предварительного уведомления.

*© Copyright 2006 by Liebert Corporation
Перепечатка без разрешения запрещена.
Все права защищены.*

Идентификация номенклатуры устройств:**ИБП (одиночный модуль)****Диапазон мощностей ИБП Liebert NXa:**

30, 40 кВА (с внутренними батареями)
 60, 80, 100, 120, 140, 160, 200 кВА (без встроенных батарей)

Пример:

NXA0A0200U = модуль 200 кВА, предназначенный для Европы и Средней Азии, выходное напряжение 400 / 230 В переменного тока

Опциональное оборудование	Номер по каталогу	Примечание
Узкий батарейный шкаф	NXA0NBCN	Выбираются в зависимости от мощности ИБП и необходимого времени автономной работы. Поставляются с 3, 4 или 5-ю полками, с предохранителями либо с автоматическим размыкателем для защиты.
Широкий батарейный шкаф	NXA0NBCW	
Большой батарейный шкаф	NXA0NBCL	
Блок автоматического размыкателя цепи батарей	NXA0BCB	Выбираются в зависимости от мощности ИБП.
Комплект для "холодного" старта ИБП	NXA0UFXBV	
Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей	NXA0UFXBGF	
Комплект датчика контроля температуры окружающего воздуха (для внешних батарей)	NXA0UFXBTS	
Шкаф внешнего байпаса для технического обслуживания одиночного модуля или параллельной системы (при раздельном подключении входа байпаса)	NXA0MBX	Выбираются в зависимости от мощности ИБП и количества параллельно включенных модулей системы.
Шкаф с изолирующим трансформатором	NXA0TCX	Выбираются в зависимости от мощности ИБП и номиналов входного/выходного напряжения.
Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов	NXA0UFXRF	Выбираются в зависимости от мощности ИБП
Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности	NXA0UFXSAN	
Дроссель для правильного распределения токов в цепи байпаса	NXA0UFXBK	
Комплект кабелей LBS для «Двойной шины синхронизации нагрузки» длиной 5-10-15 метров	NXA0UFXD	В зависимости от расстояния между устройствами
Комплект кабелей для параллельной работы длиной 5-10-15 метров	NXA0UFXP	

<i>Опциональное оборудование</i>	<i>Номер по каталогу</i>	<i>Примечание</i>
Релейная плата Релейная плата 4 (4 набора сигналов) Плата TCP-IP/SNMP/Web Плата Jbus/Modbus	RELAYCARD-INT MULTIPOINT 4 OCWEB-LB OC485CARD	Данные платы устанавливаются в любой из разъемов типа ИнтелиСлот ("Intellislot™"), всего в ИБП имеется три таких слота.
RAM – Панель удаленного мониторинга	NXA0CFXRAM	Необходима релейная плата RELAYCARD-INT
Плата модема	NXA0CFXMOD	
Воздушный фильтр	NXA0UFXARF	
Расширитель / адаптер двойной шины синхронизации нагрузки	NXXXXXMLBSKIT	(XXX: 050 или 150) - в зависимости от расстояния между устройствами (50 или 150 метров).
Устройства контроля состояния аккумуляторных батарей	BDS 40 или BDS 256	В зависимости от количества контролируемых блоков батарей. Для точного определения конфигурации проконсультируйтесь, пожалуйста, с представителем ENP.

Меры безопасности

Данное руководство содержит информацию, касающуюся установки и функционирования Источника Бесперебойного Питания (ИБП) Liebert NXa.

До установки устройства следует изучить все соответствующие разделы данного руководства.

Перед использованием устройства оно должно быть введено в эксплуатацию инженером, имеющим сертификат производителя. Несоблюдение данного условия может стать причиной создания угрозы для безопасности и жизни обслуживающего персонала, привести к неисправности устройства и прекращению выполнения гарантийных обязательств.

ИБП Liebert NX разработан только для коммерческого и промышленного применения и не рекомендован для использования в областях, связанных с жизнеобеспечением.

Данный ИБП является оборудованием Класса А с низким уровнем излучения.

Тем не менее, при эксплуатации внутри помещений данное устройство может стать причиной радиопомех, и пользователю может понадобиться принять дополнительные меры.

СТАНДАРТЫ И СООТВЕТСТВИЯ



Данное оборудование соответствует директивам CE 73/23, 93/68 (Безопасность) и 89/336 (Электромагнитная совместимость) и следующим стандартам, применяемым к Источникам Бесперебойного Питания (ИБП):

EN / IEC 62040-1-1 — 'Общие требования и требования по безопасности в зонах доступа оператора';

EN / IEC 62040-2 — 'Требования по электромагнитной совместимости', оборудование Класса А;

EN / IEC 62040-3 — 'Общие технические требования. Методы испытаний'.

Более подробную информацию смотрите в Главе 10 'Техническая спецификация'.

Соответствие вышеперечисленным стандартам требует установки оборудования согласно настоящему руководству и только при условии использования аксессуаров к нему, одобренных производителем.



ОСТОРОЖНО – Высокое значение тока утечки на землю

ДО ПОДСОЕДИНЕНИЯ К ВХОДНОМУ ИСТОЧНИКУ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НЕОБХОДИМО И ВАЖНО ВЫПОЛНИТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВСЕГО ОБОРУДОВАНИЯ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ.

Ток утечки на землю - больше 3,5 мА, но не превышает 1000 мА для ИБП мощностью от 30 до 80 кВА, 2000 мА - для ИБП 100 и 120 кВА, и 2500 мА - для ИБП от 140 до 200 кВА.

При выборе устройств защитного отключения мгновенного действия следует учитывать токи утечки на землю при переходных процессах и в установившемся режиме, которые могут возникать при включении оборудования ИБП.

Должны выбираться устройства защитного отключения, чувствительные к пульсирующему постоянному току (тип А) и нечувствительные к импульсам тока при переходных процессах.

Следует учитывать, что токи утечки на землю в нагрузке будут проходить через устройства защитного отключения. Все оборудование должно подключаться к заземлению в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.



ОСТОРОЖНО - Защита от обратной мощности

Данное устройство при сопряжении его с входным размыкателем, установленным вне устройства по входу цепи байпаса, может передать сигнал с целью защиты от обратной мощности через цепь первичного питания и статического переключателя (в случае пробоя тиристора). Если такая защита не была выполнена в виде сопряжения с размыкателем, отключающим подачу сетевого напряжения на вход цепи байпаса, то предупредительная табличка должна быть прикреплена к этому внешнему входному размыкателю для информирования обслуживающего персонала о том, что данная цепь подключена к источнику бесперебойного питания.

Пример текста предупредительной таблички приведен ниже:

**ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ КАКИХ-ЛИБО РАБОТ ОТКЛЮЧИТЕ
ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ.**



Общие указания

Все те работы по техническому обслуживанию данного оборудования, которые требуют доступа внутрь корпуса и использования для этого инструментов, должны выполняться исключительно сертифицированными инженерами. Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями.

Данный ИБП полностью соответствует всем инструкциям по безопасности, применяемым для оборудования в зоне присутствия обслуживающего персонала. Внутри корпуса ИБП и зоне размещения аккумуляторных батарей присутствует опасное для жизни напряжение. Опасность контакта с этими напряжениями снижается до минимума, так как находящиеся под напряжением элементы находятся за навесной запираемой дверцей. Никакая опасность не будет угрожать персоналу при работе с данным оборудованием в нормальных условиях работы только при условии соблюдения всех рекомендаций настоящей инструкции по эксплуатации.



Аккумуляторные батареи

Все работы по техническому обслуживанию аккумуляторных батарей требуют использования специальных инструментов и должны выполняться исключительно сертифицированными инженерами.

ОСТОРОЖНО!

ПРИ РАБОТЕ С АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЯМИ, ОТНОСЯЩИМИСЯ К ДАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ОСОБУЮ ОСТОРОЖНОСТЬ.

ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫВОДАХ СОБРАННОГО КОМПЛЕКТА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРЕВЫШАЕТ 400 ВОЛЬТ И ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ.

Производители аккумуляторных батарей подробно описывают все необходимые меры предосторожности, которые следует соблюдать при работе с батарейными блоками или в непосредственной близости от них. Эти рекомендации следует все время неукоснительно соблюдать.

Особое внимание следует уделять рекомендациям, касающимся условий окружающей среды в месте размещения батарей и обеспечения защитной одеждой, средствами первой помощи и противопожарным оборудованием.

Содержание

1	Установка одиночного модуля ИБП	1
1.1	Введение.....	1
1.2	Предварительная проверка.....	1
1.3	Особенности места установки	2
1.3.1	Место установки ИБП	2
1.3.2	Размещение внешних батарей	2
1.3.3	Хранение	2
1.4	Размещение оборудования	3
1.4.1	Компоновка системы	3
1.4.2	ИБП 30 и 40 кВА	3
1.4.3	ИБП от 60 до 200 кВА	3
1.4.4	Перемещение шкафов.....	4
1.4.5	Зона обслуживания устройства.....	4
1.4.6	Доступ.....	4
1.4.7	Установка на месте	4
1.4.8	Крепление к полу.....	5
1.4.9	Подвод кабелей (проводов).....	5
1.4.10	Подвод кабелей сверху (опция)	5
1.5	Внешние защитные устройства	5
1.5.1	Подключение входных цепей выпрямителя и байпаса.....	5
1.5.2	Аккумуляторные батареи	6
1.5.3	Выход ИБП	6
1.6	Силовые проводники	7
1.6.1	Подсоединение силовых проводников	8
1.7	Кабели управления и связи	11
1.7.1	Интерфейсные функции платы монитора	11
1.7.2	Соединитель X3, группа контактов IN DRY	12
1.7.3	Соединитель X3, группа контактов MBC.....	13
1.7.4	Соединитель X3, группа контактов VCB	13
1.7.5	Релейные выходные контакты	13
1.7.6	Соединитель X2 - входные контакты управления аварийным остановом ИБП	14
1.7.7	Соединитель X5 - вспомогательный источник питания постоянного тока.....	15
1.7.8	Соединитель X6 - входной аналоговый интерфейс.....	15
1.7.9	Соединитель X7 - интерфейс внешнего датчика температуры воздуха в объеме батарей	15
1.7.10	Последовательные порты RS232-1 и RS232-2	15
1.7.11	Платы, подключаемые через разъемы типа ИнтелиСлот ("Intellislot™")	15
1.8	Подключения к плате параллельной работы M3.....	15
2	Внешние комплекты батарей	17
2.1	Введение.....	17
2.2	Меры безопасности.....	18
2.3	Шкаф батарей	19
2.3.1	Введение	19
2.3.2	Температурные условия	19
2.3.3	Размеры	19
2.3.4	Вес	19
2.3.5	Автоматический размыкатель цепи батарей.....	20
2.3.6	Перемещение шкафов.....	20
2.3.7	Подвод кабелей.....	21
2.3.8	Рисунки шкафов с батареями.....	21
2.4	Установка батарей.....	38

2.4.1	Размещение и подключение батарей	38
2.4.2	Размещение батарей.....	38
2.4.3	Подключение батарей.....	38
2.4.4	Примерный дизайн комнаты со шкафом батарей	38
2.5	Контроль цепи батарей.....	39
2.6	Блок автоматического размыкателя цепи батарей.....	40
2.6.1	Комплект датчика контроля температуры (Опция)	43
3	Многомодульные системы	47
3.1	Введение.....	47
3.2	Параллельная система 1+N	48
3.2.1	Установка модулей ИБП	48
3.2.2	Внешние защитные устройства	49
3.2.3	Силовые кабели	49
3.2.4	Кабели контроля / управления межмодульных соединений	49
3.3	Пассивное резервирование модулей ИБП («Горячий резерв»)	49
3.3.1	Установка шкафов.....	49
3.3.2	Внешние защитные устройства	50
3.3.3	Силовые кабели	50
3.4	Система «Двойная шина синхронизации нагрузки» (Dual Bus System).....	51
3.4.1	Установка шкафов.....	51
3.4.2	Внешние защитные устройства	51
3.4.3	Силовые кабели	51
3.4.4	Кабели контроля.....	51
3.4.5	Адаптер / расширитель интерфейса DBS (опция).....	52
4	Дополнительные шкафы (Опция)	53
4.1	Шкаф байпаса для технического обслуживания	53
4.2	Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора	53
4.3	Шкаф с изолирующим трансформатором (опция).....	54
4.4	Шкаф для подвода кабелей сверху (опция).....	55
5	Установочные чертежи	57
6	Общее описание	77
6.1	Введение.....	77
6.1.1	Вход цепи байпас	78
6.1.2	Статический переключатель	78
6.1.3	Размыкатель цепи батарей	78
6.1.4	Температурная компенсация заряда батарей.....	78
6.1.5	Резервированное электропитание схем управления	78
6.1.6	Штепсельная розетка	79
6.2	Многомодульная система ИБП (конфигурация 1+N).....	79
6.2.1	Особенности многомодульной конфигурации ИБП серии NXa	80
6.2.2	Требования по построению параллельной системы:	80
6.3	Режимы работы	80
6.3.1	Нормальный режим	81
6.3.2	Режим работы от батарей.....	81
6.3.3	Режим автоматического перезапуска.....	81
6.3.4	Режим байпас.....	81
6.3.5	Режим байпаса для технического обслуживания	81
6.3.6	«Экономичный» режим (“ECO” mode) - только для одиночного ИБП	81
6.3.7	Режим параллельной работы с избыточностью (расширение системы)	82

6.3.8	Режим пассивного резервирования по принципу «Ведущий / Ведомый» («Горячий резерв»)	82
6.3.9	Режим преобразования частоты	82
6.3.10	Режим разделения входной мощности между источниками электропитания	82
6.4	Обслуживание батарей (параметры, устанавливаемые при пуско-наладке ИБП).....	82
6.4.1	Функции нормальных режимов.....	82
6.4.2	Дополнительная функция проверки батарей	83
6.5	Защита батарей	83
7	Инструкция по эксплуатации	85
7.1	Введение.....	85
7.2	Процедура запуска (в «Нормальный режим» работы).....	85
7.3	Процедура запуска (в «Экономичный» режим).....	86
7.4	Процедуры запуска режимов проверки батарей.....	87
7.5	Процедура самопроверки ИБП.....	87
7.6	Процедура переключения в режим байпаса для обслуживания (и выключения ИБП)	88
7.7	Процедура отключения и изолирования одного из модулей в многомодульной параллельной системе.....	90
7.8	Процедура перезапуска (одного модуля в многомодульной системе, ранее выключенного)	91
7.9	Процедура отключения (полное выключение ИБП и нагрузки)	92
7.10	Аварийный останов (кнопка EPO)	93
7.11	Процедура СБРОСА после действия EPO или в результате других событий	93
7.12	Автоматический перезапуск	94
7.13	Выбор языка.....	94
7.14	Изменение текущих значений даты и времени.....	94
7.15	Пароль для ввода команд	94
8	Панель управления оператора и дисплей	95
8.1	Введение.....	95
8.1.1	Светодиодная мнемосхема.....	95
8.1.2	Звуковой аварийный сигнал (зуммер)	96
8.1.3	Кнопки (клавиши) непосредственного действия.....	96
8.1.4	ЖК-дисплей и клавиши навигации по меню.....	97
8.2	Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП	102
8.3	Диалоговые («всплывающие») окна	109
8.4	Окно «Помощи» и динамической схемы прохождения потока энергии через ИБП	110
8.5	«Окно по умолчанию» и «хранитель экрана»	111
9	Дополнительное оборудование (для установки внутри шкафа ИБП)	113
9.1	Дополнительные средства защиты.....	113
9.1.1	Дополнительная (избыточная) защита от обратной мощности	113
9.1.2	Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности	113
9.1.3	Степень защиты, обеспечиваемая корпусом ИБП	113
9.1.4	Функция «холодного» старта	113
9.1.5	Дроссели для правильного распределения токов в цепи байпаса	114
9.1.6	Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей	115
9.1.7	Воздушные фильтры.....	116
9.1.8	Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов	116
9.2	Коммуникации и средства мониторинга ИБП.....	117
9.2.1	Плата TCP IP / SNMP / Web (плата OCWEB-LB)	118

9.2.2	Релейная плата.....	119
9.2.3	Релейная плата 4 (4 набора сигналов).....	120
9.2.4	Плата Modbus / Jbus / IGM Net (OC485 Card).....	120
9.2.5	Панель удаленного мониторинга	121
10	Техническая спецификация	123

Часть I – Руководство по установке

1 Установка одиночного модуля ИБП

1.1 Введение

В данном разделе приведено описание требований, которые следует учитывать при планировании места установки ИБП Liebert NXa с относящимся к нему оборудованием и прокладке кабелей.

Так как не существует абсолютно одинаковых условий, целью данной главы не является детальное рассмотрение конкретной установки, и приводятся лишь общие практические рекомендации для инженеров, выполняющих эту процедуру.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Необходимость профессиональных знаний

Не допускается подача напряжения промышленной сети на вход ИБП до того, как это будет разрешено инженером, осуществляющего ввод оборудования в эксплуатацию.

Установка ИБП должна выполняться квалифицированным инженером в соответствии с рекомендациями, приведенными в данной главе. Любое другое оборудование, о котором в данном руководстве не упоминается, поставляется с подробными инструкциями по механической и электрической установке.



Примечание

Подключение к трехфазному четырехпроводному источнику электропитания

ИБП Liebert серии NX в стандартной комплектации подключается к трехфазной четырехпроводной (+ Заземление) электросети с системами заземления TN, TT или IT (IEC 60364-3). Опционально возможна установка трансформатора для преобразования входной электросети из трехпроводной в четырехпроводную.



Меры предосторожности при работе с аккумуляторными батареями

При работе с батареями, подключенными к оборудованию, следует соблюдать особую осторожность. На клеммах соединенных вместе аккумуляторных батарей напряжение может превышать 400 В постоянного тока и представляет угрозу для жизни персонала.

Защищайте глаза от воздействия случайного дугового разряда. Перед работой с батареями снимите все кольца, часы и другие металлические предметы с пальцев и рук. Используйте только инструменты с изолированными ручками. Надевайте резиновые перчатки.

Если произошла утечка электролита или батарея имеет какие-либо физические повреждения, ее необходимо немедленно поместить в контейнер из материала, устойчивого к серной кислоте, и утилизировать ее в соответствии с действующими требованиями.

Если электролит попал на кожу, немедленно промойте это место водой.

1.2 Предварительная проверка

Перед установкой ИБП Вы должны выполнить приведенную ниже процедуру проверки:

1. Проверьте, удовлетворяет ли помещение, в котором будет устанавливаться ИБП, требованиям, оговоренным в технических характеристиках, обращая особое внимание на температуру воздуха и систему вентиляции.
2. Удалите остатки упаковочного материала и осмотрите все оборудование на предмет внешних и внутренних повреждений, возникших во время транспортировки. При обнаружении каких-либо дефектов немедленно сообщите об этом в транспортную компанию, которая занималась доставкой Вашего оборудования.

1.3 Особенности места установки

1.3.1 Место установки ИБП

ИБП как с внутренними, так и с внешними батареями должен размещаться в прохладном, сухом помещении с чистым воздухом и вентиляцией, обеспечивающей поддержание температуры окружающей среды в указанном рабочем диапазоне (см. таблицу 33).

Все модели ИБП серии Liebert NXa охлаждаются с помощью встроенных вентиляторов. Охлаждающий воздух входит в модуль через вентиляционные решетки в нижней и передней части шкафа, и выпускается через решетки, расположенные в крыше шкафа. Для обеспечения свободного доступа воздуха внутрь оборудования и выхода его наружу, а также предотвращения перегрева или неисправности не закрывайте вентиляционные решетки и никогда не кладите чего-либо сверху на шкаф ИБП.

При необходимости для обеспечения надлежащего воздушного потока в помещении следует предусмотреть систему вытяжных вентиляторов. Опциональные воздушные фильтры необходимо устанавливать внутри ИБП в случае, если предполагается эксплуатировать его в пыльном или загрязненном помещении.

Тепловыделение моделей ИБП серии NXa в зависимости от режима работы приведено в таблице 34. Эти данные должны быть использованы при расчете производительности системы кондиционирования воздуха в помещении установки оборудования.



Примечание

ИБП должен устанавливаться только на сплошном полу из негорючих материалов.

1.3.2 Размещение внешних батарей

Температура является основным фактором, определяющим срок службы аккумуляторных батарей и величину ее емкости. Параметры, на которые обычно ссылаются производители батарей, определены для диапазона температур от +20°C до +25°C. Эксплуатация батарей при температуре выше данного значения приводит к снижению срока их службы, а при температурах ниже указанной - вызывает уменьшения их емкости. При правильной установке температура окружающего батареи воздуха должна поддерживаться в пределах от +15°C до +25°C.

Батареи должны размещаться в среде с постоянной температурой. Устанавливайте батареи подальше от источников тепла, воздуховодов и т.д.

При размещении аккумуляторных батарей на удалении от основного оборудования ИБП автоматический размыкатель цепи батарей (вместе с платой контроллера) должен располагаться как можно ближе к самим батареям и соединяться кабелями, прокладываемыми по самому кратчайшему пути.

1.3.3 Хранение

Если оборудование необходимо длительно хранить до установки, рекомендуется делать это в сухом помещении на удалении от источников тепла и с температурой окружающего воздуха в диапазоне от -25°C до +70°C. Рекомендуется при этом оставить его оригинальную упаковку, либо использовать подходящую, которая позволит сохранить оборудование чистым и сухим.



ВНИМАНИЕ

Подвергнутые хранению батареи должны заряжаться не реже, чем один раз в 6 месяцев. Это операция может быть выполнена путем временного подсоединения ИБП к входному источнику переменного напряжения промышленной сети и включению его на время, необходимое для полного заряда батарей.

1.4 Размещение оборудования

Выбранное Вами место установки ИБП должно соответствовать следующим требованиям:

- удобство подсоединения;
- достаточное пространство для обслуживания ИБП;
- циркуляцию воздуха, достаточную для отвода тепла, рассеиваемого ИБП;
- защита от любых атмосферных осадков;
- защита от повышенной влажности и мощных источников тепла;
- защита от пыли и грязи;
- соответствие существующим требованиям по защите от воспламенения;
- температуры окружающей среды в диапазоне от +20° С до +25° С.

В этом температурном диапазоне батареи сохраняют свою максимальную эффективность (см. таблицу 33).

1.4.1 Компоновка системы

Система бесперебойного питания может состоять из нескольких шкафов с оборудованием в зависимости от предъявляемых требований и запроектированной схемы, например: шкаф ИБП, шкаф внешних аккумуляторных батарей, шкаф байпаса для технического обслуживания. В общем случае все шкафы, используемые в каждом конкретном случае установки, имеют одну и ту же высоту и конструкцию, предусматривающую их размещение рядом друг с другом для формирования эстетически привлекательного внешнего вида комплекта оборудования.

Конструктивно ИБП представляет собой стальную раму со съемными панелями. Верхняя и боковые панели закрепляются на раме с помощью болтов.

Доступ к силовым шинам и вспомогательным разъемам осуществляется с передней стороны устройства. Информация о текущем состоянии устройства отображается на панели управления оператора, которая расположена на передней двери устройства. Модели ИБП мощностью 30 и 40 кВА имеют отсек для размещения внутренних аккумуляторных батарей. Охлаждение шкафа ИБП осуществляется продувом воздуха, забираемого через отверстия в передней двери и выбрасываемого наружу вентиляторами, расположенными в крыше устройства.

Шкаф ИБП снабжен в своем основании четырьмя роликами, облегчающими его перемещение на короткие расстояния для точного позиционирования. После окончательной установки ИБП отрегулируйте все его четыре стопорных винта таким образом, чтобы ИБП стоял на полу прочно и неподвижно.

Смотрите рисунки, приведенные в Главе 5, для правильного выполнения установки различных шкафов, описанных ниже.

1.4.2 ИБП 30 и 40 кВА

ИБП моделей 30 и 40 кВА представляют собой одиночный шкаф, внутри которого может быть размещен встроенный комплект из 40 блоков 12-вольтовых аккумуляторных батарей, соединенных последовательно между собой с целью обеспечения требуемого напряжения постоянного тока. В зависимости от заказа ИБП может поставляться без внутренних батарей.

Как опция, возможна установка внешнего или дополнительного комплекта батарей, установленного на стеллаже или отдельном шкафу (-ах), который также подсоединяется к ИБП с целью увеличения суммарной емкости батарей и наращивания времени автономной работы. Дополнительные шкафы и батареи обычно транспортируются отдельно.

1.4.3 ИБП от 60 до 200 кВА

ИБП мощностью от 60 до 200 кВА состоят из одиночного шкафа и не содержат внутри аккумуляторных батарей. В большинстве случаев при установке ИБП мощностью 60-200 кВА используются стандартные внешние батарейные шкафы, которые устанавливаются в непосредственной близости от ИБП. При использовании внешнего батарейного шкафа доступ к батареям осуществляется с его лицевой стороны, поэтому нет необходимости оставлять свободное пространство с боковых сторон шкафа.

1.4.4 Перемещение шкафов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь что подъемные устройства, используемые для перемещения шкафов ИБП, имеют достаточную грузоподъемность.

БЕРЕЖНО ОБРАЩАЙТЕСЬ С ОБОРУДОВАНИЕМ ВО ВРЕМЯ ЕГО ПОДЪЕМА/СПУСКА С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВОЗМОЖНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛИБО ТРАВМЫ ПЕРСОНАЛА.

Шкаф ИБП снабжен роликами. При освобождении его от транспортных креплений к поддону необходимо обеспечить неподвижность шкафа, а также заранее подготовить подъемные устройства и достаточное количество людей для выполнения такелажных работ.

Проверьте указанный вес ИБП на соответствие возможности подъемных устройств выдержать необходимую нагрузку на единицу площади. Вес модулей ИБП приведен в таблице 35.

Подъем и перемещение ИБП и дополнительных шкафов (батарей, подвода кабелей сверху и т.д.) может быть осуществлено с использованием вилчатых погрузчиков, грузоподъемников или подобного оборудования. ИБП также может быть перемещен на короткие расстояния с помощью своих собственных роликов.



Примечание

Соблюдайте особую осторожность при перемещении ИБП с установленными батареями. По возможности такие перемещения должны быть сведены к минимуму.

1.4.5 Зона обслуживания устройства

Шкаф ИБП Liebert NXa не имеет никаких отверстий для вентиляции с боковых сторон или в тыльной части. Для обеспечения возможности сервисного доступа внутрь ИБП рекомендуется оставить свободным зазор в 600 мм (минимум) между тыльной поверхностью шкафа и ближайшей стеной. Зона обслуживания перед фронтальной поверхностью оборудования должна быть достаточной для свободного прохода персонала даже при полностью открытых дверях шкафов оборудования ИБП. Также важно оставить свободным расстояние 800 мм над верхней поверхностью шкафа ИБП для обеспечения адекватной циркуляции воздуха, выходящего из модуля.

1.4.6 Доступ

Большинства внутренних компонентов и частей ИБП расположено так, что доступ к ним - как при обслуживании, так и при поиске неисправностей или ремонте оборудования - обеспечивается с передней стороны или сверху. Тем самым снижается необходимость в обеспечении свободного пространства с боковых сторон и тыльной части ИБП.

1.4.7 Установка на месте

В основании шкафа ИБП находятся ролики, которые позволяют легко передвигать устройство при выполнении его окончательной установки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ролики рассчитаны на перемещение шкафа ИБП только по ровной поверхности. Ударная нагрузка на ролики может привести к их поломке.

После установки оборудования на место отрегулируйте стопорные винты в основании устройства с целью получению его устойчивого состояния. После этого убедитесь, что устройство жестко и неподвижно стоит на полу.

1.4.8 Крепление к полу

В Главе 5 данного руководства приведены установочные чертежи для определения расположения отверстий в раме основания, используя которые оборудование может быть закреплено на полу. Если оборудование размещается на фальшполу, то оно должно устанавливаться на специальном пьедестале, который будет способен выдержать нагрузку по всему периметру основания.

1.4.9 Подвод кабелей (проводов)

Силовые кабели (провода) могут подводиться к шкафу ИБП снизу, а во все батарейные шкафы - как снизу, так и сверху. После удаления пластины-заглушки необходимо провести провода (кабели) в образовавшееся отверстие.

1.4.10 Подвод кабелей сверху (опция)

Опционально с оборудованием может устанавливаться шкаф верхнего подвода кабелей.

Такой шкаф увеличивает суммарную ширину всего оборудования, но обеспечивает удобство прокладки сверху всех силовых кабелей - как переменного, так и постоянного тока - при необходимости.

Этот опциональный шкаф устанавливается сбоку от ИБП и фиксируется к его несущей раме. Он поставляется без боковых панелей, что подразумевает необходимость перевешивания боковой панели от ИБП.

Шкаф подвода кабелей сверху для ИБП мощностью 30 и 40 кВА должен располагаться с левой стороны от шкафа ИБП. Шкаф подвода кабелей сверху для ИБП мощностью 60-200 кВА может располагаться с любой стороны от шкафа ИБП.

Кабели легко подводятся в такой шкаф через отверстие в верхней панели после удаления пластины-заглушки.



Примечание

В комплекте со шкафом подвода кабелей сверху поставляются также и силовые кабели для удобного соединения его со шкафом ИБП.

В случае специальных требований по установке опционального шкафа для подвода кабеля сверху возможны альтернативные варианты его расположения.

1.5 Внешние защитные устройства

Для обеспечения безопасности необходимо установить внешние (по отношению к ИБП) защитные устройства во входных цепях электропитания переменного тока и в цепи подключения внешнего комплекта аккумуляторных батарей. Поскольку каждая конкретная установка имеет свои особенности, в настоящей главе приводится информация общего характера для квалифицированных электромонтажников, обладающих необходимыми знаниями нормативных документов и требований для монтажа и подключения комплекта оборудования ИБП.

1.5.1 Подключение входных цепей выпрямителя и байпаса

В целях защиты от перегрузки и короткого замыкания входные цепи выпрямителя и байпаса должны быть защищены посредством соответствующих устройств во входном распределительном щите или на силовом вводе. При этом параметры защитного устройства должны быть соотнесены по селективности с сечением силовых проводов (кабелей) и перегрузочной способностью системы (см. таблицу 38).

В общем случае в соответствии со стандартом IEC 60947-2 рекомендуется использование термомангнитных автоматических выключателей с характеристикой "С", номиналы которых должны выбираться для обеспечения 125% от величин токов, указанных в таблице 1.

Раздельный байпас: в случае использовании конфигурации с раздельным подключением цепи байпаса ИБП во входном силовом распределительном щите должны быть установлены отдельные устройства защитного отключения для каждой цепи – и по входу выпрямителя, и по входу цепи байпас.



ВАЖНО – Обратите особое внимание

Входные источники сетевого напряжения выпрямителя и байпаса должны всегда иметь общий потенциал нейтрали.



Примечание

При подключении ИБП к электросети с системой заземления IT должны использоваться 4-полюсные защитные устройства, внешние по отношению к ИБП – как до устройства во входной питающей сети, так и после него в распределительном щите гарантированного электропитания.

Устройства защитного отключения - УЗО

В том случае, если устройство защитного отключения было установлено в цепи входного сетевого источника питания, необходимо учитывать токи утечки на землю - как при переходных процессах, так и в установившемся режиме, которые могут возникнуть при запуске оборудования ИБП.

Устройства защитного отключения должны выбираться, как чувствительные к пульсирующему постоянному току (класс А) и нечувствительные к импульсам тока при переходных процессах, а также иметь среднюю чувствительность, регулируемую в диапазоне от 0,3 до 1 А.

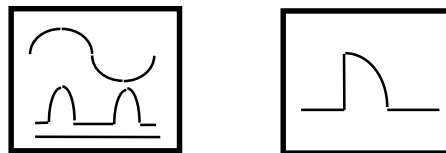


Рисунок 1 - Обозначения УЗО

Во избежание ложного срабатывания устройства защитного отключения при его использовании в случае раздельного питания цепи байпаса ИБП либо в параллельной системе это устройство должно быть установлено до общей точки соединения нейтралей. В альтернативном варианте УЗО должно контролировать токи, протекающие в общей 4-проводной цепи подачи электропитания на вход выпрямителя и на раздельный вход байпаса.

ИБП оборудован фильтрами подавления радиочастотных помех, в результате чего образуется ток утечки на заземление - более 3,5 мА, но не превышает 1000 мА для ИБП мощностью от 30 до 80 кВА, 2000 мА – для ИБП 100-120 кВА, и 2500 мА – для ИБП 140-200 кВА. Рекомендуется обратить внимание на проверку и согласование по селективности всех дифференциальных устройств - как во входной цепи, так и в цепи после ИБП (со стороны нагрузки).

1.5.2 Аккумуляторные батареи

В цепи подключения батарей к ИБП устанавливаются устройства, обеспечивающие защиту при возникновении в этой цепи токов, превышающих предельно допустимые значения. Для выполнения этой и других функций в цепи постоянного напряжения используются автоматические размыкатели, контакторы либо комплекты предохранителей.

1.5.3 Выход ИБП

Для передачи напряжения в нагрузку может использоваться любой внешний распределительный щит бесперебойного электропитания. При этом должна соблюдаться селективность защитных устройств в нем по отношению к устройствам, используемым на входе ИБП, и в соответствии с его перегрузочной способностью (см. таблицу 38).

1.6 Силовые проводники

Сечение и тип силовых проводников должны выбираться в соответствии с напряжениями и токами, приведенными в данной главе ниже. При этом необходимо соблюдать все требования действующих нормативных документов по выбору и способу прокладки кабелей (проводов), а также учитывать влияние окружающих факторов (температура, физические особенности места установки).

Расположение шин для подключения силовых проводников смотрите на рисунках 43, 48, 52 и 58 в Главе 5 «Установочные чертежи».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ДО ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ НА ИБП И ЕГО ВКЛЮЧЕНИЯ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ВЫ В ПОЛНОЙ МЕРЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ВСЕХ ВНЕШНИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ В ВВОДНОМ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОМ ЩИТЕ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИБП К ИСТОЧНИКУ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ. ПРОВЕРЬТЕ, ЧТО ПИТАНИЕ ОТКЛЮЧЕНО, И ПОВЕСЬТЕ НЕОБХОДИМЫЕ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ.

Таблица 1 - Максимальные значения токов постоянного и переменного напряжения в установившемся режиме работы ИБП

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (Ампер)						Подключение к шинам			
	Вход выпрямителя ^{1,2} (при полном заряде батарей) 3 фазы + N			Цепи Байпаса / Выхода (при полной нагрузке) 3 фазы + N			При разряде батарей и минимальном напряжении на них (для 400 В перем. тока)	Вход / Выход / Байпас		Подключение внешних батарей ³
	380 В	400 В	415 В	380 В	400 В	415 В		Болт	Ø	
30	49	47	46	46	43	42	64	M6	7	M8 (Ø9)
40	65	62	60	61	58	56	85			
60	98	93	90	91	86	83	128	M8	9	
80	129	123	119	121	115	111	170			
100	163	155	149	152	145	139	213	M10	11	M10 (Ø11)
120	195	185	178	182	174	167	255			
140	222	211	204	212	201	194	298			
160	254	241	230	242	230	222	340			
200	317	301	290	303	288	277	426			

Примечание:

1. При определении номинала сечения проводника нейтрали в цепи по входу байпаса и по выходу ИБП необходимо учитывать, что в случае нелинейной нагрузки (например, импульсных блоков питания) ток в этом проводнике может быть выше (типовое значение – в 1,5 раза больше), чем ток в любом из фазных проводников.
2. Все оборудование комплекта ИБП должно быть соединено с системой заземления на месте установки, при этом проводники заземления должны по возможности прокладываться кратчайшим путем. Сечение проводника заземления должно зависеть от величины тока короткого замыкания, длины проводников, типа защитных устройств и т.д. В соответствии со стандартом IEC/EN 60950-1 сечения проводников заземления должны выбираться равными сечению фазных проводников по выходу ИБП в зависимости от его номинальной мощности.
3. При выборе номинала сечения проводников для подключения внешних комплектов батарей следует учитывать, что допускается падение напряжения на них максимум 4 вольта при токах, приведенных в таблице 1.

Таблица 2 - Расстояние от пола до точек подключения в ИБП

ИБП	Минимальное расстояние (мм)			
	30-40 кВА	60-80 кВА	100-120 кВА	140-200 кВА
Переменное напряжение на вход выпрямителя	350	305		324
Переменное напряжение на вход цепи байпаса	300	250		310
Переменное напряжение с выхода ИБП	260	350		310
Постоянное напряжение на /от батарей	1030	230		360
Вспомогательные кабели к плате монитора (U2)	1350		1500	
Коммуникационные соединения	1070		1250	
Заземление	350	275		338



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРЕНЕБРЕЖЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯМИ ПО НАДЛЕЖАЩЕМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ПРОЦЕДУРЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОМЕХАМ, ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ОБОРУДОВАНИЯ, А ТАКЖЕ РИСКУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ИЛИ ТРАВМАМ ПЕРСОНАЛА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

1.6.1 Подсоединение силовых проводников



Примечание

Действия, описанные в настоящем разделе, должны выполняться электромонтажником, получившим допуск, или квалифицированным техническим персоналом. Если у Вас возникнут проблемы - без колебаний обращайтесь в ближайший Отдел обслуживания и технической помощи по адресам, приведенным в начале настоящего руководства.

После того, как оборудование окончательно установлено и закреплено, произведите подключение силовых проводников согласно описанным ниже процедурам.

Внимательно изучите соответствующие чертежи, представленные в Главе 5, до начала процедуры подключения.

1. Убедитесь в том, что все размыкатели внутри ИБП находятся в выключенном состоянии. Проверьте, что ИБП электрически изолирован от всех входных источников сетевого напряжения. Разместите таблички с предупреждениями, исключающие их случайное включение.
2. Откройте дверь шкафа ИБП и удалите нижнюю защитную панель (60-200 кВА) или левую защитную панель (30-40 кВА) для получения доступа к силовым шинам. Снятие нижней защитной панели в ИБП мощностью от 60 до 200 кВА становится возможным после демонтажа рукояток силовых размыкателей
3. Подключите соединительные проводники защитного заземления к шинам заземления, расположенным у основания оборудования. Во всех ИБП медная шина заземления находится рядом с местом подключения силовых проводников.

Все оборудование, входящее в состав комплекта ИБП, необходимо соединить с системой заземления в помещении.



Примечание

Все соединения заземления и нейтрали должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.

Внимательно изучите приведенные ниже процедуры и выполните подсоединение силовых проводников в соответствии с описанием в зависимости от варианта установки.

При выполнении всех нижеописанных процедур следует соблюдать следующие усилия затяжки:

- для болтов М6 – усилие 5 Н/м,
- для болтов М8 – усилие 13 Н/м,
- для болтов М10 – усилие 26 Н/м.

При подключении к одному входу

4. При общем входе цепей байпаса и выпрямителя подключите кабели питания ИБП к распределительному щиту электросети с одной стороны, а с другой стороны - к **шинам входа выпрямителя** ИБП (клеммы U1-V1-W1). Входную нейтраль подсоедините к шине нейтрали входа цепи байпаса (шина N1).

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

При раздельном подключении входов байпаса и выпрямителя

5. При раздельном (split) подключении входов байпаса и выпрямителя присоедините кабели входного сетевого источника питания выпрямителя ИБП к **шинам входа выпрямителя** (U1-V1-W1), а кабели питания байпаса ИБП - к **шинам входа байпаса** (U3-V3-W3-N).

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ НАПРЯЖЕНИЯ ПО ОБОИМ ВХОДАМ.



Примечание

При раздельном подключении убедитесь, что все перемычки между входами выпрямителя и байпаса были удалены.

Убедитесь в том, что на оба входа (выпрямителя и цепи байпас) напряжение поступает от источников переменного напряжения, имеющих один и тот же проводник нейтрали.

Режим преобразователя частоты

6. Если ИБП предназначен для использования в качестве преобразователя частоты, **удалите все перемычки между входами выпрямителя и байпаса**, а затем присоедините проводники от источника сетевого напряжения **только к шинам входа выпрямителя** ИБП (клеммы U1-V1-W1-N1).

Какие-либо подключения к входу цепи байпаса в данном случае отсутствуют.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

Подключение к выходу ИБП

7. Подключите **выходные кабели** с одной стороны к **выходным шинам** ИБП (U2-V2-W2 N), а с другой стороны - к **критичной нагрузке**.

Обычно критичная нагрузка запитывается от распределительного щита гарантированного электропитания через соответствующие защитные устройства вместо непосредственного ее подключения к выходным шинам ИБП.

В параллельной системе выходные кабели от каждого ИБП должны иметь одинаковую длину и сечение с целью оптимально равномерного распределения токов нагрузки между модулями системы. Во избежание возникновения электромагнитных помех при прокладке всех силовых проводников избегайте формирования петель.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если цепи питания нагрузки еще не подготовлены для подачи на них электропитания к моменту прибытия сертифицированного инженера, ответственного за проведение пуско-наладочных работ по ИБП и ввода его в эксплуатацию, проследите за тем, чтобы свободные концы выходных кабелей системы были надежно изолированы.

Подключение внешних батарей ИБП (стандартно для моделей 60 кВА и выше, опция - для моделей 30 и 40 кВА)

8. Подсоедините провода для подключения батарей к батарейным шинам ИБП (+/-) с одной стороны, и к автоматическому размыкателю цепи батарей - с другой стороны.

СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ БАТАРЕЙНЫХ ПРОВОДОВ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасное напряжение на клеммах для подключения батарей - 480 В постоянного тока.

**Примечание**

При подключении сначала подсоедините оба провода полюсов к автоматическому размыкателю цепи батарей и только потом - к крайним блокам последовательной цепи батарей.

Убедитесь в правильном подключении перемычек от крайних блоков цепи батарей к автоматическому размыкателю цепи батарей и от размыкателя к батарейным шинам для подключения внешних батарей ИБП, т.е. (+) к (+) / (-) к (-), но специально оставьте одну или несколько перемычек на каждой полке несоединенными.

Не выполняйте самостоятельно соединения этих перемычек и не пытайтесь включить автоматический размыкатель цепи батарей до прибытия сертифицированного инженера с целью пуско-наладки оборудования.

Более подробно о подключении внешних батарей к ИБП дано в Главе 2 «Внешние комплекты батарей» настоящего руководства.

Подключение внутренних батарей ИБП (только для моделей 30 и 40 кВА)

9. Батареи соединяются перемычками в последовательную цепь и размещаются на 5 полках - по восемь (или 10) 12-вольтовых блоков на каждой.

Убедитесь, что восемь (или 10) блоков батарей на каждой полке последовательно соединены между собой.

Затем подсоедините провода (+) и (-) к клеммам для подключения внутренних батарей.

Соедините все провода между полками, соблюдая полярность.

Соблюдайте правильную полярность в последовательном соединении цепи из 40 батарей перемычками – как между батарейными блоками, так и между полками, т.е. клемма с обозначением (+) предыдущей батареи соединяется с клеммой (-) следующей батареи и т.д.

Соединение встроенных батарей с использованием стандартного комплекта перемычек показано на рисунке 45.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасное напряжение на клеммах для подключения батарей - 480 В постоянного тока.

Убедитесь в правильном подключении перемычек от крайних блоков цепи батарей к клеммам для подсоединения внутренних батарей ИБП, т.е. (+) к (+) / (-) к (-), но оставьте эти клеммы отключенными от батарей (разъемы типа Anderson connectors этих перемычек остаются незамкнутыми) до прибытия сертифицированного инженера.

10. Установите обратно на место защитную металлическую панель и рукоятки выключателей, снятые ранее.

1.7 Кабели управления и связи

1.7.1 Интерфейсные функции платы монитора

Плата монитора U2, расположенная с внутренней стороны передней двери шкафа, имеет несколько различных интерфейсных портов для управления и связи с внешними устройствами. Использование любого из интерфейсов, как и нескольких одновременно, зависит от непосредственной необходимости в данном месте эксплуатации ИБП. С помощью платы U2 ИБП обладает возможностью контроля состояние своей системы батарей (автоматический размыкатель цепи батарей и комплект датчика температуры), обмена данными с компьютерами в локальной сети и системами интеллектуального здания, а также взаимодействия с внешними устройствами, включая удаленный аварийный останов ИБП.

Основные интерфейсные функции платы монитора U2:

- входные и выходные сигналы релейных контактов (“сухие контакты”);
- входные контакты для удаленного аварийного останова ИБП (REPO);
- входной интерфейс сигналов дополнительного оборудования;
- порты связи RS232 (для обеспечения мониторинга ИБП пользователем и для ввода параметров работы ИБП сертифицированным инженером);
- коммуникационный интерфейс разъемов типа ИнтелиСлот;
- интерфейс модема;
- интерфейс датчика температуры окружающего воздуха в объеме батарей.



Примечание

Для всех интерфейсных и вспомогательных соединений, перечисленных ниже, должны одинаково соблюдаться следующие требования:

- коммуникационные провода и кабели, независимо от того, экранированные они или нет, должны прокладываться отдельно от силовых проводников в металлических коробах или трубах, электрически соединенных с заземлением;
- коммуникационные проводники должны быть в двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1,5 мм²; при этом максимальная их длина не должна превышать 25-50 метров, соответственно.

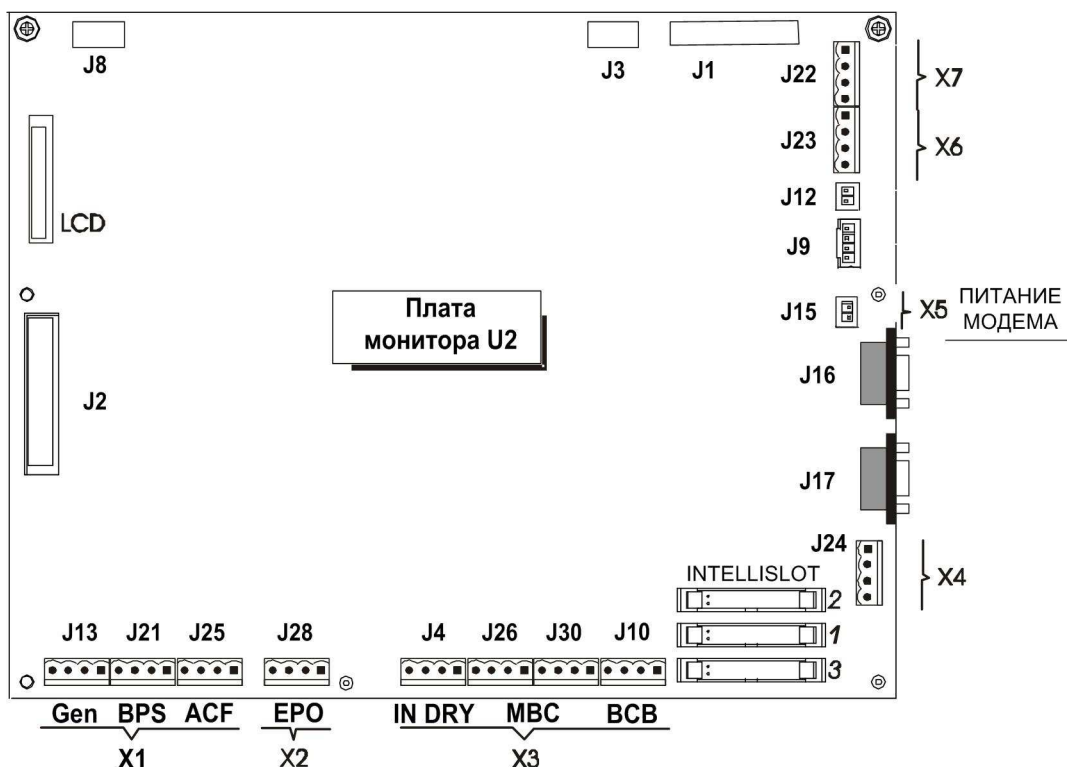


Рисунок 2 - Расположение соединительных разъемов на плате монитора U2

Примечание: Черным квадратом (■) обозначен первый контакт каждого разъема.

1.7.2 Соединитель X3, группа контактов IN DRY

Используя эту группу контактов соединителя X3 (разъем J4), ИБП может принимать входные сигналы от релейных (“сухих”) контактов:

- внешнего датчика температуры (термостата),
- схемы обнаружения утечки на заземление в цепи батарей,
- сигнал, означающий подачу электропитания на вход ИБП от дизель-генератора.

Необходимо предварительно запрограммировать разрешение использования этих сигналов и выполнить соответствующие коммуникационные соединения между необходимыми контактами и напряжением питания +12 вольт. Активации выполняется при изменении состояния релейных контактов.

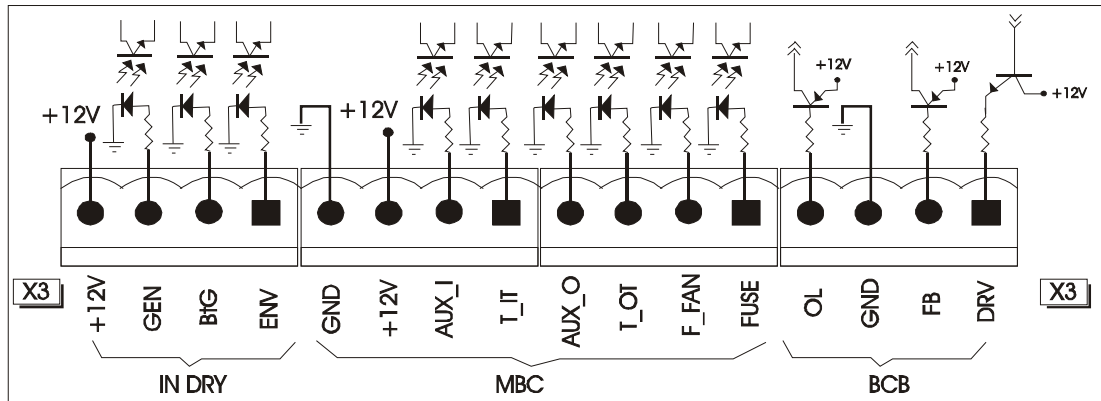


Рисунок 3 - Соединители релейных контактов

Таблица 3 - Назначение группы контактов IN DRY соединителя X3

Контакт	Обозначение	Описание
J4.1	ENV	Нормально замкнут перемычкой с “+12V”. Поступление входного сигнала от внешнего датчика температуры (размыкания термостата) вызывает выдачу аварийной сигнализации и прекращение работы зарядного устройства батарей.
J4.2	BtG	Нормально замкнут перемычкой с “+12V”. Поступление входного сигнала от схемы обнаружения утечки на заземление в цепи батарей (размыкание нормально замкнутых контактов) вызывает аварийную сигнализацию.
J4.3	GEN	Нормально разомкнут. Наличие входного сигнала (замыкание внешней пары контактов) свидетельствует о том, что входное питание для ИБП подается от дизель-генератора. Сигнал может быть использован для выполнения функций ограничения входной мощности, потребляемой ИБП от генератора, и ограничения тока заряда батарей.
J4.4	+12V	Источник напряжения +12 вольт.

1.7.3 Соединитель X3, группа контактов MBC

Используя эту группу контактов соединителя X3 (разъемы J26 и J30), ИБП может принимать входные сигналы о текущем состоянии различных элементов внутри внешних шкафов трансформатора и байпаса для технического обслуживания.

Таблица 4 - Интерфейс связи со шкафами трансформатора и байпаса для тех. обслуживания

Контакт	Обозначение	Описание
J26.1	T_IT	Нормально замкнут перемычкой с "+12V". Перегрев внешнего входного трансформатора.
J26.2	AUX_I	Не используется.
J26.3	+12V	Источник напряжения +12 вольт.
J26.4	GND	«Заземление»
J30.1	FUSE	(зарезервировано)
J30.2	F_FAN	Нормально замкнут перемычкой с "+12V". Текущее состояние вентиляторов во внешнем шкафу.
J30.3	T_OT	Нормально замкнут перемычкой с "+12V". Перегрев внешнего выходного трансформатора.
J30.4	AUX_O	(зарезервировано)

1.7.4 Соединитель X3, группа контактов BCB

Группа контактов BCB (разъем J10) является интерфейсом передачи сигналов между ИБП и платой контроллера автоматического размыкателя цепи батарей (разъем X102 на ней).

Таблица 5 - Интерфейс связи с внешним автоматическим размыкателем цепи батарей

Контакт	Обозначение	Описание
J10.1	DRV	Выходной сигнал управления на плату контроллера автоматического размыкателя цепи батарей: - высокий уровень (+11 В) = разрешение на замыкание автоматического размыкателя батарей (BCB), - низкий уровень (0 В) = запрет на замыкание автоматического размыкателя батарей (BCB).
J10.2	FB	Входной сигнал состояния от вспомогательных контактов размыкателя (BCB): низкий уровень (0 В) = размыкатель (BCB) замкнут.
J10.3	GND	«Заземление» (0 В)
J10.4	OL	Входной сигнал состояния от платы контроллера BCB (OL = On Line): низкий уровень (0 В) = плата контроллера BCB подключена.

1.7.5 Релейные выходные контакты

В соединитель X1 входят три группы контактов (разъемы J13, J21 и J25), причем для передачи каждого из выходных сигналов можно использовать как нормально замкнутые, так и нормально разомкнутые пары контактов реле.

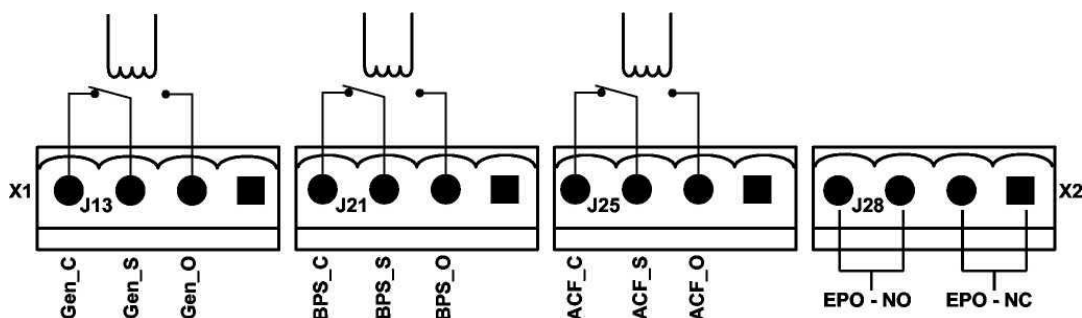


Рисунок 4 - Выходные релейные контакты

Таблица 6 - Назначение выходных релейных контактов

Контакт	Обозначение	Описание
J13.2	BFP_O	Нормально разомкнут. Замкнут с J13.3 при коротком замыкании в любом из тириستоров цепи байпаса.
J13.3	BFP_S	Общий контакт сигнала BFP.
J13.4	BFP_C	Нормально замкнут с J13.3. Разомкнут при коротком замыкании внутри любого из тиристоров цепи байпаса.
J21.2	INV_O	Нормально разомкнут. Замкнут с J21.3, когда ИБП работает от инвертора.
J21.3	INV_S	Общий контакт сигнала INV.
J21.4	INV_C	Нормально замкнут с J21.3. Разомкнут, когда ИБП работает от инвертора.
J25.2	ACF_O	Нормально разомкнут. Замкнут с J25.3, когда на входе выпрямителя отсутствует сетевое переменное напряжение.
J25.3	ACF_S	Общий контакт сигнала ACF.
J25.4	ACF_C	Нормально замкнут с J25.3. Разомкнут, когда отсутствует входное переменное напряжение.

1.7.6 Соединитель X2 - входные контакты управления аварийным остановом ИБП

ИБП оснащен функцией аварийного останова (ЕРО). Отключение ИБП осуществляется путем нажатия кнопки на панели управления оператора, которая находится под защитной пластиковой откидывающейся крышкой.

Помимо этого, существует возможность подключения кнопки удаленного аварийного останова (REPO) к контактам соединителя X2 платы монитора (см. рисунок 5).

Функция удаленного аварийного останова при необходимости ее использования может выполняться одним из двух способов: по размыканию контактов 1 и 2 (ЕРО-NC) либо по замыканию контактов 3 и 4 (ЕРО-NO) соединителя X2 (разъем J28). См. примеры на рисунке 29.

Если функция удаленного аварийного останова ИБП не задействована, то контакты 1 и 2 должны оставаться замкнутыми (установленной на заводе перемычкой), а контакты 3 и 4 - разомкнутыми. Если для выполнения функции ЕРО используются только контакты 3 и 4 (ЕРО-NO), то контакты 1 и 2 (ЕРО-NC) так же должны оставаться замкнутыми между собой.

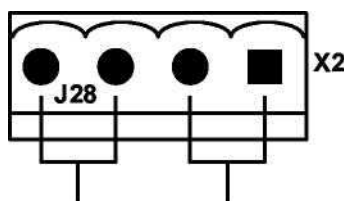


Рисунок 5 - Контакты соединителя X2 - ЕРО

Таблица 7 - Назначение контактов ЕРО

Контакт	Обозначение	Описание
J28.1	ЕРО_NC	Функция ЕРО активирована, когда эти контакты разомкнуты.
J28.2		
J28.3	ЕРО_NO	Функция ЕРО активирована, когда эти контакты замкнуты между собой.
J28.4		



Примечание

Функция аварийного останова вызывает выключение (полностью прекращает функционирование) выпрямителя, инвертора, статического переключателя, а также размыканию автоматического размыкателя цепи батарей (либо контактора в цепи батарей). Однако при этом не происходит отключения ИБП от входного источника сетевого напряжения. Если требуется осуществить такое дополнительное отключение, то для этого необходимо запитать входную цепь ИБП через контактор либо автоматический выключатель с независимым расцепителем, управление которыми будет осуществляться через коммутацию с контактами устройства дистанционного аварийного останова (см. раздел 3.1).

1.7.7 Соединитель X5 - вспомогательный источник питания постоянного тока

Вспомогательный источник может быть использован для питания модема либо внешнего SNMP-адаптера. Его выходное напряжение составляет от 9 до 12 вольт. Максимальный ток 500 мА.

1.7.8 Соединитель X6 - входной аналоговый интерфейс

Контакты соединителя X6 могут быть использованы в качестве каналов передачи аналоговых сигналов с уровнями от 0 до +12 вольт и точностью $\pm 3\%$. Сигнал «ENV-T» может быть использован для приема информации от датчика температуры в помещении. Канал «A-IN1» является резервным.

- X6 контакт 1: A-IN - не используется
- X6 контакт 2: +12 В
- X6 контакт 3: ENV-T - сигнал от датчика температуры в помещении
- X6 контакт 4: GND - «заземление»

1.7.9 Соединитель X7 - интерфейс внешнего датчика температуры воздуха в объеме батарей

Датчик контроля температуры TMP12Z обычно устанавливается внутри батарейного шкафа или на стеллаже с батареями и соединяется кабелем с платой контроллера автоматического размыкателя батарей либо напрямую с соединителем X7 платы монитора U2 (смотрите рисунки 26 и 27).

- X7 контакт 1: - не используется
- X7 контакт 2: +12 В - источник питания для датчика
- X7 контакт 3: BAT-T - сигнал от датчика температуры воздуха в объеме батарей
- X7 контакт 4: GND - «заземление»

1.7.10 Последовательные порты RS232-1 и RS232-2

Порт RS232-1 обеспечивает прием и передачу сигналов по кабелю последовательной связи при непосредственном его подключении к компьютеру (серверу) и используется программой мониторинга Liebert Multilink версии 3.5.

Порт RS232-2 должен использоваться ТОЛЬКО сертифицированным инженером при проведении работ по настройке и пуско-наладке ИБП NXa.

Данные последовательные порты имеют общие шины передачи данных с разъемами типа ИнтелиСлот, в которые могут быть установлены различные опциональные платы. Указания относительно совместимости и возможности одновременной работы портов и разъемов типа ИнтелиСлот смотрите в таблице 31.

1.7.11 Платы, подключаемые через разъемы типа ИнтелиСлот ("Intellislott™")

На внутренней стороне передней двери ИБП NXa расположены три разъема типа ИнтелиСлот ("Intellislott™") для установки в них различных опциональных плат: TCP-IP/SNMP/WEB, ModBus или релейных плат.

Более подробно об этом смотрите в разделе 9.2 «Коммуникации и средства мониторинга ИБП».

1.8 Подключения к плате параллельной работы M3

При использовании схемы внешнего байпаса для технического обслуживания как одиночного ИБП, так и параллельной системы, необходимо в обязательном порядке выполнить дополнительные соединения, более подробно описанные в разделе 4.2 «Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора». Смотрите также пример таких соединений на рисунке 30.

Разъем X3 EXT-Maint, контакты 1 и 2 - нормально разомкнуты и остаются разомкнутыми, если внешний выключатель байпаса для технического обслуживания не используется.

При наличии подсоединения и его использовании замыкание контактов 1 и 2 разъема X3 будет означать, что выключатель технического байпаса во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания включен.

Разъем X3 EXT-Out, контакты 3 и 4 - если внешний выходной выключатель не используется, то переключка JP1, расположенная рядом с этим разъемом, должна быть установлена.

При наличии подсоединения и его использовании (при этом переключка JP1 должна быть удалена) замыкание контактов 3 и 4 разъема X3 будет означать, что выходной выключатель во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания был включен.



Примечание

Плата параллельной работы M3 расположена с обратной стороны внутренней двери устройства. Для доступа к плате необходимо отвинтить крепежные винты, фиксирующие внутреннюю дверь. Выполнение подобных процедур должно осуществляться исключительно квалифицированными специалистами с соблюдением требований по технике безопасности.

Эта страница намеренно оставлена чистой.

2 Внешние комплекты батарей

2.1 Введение

Комплект батарей ИБП состоит из определенного количества последовательно соединенных батарейных блоков, необходимого для обеспечения номинального постоянного напряжения на входе инвертора ИБП. Требуемое время автономной работы ("AUTONOMY TIME" – то время, в течение которого батареи в состоянии поддерживать электропитанием нагрузку через инвертор в случае прекращения подачи входного сетевого напряжения) ограничивается емкостью комплекта таких батарей, измеряемой в ампер-часах. В некоторых случаях для получения требуемого времени автономной работы может потребоваться увеличение суммарной емкости всего комплекта путем параллельного соединения друг с другом нескольких последовательных цепей батарей.

Обычно при установке систем бесперебойного питания, диапазон мощности которых соответствует оборудованию Liebert NXa, батареи располагаются в специальном батарейном шкафу, который устанавливается рядом с основным оборудованием ИБП. Шкаф имеет панель для монтажа различных автоматических размыкателей, в зависимости от мощности ИБП, и платы контроллера автоматического размыкателя цепи батарей (для моделей любой мощности). В случае монтажа батарей на стеллаже Liebert поставляет блоки автоматического размыкателя цепи батарей. В таком блоке, помимо самого размыкателя (номинал которого зависит от мощности ИБП), также находится плата контроллера (одинаковая для всех моделей ИБП). Конструкция этого блока позволяет монтировать его на стене или на раме шкафа.

При использовании нескольких параллельных групп батарей, обеспечивающих требуемое время резервирования, рекомендуется, чтобы каждая из групп была оборудована своим отключающим устройством, позволяющим проводить профилактические работы на любой из групп без отсоединения всего комплекта батарей.

При выполнении монтажа все силовые и сигнальные проводники должны быть по возможности проложены по кратчайшему пути.

Шкаф батарей может быть заказан в одном из следующих вариантов:

1. Полный набор включает в себя батарейный шкаф, батареи со всеми перемычками и автоматический размыкатель.
2. Батарейный шкаф и автоматический размыкатель батарей – без батарей и перемычек (поставляются другими).
3. Только батарейный шкаф – без батарей и автоматического размыкателя батарей (поставляются другими).



Примечание

Модели ИБП NXa 30 кВА и 40 кВА имеют внутри отсек для размещения встроенного комплекта батарей - до 42 блоков 12 В, 24 А/ч.

В любом случае должна быть предусмотрена возможность отключения внешнего комплекта батарей от ИБП для проведения технического обслуживания. Это выполняется путем установки автоматического размыкателя, рассчитанного на соответствующий номинальный ток и устанавливаемого в непосредственной близости от батарей. Размыкатель цепи батарей может быть включен и выключен вручную, но при этом он должен быть оснащен устройством автоматического отключения при нижнем допустимом уровне напряжении на батареях, связанным с платой контроллера автоматического размыкателя цепи батарей.

2.2 Меры безопасности

При работе с аккумуляторными батареями, входящими в комплект с ИБП Liebert NXa, следует соблюдать особую осторожность. После соединения всех гальванических элементов в последовательные группы напряжение на их крайних выводах представляет смертельную опасность. Первая мера защиты состоит в том, чтобы батареи всегда должны устанавливаться в месте недосягаемости для персонала, за исключением лиц, проводящих обслуживание данного оборудования и имеющих достаточную для этого квалификацию. Рекомендуется размещать батареи в шкафу, запираемом на замок или в специальном отдельном помещении, предназначенном для установки батарей. Требования к батарейным шкафам и специальным помещениям приведены ниже в этом разделе.



Примечание

Производители аккумуляторных батарей подробно описывают все необходимые меры предосторожности, которые следует соблюдать при работе с батарейными блоками или в непосредственной близости от них. Эти рекомендации следует все время неукоснительно соблюдать. Особое внимание следует уделять рекомендациям, касающимся условий окружающей среды в месте размещения батарей и обеспечения персонала защитной одеждой, средствами первой помощи и противопожарным оборудованием.



ВНИМАНИЕ – Опасное высокое напряжение батарей внутри устройства

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

В ИБП мощностью 30 и 40 кВА с полностью соединенным комплектом внутренних батарей суммарное напряжение этой группы будет присутствовать на клеммах для подсоединения внешних батарей.

Всегда производите отключение цепи внутренних батарей до проведения любых работ, связанных с подключением внешних батарей.

Необходимо неукоснительно выполнять приведенные ниже общие правила и предупреждения, касающиеся безопасности при выполнении работ по установке и обслуживанию аккумуляторных батарей:

- а) Аккумуляторные батареи несут в себе опасность поражения электрическим током и ожогов из-за высоких токов короткого замыкания.
- б) Суммарное напряжение группы последовательно соединенных батарей может достигать опасного для жизни уровня 480 В постоянного тока. Выполняйте меры безопасности при работе с высоким напряжением.
- в) К монтажу и обслуживанию батарей должны допускаться только лица, имеющие достаточную квалификацию.
- г) Берегите глаза от случайного возникновения дугового разряда; пользуйтесь защитными очками.
- д) Снимите кольца, наручные часы, ожерелья, браслеты и прочие металлические предметы.
- е) Пользуйтесь инструментом только с изолированными ручками.
- ж) При работе с аккумуляторными батареями наденьте резиновые перчатки и резиновый фартук.
- з) Если какая-либо батарея пропускает электролит или имеет иные механические повреждения, поместите ее в контейнер из материала, стойкого к серной кислоте, и утилизируйте батарею в соответствии с местными действующими нормами по защите окружающей среды.
- и) Если электролит попал на кожу, немедленно промойте пораженный участок кожи проточной водой.
- к) Утилизация аккумуляторных батарей должна осуществляться в строгом соответствии с действующим законодательством по охране окружающей среды.
- л) При замене батарей используйте только тот же тип и количество, как было установлено первоначально.
- м) В случае необходимости отсоединения или подключения перемычек к клеммам батарейных блоков всегда сначала отключите батареи от цепи их заряда/разряда в ИБП.
- н) Удостоверьтесь в том, не происходит ли замыкания цепи батарей на заземление (или любую деталь конструкции шкафа/стеллажа, нормально соединенную с заземлением). Если по недосмотру это происходит, немедленно удалите такое соединение. Прикосновение к заземленной детали, соединенной с цепью батарей, может привести к поражению электрическим током.

2.3 Шкаф батарей

2.3.1 Введение

Шкафы батарей используются для размещения в них одной или несколько цепей батарей (одна последовательная цепь - 40 блоков 12-вольтовых батарей) и стандартно используется при установке ИБП NXa мощностью от 60 до 200 кВА, либо как дополнительная опция для ИБП NXa 30 и 40 кВА.

В отдельных установках при необходимости получения длительного времени автономной работы могут использоваться несколько шкафов батарей для размещения в них батарей повышенной емкости.

Когда совместно с ИБП используются два и более батарейных шкафа, они обычно устанавливаются рядом друг с другом и закрепляются между собой. В случае установки шкафа (-ов) с батареями в непосредственной близости от ИБП все оборудование закрепляется друг с другом болтовыми соединениями через отверстия в боковых сторонах основания.



Примечание

При установке шкафа батарей в одном ряду с ИБП он должен размещаться с левой стороны от ИБП. По другим вариантам проконсультируйтесь, пожалуйста, либо с представительством компании Liebert-HIROSS в России, либо с ее уполномоченным дистрибьютором.

2.3.2 Температурные условия

В подавляющем большинстве случаев совместно с ИБП используются свинцово-кислотные герметизированные аккумуляторные батареи с так называемым «клапанном регулированием» (VRLA). Эксплуатационные характеристики таких батарей находятся в сильной зависимости от температуры окружающей среды. Параметры емкости и времени резервирования новых батарей приводятся их производителями для рабочей температуры +20 °C или +25 °C. Емкость каждой батареи увеличивается на 1 % при возрастании температуры на каждый градус выше +25 °C. Эксплуатация батарей при температуре выше +25 °C приводит к уменьшению срока их службы. Эксплуатация при температуре ниже +20 °C приводит к снижению емкости каждой батареи примерно на 1...1,5 % на каждый градус Цельсия. Пример: если проверка батарей производится в зимнее время при температуре воздуха +5 °C, то емкость каждой батареи составляет лишь 77,5 % от номинального значения, в результате чего время резервирования не будет соответствовать заявленному в документации.

Внешняя температура, условия вентиляции, воздушные зазоры, напряжение постоянного подзаряда, пульсации тока – все эти факторы влияют на срок эксплуатации батарей. Неоднородное распределение температуры в объеме батарейной цепи приводит к неравномерному распределению напряжения между элементами, что сопряжено с возникновением проблем при эксплуатации батарей. Поэтому очень важно обеспечить однородное температурное поле во всем объеме расположения батарей, будь это батарейный шкаф или стеллаж.

Батареи с «клапанном регулированием» весьма чувствительны к температурным условиям. Они должны эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха в диапазоне от +15 до +25 °C.

Если батареи смонтированы в одном помещении с блоком ИБП, то максимально допустимая температура воздуха в этом помещении должна определяться, исходя из требований к условиям эксплуатации батарей, а не ИБП. Т.е. в случае использования батарей с «клапанном регулированием» температура воздуха должна поддерживаться в пределах от +15 до +25 °C, а не в диапазоне от 0 до +40 °C (допустимый температурный диапазон для работы ИБП, как указано в спецификации на него). Допускаются кратковременные отклонения температуры от указанных выше значений при условии, что средняя температура не превышает +25 °C.

2.3.3 Размеры

Габаритные размеры шкафов приведены в таблице 8. Они имеют такую же высоту и глубину, как и шкаф ИБП, и выглядят эстетически красиво, находясь в одном ряду с ИБП. Все шкафы поставляются с собственной дверью, которая открывается полностью, например - во время установки/удаления батарей. Поэтому возможное открывание двери должно обязательно учитываться при проектировании места установки шкафа.

2.3.4 Вес

В таблице 8 приведен собственный вес шкафов. При проектировании места расположения шкафа необходимо суммировать его собственный вес с весом батарей и кабелей – это особенно важно при установке оборудования на фальшполу.

Таблица 8 - Параметры шкафов для батарей

Модель	Автоматический размыкатель	Мощность ИБП (кВА)	Размеры шкафа ШхГхВ (мм)	Вес шкафа без батарей (кг)	Количество полок в шкафу
Узкий шкаф	125 А, четырёхполюсный	30 40	866 x 825 x 1600	200	4 или 5
	200 А, четырёхполюсный	60 80			
Широкий шкаф	125 А, четырёхполюсный	30 40	1488 x 825 x 1600	270	3 или 4
	200 А, четырёхполюсный	60 80			
Большой шкаф	400 А, четырёхполюсный	100 120	1490 x 825 x 1800	305	4
	500 А, четырёхполюсный	140 160 200			

2.3.5 Автоматический размыкатель цепи батарей

В ИБП NXa 30 и 40 кВА с внутренними батареями и во все модели с опцией “холодного” старта устанавливается контактор, который выполняет функции автоматического отсоединения либо подключения батарей. Если в такой установке также присутствуют и внешние батареи, то для их защиты необходимо использование размыкателя цепи батарей со вспомогательными контактами состояния, но без катушки независимого расцепителя.

При отсутствии автоматического контактора цепи батарей для выполнения автоматического отсоединения необходима установка стандартного размыкателя цепи батарей с катушкой независимого расцепителя и платой контроллера для управления ею.

Автоматический размыкатель цепи батарей может быть замкнут только вручную, но только в том случае, если напряжение на шине постоянного тока будет присутствовать и иметь значение выше напряжения возникновения сигнала о нижнем допустимом уровне напряжения на батареях (End of Discharge Voltage).

Находящийся в замкнутом состоянии размыкатель может быть отключен вручную в любой произвольный момент времени либо автоматически по команде управления от ИБП при возникновении некоторых аварийных ситуаций или предельно низком/высоком напряжении на шине постоянного тока, а также при срабатывании цепи аварийного останова ИБП.

Более подробно это описано в разделе 2.5 «Контроль цепи батарей».

2.3.6 Перемещение шкафов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь что подъемные устройства, используемые для перемещения шкафов, имеют достаточную грузоподъемность.

Проверьте указанный вес шкафа батарей на соответствие возможности подъемных устройств выдержать нагрузку перемещаемого оборудования. Вес различных шкафов с батареями приведен в таблице 8.

Подъем и перемещение пустого батарейного шкафа может быть осуществлено с использованием вилчатых погрузчиков, грузоподъемников или подобного оборудования.



Примечание

Будьте особенно осторожны при перемещении шкафа с уже установленными в нем батареями. Постарайтесь свести подобные перемещения к минимуму.

Когда шкаф батарей будет окончательно установлен, с помощью стопорных винтов в основании обязательно добейтесь его наиболее устойчивого положения.

2.3.7 Подвод кабелей

Подвод кабелей и проводов к батарейным шкафам может осуществляться как сверху, так и снизу, с любой из боковых сторон. Прокладка проводников внутрь шкафа сверху и снизу будет возможна после снятия панелей, расположенных на верхней поверхности и в основании шкафа, соответственно.

2.3.8 Рисунки шкафов с батареями

Внешний вид и основные размеры различных шкафов с батареями приведены на рисунках 6 – 12.

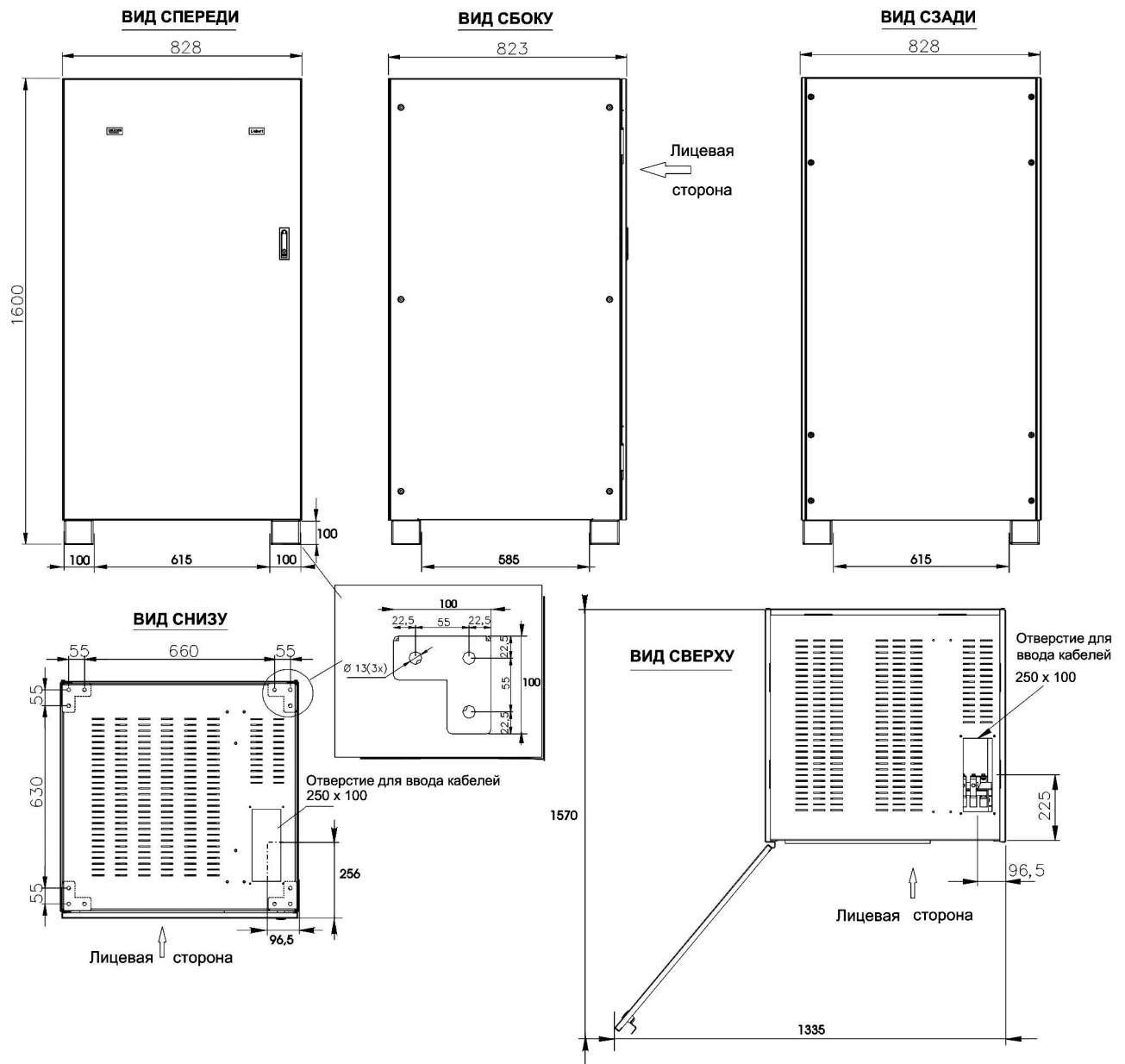


Рисунок 6 - Узкий шкаф батарей – основные размеры

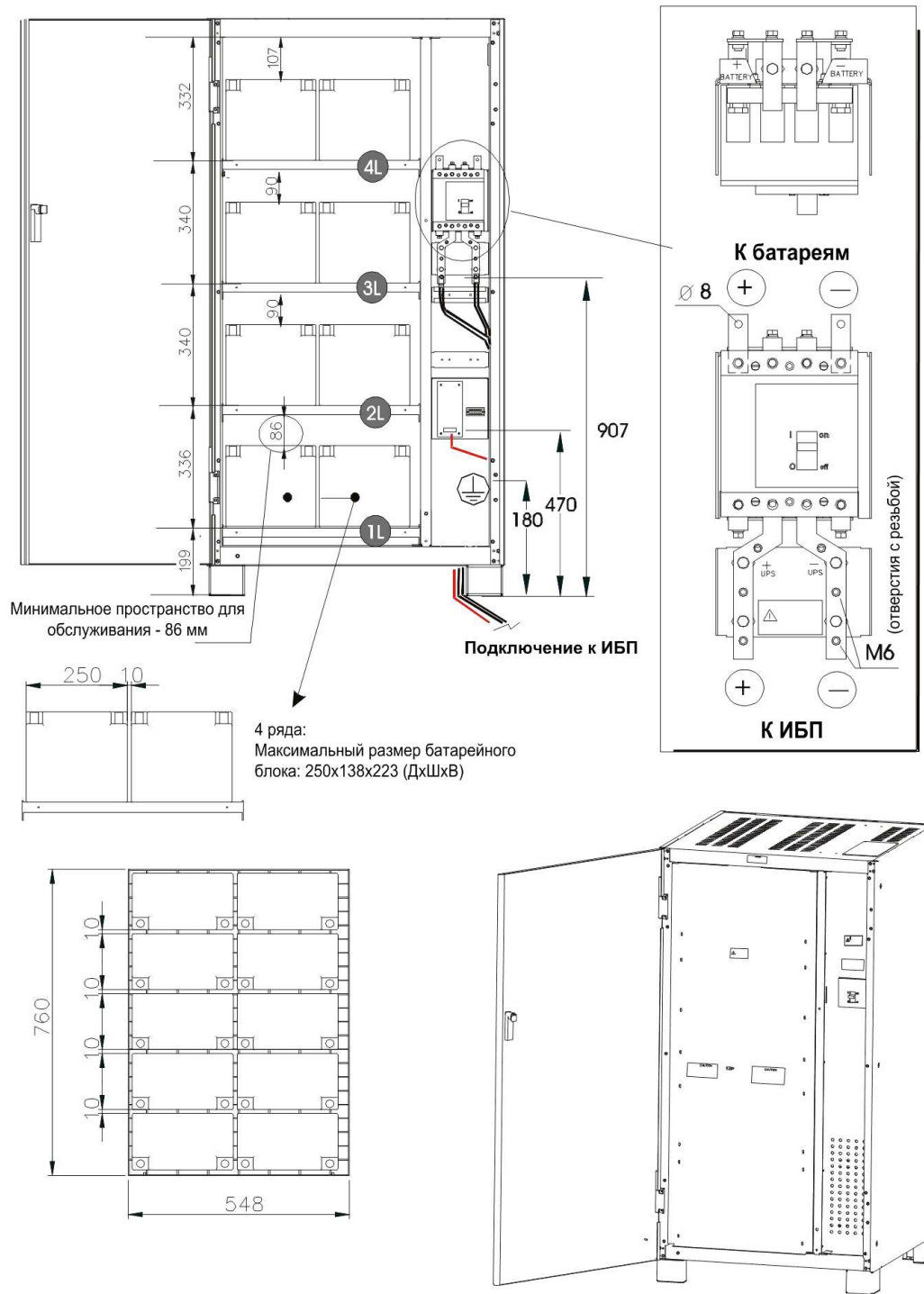


Рисунок 7 - Узкий шкаф батарей с автоматическим размыкателем

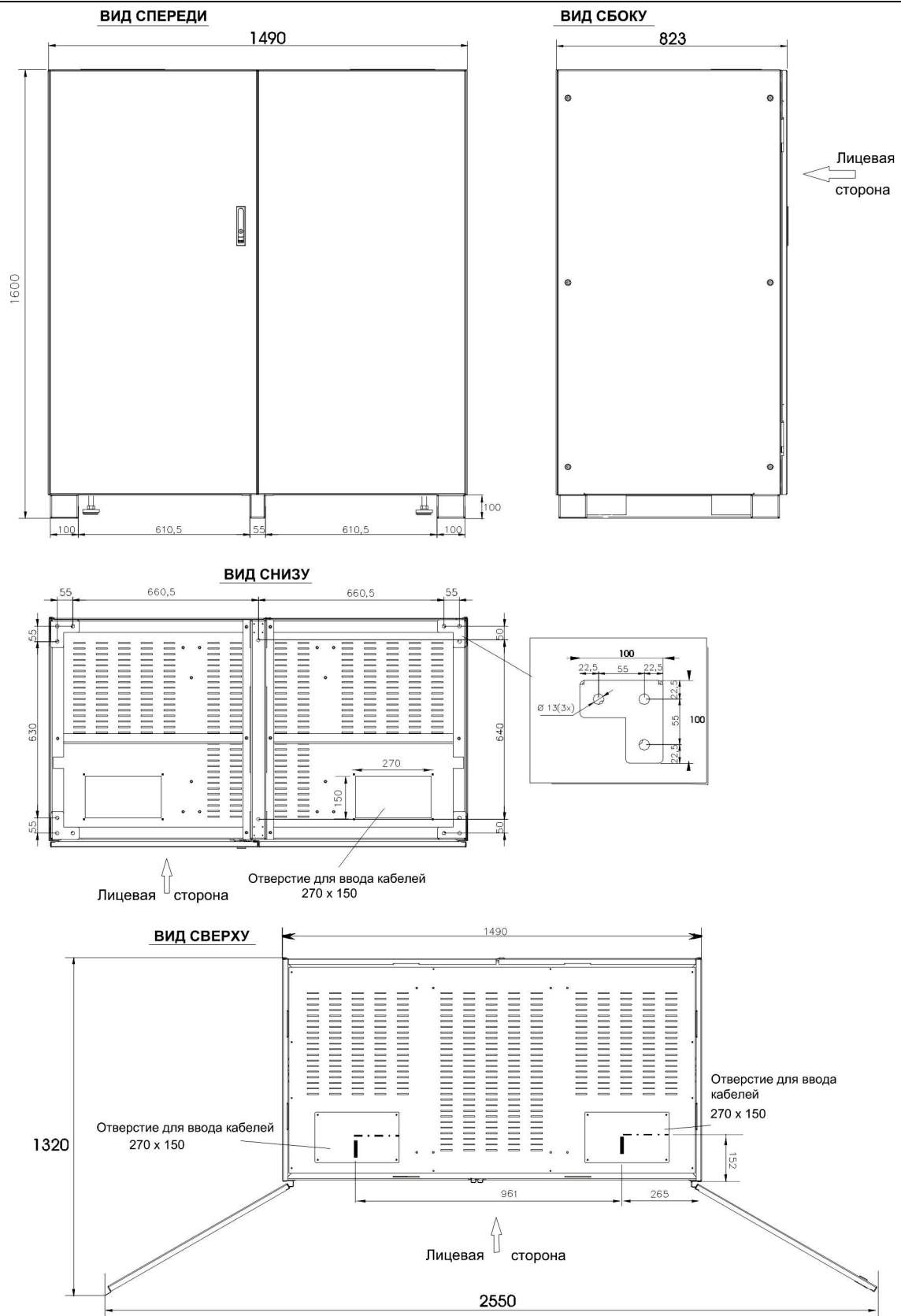


Рисунок 8 - Широкий шкаф батарей – основные размеры

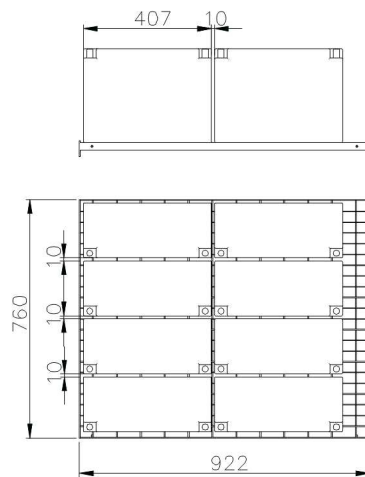
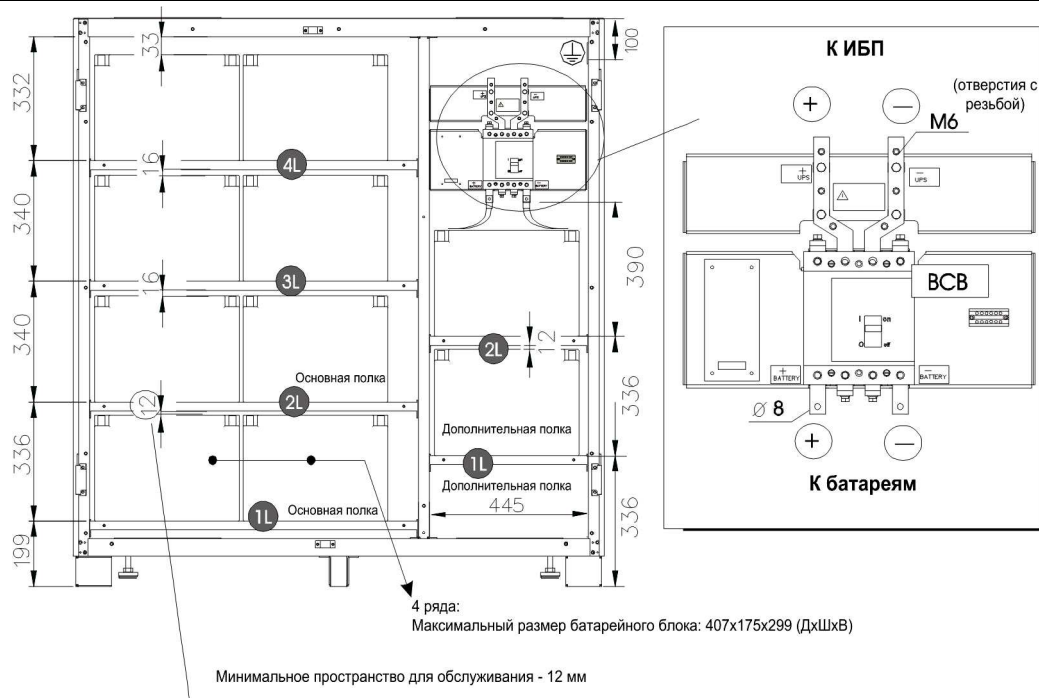
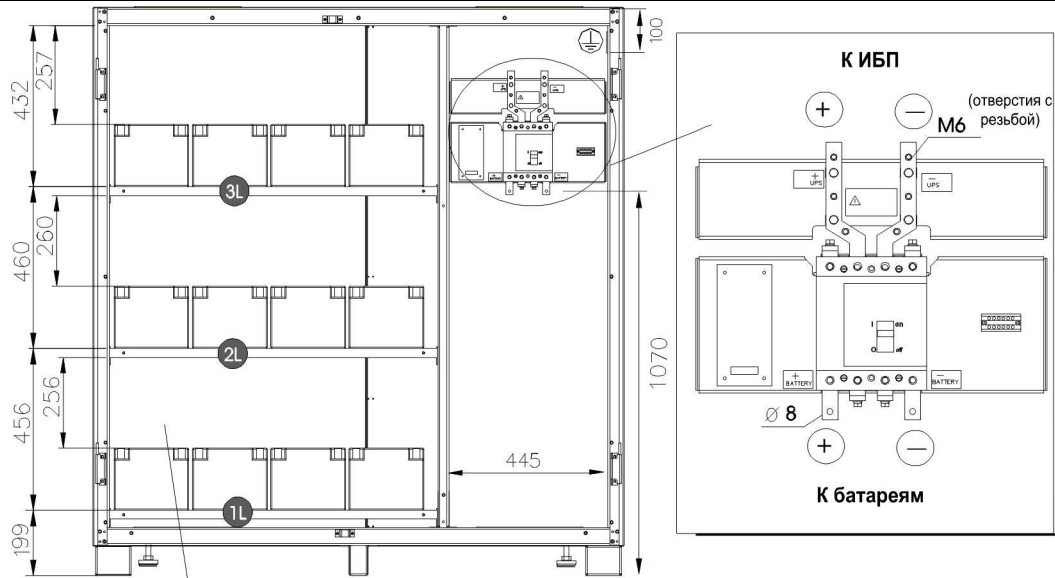


Рисунок 9 - Широкий шкаф батарей – 4 полки



Минимальное пространство для обслуживания - 256 мм

Максимальный размер батарейного блока: 210x175x175 (ДхШхВ)

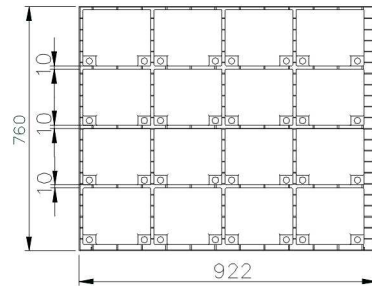
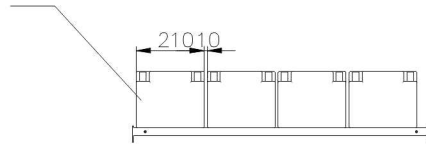


Рисунок 10 – Широкий шкаф батарей – 3 полки

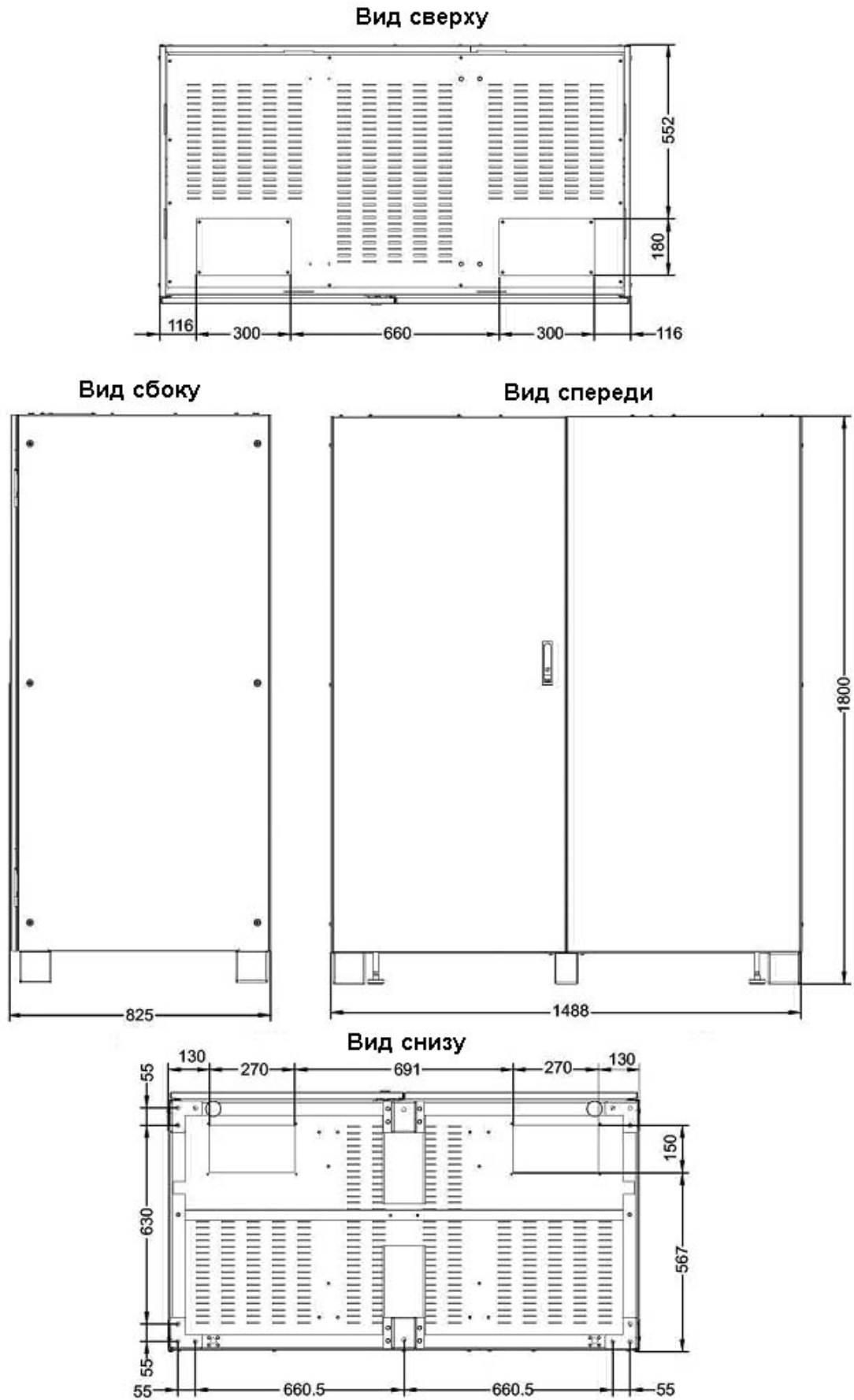


Рисунок 11 – Большой шкаф батарей – основные размеры

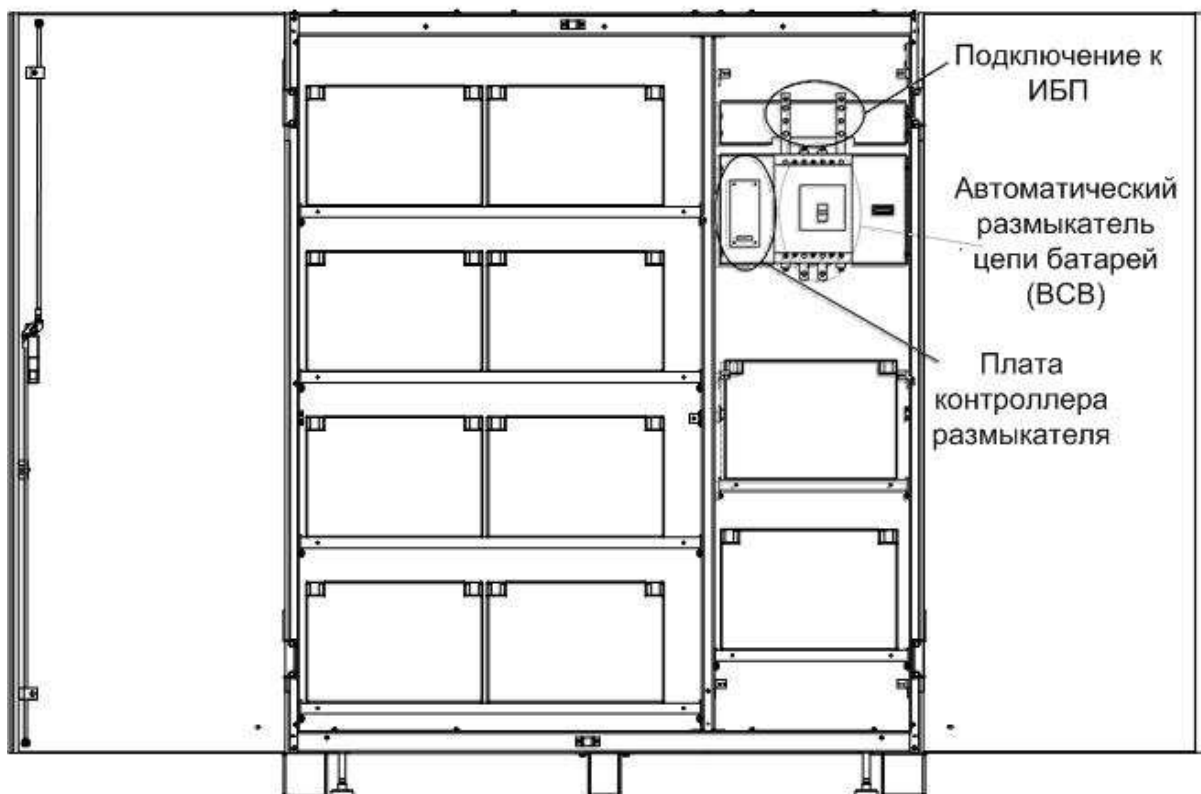
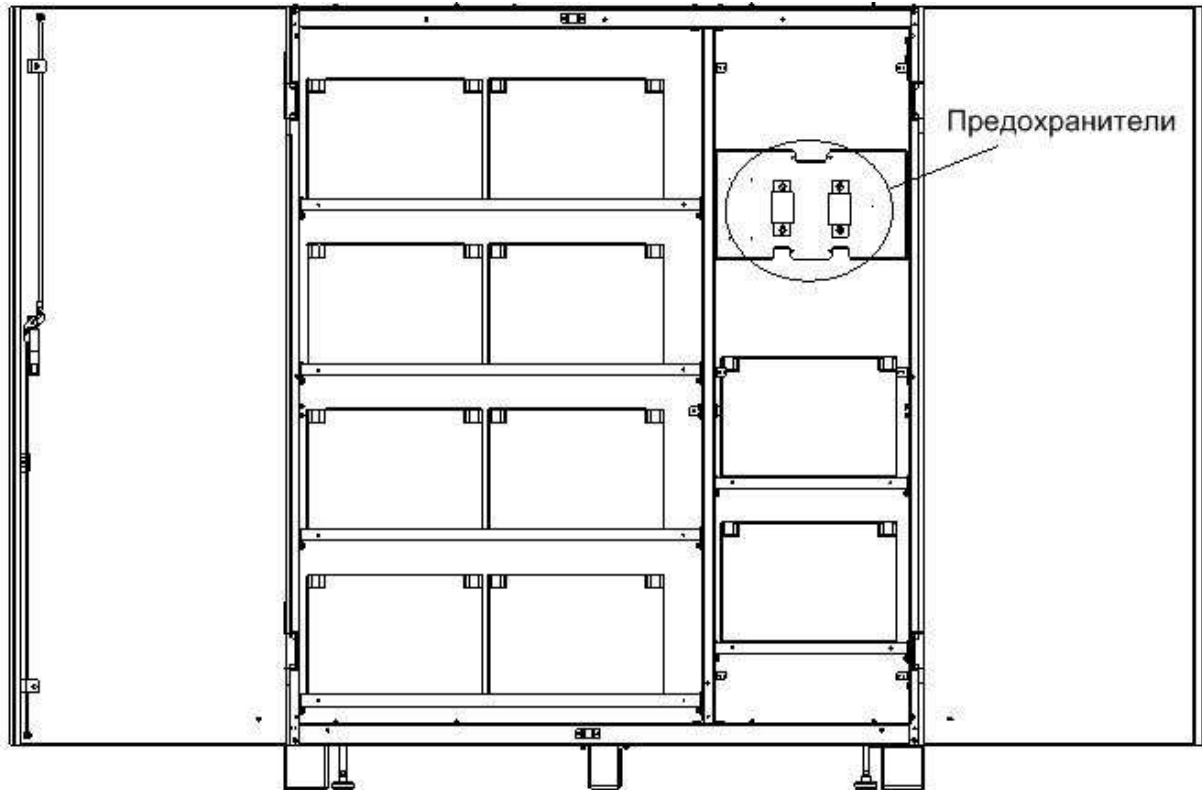
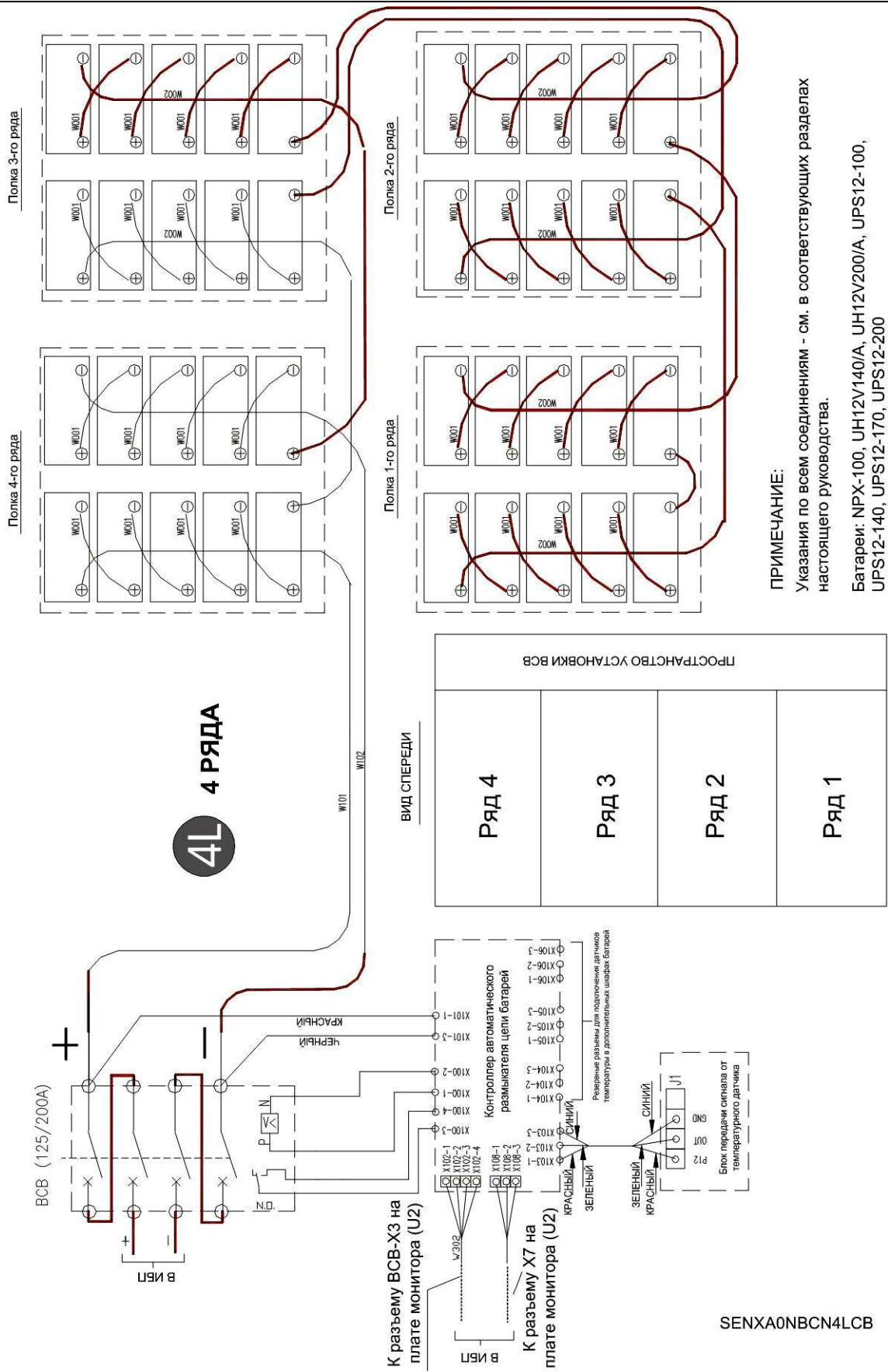


Рисунок 12 - Большой шкаф батарей – расположение деталей



ПРИМЕЧАНИЕ:
Указания по всем соединениям - см. в соответствующих разделах настоящего руководства.

Батареи: NPX-100, UH12V140/A, UH12V200/A, UPS12-100, UPS12-140, UPS12-170, UPS12-200

Рисунок 13 – Узкий шкаф батарей (4 полки) с ВСВ

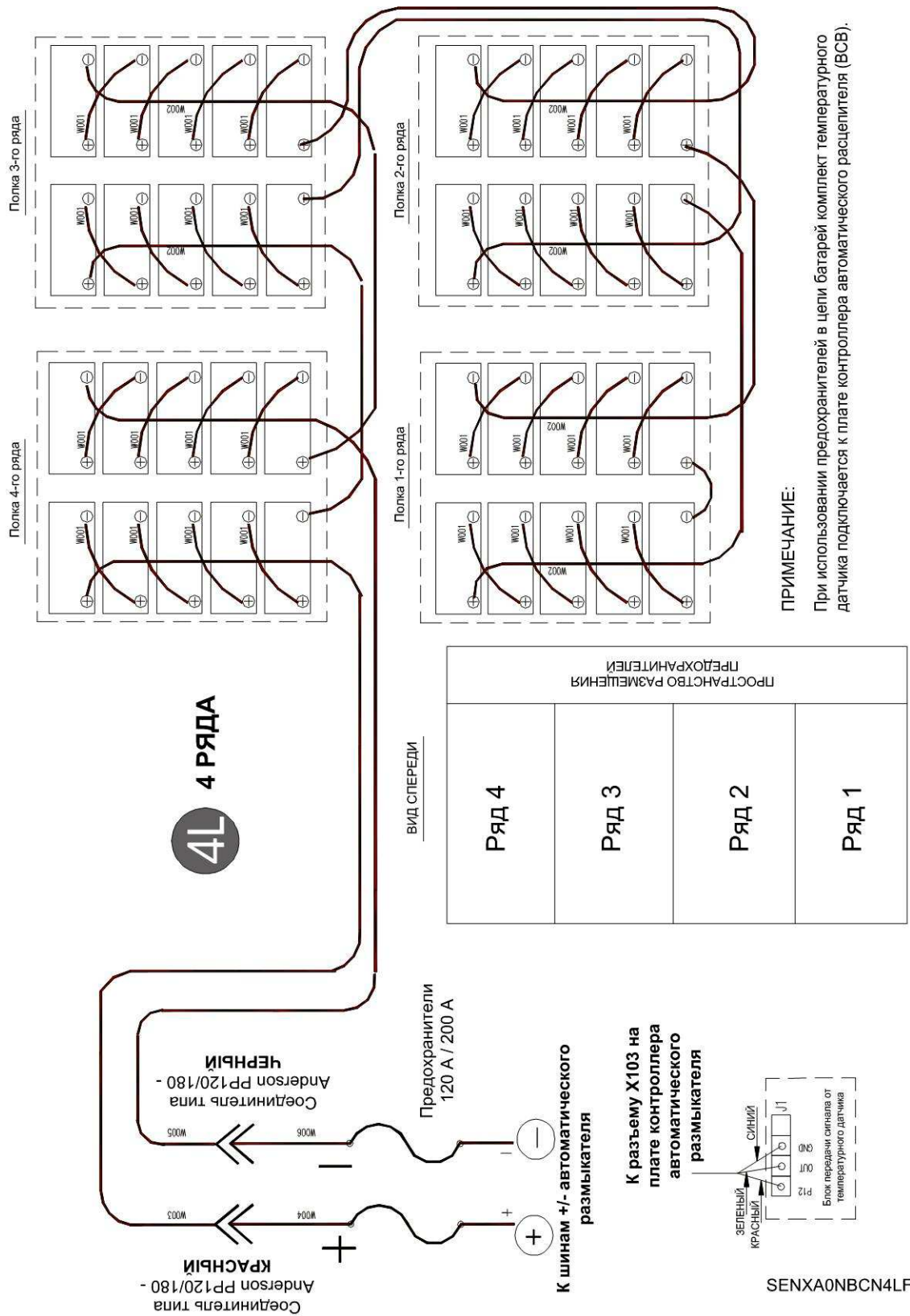
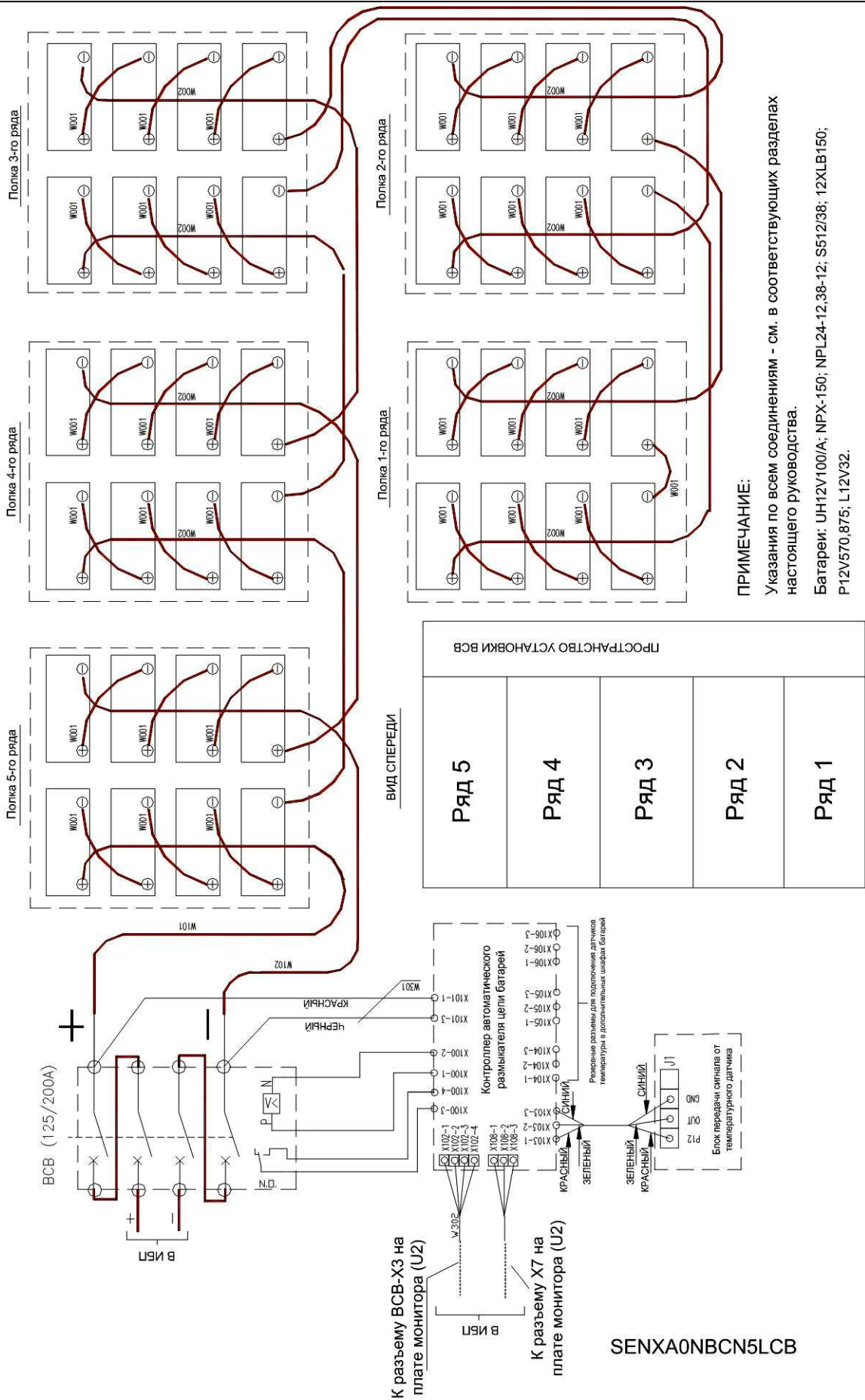


Рисунок 14 – Узкий шкаф батарей (4 полки) с предохранителями



ПРИМЕЧАНИЕ:
Указания по всем соединениям - см. в соответствующих разделах настоящего руководства.
Батареи: UH12V100/A; NPX-150; NPL24-12,38-12; S512/38; 12XLB150; P12V570,875; L12V32.

Рисунок 15 – Узкий шкаф батарей (5 полок) с ВСВ

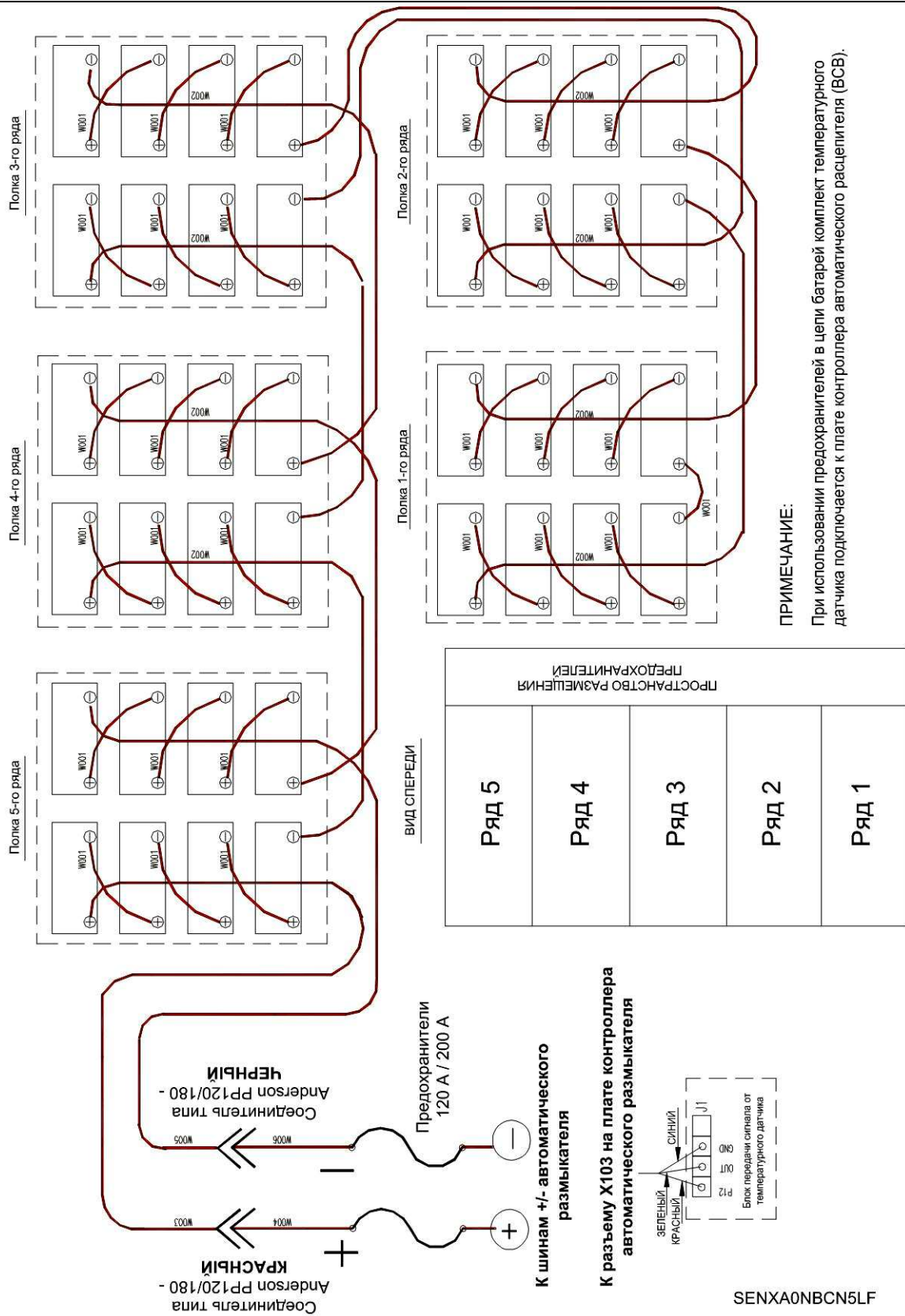


Рисунок 16 - Узкий шкаф батарей (5 полок) с предохранителями

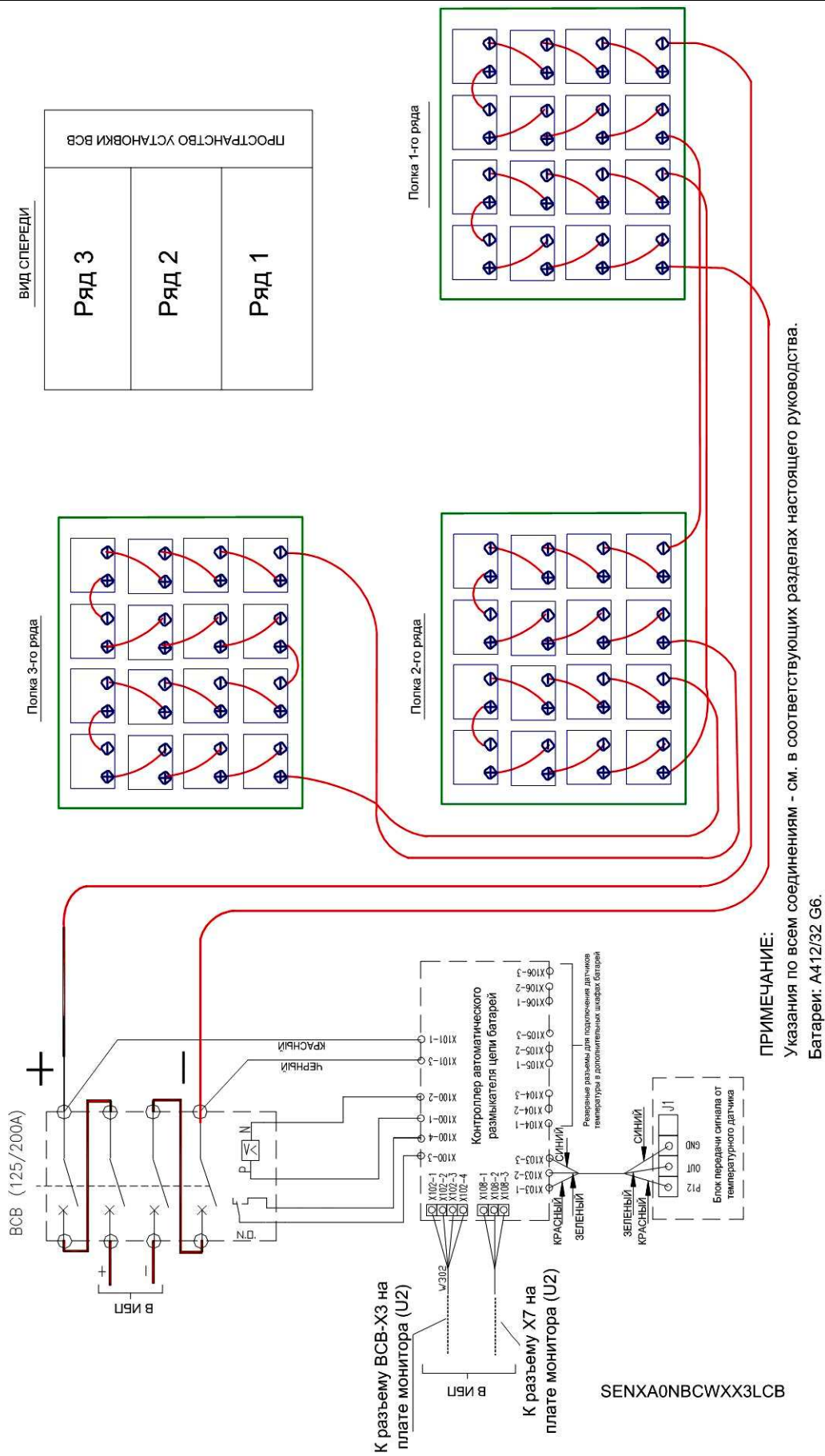


Рисунок 17 – Широкий шкаф батарей (3 полки) с ВСВ

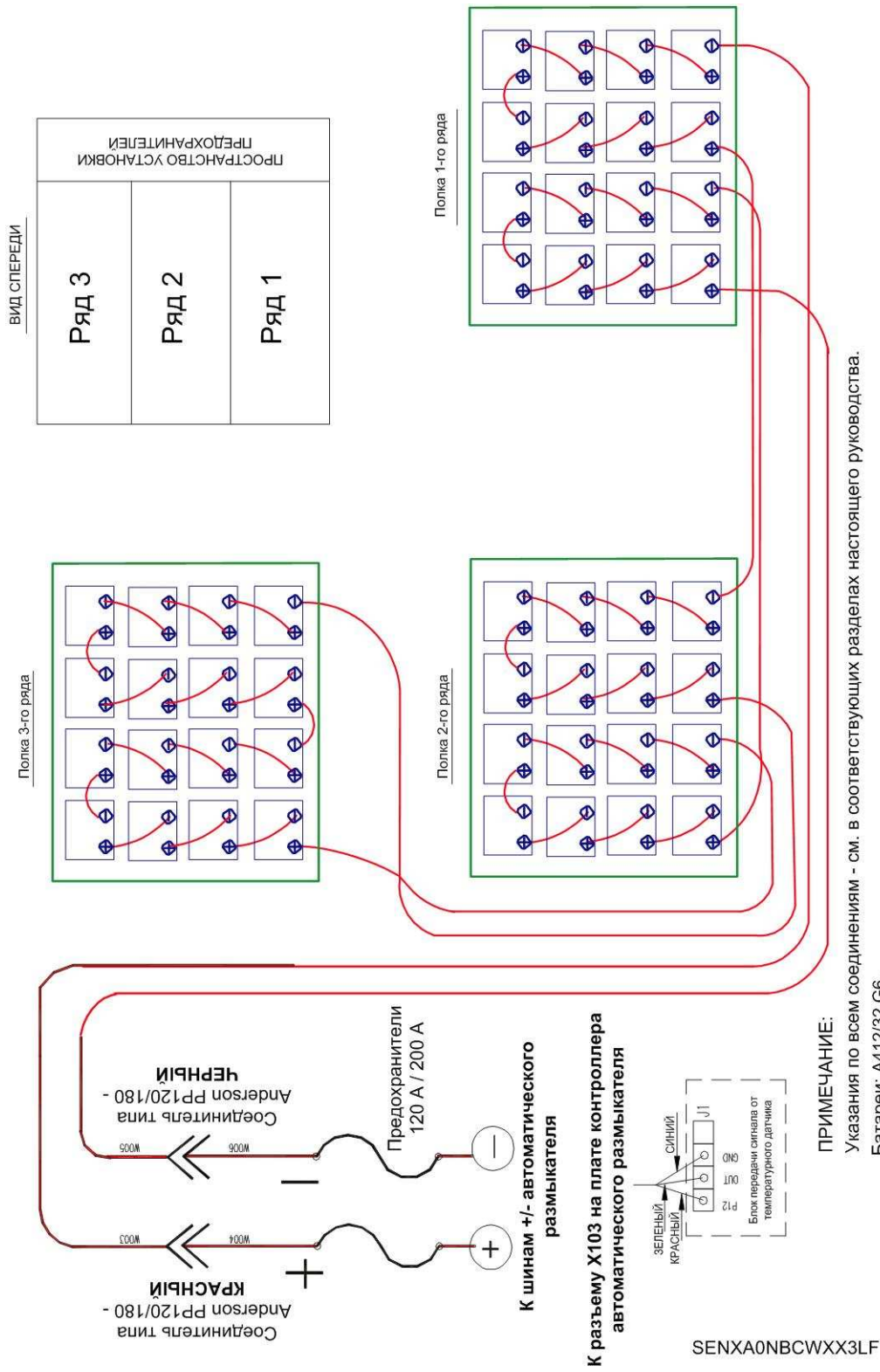


Рисунок 18 – Широкий шкаф батарей (3 полки) с предохранителями

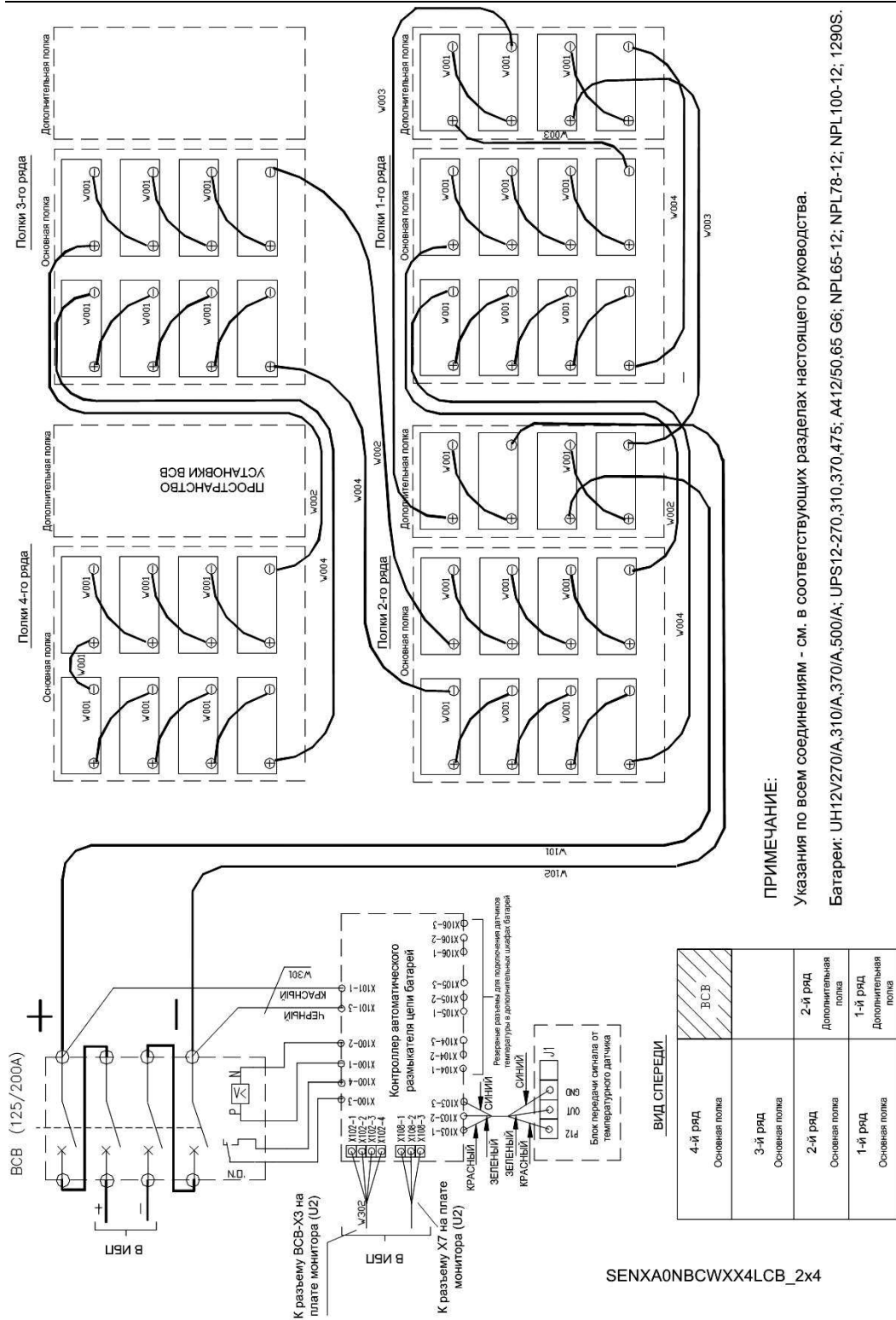


Рисунок 19 - Широкий шкаф батарей (4 полки) с VCB (вариант 2x4)

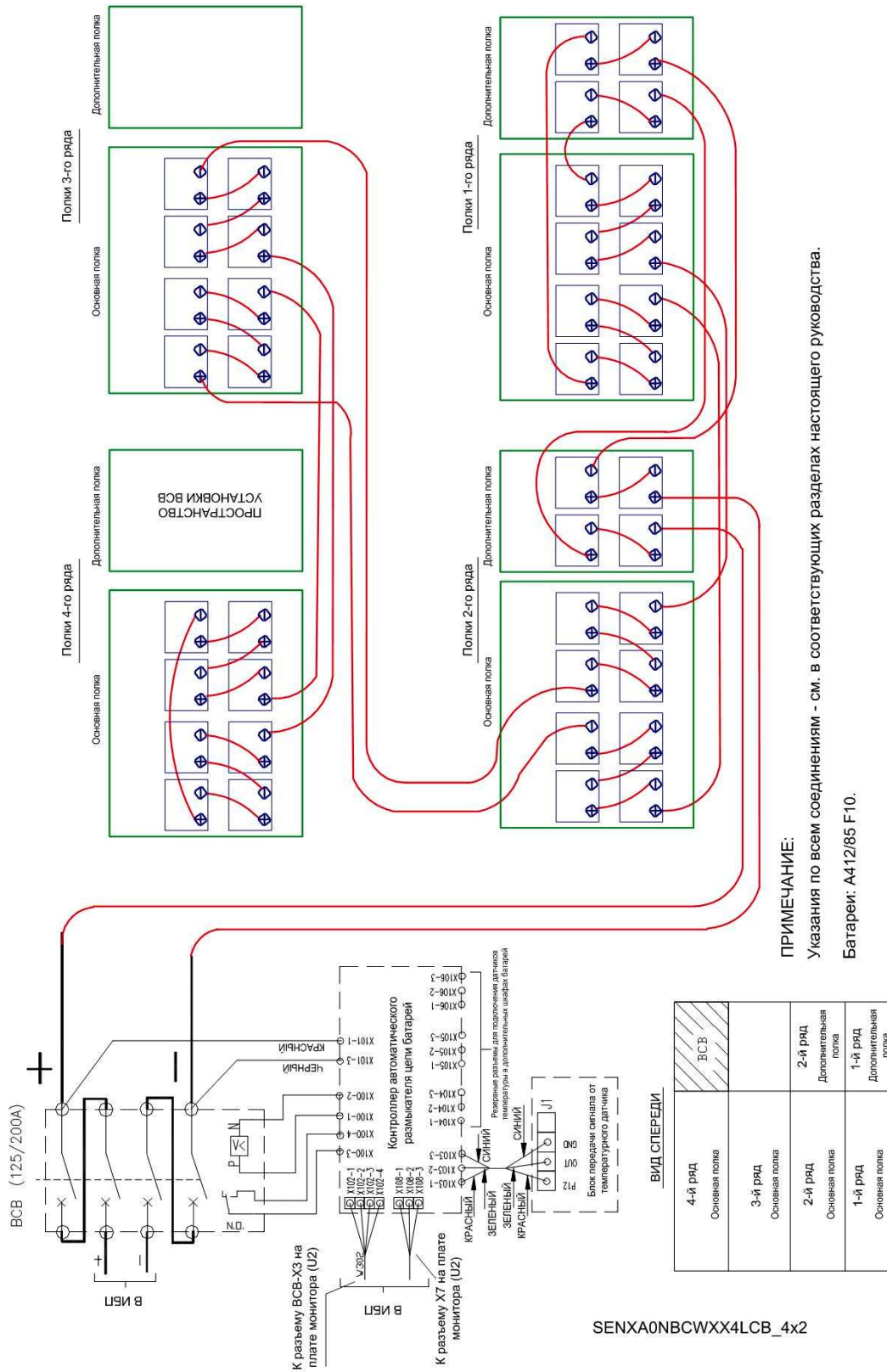
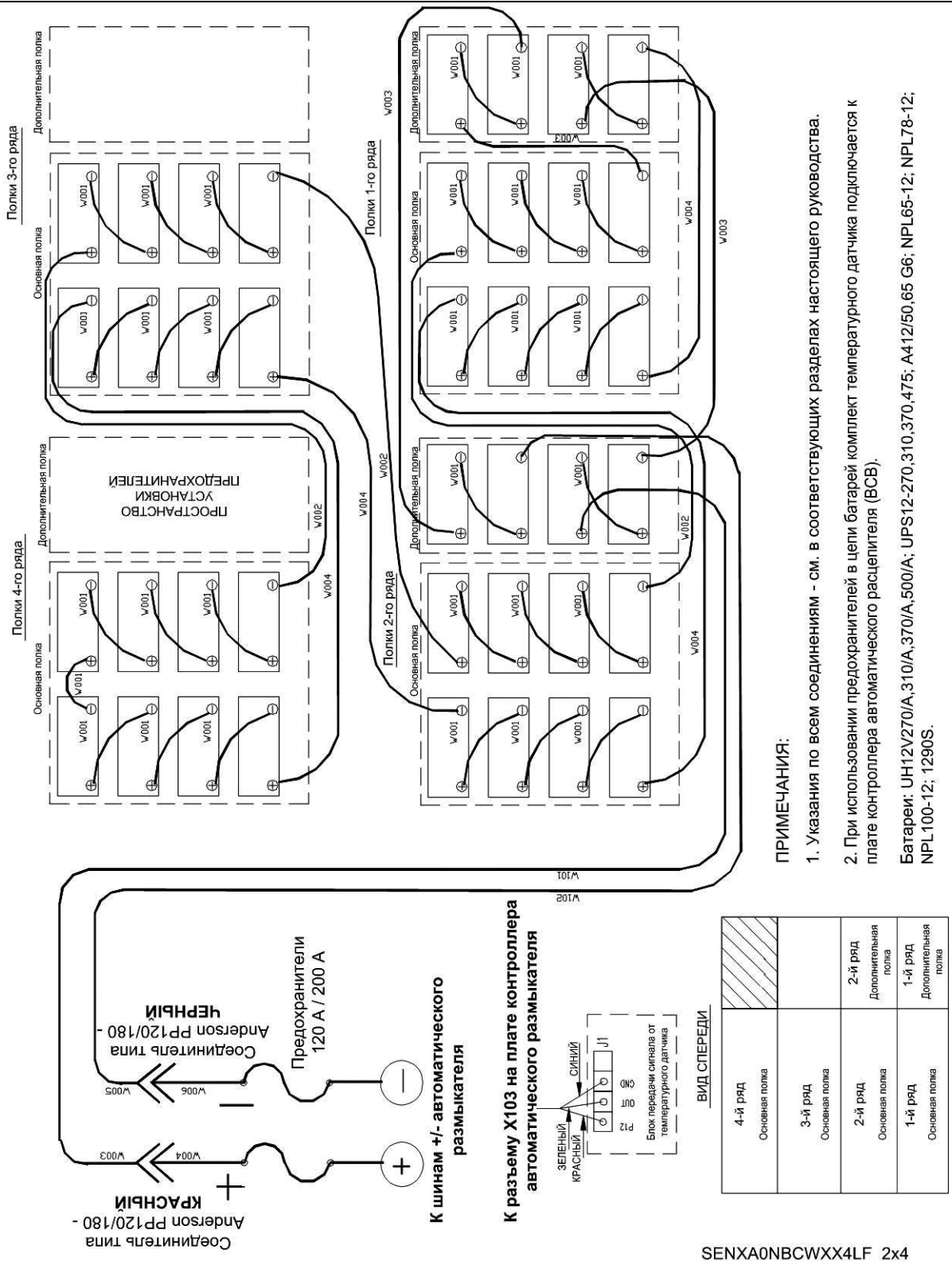


Рисунок 20 - Широкий шкаф батарей (4 полки) с VCB (вариант 4x2)



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Указания по всем соединениям - см. в соответствующих разделах настоящего руководства.
2. При использовании предохранителей в цепи батарей комплект температурного датчика подключается к плате контроллера автоматического расцепителя (BCB).

Батареи: UN12V270/A, 310/A, 370/A, 500/A; UPS12-270, 310, 370, 475; A412/50, 65 G6; NPL65-12; NPL78-12; NPL100-12; 1290S.

Рисунок 21 - Широкий шкаф батарей (4 полки) с предохранителями (вариант 2x4)

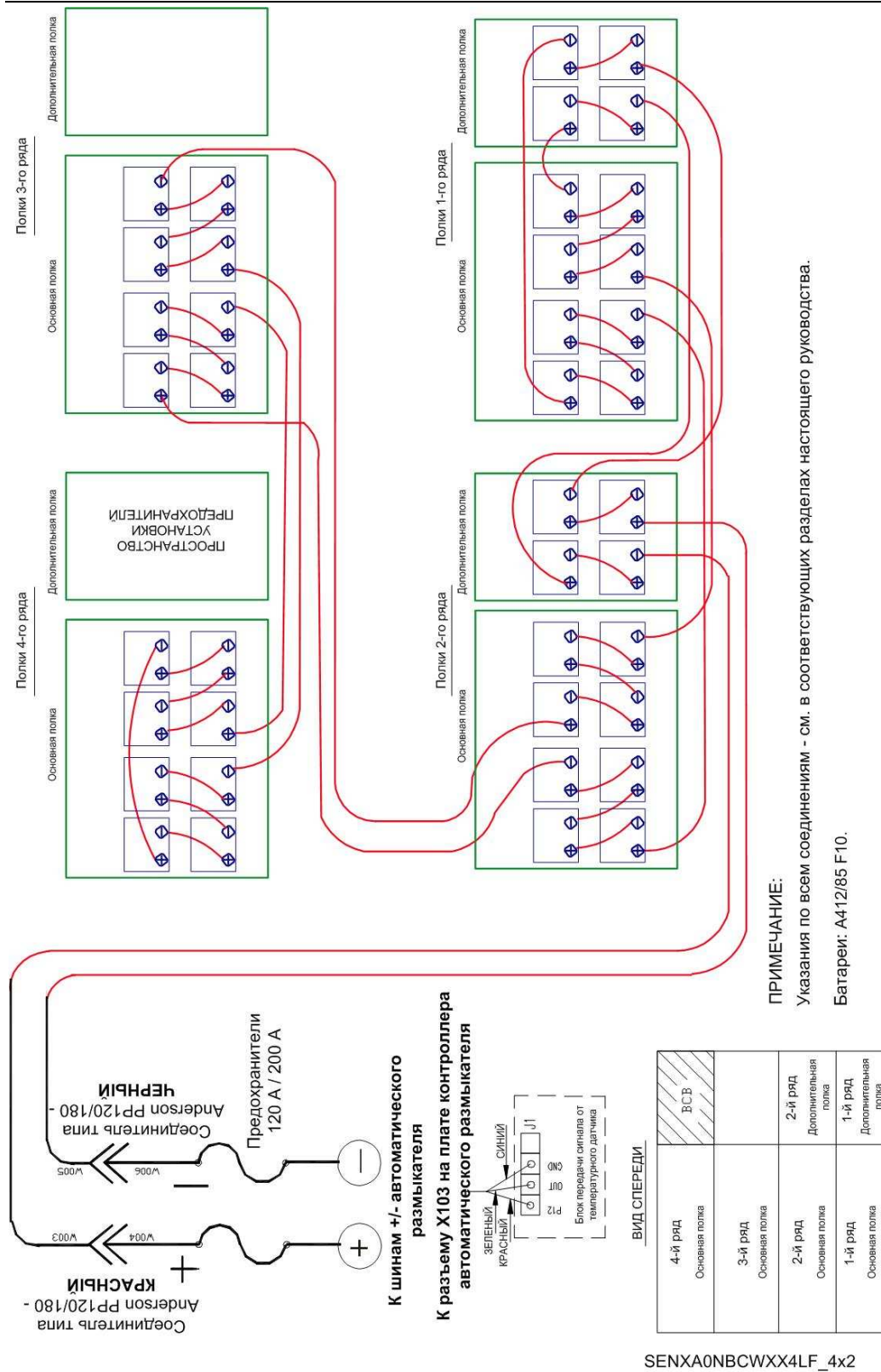


Рисунок 22 - Широкий шкаф батарей (4 полки) с предохранителями (вариант 4x2)

2.4 Установка батарей

2.4.1 Размещение и подключение батарей

Ниже приводятся пояснения к рисункам, иллюстрирующим основные принципы, которыми следует руководствоваться при установке и подключении батарей к ИБП.

2.4.2 Размещение батарей

1. В общем случае необходимо оставить зазор не менее 10 мм между всеми боковыми (вертикальными) поверхностями всех батарейных блоков, чтобы обеспечить свободное обтекание их воздушными потоками.
2. Должно быть обеспечено достаточное свободное пространство между крайней верхней поверхностью каждой батареи и находящейся выше полкой (это необходимо для выполнения работ по обслуживанию батарей). Рекомендуемое расстояние – не менее 150 мм.
3. Во избежание смещения центра тяжести вверх при установке батарей на полках шкафа или стеллажа всегда сначала заполняйте нижние ряды и только затем переходите к заполнению верхних.

2.4.3 Подключение батарей

1. При установке оборудования на фальшполу прокладка силовых проводников между батарейным шкафом и ИБП, а также сигнальных кабелей от платы контроллера размыкателя до ИБП может выполняться через отверстия в горизонтальных плоскостях оснований шкафов. Если ИБП и шкаф батарей расположены рядом и установлены на сплошном полу, то соединительные кабели между шкафами можно проложить через отверстия в боковых сторонах нижней части оснований шкафов.
2. Обычно рекомендуется сначала произвести соединения батарей между собой в пределах одной полки шкафа/стеллажа.
3. После подсоединения кабеля к каждой клемме батарей рекомендуется надеть на нее изолирующий колпачок (колпачки поставляются опционально).
4. При подключении батарейных кабелей к автоматическому размыкателю первым всегда присоединяйте тот конец кабеля, который идет к размыкателю, и только затем - к крайней батарее. В заключение выполните соединения батарей между полками шкафа/стеллажа.

2.4.4 Примерный дизайн комнаты со шкафом батарей

Какой бы тип монтажа (в шкафу или на стеллаже) не использовался, следует учитывать следующие условия:

❶ Расположение батарей:

Батареи следует размещать таким образом, чтобы было невозможным одновременное прикосновение к двум точкам, находящимся под напряжением, разность потенциалов между которыми превышает 150 В. В тех случаях, когда это сделать *невозможно*, рекомендуется устанавливать на клеммы изолирующие колпачки, а для соединения использовать изолированные кабели.

❷ Изолирующие коврики и подставки:

Резиновый диэлектрический коврик или изолирующая подставка не должны скользить, должны быть изолированы от пола и иметь ширину не менее одного метра.

❸ Соединения:

Все соединения должны иметь по возможности минимальную длину.

❹ Защитный автоматический размыкатель цепи батарей:

Автоматический размыкатель цепи батарей обычно устанавливается в батарейном шкафу или в блоке на стене рядом с местом установки стеллажа с батареями. Подключение блока автоматического размыкателя, который используется совместно ИБП Liebert NXa, описывается в следующем разделе.

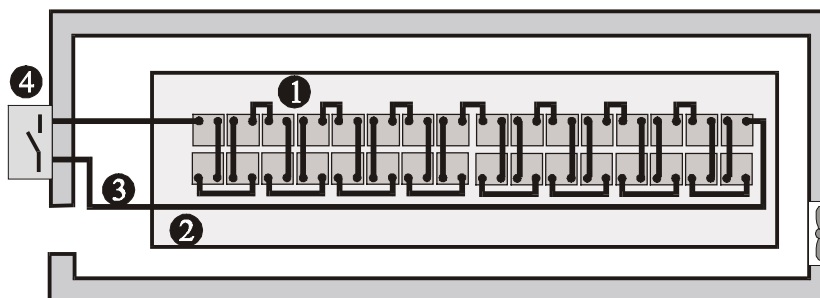


Рисунок 23 - Дизайн помещения с батареями для примера

2.5 Контроль цепи батарей

Автоматический размыкатель цепи батарей управляется и контролируется с помощью платы контроллера, которая располагается рядом с размыкателем. Контроллер управляет катушкой независимого расцепителя (с целью его размыкания, в частности, при предельно низком напряжении на батареях), а также обеспечивает прохождение сигнала от вспомогательных контактов автоматического размыкателя, информирующих логические схемы управления ИБП о состоянии автоматического размыкателя. Кроме того, плата контроллера может служить промежуточным звеном для передачи сигнала от одного или нескольких (не более 4) датчиков температуры воздуха в зоне размещения внешнего комплекта батарей.

Связь между платой контроллера и ИБП реализуется через соединители X3 и X7 на плате монитора U2. Эта плата расположена с тыльной стороны передней двери ИБП. Смотрите рисунок 25 «Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей» и раздел 1.7.4 «Соединитель X3, группа контактов ВСВ».

Сигнальный кабель, входящий в комплект датчика контроля температуры, может подключаться как непосредственно к соединителю X7 (разъем J22) на плате монитора U2, так и к разъему X108 на плате контроллера автоматического размыкателя цепи батарей. Варианты подсоединения датчика температуры показаны на рисунках 25, 26 и 27.

Сигнальные кабели должны прокладываться отдельно от кабелей питания, быть в двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1 мм². При этом их максимальная длина не должна превышать 25-50 метров, соответственно.

Экраны сигнальных кабелей должен быть подключены к защитному заземлению шкафа/стеллажа батарей или размыкателя батарей, но не к заземлению ИБП.



Примечание

Для ИБП, имеющих внутренний автоматический контактор цепи батарей, не требуется в обязательном порядке установка платы контроллера (так как в этом случае контактор отвечает за отключение батарей по нижнему допустимому напряжению на них - EOD), а также наличие обмотки независимого расцепителя в размыкателе.

В случае установки ИБП с внешними батареями без использования платы контроллера следующие соединения должны быть выполнены:

- вспомогательные (нормально разомкнутые) контакты автоматического размыкателя цепи батарей должны быть соединены непосредственно с контактами 2-3 разъема J10 соединителя X3 ВСВ;
- контакты 3-4 разъема J10 соединителя X3 ВСВ должны быть замкнуты между собой для обеспечения наличия сигнала "On Line";
- комплект датчика контроля температуры (если используется) должен подсоединяться непосредственно к соединителю X7 на плате монитора (см. рисунок 26).

Все вышеизложенное относится к:

- ИБП 30 и 40 кВА с внутренними батареями или без них;
- ИБП любой мощности, если в него была установлена опция "холодного" старта.

Более подробно смотрите в разделе 1.7 «Кабели управления и связи».

Сертифицированный инженер, выполняющий пуско-наладку ИБП, должен выполнить соответствующие программные настройки (т.е. например, активировать / деактивировать температурную компенсацию, активировать внутренний контактор цепи батарей).

В случае установки ИБП с внутренним контактором и при использовании платы контроллера автоматического размыкателя батарей необходимо:

- подключить сигнальный кабель W2 от разъема X102 платы контроллера к соединителю X3 ВСВ (разъем J10) платы монитора U2;
- подключить сигнальный кабель W3 от блока передачи сигнала TMP-2 к соединителю X7 (разъем J22) платы монитора U2;
- установить переключку X107 на плате контроллера автоматического размыкателя батарей в положение 1-2.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Опасное напряжение батарей 480 В

До прибытия сертифицированного инженера оставьте кабель (от шин напряжения постоянного тока (+\-) подключения комплекта батарей к размыкателю) питания платы контроллера автоматического размыкателя отсоединенным от разъема X101 на этой плате.

Соединения автоматического размыкателя цепи батарей к ИБП смотрите на рисунке 25 настоящего руководства. Вспомогательные сигнальные кабели должны быть обязательно экранированными и иметь двойную изоляцию.

2.6 Блок автоматического размыкателя цепи батарей

В состав блока автоматического размыкателя цепи батарей (ВСВ) входит собственно размыкатель и устанавливаемая в непосредственной близости от него плата контроллера.

Различные варианты блока ВСВ, в зависимости от мощности ИБП, используются в случае установки батарей на стеллаже. При этом блок ВСВ должен устанавливаться в максимальной близости от них и подсоединяться к ИБП, как показано на рисунке 25 «Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей».

Блок ВСВ выполняет следующие функции:

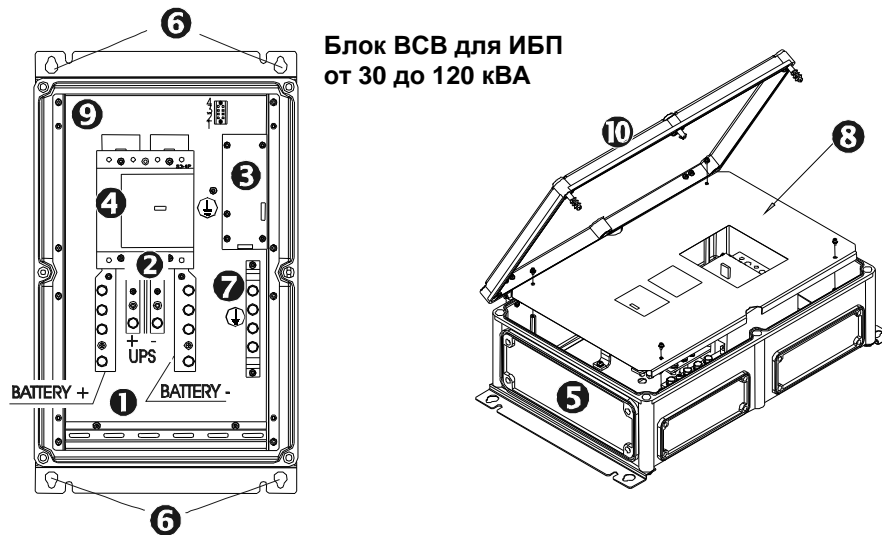
- защиту батарей от их глубокого разряда либо перезаряда;
- обеспечивает электрическую изоляцию между ИБП и батареями, тем самым снижая риск для обслуживающего персонала при проведении работ по обслуживанию;
- защиту цепи при появлении в ней токов короткого замыкания;
- при выполнении аварийного останова - отключение батарей от остальных цепей ИБП.

В зависимости от мощности ИБП используются различные варианты блока ВСВ.

Таблица 9 - Конфигурации блоков ВСВ

ИБП	Размеры в мм (В x Ш x Г)	Вес (кг)	Автоматический размыкатель
30 и 40 кВА	558 x 378 x 180	21,5	125 А, четырехполюсный
60 и 80 кВА			200 А, четырехполюсный
100 и 120 кВА	825 x 530 x 195	25	400 А, четырехполюсный
140 и 160 кВА		30	400 А, четырехполюсный
200 кВА		32	500 А, четырехполюсный

Примечание: Вес указан без учета упаковки.



Блок ВСВ для ИБП от 30 до 120 кВА

Блок ВСВ для ИБП от 140 до 200 кВА

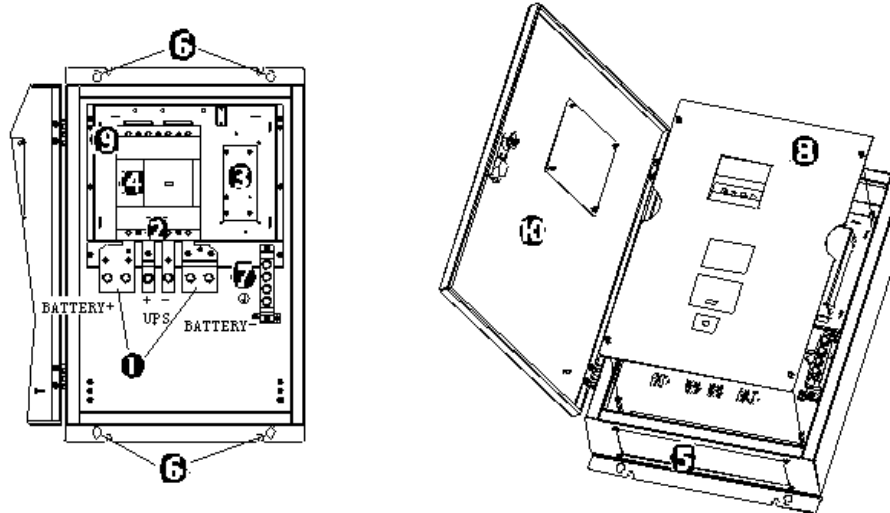


Рисунок 24 - Блоки автоматического размыкателя цепи батарей

Таблица 10 - Детали блоков ВСВ

	Обозначение
❶	Шины для подключения батарей (+/-)
❷	Шины для подключения к ИБП (+/-)
❸	Плата контроллера автоматического размыкателя батарей
❹	Автоматический размыкатель цепи батарей (ВСВ)
❺	Панель для подвода кабелей. При монтаже в ней вырезаются отверстия для кабелей.
❻	Проушины для крепления
❼	Шина для заземления
❽	Изолирующая пластиковая панель
❾	Основание блока
❿	Защитная (прозрачная) дверь

Обычно подвод проводов (кабелей) в блок осуществляется снизу. В случае необходимости подвода кабелей сверху несущую пластину внутри блока со всеми закрепленными на ней деталями можно перевернуть.

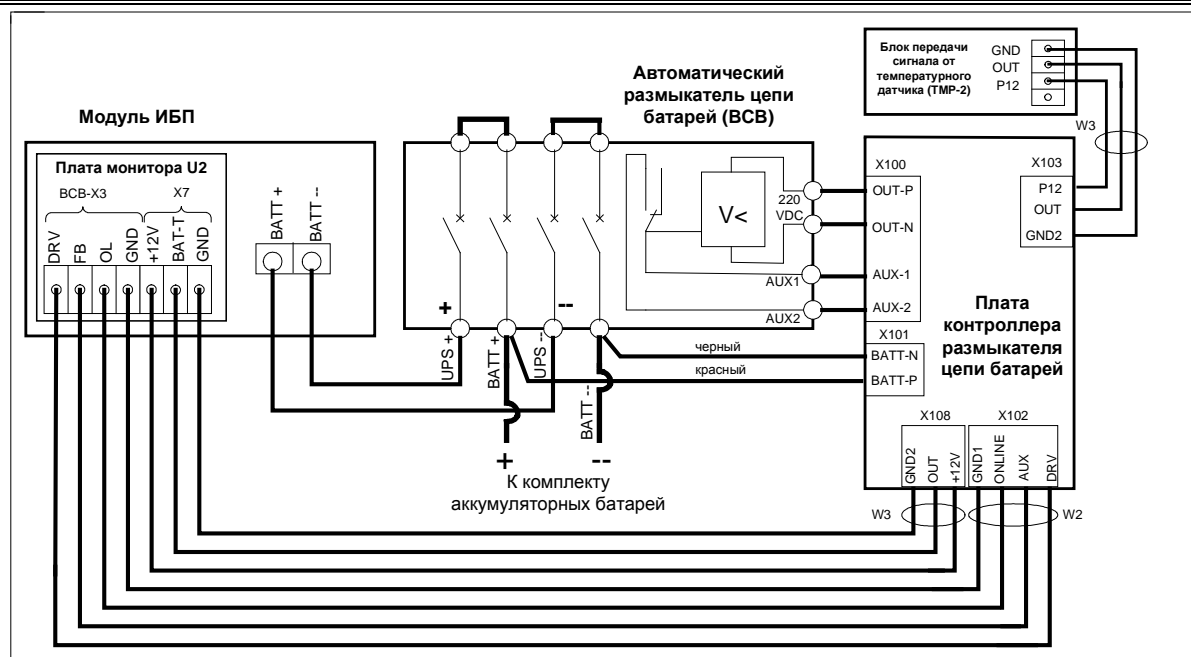


Рисунок 25 - Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей

**Примечания:**

1. Кабель W3 (длиной 5 м) поставляется в комплекте датчика контроля температуры, другой кабель W3 (длиной 30 м) поставляется вместе с блоком автоматического размыкателя.
2. Кабель W2 (длиной 30 м) поставляется вместе с блоком автоматического размыкателя.
3. Разъемы X103 – X106 на плате контроллера автоматического размыкателя предназначены для подсоединения датчиков контроля температуры (до 4 штук) при установке их в нескольких батарейных шкафах в комплекте одного ИБП.
4. Назначение контактов для разъемов X102 и X108 платы контроллера и описание сигналов дано в таблице 11.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Опасное напряжение батарей 480 В**

До прибытия сертифицированного инженера оставьте кабель (от шин напряжения постоянного тока (+/-) подключения комплекта батарей к размыкателю) питания платы контроллера автоматического размыкателя отсоединенным от разъема X101 на этой плате.

Таблица 11 - Контакты разъемов X102 и X108 платы контроллера

Разъем X102 платы контроллера BCB	Соединитель “X3 BCB” на плате монитора U2	Описание	Состояние сигналов
Контакт 1 DRV	DRV	Сигнал управления от ИБП на отключение размыкателя	<i>Нормальное состояние:</i> высокий уровень напряжения, BCB может быть замкнут (и остается в этом состоянии) <i>Аварийное состояние:</i> низкий уровень напряжения, BCB будет принудительно разомкнут (и не может быть замкнут)
Контакт 2 AUX	FB	Сигнал состояния размыкателя (BCB) (Разомкнут = BCB разомкнут)	<i>Нормальное состояние:</i> 0 вольт, когда BCB замкнут. <i>Аварийное состояние:</i> разомкнут, когда BCB разомкнут
Контакт 3 GND1	GND	GND1 («заземление»)	GND1 соединяется с GND платы U2
Контакт 4 USE	OL (On Line)	Сигнал состояния связи с платой контроллера BCB (GND = 0 вольт с платы контроллера)	<i>Нормальное состояние:</i> 0 В, плата контроллера BCB подключена <i>Аварийное состояние:</i> Разомкнут, плата контроллера отсоединена
Разъем X108 платы контроллера BCB	Соединитель “X7” на плате монитора U2	Описание	Состояние сигналов
Контакт 1 GND2	GND	GND2 («заземление»)	GND2 к GND на плате монитора U2
Контакт 2 OUT	BAT-T	Транслируемый сигнал датчика контроля температуры на плату монитора U2	
Контакт 3 +12V	+12V	Источник питания +12 В от платы монитора U2 к датчику контроля температуры	

Примечания:

1. Все вспомогательные кабели должны прокладываться отдельно от силовых проводников, быть в двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1 мм². При этом максимальная длина не должна превышать 25-50 метров, соответственно.
2. Длина сигнального кабеля от температурного датчика до блока передачи сигнала не должна превышать 10 метров.
3. ИБП NXa 30 и 40 кВА, а также любая модель с установленным опциональным комплектом для “холодного” старта содержат контактор цепи батарей. Он осуществляет функции отсоединения и подключения батарей к ИБП. Поэтому нет необходимости в размыкателе цепи батарей с независимой обмоткой расцепителя. Более подробно об этом смотрите в разделе 2.5 «Контроль цепи батарей».

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В тех случаях, когда какие-либо вспомогательные соединения не используются, соответствующие им контакты соединителей и разъемов должны оставаться без подключений (разомкнутыми). Активизация или запрет всех функций должны производиться сертифицированным сервис-инженером во время пуско-наладочных работ в зависимости от комплектации оборудования.

2.6.1 Комплект датчика контроля температуры (Опция)

Комплект датчика контроля температуры поставляется всегда отдельно от блока автоматического размыкателя цепи батарей. Он включает в себя сам датчик, блок передачи сигнала от температурного датчика TMP-2 и соединительные кабели. Смотрите рисунок 28 «Комплект датчика контроля температуры».

При установке датчика контроля он обычно монтируется в верхней (наиболее горячей) точке шкафа или стеллажа с батареями. Далее через блок передачи сигнала от температурного датчика TMP-2, который входит в

комплект, он подключается сигнальным кабелем к схеме управления ИБП – или непосредственно к плате Монитора, или через плату контроллера автоматического размыкателя (см. рисунки 26 и 27).

Если комплект датчика был установлен, а в ИБП активирована функция температурной компенсации, то в этом случае номинальное «плавающее» напряжение подзаряда батарей будет подстраиваться обратно пропорционально изменению температуры окружающего воздуха в объеме батарей. Тем самым осуществляется функция температурной компенсации заряда батарей, которая будет препятствовать их перезаряду в случае повышенной температуры.

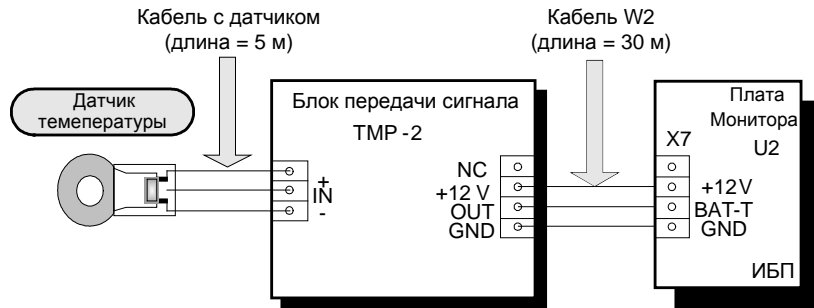


Рисунок 26 - Подключение датчика температуры к ИБП

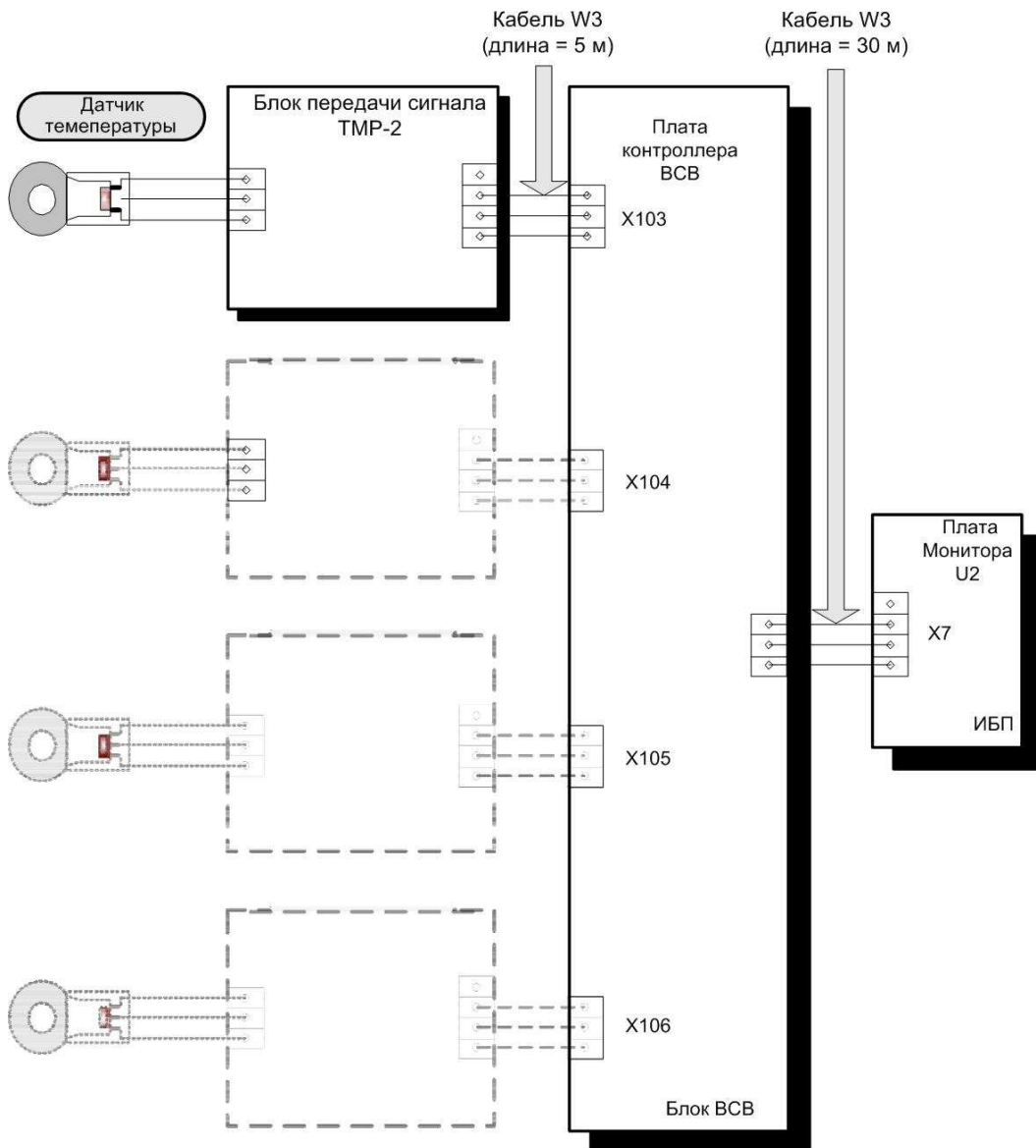


Рисунок 28 - Подключение нескольких комплектов датчика температуры

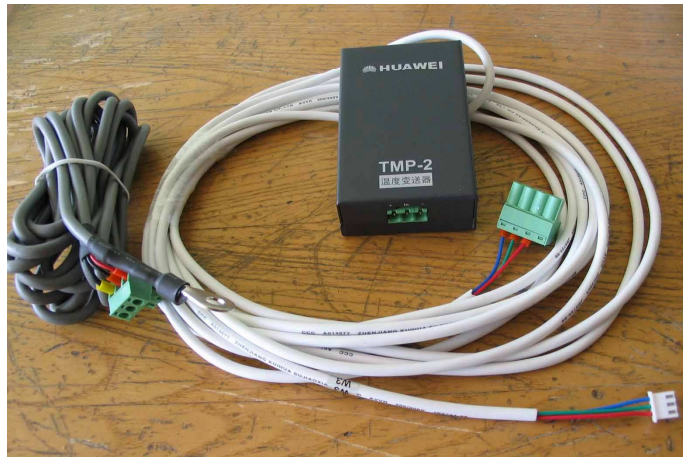


Рисунок 28 - Комплект датчика контроля температуры

Примечания:

1. В комплект датчика контроля температуры входят: блок передачи сигнала от температурного датчика TMP-2, собственно датчик, закрепленный на сигнальном кабеле, который подсоединяется к блоку TMP-2, и сигнальный кабель W3 для связи между TMP-2 и платой контроллера BCB.
2. Блок передачи сигнала должен использоваться только TMP-2.
3. Все сигнальные кабели должны быть экранированными и иметь двойную изоляцию.
4. При использовании сигнальных кабелей стороннего производства их длины должны быть следующими: не более 10 метров - между датчиком и блоком передачи сигнала TMP-2, и не более 100 метров - между блоком и платой контроллера.

Эта страница намеренно оставлена чистой

3 Многомодульные системы

3.1 Введение

Установка ИБП NXa в многомодульной конфигурации идентична установке одиночного ИБП с учетом дополнительных требований, детально описанных в этой главе.

Удаленный аварийный останов ИБП (REPO)

В дополнение к функции локального аварийного останова, которая может быть задействована с помощью кнопки EPO на панели управления оператора ИБП (нажатие ее приводит к отключению данного модуля), возможна также организация дистанционного аварийного останова - одновременно всех модулей ИБП в многомодульной системе.



Примечание

1. Кнопка удаленного аварийного останова представляет собой пару «нормально разомкнутых» или «нормально замкнутых» релейных («сухих») контактов.
2. Напряжение разомкнутой цепи на этих контактах составляет 12 В постоянного тока, ток не более 20 мА.
3. Кнопка удаленного аварийного останова может иметь также вторую пару контактов с целью управления размыканием внешнего автоматического выключателя, установленного по входу цепи байпаса. Кнопка удаленного аварийного останова и автоматический выключатель заводом-производителем ИБП не поставляются.
4. Функция дистанционного аварийного останова будет выполняться двумя способами: по размыканию контактов 1 и 2 (EPO-NC) соединителя X2 либо по замыканию контактов 3 и 4 (EPO-NO) этого соединителя. Если функция дистанционного аварийного останова ИБП не задействована, то контакты 1 и 2 должны оставаться замкнутыми с помощью установленной на заводе перемычки, а контакты 3 и 4 - разомкнутыми.

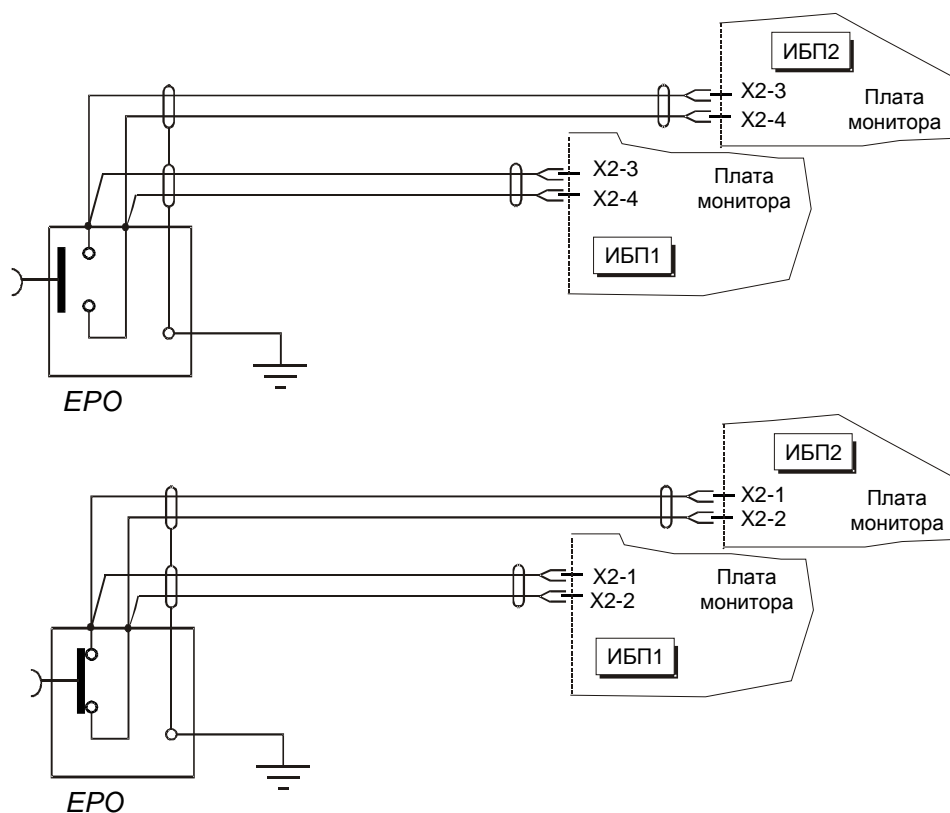


Рисунок 29 - Варианты соединений для дистанционного аварийного останова

3.2 Параллельная система 1+N

Параллельная система 1+N состоит из двух и более модулей ИБП одной и той же мощности (в кВА), подключенных параллельно друг с другом. Нижеследующие главы описывают только в общих чертах процедуру установки параллельной системы.

3.2.1 Установка модулей ИБП

Модули ИБП в параллельной системе обычно устанавливаются рядом друг с другом и соединяются между собой, как показано на рисунке ниже. Рекомендуется всегда устанавливать опциональный внешний шкаф байпаса для технического обслуживания с целью грамотной организации параллельной работы нескольких ИБП серии NXa. Использование этого шкафа позволяет добиться максимального удобства в обслуживании и проверке функционирования – как отдельных модулей, так и всей параллельной системы, не прерывая подачу электропитания в нагрузку.

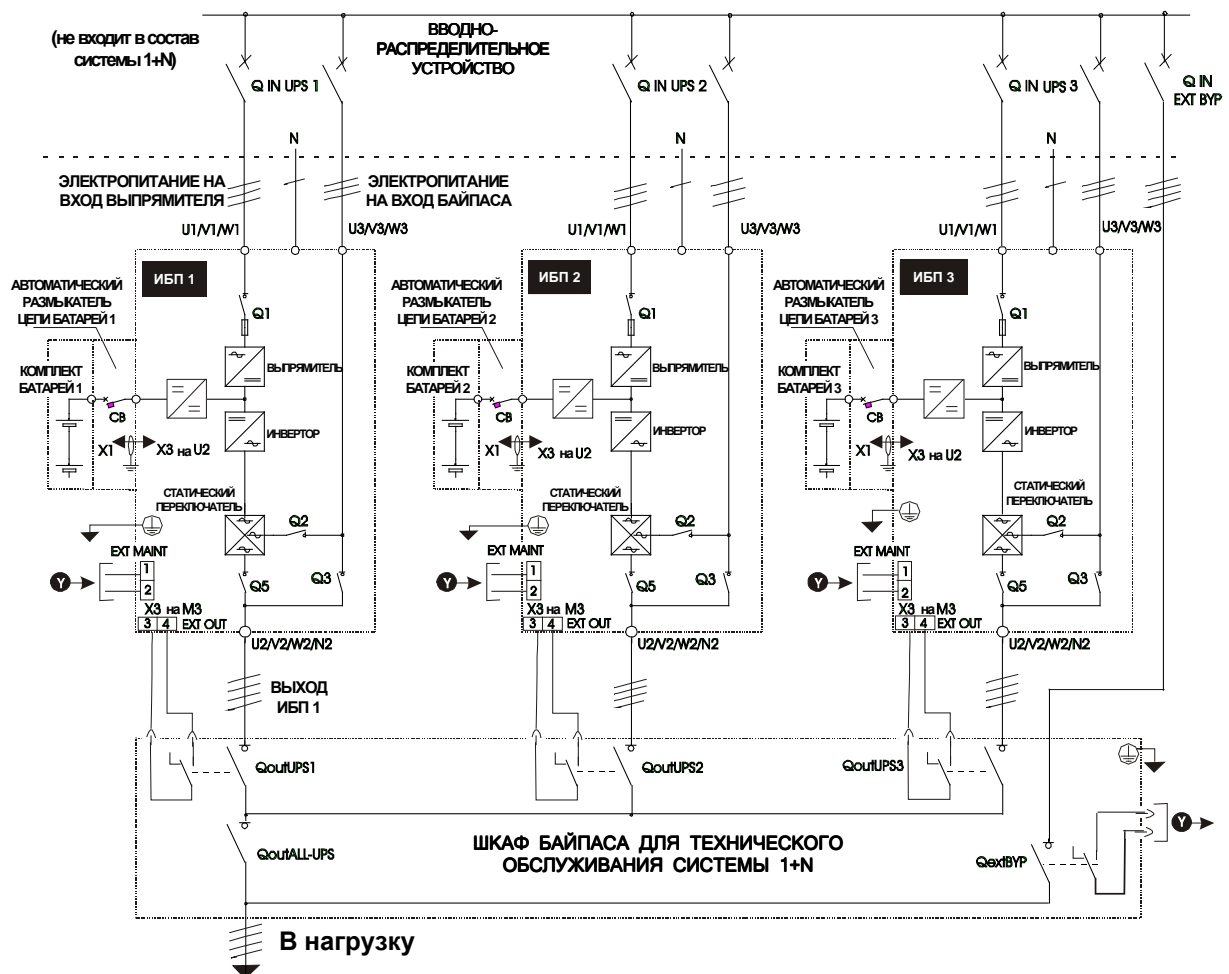


Рисунок 30 - Многомодульная система ИБП конфигурации 1+N с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания



Примечание

В многомодульных конфигурациях встроенный выключатель байпаса для технического обслуживания (Q3), находящейся внутри каждого модуля ИБП, должен быть всегда выключен, заблокирован и никогда не использоваться.

3.2.2 Внешние защитные устройства

Смотрите инструкции, приведенные в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».

3.2.3 Силовые кабели

Порядок выполнения работ и требования по монтажу силовых кабелей полностью идентичны описанным ранее в Главе 1 для одиночного модуля. Источники сетевого питания цепей байпаса и выпрямителя должны иметь общую нейтраль и одинаковые входные устройства защитного отключения (если таковые используются), которые устанавливаются до точки объединения нейтралей. Смотрите инструкции, данные в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».



Примечание

Длина, тип и сечение силовых кабелей в цепях по входу байпаса и по выходу всех ИБП должны быть одинаковыми. Данное требование необходимо для корректного распределения токов нагрузки в режиме работы параллельной системы в режиме работы через цепи статического байпаса.

3.2.4 Кабели контроля / управления межмодульных соединений

Для организации совместной работы модули в параллельной системе соединяются друг с другом специальными кабелями.

Кабели контроля / управления межмодульных соединений поставляются экранированными, с двойной изоляцией, и могут быть различной длины: 5, 10 или 15 метров (в зависимости от сделанного заказа, но не более 30 м). Как показано на рисунке 31, эти кабели при соединении должны образовывать замкнутое кольцо, что позволяет системе осуществлять синхронизацию модулей между собой и добиться высокой надежности схемы управления. Плата параллельной работы, к которой подключаются межмодульные кабели, располагается с тыльной стороны внутренней двери каждого ИБП. Смотрите соответствующие установочные чертежи в Главе 5.

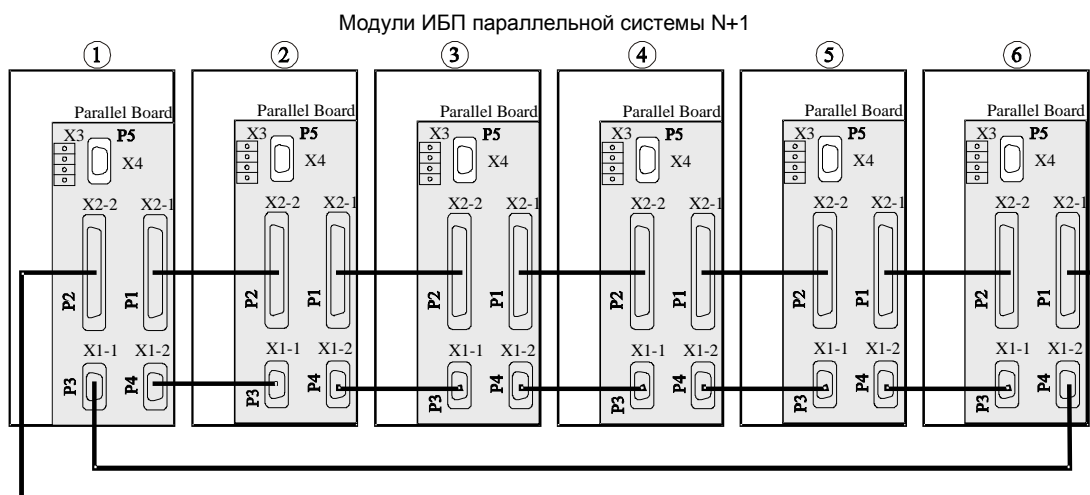


Рисунок 31 - Подключение кабелей контроля / управления межмодульных соединений в параллельной системе '1+N'

3.3 Пассивное резервирование модулей ИБП («Горячий резерв»)

3.3.1 Установка шкафов

Как и в параллельной системе, описанной выше, модули ИБП могут размещаться рядом и соединяться между собой так, как показано на рисунке 32.

Пассивное резервирование модулей ИБП подразумевает последовательное подключение двух ИБП. Один из них в такой конфигурации является «Ведущим», а другой - «Ведомым». Их непосредственные роли определяются предварительно выполненными силовыми соединениями и программными настройками. В

нормальном режиме работы «Ведущий» и «Ведомый» ИБП функционируют в нормальном режиме работы, при этом выход «Ведомого» модуля подключается к входной цепи байпаса «Ведущего» модуля. Выход «Ведущего» модуля подключается к критичной нагрузке и всегда синхронизирован с выходом «Ведомого» модуля. Если инвертор «Ведущего» модуля будет неисправен, тогда инвертор «Ведомого» модуля ИБП будет питать критичную нагрузку через цепь статического байпаса «Ведущего» модуля. Такая система может быть запрограммирована на циклическое переключение «Ведущего» ИБП на режим работы через байпас с целью эквивалентного использования обоих ИБП.



Примечание

При запуске системы в данной конфигурации из полностью выключенного состояния «Ведущий» модуль должен быть включен первым.

3.3.2 Внешние защитные устройства

Смотрите инструкции в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».

3.3.3 Силовые кабели

Порядок выполнения работ и требования по монтажу силовых проводников идентичны описанным ранее в Главе 1 для одиночного модуля, кроме следующих замечаний. Выход «Ведомого» (UPSTREAM) ИБП подключается к входу байпаса «Ведущего» (DOWNSTREAM) ИБП. Критичная нагрузка подключается к выходу «Ведущего» ИБП. Таким образом, в зависимости от режима работы «Ведущего» ИБП нагрузка может питаться как от его инвертора, так и от цепи байпаса. Источники сетевого питания выпрямителя и байпаса должны иметь общую нейтраль и одинаковые входные устройства защитного отключения (при их использовании), которые устанавливаются до точки объединения нейтралей. Смотрите инструкции в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».

Не требуется каких-либо дополнительных кабелей управления - кроме тех, которые уже используются при установке одиночного модуля ИБП.

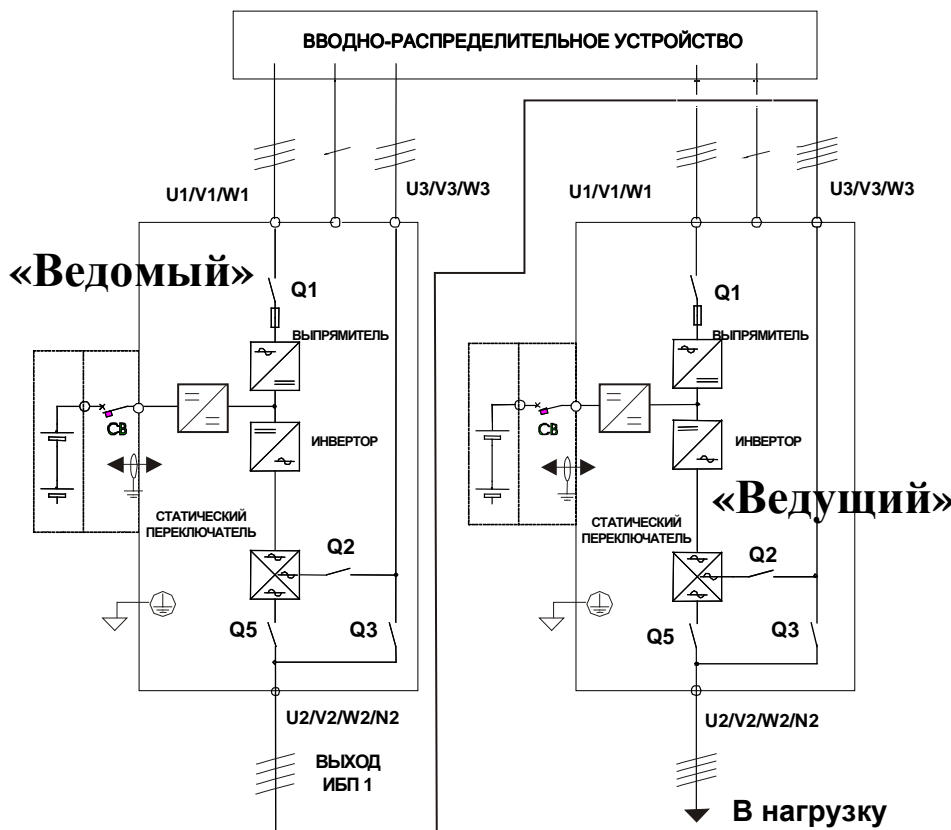


Рисунок 32 - Конфигурация по принципу Ведущий / Ведомый ('Горячий резерв')

3.4 Система «Двойная шина синхронизации нагрузки» (Dual Bus System)

3.4.1 Установка шкафов

Система с двойной шиной нагрузки (DBS) представляет собой две независимые системы бесперебойного питания, каждая из которых может состоять как из одиночного ИБП, так из системы параллельно включенных модулей ИБП. Конфигурация системы DBS ориентирована на высоконадежное электроснабжение оборудования, имеющего два входа подключения входного напряжения. Устройства с одним входом для подачи сетевого напряжения могут быть запитаны с выхода статического переключателя (Static Transfer Switch). В любом случае должна быть обеспечена постоянная синхронизация выходов двух независимых ИБП (или параллельных систем). При этом одна из этих систем (или один из ИБП) является «Ведущей», тогда как другая – «Ведомой». Их режимы работы зависят от заданных алгоритмов для «Ведущей» и «Ведомой» систем, предусматривающих поддержку нагрузки от инверторов и / или по цепи байпаса.

Как и в параллельной системе, модули ИБП могут размещаться рядом друг с другом и должны быть соединены между собой, как показано на рисунке ниже.

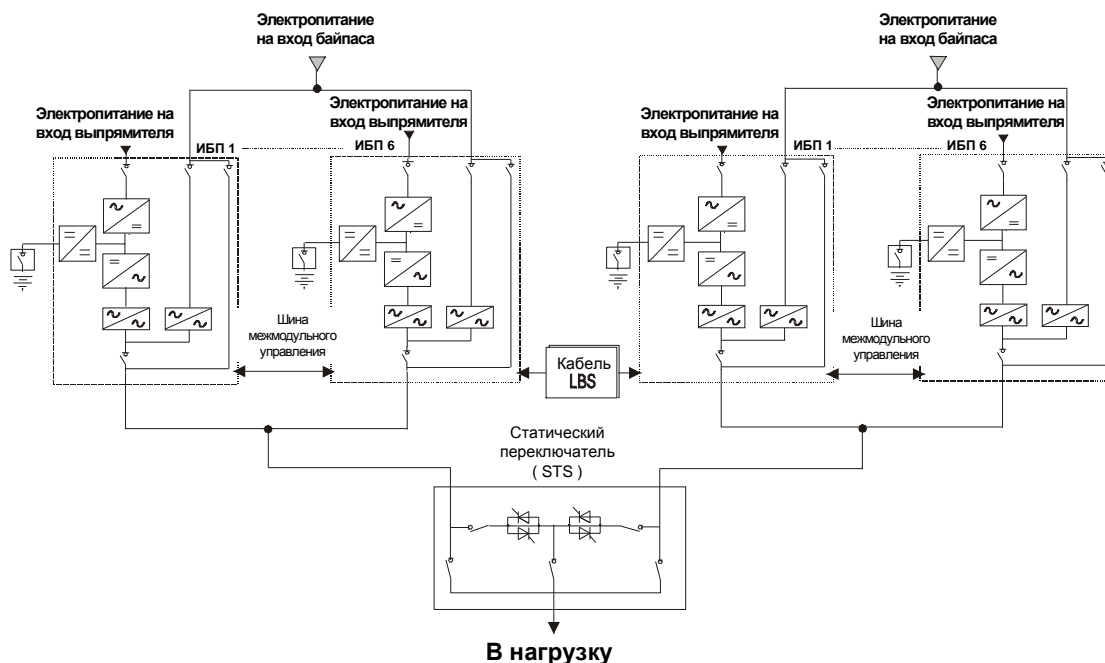


Рисунок 33 - Система с 'Двойной шиной' синхронизации и питания нагрузки через STS

3.4.2 Внешние защитные устройства

Смотрите инструкции в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».

3.4.3 Силовые кабели

Порядок выполнения работ и требования по монтажу силовых кабелей полностью идентичны описанным ранее в Главе 1 для одиночного модуля. Источники сетевого питания цепей байпаса и выпрямителя должны иметь общую нейтраль и общие входные устройства защитного отключения (если они используются), которые устанавливаются до точки объединения нейтралей.

Смотрите инструкции в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».

3.4.4 Кабели контроля

Для работы ИБП Liebert серии NX в конфигурации 'двойная шина синхронизации' необходимо подключение опционального междоульного кабеля LBS между соответствующими разъемами двух любых модулей ИБП из разных параллельных систем. Смотрите на рисунке 34 пример такого соединения.

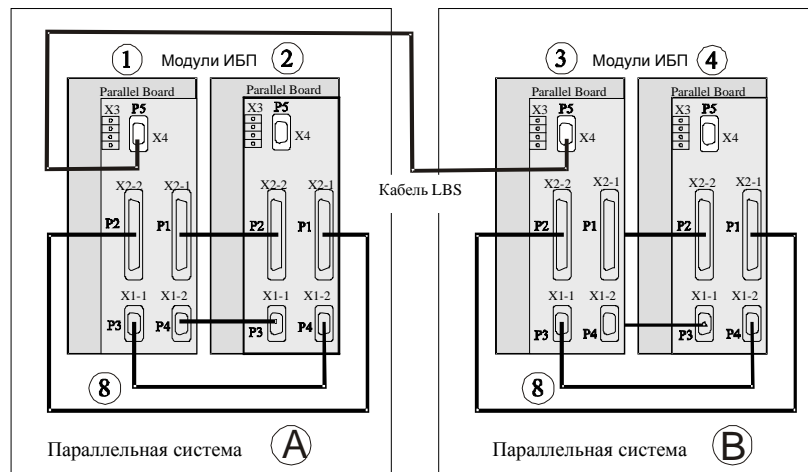


Рисунок 34 - Соединения в конфигурации 'двойная шина синхронизации'

Примечание: на примере выше показаны кольцевые кабели управления / контроля межмодульных соединений ("8"), которые необходимы для совместной работы модулей ИБП в своей параллельной системе.

3.4.5 Адаптер / расширитель интерфейса DBS (опция)

Для организации двойной шины синхронизации нагрузки между параллельной системой на основе ИБП Liebert NX и системой на основе ИБП другой фирмы (либо на основе ИБП Liebert другой серии) необходимо использование двух блоков интерфейса DBS, один из которых монтируется рядом с одним из ИБП, а другой – рядом с другим. В такой конфигурации ИБП другого производителя (и система, частью которой он является) будет всегда «Ведущей» системой, причем могут быть обеспечены следующие режимы работы:

- обе системы - и «Ведущая», и «Ведомая» - работают от своих инверторов;
- «Ведущая» система - на байпасе, а «Ведомая» - на инверторе.



Примечание

Опциональный блок интерфейса DBS используется также и в том случае, когда надо соединить кабелем контроля LBS два ИБП (или две системы) Liebert NX, находящиеся между собой на расстоянии до 150 метров.

4 Дополнительные шкафы (Опция)

4.1 Шкаф байпаса для технического обслуживания

Шкаф байпаса для технического обслуживания обеспечивает возможность, не прерывая и не прекращая подачу электропитания в нагрузку, выполнять любые работы по профилактическому обслуживанию, ремонту и наладке как одиночного ИБП, так и отдельных модулей и всей параллельной системы в целом (в зависимости от уровня избыточности) с возможностью их полной изоляции от источников напряжения. Такой опциональный шкаф должен использоваться во всех конфигурациях, когда ток, потребляемый нагрузкой, превышает предельно допустимые значения для одного встроенного выключателя байпаса для обслуживания.

В настоящее время существует возможность заказа и установки опциональных шкафов для технического обслуживания для любой модели и любого количества (до 6) модулей параллельной системы.

4.2 Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора

Чтобы избежать подачи обратной мощности от источника сетевого напряжения с входа байпаса на выход инвертора (-ов) в случае неправильной последовательности действий оператора при переключениях, необходима реализация цепей дополнительной блокировки. Для этого вспомогательные контакты выключателя байпаса для технического обслуживания QF3 во внешнем шкафу должны быть соединены с разъемом X3 (MBC) на плате параллельной работы M3 в ИБП.

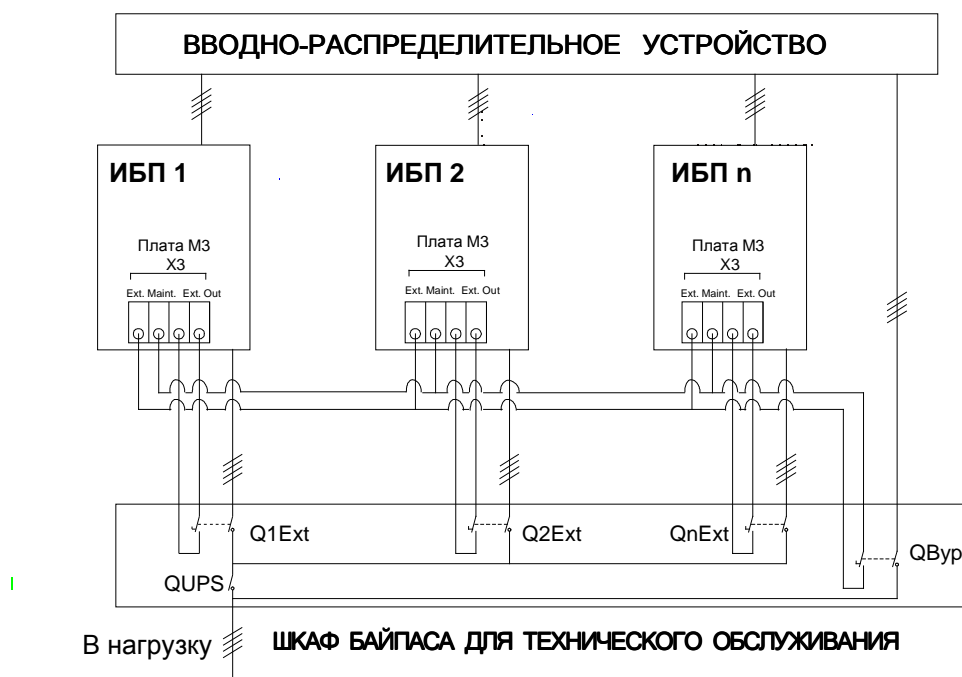


Рисунок 35 - Подключение вспомогательных контактов в многомодульной системе

Контакты 1 и 2 “EXT-Maint” разъема X3 на плате параллельной работы M3 должны быть разомкнуты, когда выключатель внешнего байпаса для технического обслуживания не используется.

Контакты 1 и 2 находятся на разъеме X3 платы параллельной работы M3 и могут быть использованы для мгновенной блокировки работающего инвертора ИБП путем их замыкания.

Такое соединение должно быть обязательно выполнено и использоваться при наличии в составе системы бесперебойного питания шкафа внешнего байпаса для технического обслуживания. В этом случае сигнальные провода должны быть проложены от вспомогательных (нормально разомкнутых) контактов выключателя внешнего технического байпаса в шкаф до контактов 1-2 разъема X3.

При наличии подсоединения и его использовании замыкание контактов 1 и 2 разъема X3 будет означать, что выключатель технического байпаса во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания включен, при этом произойдет мгновенная блокировка работы инвертора и переключение ИБП в «Режим байпас».

Контакты 3 и 4 “EXT-Out” разъема X3 на плате параллельной работы МЗ должны быть разомкнуты, если внешний выключатель по выходу ИБП не используется. При этом переключатель JP1 рядом с этим разъемом на плате МЗ должна быть установлена (замкнута).

Такое соединение должно обязательно использоваться в параллельных конфигурациях при установке шкафа внешнего байпаса для технического обслуживания. В этом случае сигнальные провода должны быть проложены от вспомогательных (нормально разомкнутых) контактов внешнего выключателя по выходу данного модуля в шкаф байпаса для технического обслуживания до контактов 3-4 разъема X3. При этом переключатель JP1 должен быть удален. Пара контактов 3-4 становится нормально разомкнутой.

Замыкание контактов 3 и 4 разъема X3 будет означать, что выходной выключатель во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания включен. При размыкании данных контактов происходит мгновенное отключение выхода ИБП – точно так же, как и при выключении выходного размыкателя Q4 в самом ИБП.

Смотрите также пример таких соединений на рисунке 30.

4.3 Шкаф с изолирующим трансформатором (опция)

Изолирующий трансформатор применяется, когда необходимо получить гальваническую развязку между входным источником сетевого переменного напряжения и ИБП и / или между ИБП и оборудованием нагрузки.

Опциональные трансформаторы (соответствующие номинальной мощности ИБП) размещаются в шкафах МВР-Т, конструкция которых позволяет обеспечить подвод силовых проводников в них как снизу, так и сверху. На рисунке 36 показан пример расположения оборудования комплекта одиночного ИБП со шкафами батарей и изолирующего трансформатора.

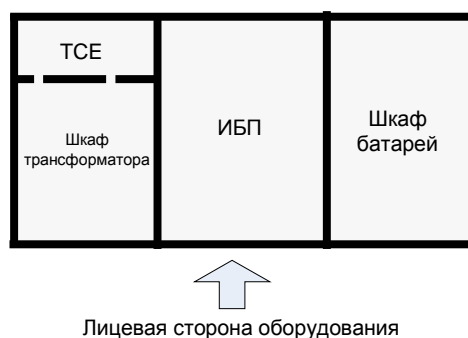


Рисунок 36 - Расположение оборудования



Примечание

Клеммы и соединительные кабели для коммутации батарей не входят в комплект поставки шкафа байпаса для технического обслуживания.

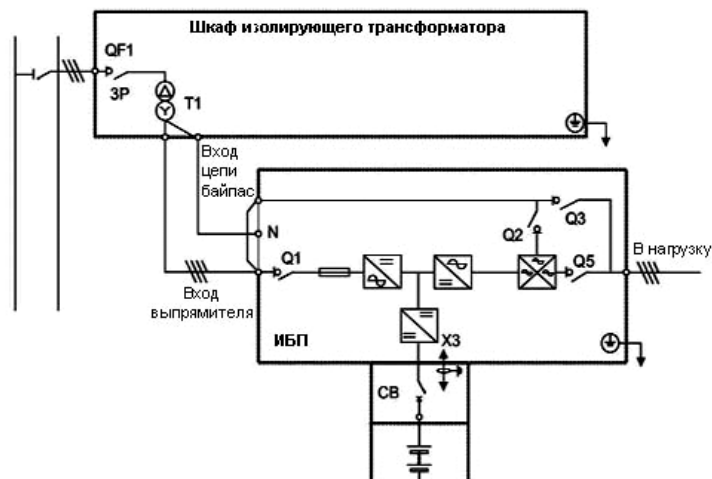


Рисунок 37 - ИБП с входным изолирующим трансформатором, подключение с общим входом

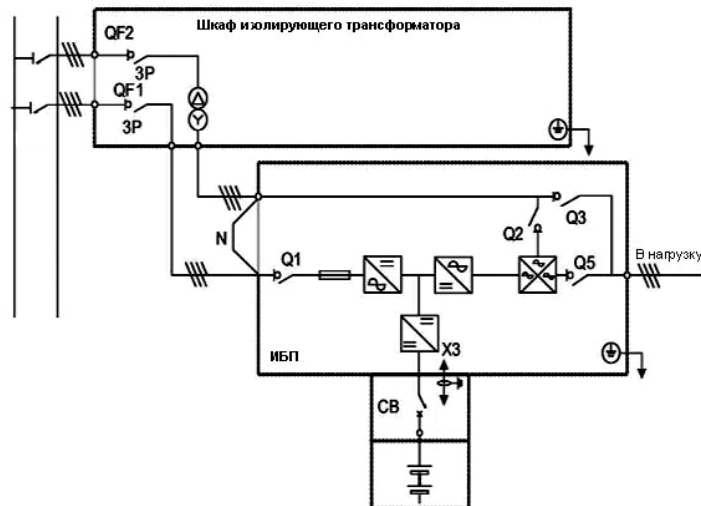


Рисунок 38 - ИБП с входным изолирующим трансформатором, подключение с отдельными входами

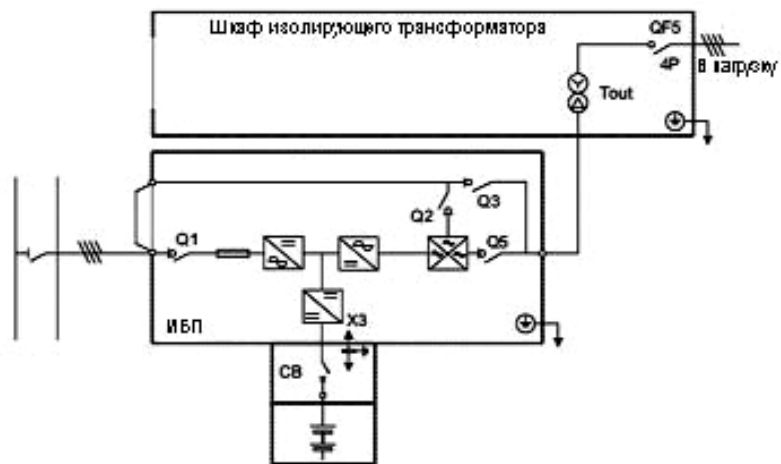


Рисунок 39 - ИБП с выходным изолирующим трансформатором

4.4 Шкаф для подвода кабелей сверху (опция)

При необходимости для любой из моделей ИБП может быть заказан и установлен опциональный шкаф (ТСЕ), обеспечивающий возможность подвода кабелей (силовых проводников) сверху.

Эта страница намеренно оставлена чистой

5 Установочные чертежи

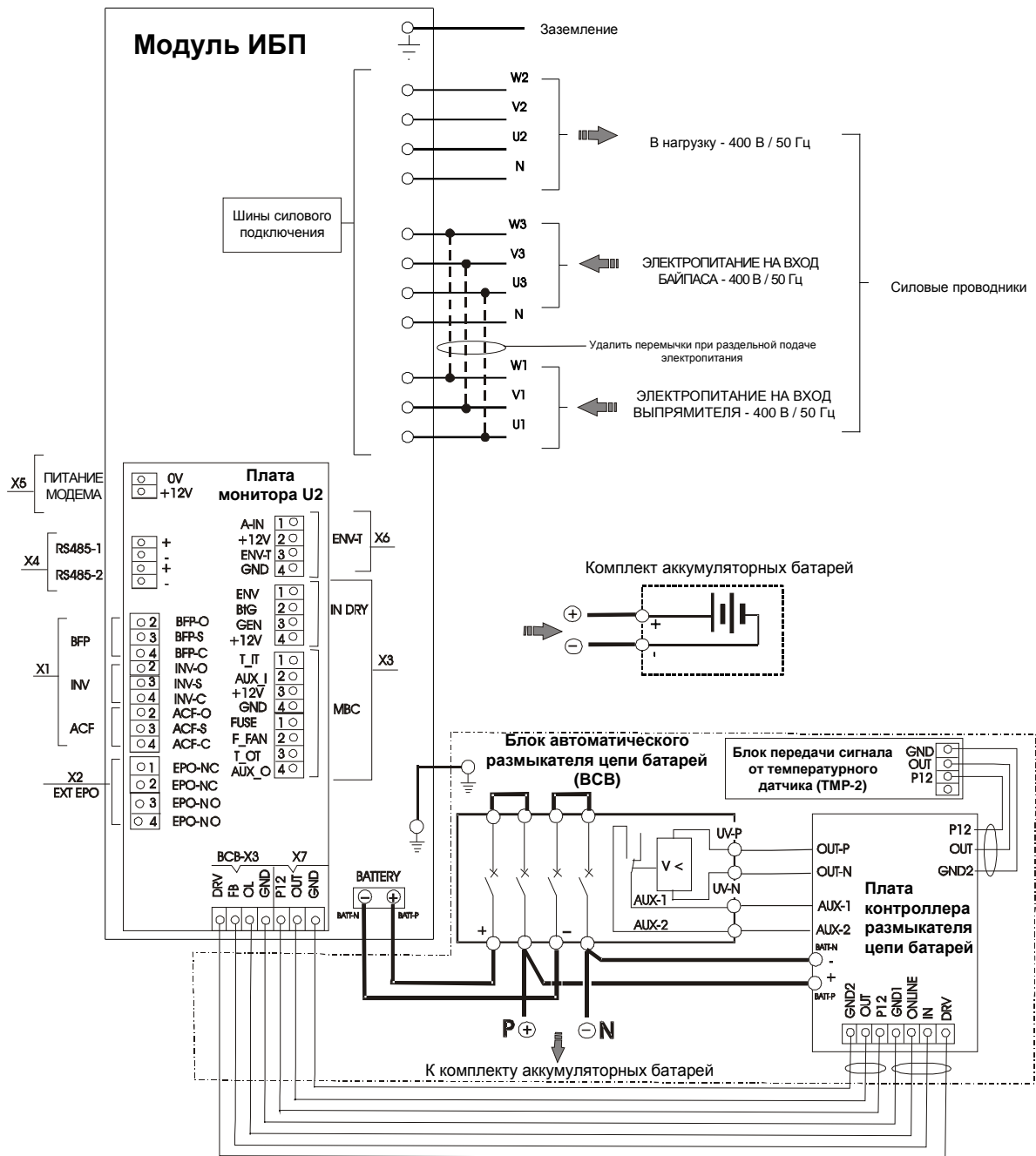
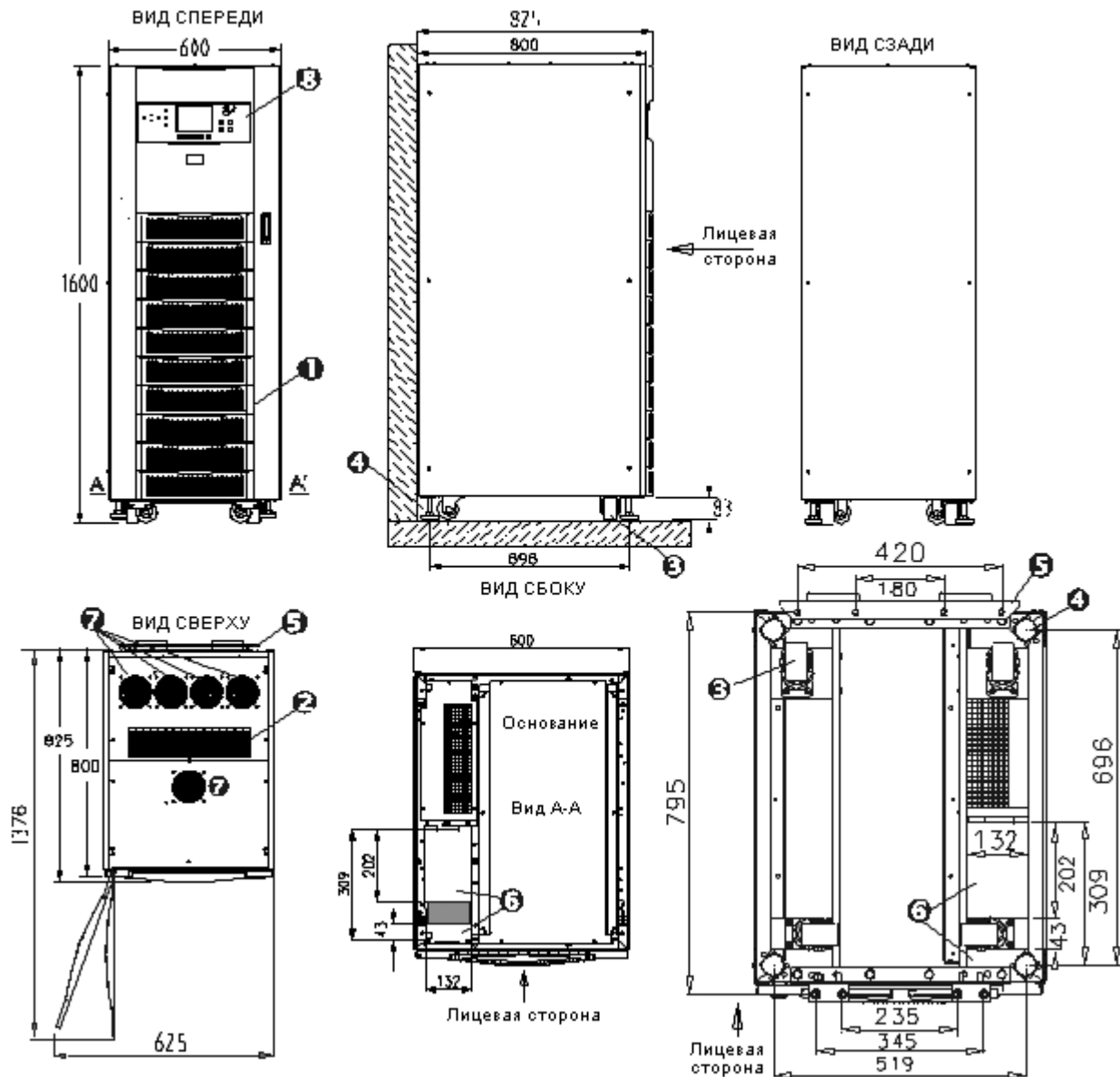


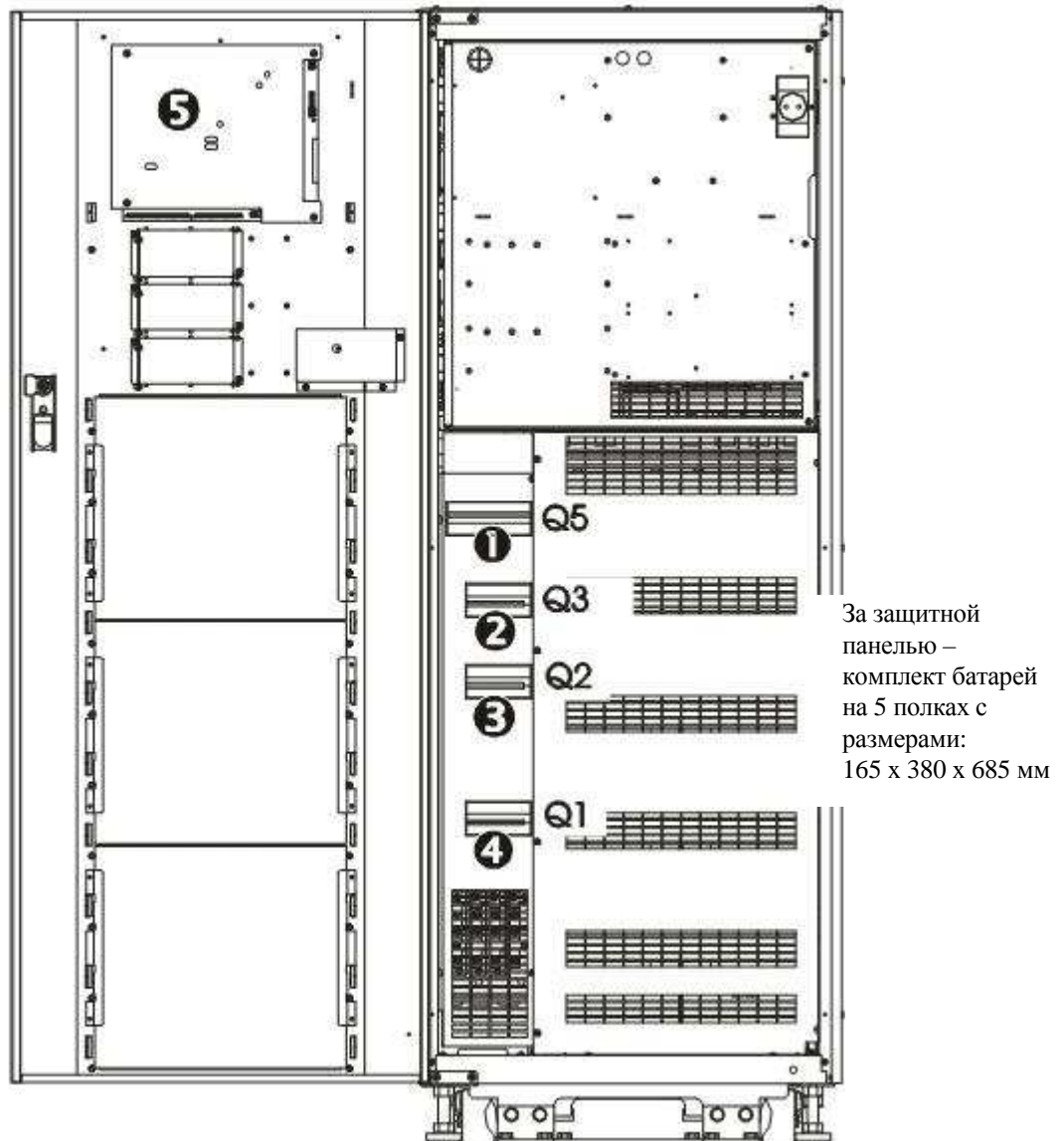
Рисунок 40 - Электрические соединения



1. Решетки забора воздуха
2. Решетки отвода воздуха
3. Транспортные ролики для перемещения
4. Стопорные винты
5. Комплект дополнительных креплений шкафа (опция)
6. Места для подвода кабелей
7. Вентиляторы
8. Панель управления оператора и дисплей

Все размеры даны в миллиметрах.

Рисунок 41 - ИБП NXa 30-40 кВА, основные размеры



1. Выходной выключатель (Q5)
2. Выключатель байпаса для технического обслуживания (Q3)
3. Выключатель входа байпаса (Q2)
4. Выключатель входа выпрямителя (Q1)
5. Плата монитора U2

Рисунок 42 - ИБП NXa 30-40 кВА, вид спереди с открытой дверью

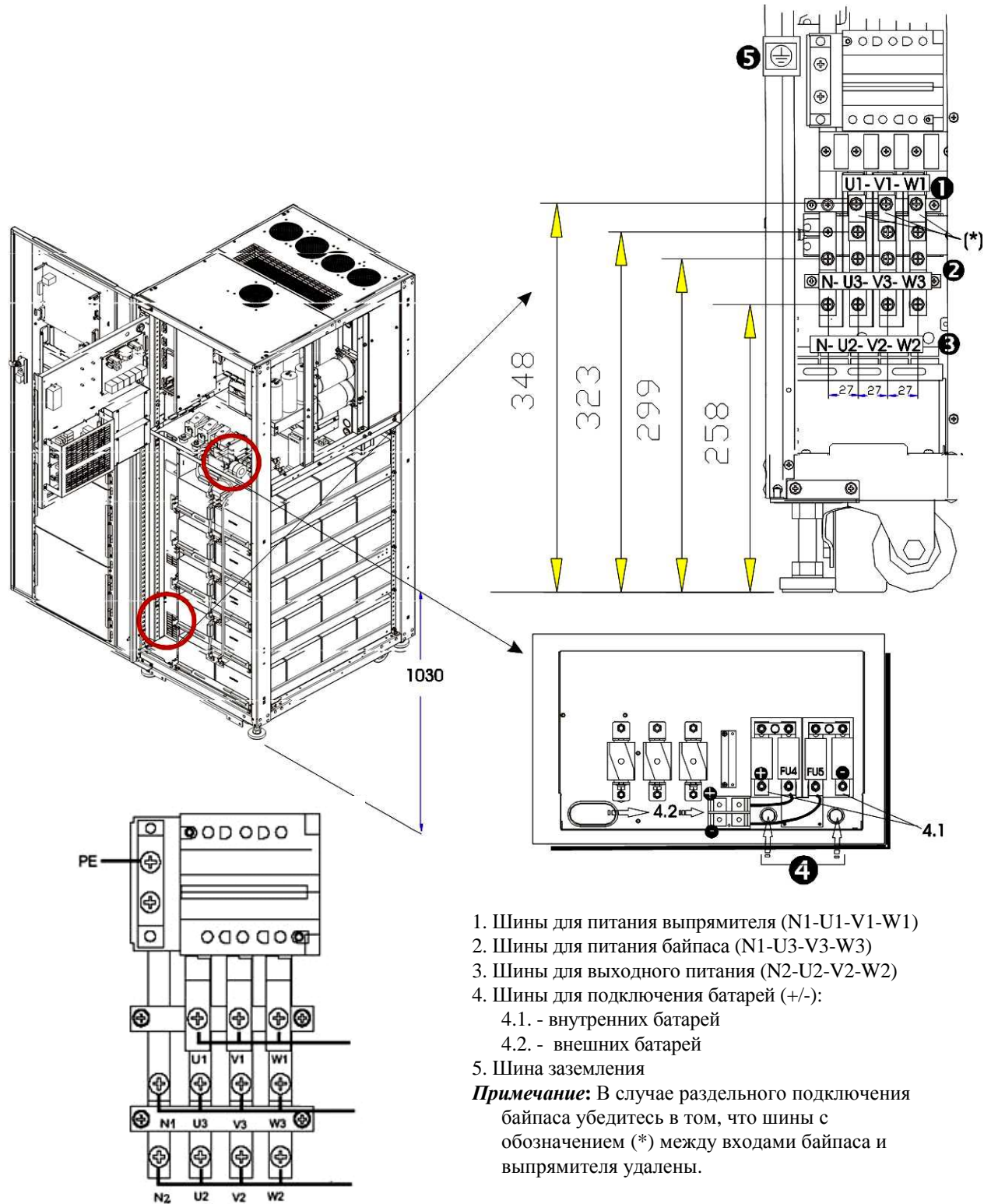
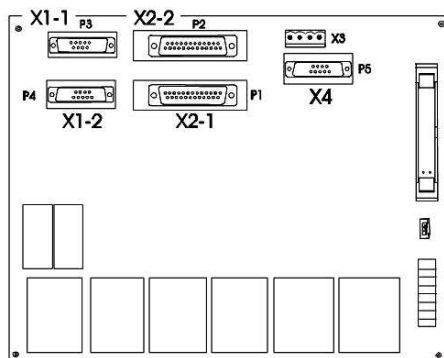
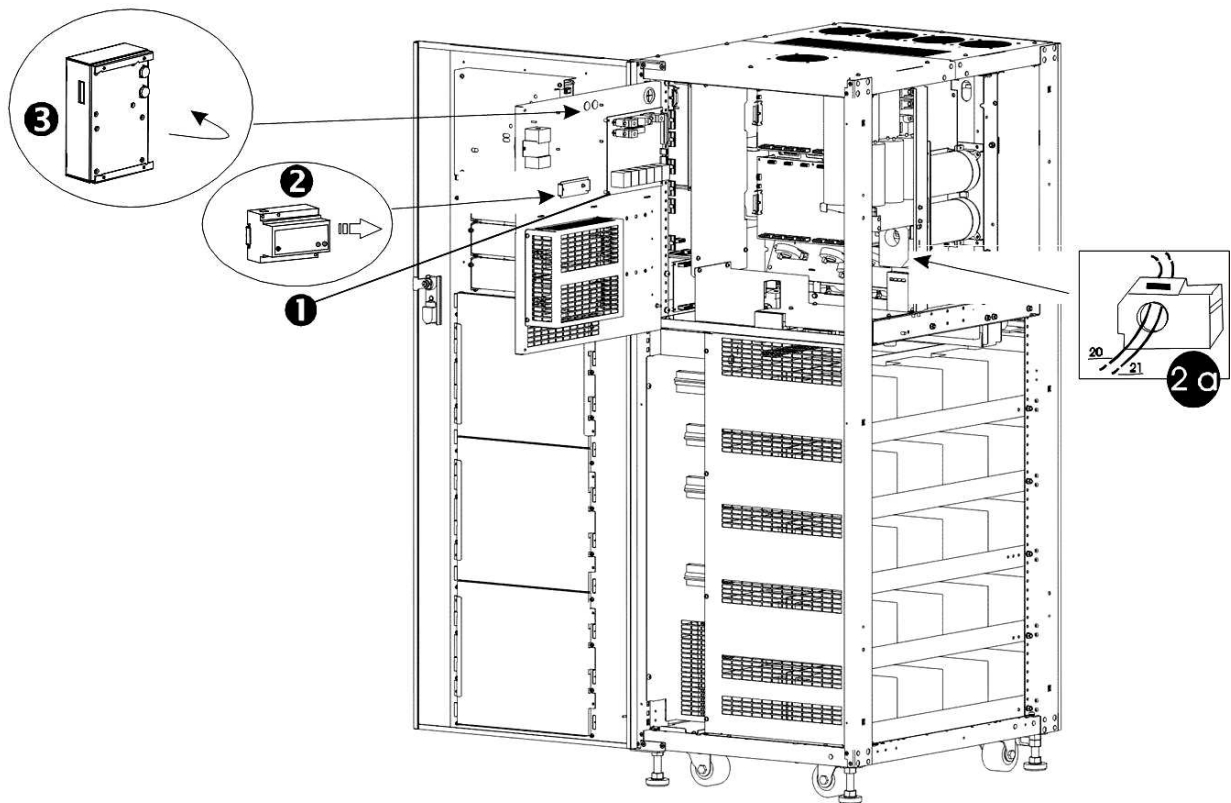


Рисунок 43 - ИБП NXa 30-40 кВА, силовое подключение



1. Плата параллельной работы М3
- 2 и 2а. Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей (опционально)
3. Комплект для “холодного” старта (опционально)

Рисунок 44 - ИБП NXa 30-40 кВА, место расположения платы параллельной работы (М3) и дополнительных устройств

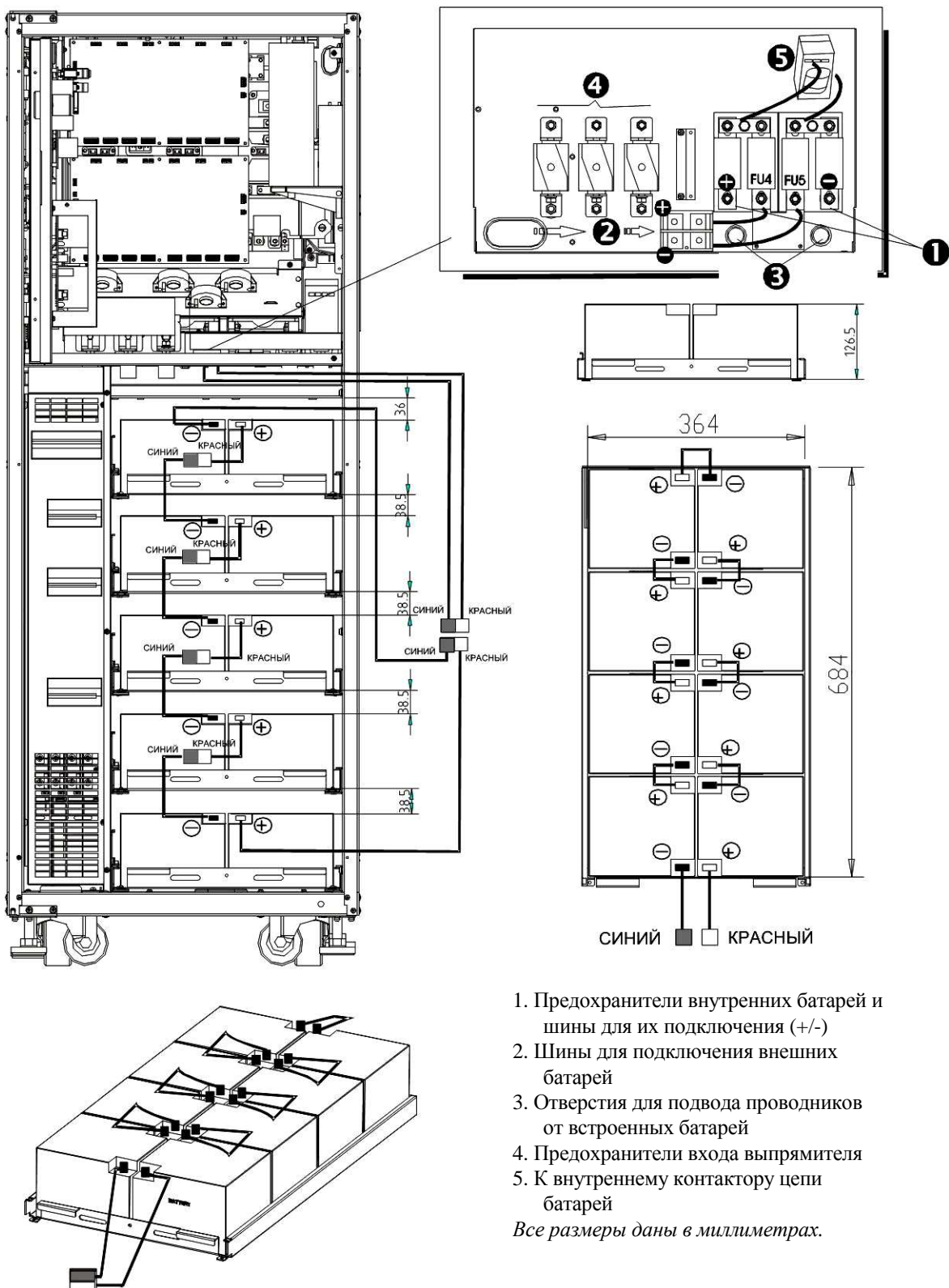
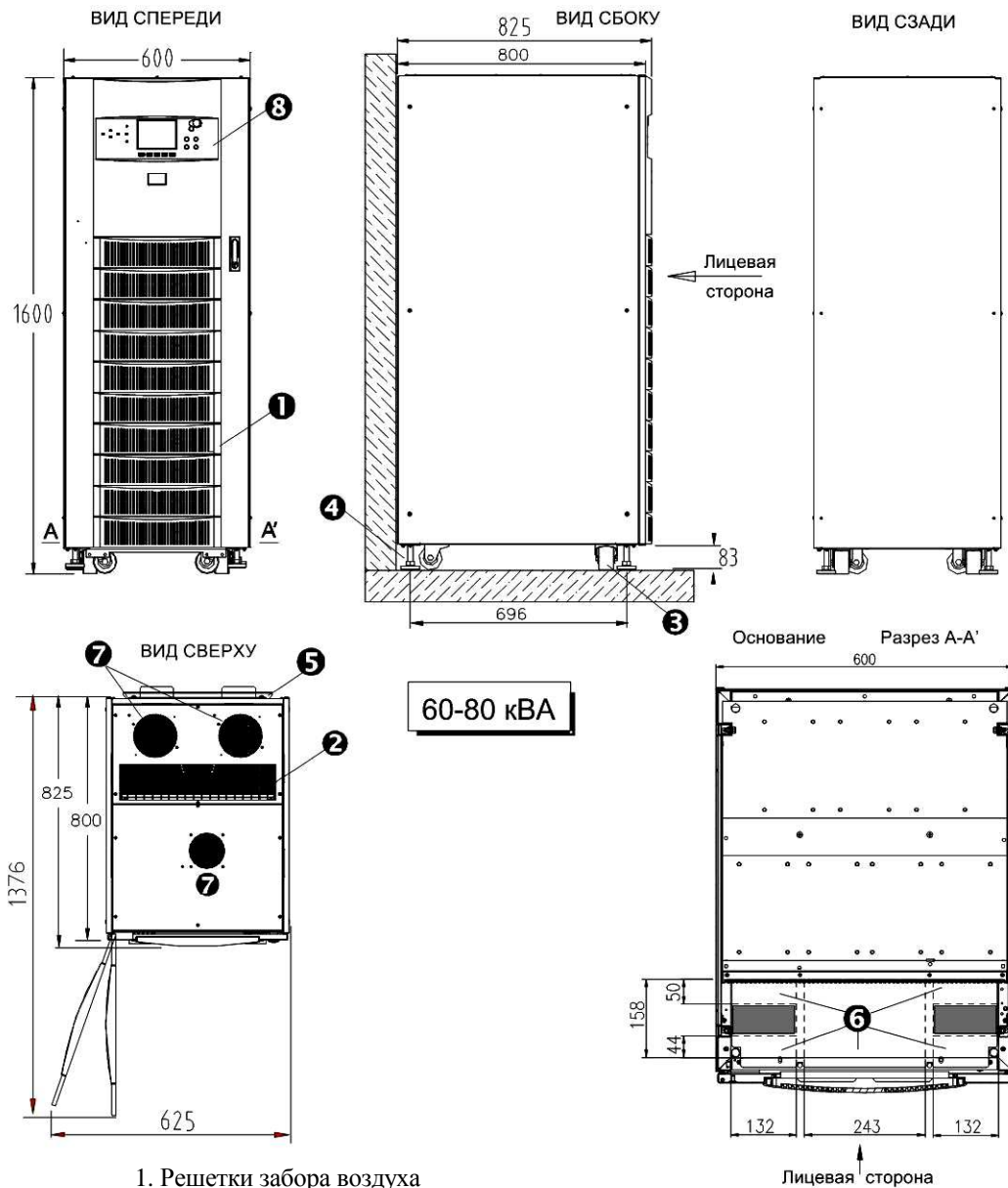


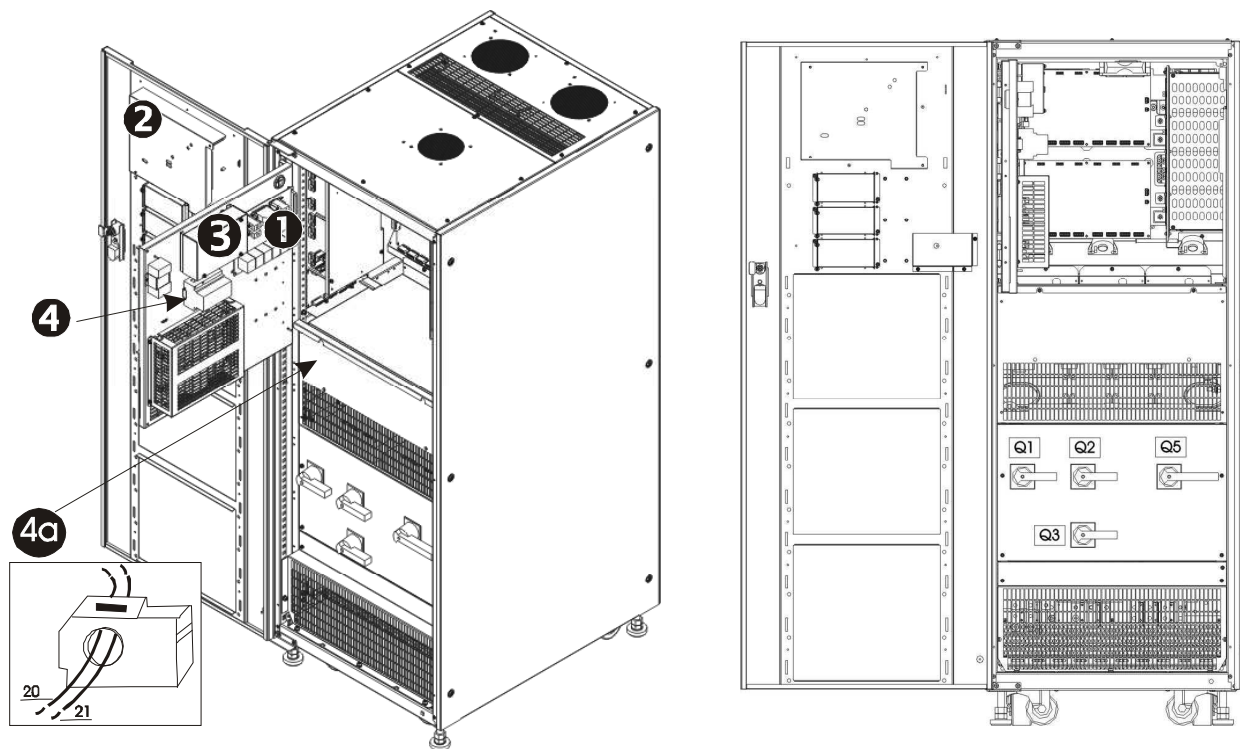
Рисунок 45 - ИБП NXa 30-40кВА, соединения батарей



1. Решетки забора воздуха
2. Решетки отвода воздуха
3. Транспортные ролики для перемещения
4. Стопорные винты
5. Комплект дополнительных креплений шкафа (опция)
6. Места для подвода кабелей
7. Вентиляторы
8. Панель управления оператора и дисплей

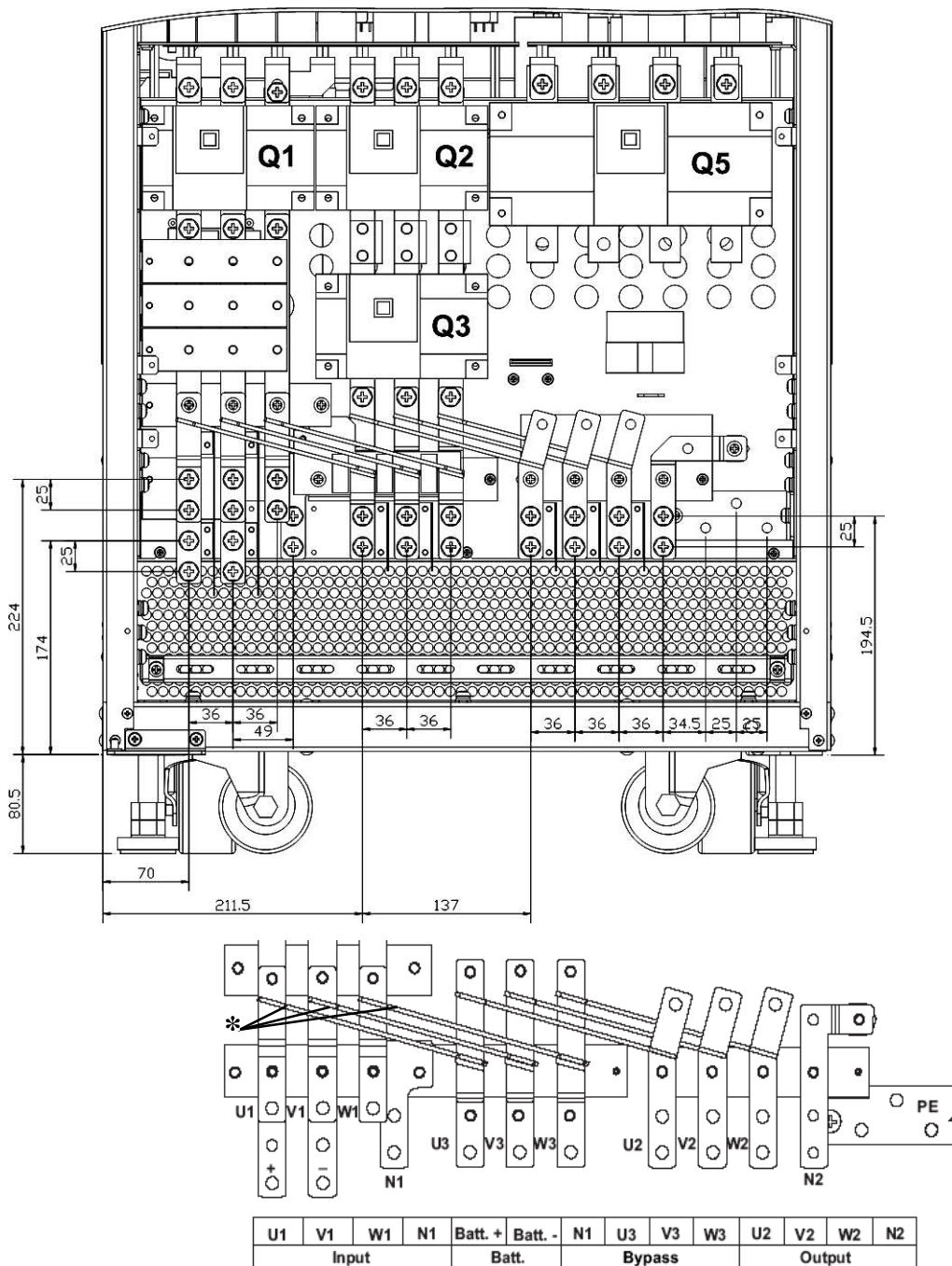
Все размеры даны в миллиметрах.

Рисунок 46 - ИБП NXa 60-80 кВА



1. Плата параллельной работы
2. Плата монитора
3. Комплект для “холодного” старта (опционально)
- 4 и 4а. Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей (опционально)

Рисунок 47 - ИБП NXa 60-80 кВА, вид спереди с открытой дверью



1. Шины для питания выпрямителя (N1-U1-V1-W1)
2. Шины для питания байпаса (N1-U3-V3-W3)
3. Шины для выходного питания (N2-U2-V2-W2)
4. Шины для подключения батарей (+/-)
5. Шина заземления

Примечание: В случае раздельного подключения байпаса убедитесь, что шины с обозначением (*) между входами байпаса и выпрямителя удалены.

Все размеры даны в миллиметрах.

Рисунок 48 - ИБП NXa 60-80 кВА, силовое подключение

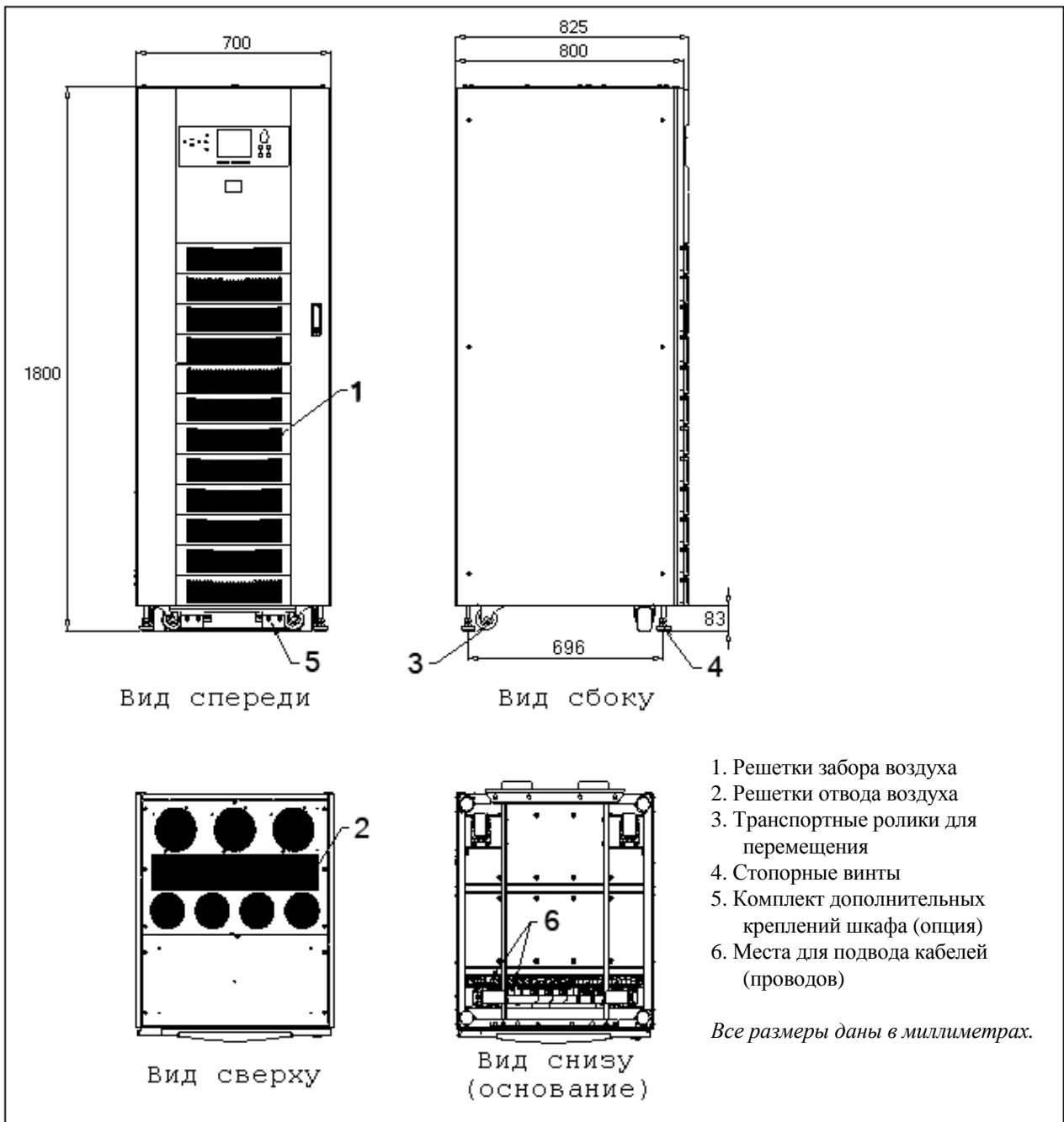


Рисунок 49 - ИБП NXa 100-120 кВА, внешний вид и основные размеры



Рисунок 50 - ИБП NXa 100-120 кВА, вид спереди с открытой дверью

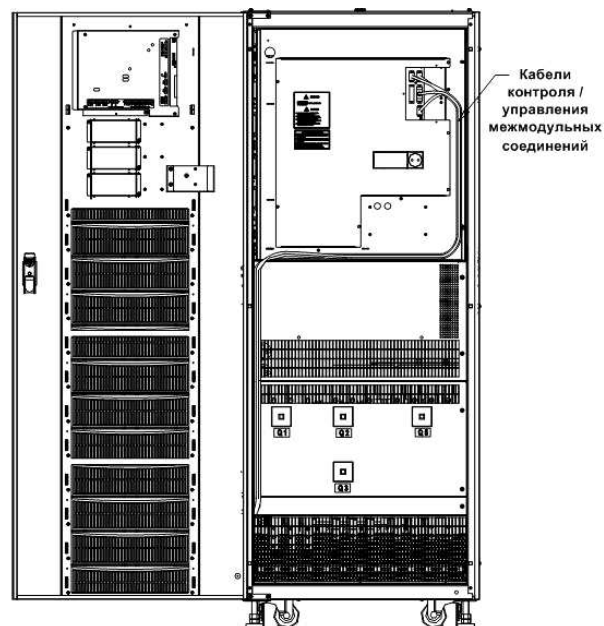
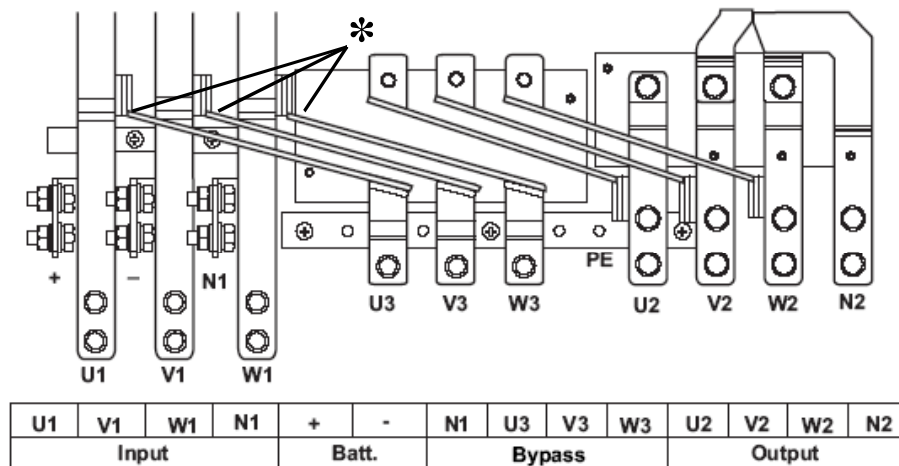


Рисунок 51 - ИБП NXa 100-120 кВА, место расположения платы параллельной работы



Шины для питания выпрямителя (N1-U1-V1-W1)

Шины для питания байпаса (N1-U3-V3-W3)

Шины для выходного подключения (N2-U2-V2-W2)

Шины для подсоединения батарей (+/-)

Примечание: В случае отдельного подключения байпаса убедитесь в том, что шины с обозначением (*) между входами цепи байпаса и выпрямителя удалены.

Рисунок 52 - ИБП NXa 100-120 кВА – силовое подключение

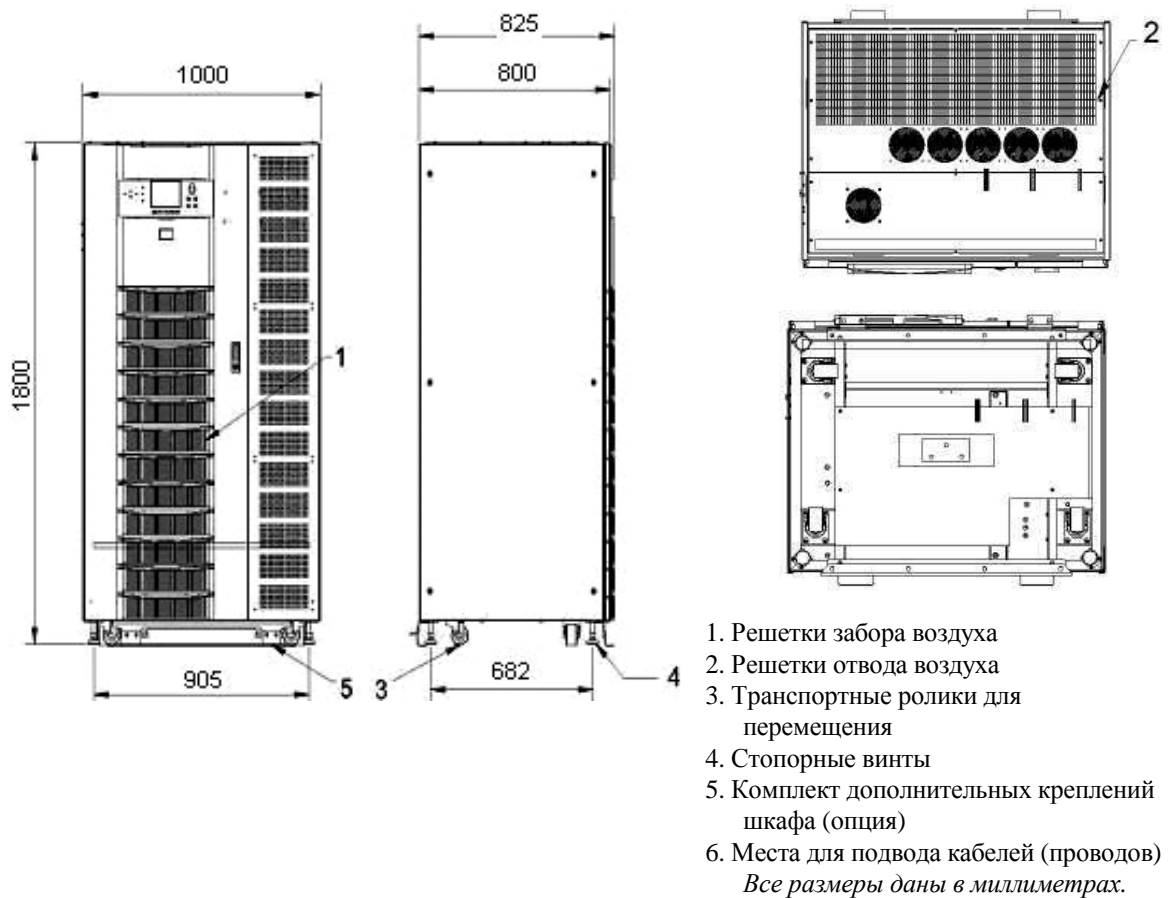


Рисунок 53 - ИБП NXa 140-200 кВА, основные размеры

1. Выключатель входа выпрямителя (Q1)
2. Выключатель входа байпаса (Q2)
3. Выключатель байпаса для технического обслуживания (Q3)
4. Выходной выключатель (Q5)
5. Плата монитора U2

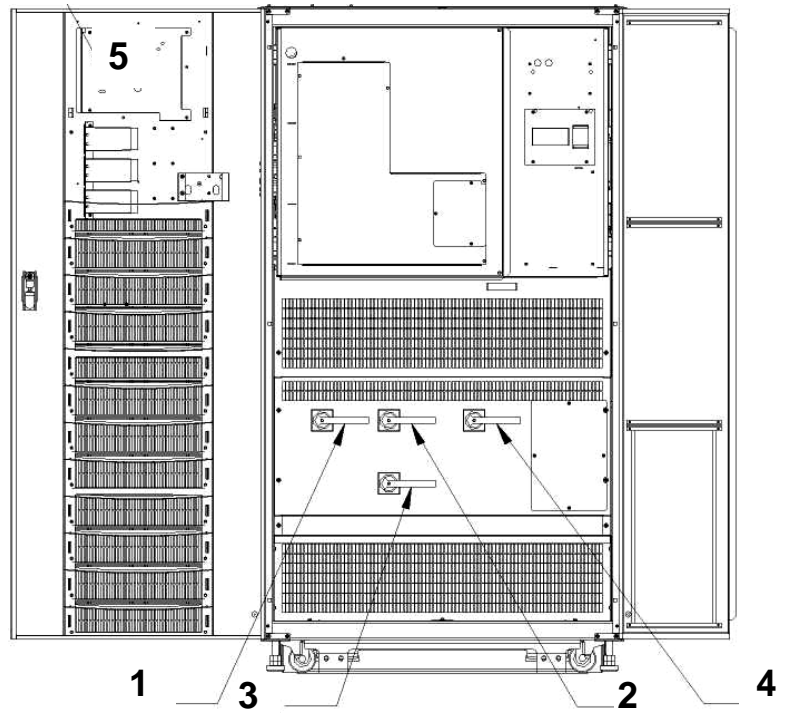


Рисунок 54 - ИБП NXa 140-200 кВА, вид спереди с открытой дверью

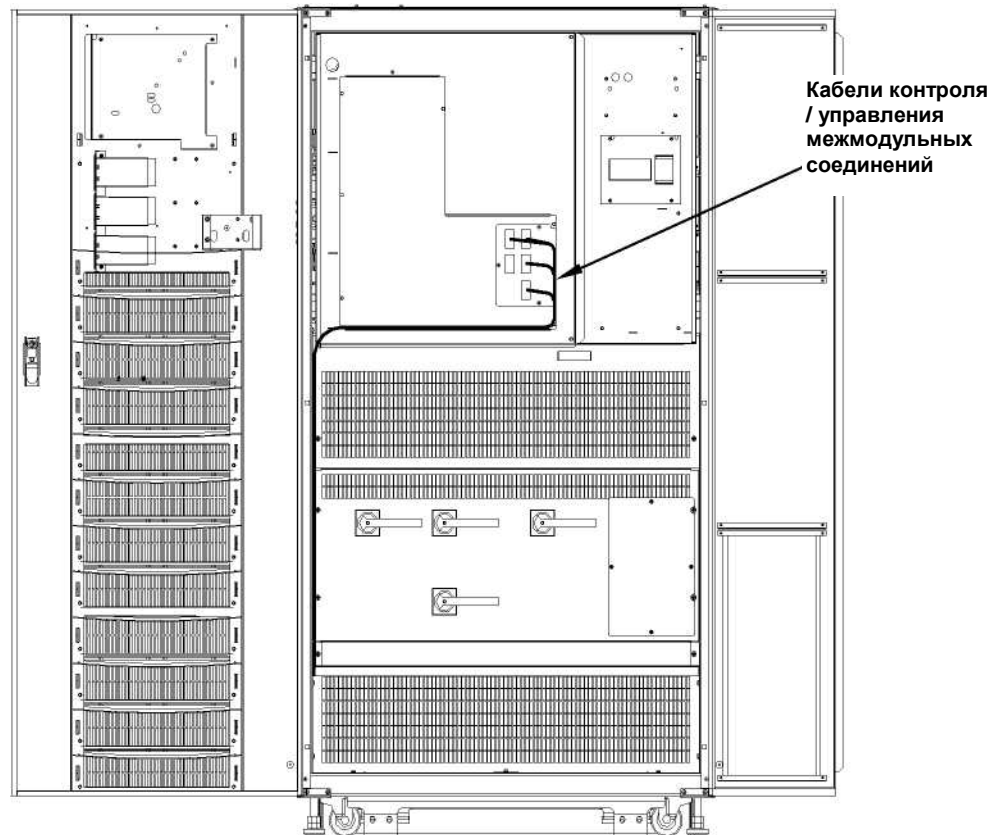
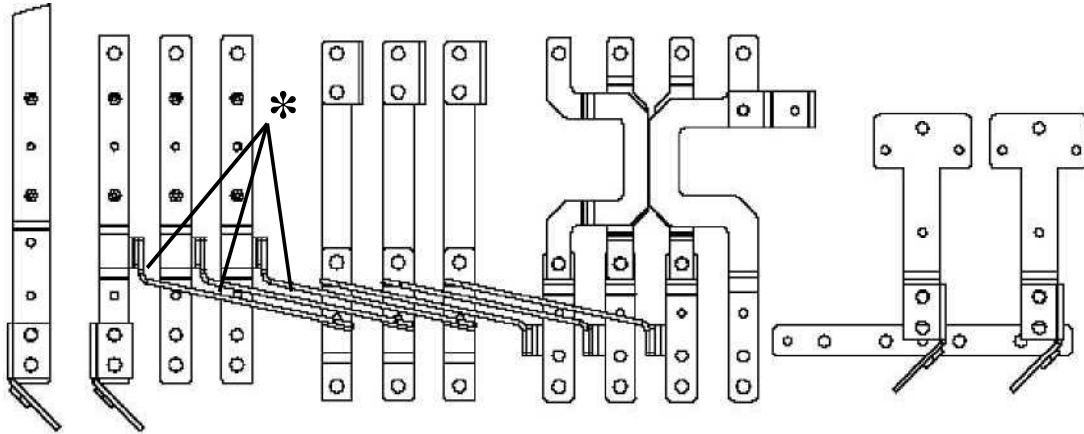


Рисунок 55 - ИБП NXa 140-200 кВА, место расположения платы параллельной работы



N1	U1	V1	W1	U3	V3	W3	U2	V2	W2	N3	+	-
Main Input			Bypass			Output			Battery			

Шины для питания выпрямителя (N1-U1-V1-W1)

Шины для питания байпаса (N1-U3-V3-W3)

Шины для выходного подключения (N2-U2-V2-W2)

Шины для подсоединения батарей (+/-)

Примечание: В случае раздельного подключения байпаса убедитесь в том, что шины с обозначением (*) между входами цепи байпаса и выпрямителя удалены.

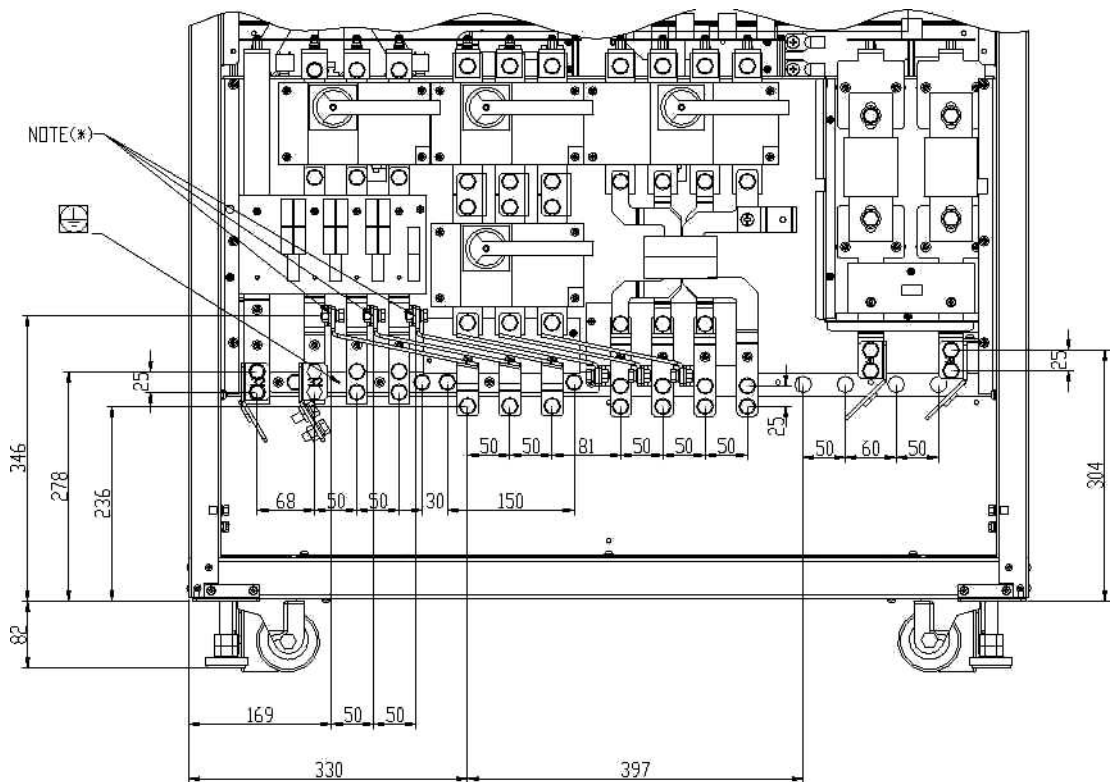


Рисунок 56 - ИБП NXa 140-200 кВА, силовое подключение

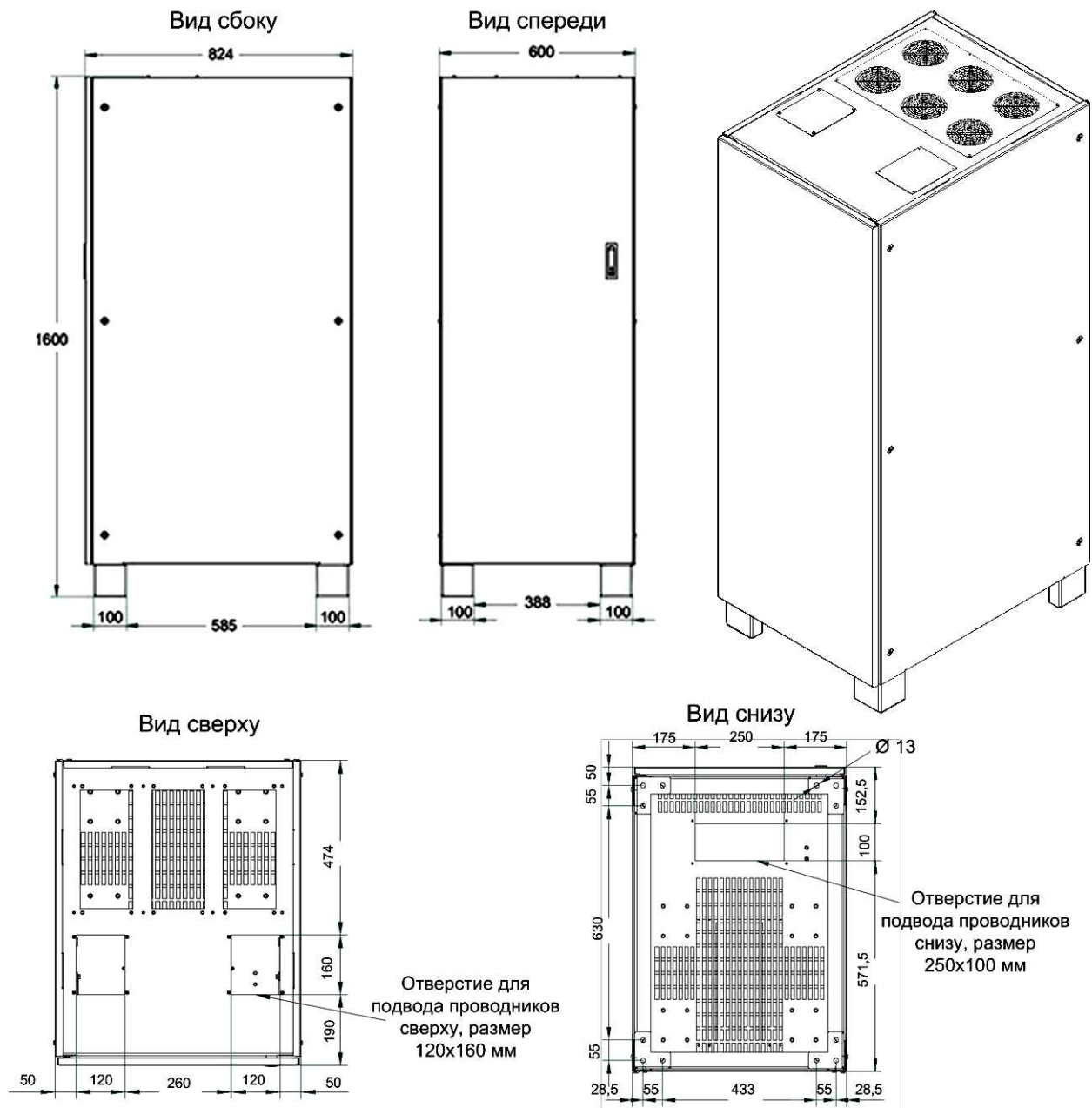


Рисунок 57 - Шкаф внешнего технического байпаса шириной 600 мм (опция)

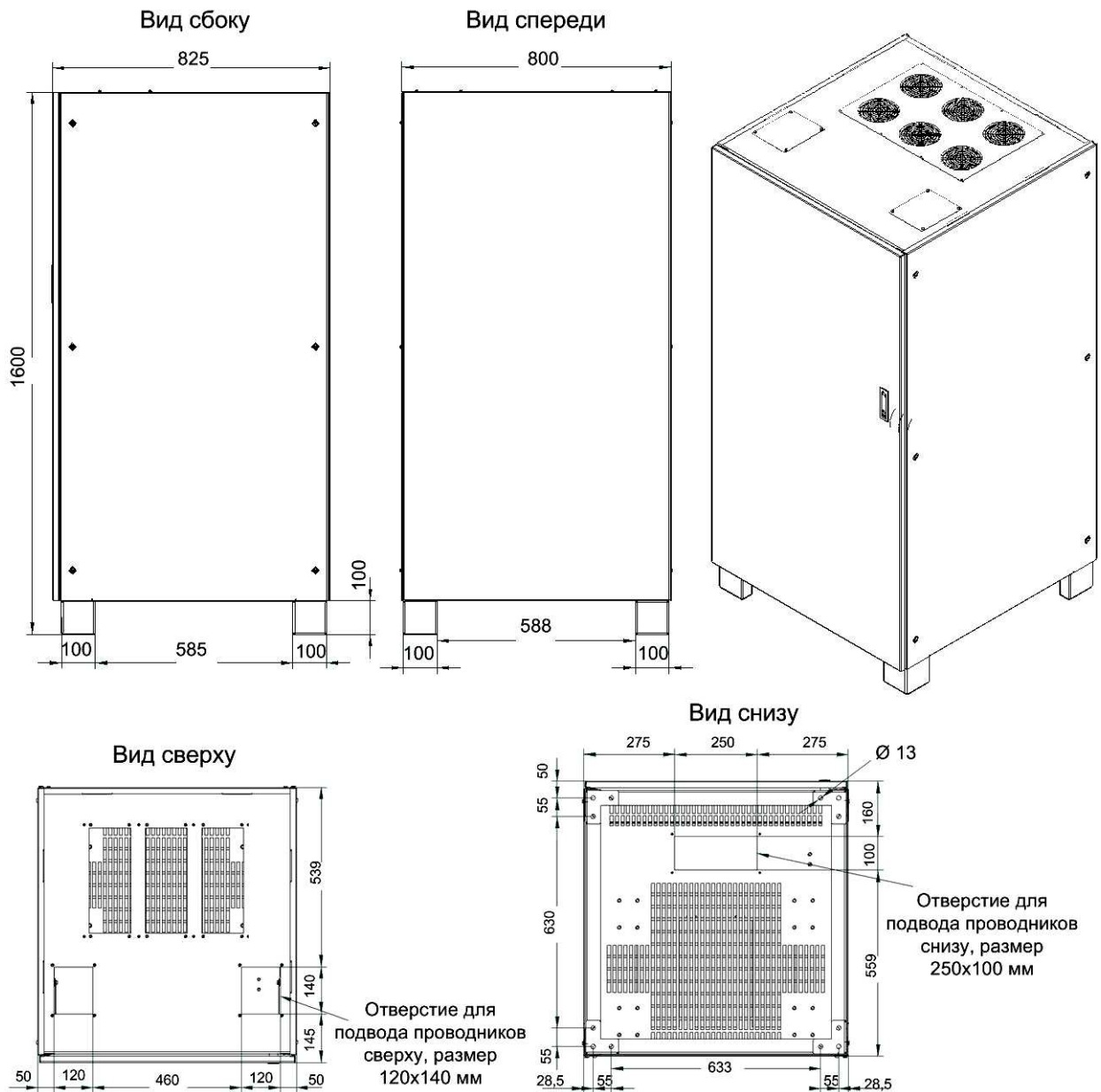


Рисунок 58 - Шкаф внешнего технического байпаса шириной 800 мм (опция)

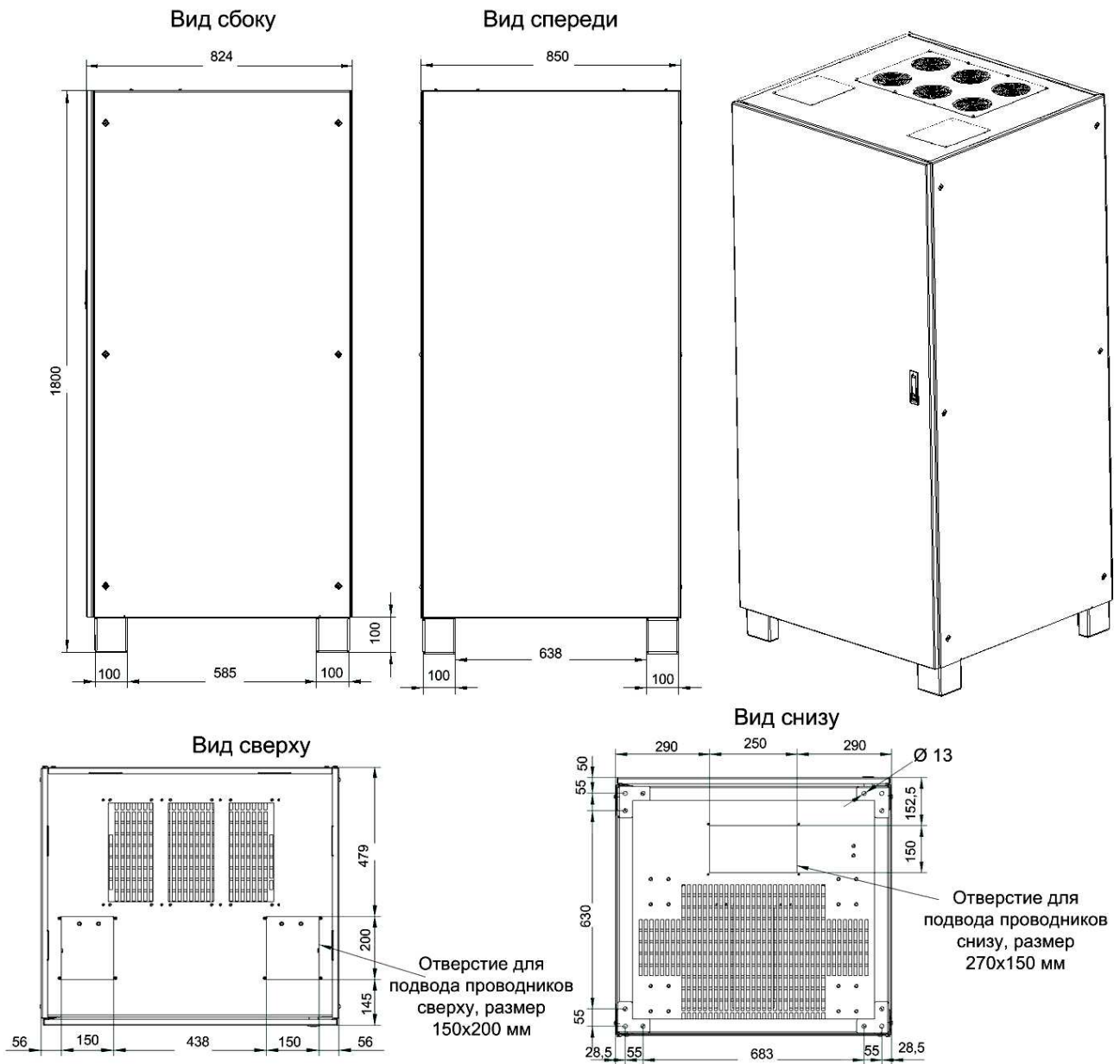


Рисунок 59 - Шкаф внешнего технического байпаса шириной 850 мм (опция)

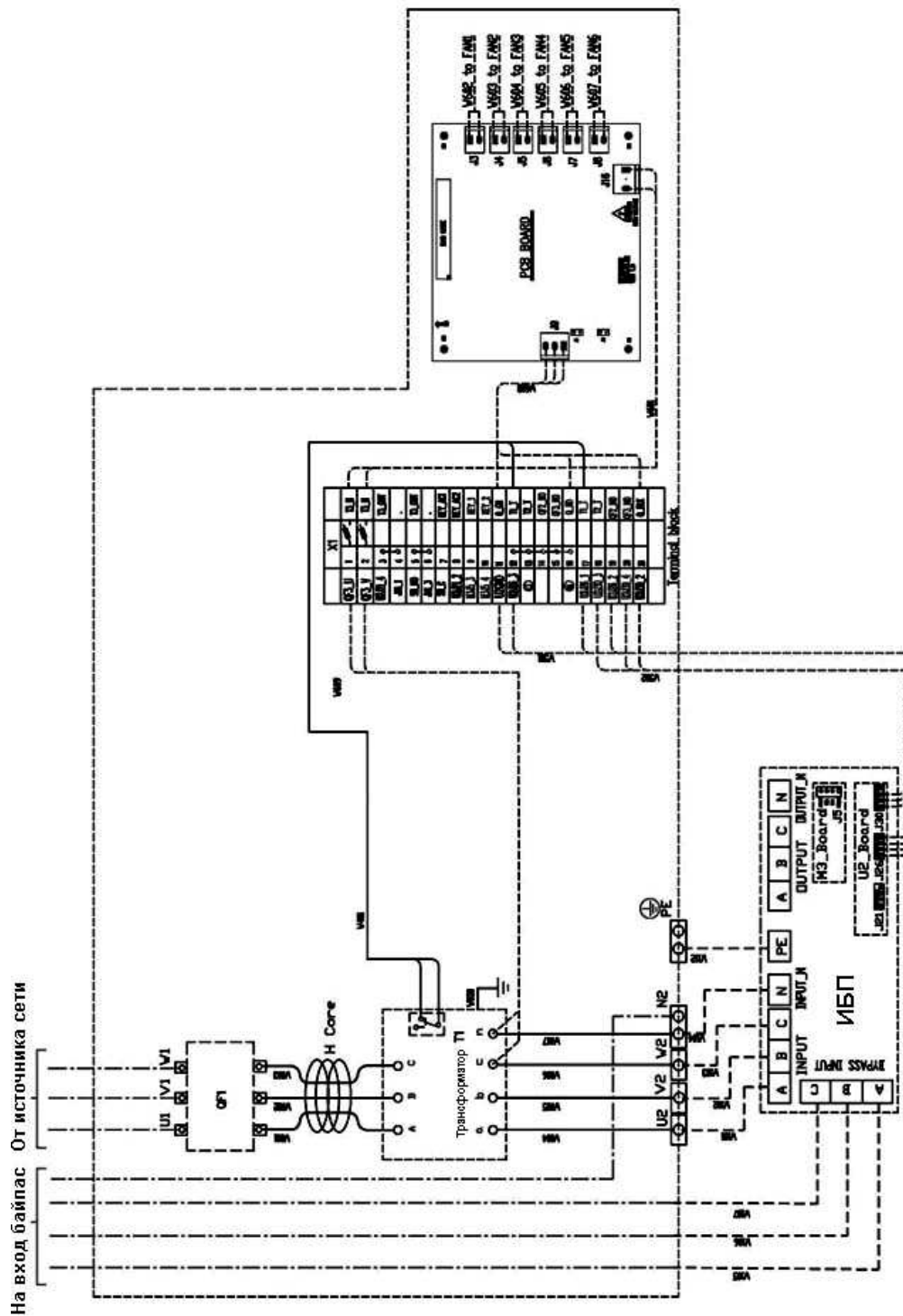


Рисунок 60 - Соединения ИБП со шкафом изолирующего трансформатора, конфигурация 1.1.1

Примечание:

По особенностям подключения и комплектации – проконсультируйтесь, пожалуйста, в офисе продаж компании Emerson Network Power.

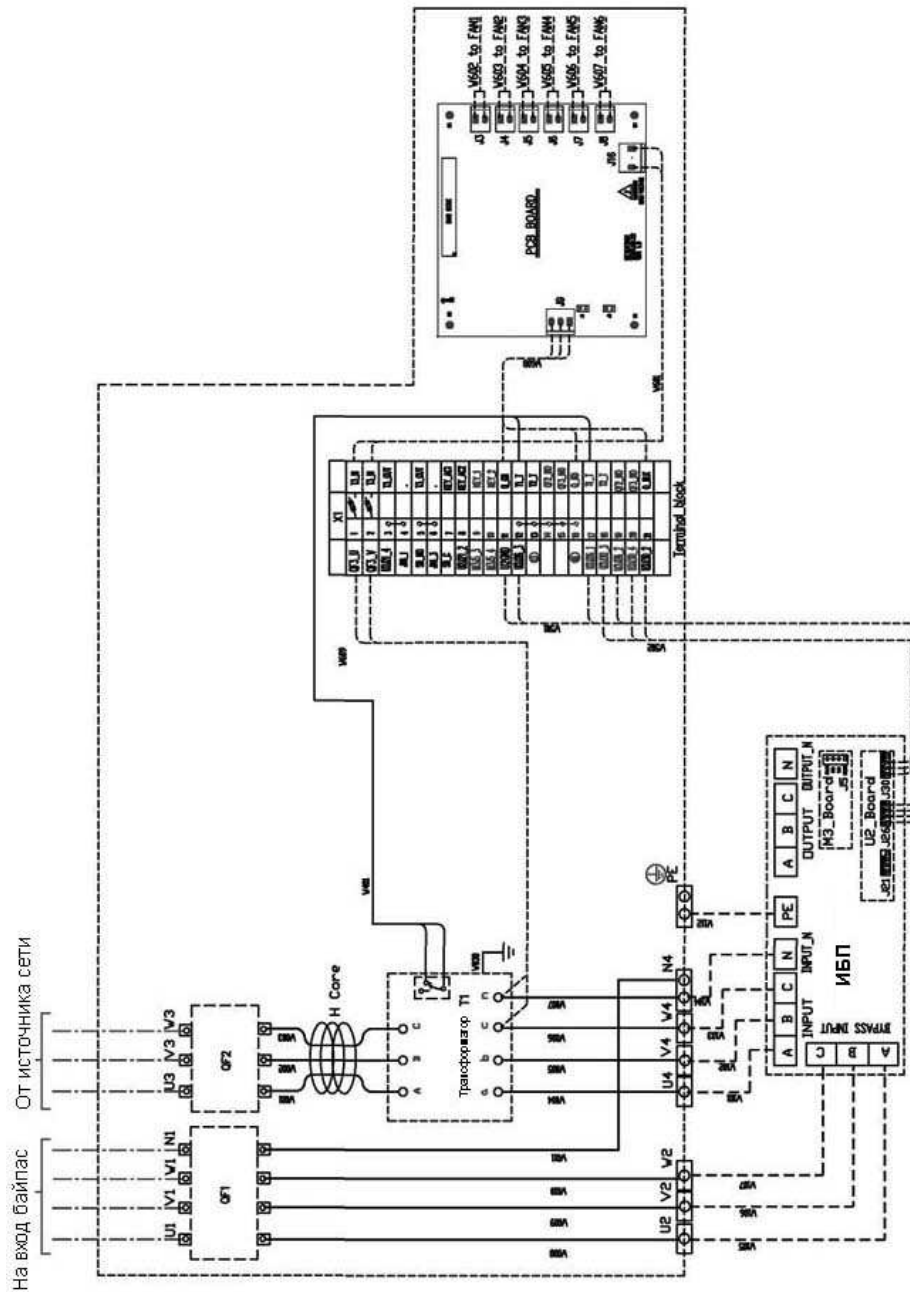


Рисунок 61 - Соединения ИБП со шкафом изолирующего трансформатора, конфигурация 1.1.3

Примечание:

По особенностям подключения и комплектации – проконсультируйтесь, пожалуйста, в офисе продаж компании Emerson Network Power.

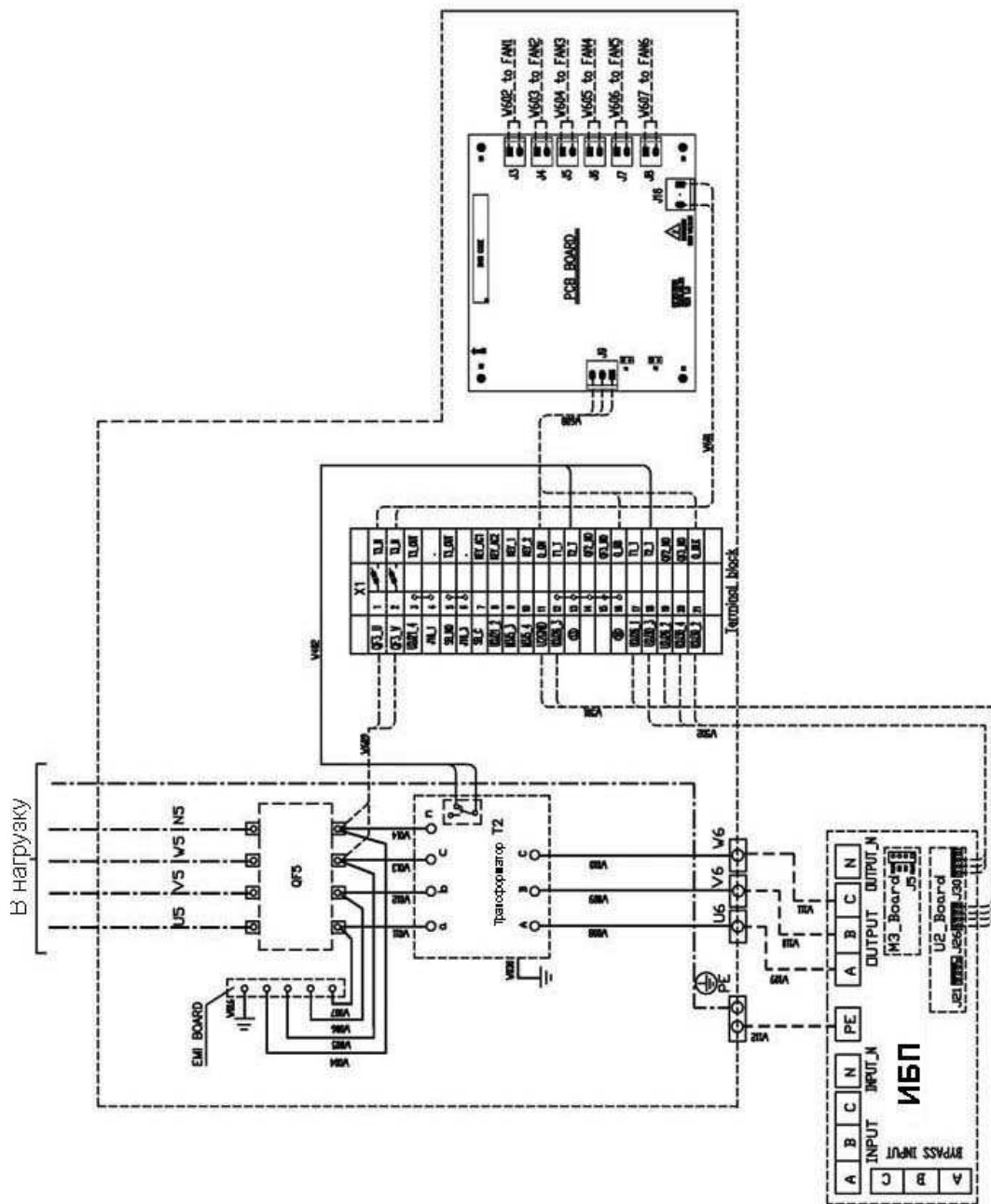


Рисунок 62 - Соединения ИБП со шкафом изолирующего трансформатора, конфигурация 1.1.5

Примечание:

По особенностям подключения и комплектации – проконсультируйтесь, пожалуйста, в офисе продаж компании Emerson Network Power.

Часть II – Руководство по эксплуатации

6 Общее описание



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

За защитными панелями внутри ИБП имеется опасное для жизни постоянное и переменное напряжение.

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

6.1 Введение

Источник Бесперебойного Питания (ИБП) Liebert серии NXa подключается между входным источником переменного напряжения промышленной сети и критичной нагрузкой в целях обеспечения бесперебойного электропитания этой нагрузки. Выходное напряжение ИБП не имеет тех колебаний по величине и частоте, а также искажений формы и помех, которые могут присутствовать во входной сети. Это достигается за счет применения высокочастотного двойного преобразования на основе метода широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с использованием полностью цифрового управления (digital signal processing - DSP).

Как показано на рисунке 63, переменное напряжение от источника промышленной сети поступает на входной силовой выключатель Q1 и преобразуется выпрямителем в постоянное напряжение. От этого постоянного напряжения запитывается двунаправленный батарейный преобразователь (DC/DC-конвертор, который осуществляет постоянный подзаряд комплекта аккумуляторных батарей в целях поддержания их в заряженном состоянии). И в то же самое время это постоянное напряжение преобразуется инвертором в чистое выходное переменное напряжение, независимое от источника промышленной сети. В случае пропадания входного сетевого напряжения нагрузка будет получать электроэнергию от батарей через двунаправленный преобразователь и инвертор. В случае чрезмерной перегрузки или отказа инвертора нагрузка может быть подключена к внешнему источнику сетевого переменного напряжения через входной выключатель Q2 и цепь байпаса статического переключателя. Помимо этого, при необходимости произвести обслуживание или ремонт ИБП электропитание нагрузки может осуществляться через внутренний и управляемый вручную выключатель байпаса для технического обслуживания Q3. Во время нормального режима работы ИБП все показанные на рисунке выключатели замкнуты, за исключением выключателя байпаса для обслуживания.

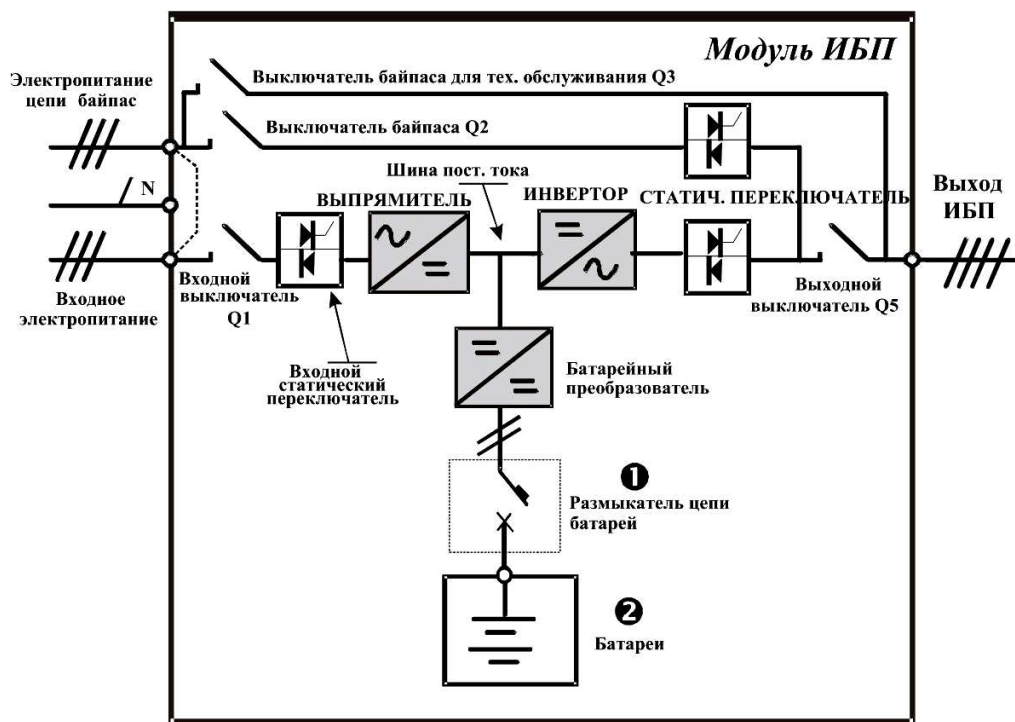


Рисунок 63 - Блок-схема одиночного модуля ИБП с отдельным подключением по входу

6.1.1 Вход цепи байпас

На рисунке 63 показан ИБП серии NXa в конфигурации, называемой “Split Bypass” («сплит-байпас» - разделенный байпас). При такой конфигурации цепь байпаса статического переключателя подсоединяется при помощи выключателя Q2 к отдельному (“байпасному”) источнику сетевого переменного напряжения, который используется также для электропитания нагрузки по цепи байпаса для проведения технического обслуживания.

При отсутствии необходимости подачи напряжения от двух отдельных источников электропитания шины входов цепи байпаса (на выключатель Q2) и выпрямителя (через выключатель Q1) должны быть соединены вместе, как это показано пунктирной линией.

6.1.2 Статический переключатель

Схемный блок, обозначенный на рисунке 63 как «Статический переключатель», состоит из электронной силовой схемы коммутации, которая позволяет подключать критичную нагрузку либо к выходу инвертора, либо к источнику питания байпаса через «цепь статического байпаса». В процессе нормальной работы системы нагрузка подключена к инвертору и часть статического переключателя со «стороны инвертора» замкнута, но в случае перегрузки ИБП или выхода из строя инвертора нагрузка будет автоматически переключена на питание по цепи статического байпаса (т.е. через «байпасную сторону» статического переключателя).

Для обеспечения «чистого» (бесперебойного) переключения нагрузки с выхода инвертора на цепь статического байпаса во время нормального режима работы выход инвертора и байпасный источник питания должны быть полностью синхронизированы. Это достигается благодаря такому управлению частотой и фазой напряжения на выходе инвертора, которое позволяет всегда отслеживать инвертором эти параметры байпасного источника – при условии, что частота и величина напряжения на входе байпаса находятся в определенных допустимых границах.

Наличие во всех моделях ИБП встроенного выключателя байпаса для технического обслуживания обеспечивает возможность подачи электропитания в нагрузку от сети, когда ИБП должен быть полностью выключен для проведения любых работ по профилактическому обслуживанию.



Примечание

Когда ИБП находится в режиме байпаса или байпаса для технического обслуживания, оборудование нагрузки не будет защищено от провалов, выбросов и тому подобных проблем в электропитании.

6.1.3 Размыкатель цепи батарей

Комплект внешних аккумуляторных батарей соединяется с ИБП при помощи автоматического размыкателя, установленного внутри батарейного шкафа или расположенного в непосредственной близости от батарей в случае их размещения на стеллаже. Этот размыкатель включается только вручную, и может быть выключен также вручную; в то же время он содержит катушку независимого расцепителя, которая позволяет управлять данным размыкателем по сигналу, посылаемому логическими схемами управления ИБП. В результате при определенных условиях размыкатель может быть выключен по команде от ИБП. Для защиты от перегрузок этот размыкатель снабжен также и электромагнитным расцепителем. Цепь управления катушкой независимого расцепителя заменяется контактором, устанавливаемым внутри ИБП - в тех случаях, когда используются встроенный комплект аккумуляторных батарей и/или опциональный комплект для “холодного” запуска ИБП при отсутствии сетевого напряжения.

6.1.4 Температурная компенсация заряда батарей

Для ИБП моделей 30 и 40 кВА со встроенными батареями имеется стандартно установленный датчик для контроля температуры воздуха в объеме батарей, чтобы оптимизировать напряжение заряда батарей.

Измеренная температура может быть отображена на экране передней панели ИБП.

Для ИБП с внешними батареями в целях оптимизации состояния батарей имеется опциональный интерфейс для подключения до четырех внешних комплектов датчика контроля температуры от батарейного шкафа (-ов) к схеме контроля в ИБП (см. рисунок 27).

6.1.5 Резервированное электропитание схем управления

Все ИБП серии NX оборудованы двумя идентичными и полностью резервированными блоками электропитания схем управления. Каждый из них запитан по входу от источников постоянного и переменного напряжения. Даже в случае отсутствия напряжения от одного из этих источников или отказа одного из блоков

питания система ИБП может продолжать нормально функционировать. Эта особенность значительно повышает надежность системы.

6.1.6 Штепсельная розетка

ИБП снабжен универсальной штепсельной розеткой, на которую подается номинальное выходное напряжение. Тем самым облегчается подключение измерительного и другого оборудования во время проведения работ по вводу модуля в эксплуатацию, его обслуживанию и проверке. Потребляемый этим оборудованием ток не должен превышать 3 А при напряжении 220 / 230 В.

6.2 Многомодульная система ИБП (конфигурация 1+N)

Многомодульная система состоит из нескольких (от 2 до 6) одиночных ИБП, объединенных в группу параллельно включенных модулей (составляющих систему конфигурации “1+N”) и работающих совместно в целях обеспечения дополнительной мощности и/или повышения надежности. Токи нагрузки равномерно распределяются между всеми ИБП такой системы.

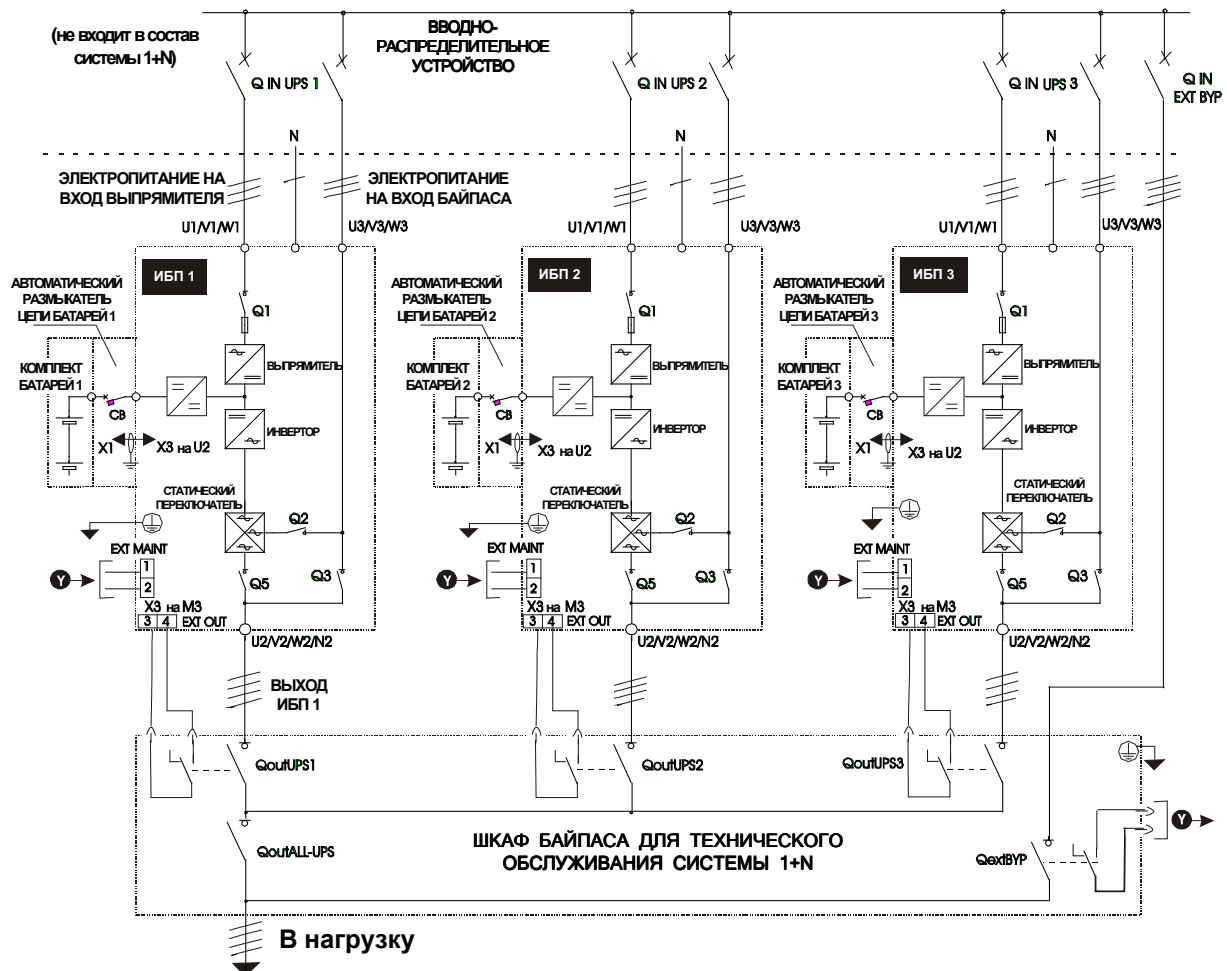


Рисунок 64 - Многомодульная система ИБП конфигурации 1+N с внешним выключателем байпаса для обслуживания

В дальнейшем одиночные модули или группы (системы конфигурации 1+N) могут быть соответствующим образом переконфигурированы и объединены в так называемые «распределенные избыточные» системы с независимыми выходами, которые будут синхронизированы между собой с помощью Синхронизатора Шины Нагрузки (LBS) таким образом, чтобы электропитание оборудования критичной нагрузки могло бы быть переключено с выхода одной системы на другую без какого-либо провала напряжения. Более подробная информация дана в разделе 6.3 «Режимы работы».

6.2.1 Особенности многомодульной конфигурации ИБП серии NXa

1) Аппаратные средства и внутреннее программное обеспечение одиночного ИБП полностью совместимы с требованиями многомодульной системы. Изменение конфигурации выполняется через установки во внутреннем программном обеспечении.

2) Соединение межмодульных кабелей контроля / управления параллельной работой образует кольцо, обеспечивая тем самым и производительность, и резервирование. Кабели контроля / управления конфигурации с двойной шиной подключаются между любыми двумя модулями ИБП разных параллельных систем, обеспечивающих питанием разные шины. Интеллектуальная логика управления параллельной работой обеспечивает максимальную гибкость для пользователя. Например, включение или выключение модулей ИБП в параллельной системе может быть сделано в любой последовательности. Переключение модулей между «Нормальным режимом» работы и «Байпасным режимом» синхронизировано. Если переключение происходит в результате перегрузки, то система автоматически сможет вернуться из «Байпасного режима» в «Нормальный», как только величина нагрузки снизится до допустимого уровня.

3) Полная нагрузка многомодульной системы может быть отображена на экране ЖК-дисплея каждого из модулей.

4) Опциональное программное обеспечение для мониторинга позволяет в фоновом режиме контролировать состояние и рабочие параметры - как отдельных модулей, так и всей параллельной системы

6.2.2 Требования по построению параллельной системы:

Группа параллельно включенных модулей функционирует, как один большой источник бесперебойного питания, обладающий дополнительным преимуществом - более высокой надежностью. Для того чтобы все модули одинаково использовались, а их установка и подключение отвечала бы соответствующим правилам, необходимо выполнение следующих требований:

- 1) Все модули ИБП должны иметь одинаковую номинальную мощность, а их байпасные входы должны быть подключены к одному и тому же источнику переменного напряжения промышленной сети.
- 2) На оба входа (выпрямителя и цепи байпас) напряжение должно поступать от источников переменного напряжения, имеющих один и тот же проводник нейтрали.
- 3) Любое устройство защитного отключения (УЗО) в случае его использования должно иметь соответствующую уставку и быть расположено до общей точки разделения нейтральных проводников. Как альтернативный вариант, данное устройство должно контролировать токи в общем 4-проводном кабеле подачи переменного напряжения на вход выпрямителя и входа цепи байпаса системы. Обратите внимание на ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - «Высокое значение тока утечки на землю» на странице vi.
- 4) Силовые выходы всех модулей ИБП должны быть соединены вместе и с общей выходной шиной.
- 5) Если параллельная избыточная система включает в себя три или более модулей ИБП, то в каждый из них должны быть установлены опциональные пассивные дроссели, выравнивающие токи в цепях байпаса. Это же требование относится к параллельной системе для наращивания мощности, состоящей из 2 и более модулей ИБП.



Примечание

Дополнительные шкафы с изолирующими трансформаторами доступны для заказа и использования в тех случаях, когда источники напряжения промышленной сети не имеют общего проводника нейтрали или когда нейтральный проводник не используется вообще.

6.3 Режимы работы

ИБП серии NXa представляет собой устройство с двойным преобразованием класса «Он-лайн», которое может функционировать в следующих режимах:

- нормальный режим,
- режим работы от батарей,
- режим автоматического перезапуска,
- режим байпас,
- режим байпаса для технического обслуживания,
- «экономичный» режим,
- режим параллельной работы с избыточностью,
- режим пассивного резервирования,
- режим преобразования частоты.

6.3.1 Нормальный режим

Инвертор источника бесперебойного питания непрерывно обеспечивает электропитанием критичную нагрузку.

Выпрямитель и зарядное устройство получают энергию от входного сетевого источника переменного напряжения, и в свою очередь обеспечивают постоянным напряжением инвертор, одновременно осуществляя постоянный или ускоренный подзаряд комплекта аккумуляторных батарей.

6.3.2 Режим работы от батарей

При перебоях во входном переменном напряжении промышленной сети критичная нагрузка остается запитанной от инвертора, который получает энергию от батарей. Во время любых перебоев входного напряжения электропитание в критичную нагрузку поступает без провалов и искажений – точно так же, как и при восстановлении входного сетевого напряжения, после которого ИБП перейдет обратно в “Нормальный режим” работы без необходимости какого-либо вмешательства со стороны пользователя.

6.3.3 Режим автоматического перезапуска

Во время продолжительного отсутствия входного сетевого напряжения происходит разряд аккумуляторных батарей до такой степени, что напряжение на них падает до нижнего допустимого уровня (End Of Discharge voltage - EOD), после чего происходит выключение инвертора. Автоматический перезапуск ИБП после восстановления сетевого переменного напряжения при разрешении этого режима может выполняться с определенной задержкой по времени. Этот режим и длительность задержки устанавливаются квалифицированным сервис-инженером, осуществляющим ввод ИБП в эксплуатацию.

6.3.4 Режим байпас

В случае перегрузки на выходе инвертора или его неисправности, а также при его принудительном отключении нагрузка на выходе ИБП с помощью статического переключателя будет автоматически и без перерывов переведена на питание от источника сетевого напряжения по цепи байпас - при условии, что инвертор синхронизирован с байпасным источником. Если же синхронизация инвертора по входу байпас отсутствует, то такое переключение выполняется с определенным перерывом в выходном напряжении, что позволяет избежать возможности параллельного включения источников переменного напряжения, не совпадающих по фазе. При этом минимальная длительность перерыва в выходном напряжении составляет не более 15 мс (при частоте 50 Гц) или 13,33 мс (при частоте 60 Гц), но при необходимости она может быть увеличена.

6.3.5 Режим байпаса для технического обслуживания

При необходимости полного выключения ИБП (например, для проведения работ по его плановому сервисному обслуживанию) имеется возможность продолжать запитывать нагрузку от источника напряжения промышленной сети путем использования вручную силового выключателя цепи байпаса для технического обслуживания. Данный выключатель встраивается во все модели ИБП и обеспечивает возможность подачи через него полного номинального тока одного модуля.



Примечание

В параллельных системах, когда суммарная нагрузка превышает номинальную мощность одного модуля, не допускается использование встроенного выключателя цепи байпаса для обслуживания, чтобы избежать его выхода из строя в результате перегрузки. В таких системах необходима установка и использования ТОЛЬКО внешнего выключателя обхода для обслуживания с номиналом, превышающим полный ток, потребляемый нагрузкой всей параллельной системы.

6.3.6 «Экономичный» режим (“ECO” mode) - только для одиночного ИБП

Если был выбран «экономичный» режим работы, то в целях экономии электроэнергии функционирование ИБП как устройства с двойным преобразованием напряжения будет в большинстве случаев запрещено. В этом режиме работы ИБП серии NXa мало отличается от устройств линейно-интерактивной или резервной технологии, у которых цепь байпаса является предпочтительным источником питания нагрузки. Только в тех случаях, когда напряжение на входе цепи байпас по величине и / или частоте выходит за предустановленные и регулируемые границы, критичная нагрузка будет переключена на питание от инвертора. Эта переключение выполняется с прерыванием подачи выходного напряжения длительностью менее 15 микросекунд (примерно 3/4 периода синусоиды при частоте 50 Гц).

6.3.7 Режим параллельной работы с избыточностью (расширение системы)

Для повышения надежности и / или нагрузочной способности до шести модулей ИБП могут быть включены вместе в параллельную систему. При этом схемы управления параллельной работой каждого из ИБП обеспечивают функцию равномерного распределения токов нагрузки между модулями.

6.3.8 Режим пассивного резервирования по принципу «Ведущий / Ведомый» («Горячий резерв»)

Такой режим представляет собой альтернативный вариант системы с резервированием, когда невозможно построение параллельной системы конфигурации 1+1, и в то же время необходимо гарантировать более высокую готовность оборудования и / или лучший контроль его использования по сравнению с одиночным модулем. Для функционирования в режиме «Горячего резерва» два ИБП должны быть соединены следующим образом: выход ИБП 1 подключен к критичной нагрузке, а выход ИБП 2 - к входу байпаса ИБП 1. На их входы подается переменное напряжение промышленной сети. ИБП 1 синхронизирован по выходу ИБП 2, что гарантирует непрерывность подачи напряжения в нагрузку при переключениях ее питания от ИБП 1 к ИБП 2 или наоборот. Тем самым гарантируется, что любая указанная нагрузка будет запитана от ИБП, и в то же время имеется в наличии цепь байпаса для переключения на нее в случае перегрузки. В дополнение система может быть запрограммирована таким образом, чтобы ИБП 1 периодически переключался из «Нормального» режима работы в режим «Байпас» и обратно – с той целью, чтобы каждый из ИБП одинаково использовался. Интервал переключений программируется в диапазоне от 0 до 180 дней.

6.3.9 Режим преобразования частоты

Источник бесперебойного питания NXa может быть запрограммирован для работы в режиме преобразователя частоты с выдачей выходного напряжения со стабилизированной частотой 50 или 60 Гц. При этом частота входного напряжения может изменяться в диапазоне от 40 до 72 Гц. В этом режиме функционирование байпасной цепи статического переключателя заблокировано, а комплект батарей остается дополнительной возможностью обеспечить защиту нагрузки от перебоев в электросети.

6.3.10 Режим разделения входной мощности между источниками электропитания

ИБП серии NXa обладает способностью полностью обеспечивать электропитанием критичную нагрузку при ограничении величины мощности, потребляемой от источника входного переменного напряжения. Любая недостающая мощность будет компенсироваться за счет энергии, запасенной в комплекте батарей, которые используются совместно с ИБП. Такая особенность может быть полезна, например, в тех случаях, когда применяются повышенные тарифы за электроэнергию, или если во время отключений промышленной сети используется резервный генератор заниженной мощности. Возможность активизации режима разделения входной мощности может быть задана при вводе ИБП в эксплуатацию. Доля мощности, отбираемой от электросети, устанавливается в диапазоне от 20 % до 100 % номинальной выходной активной мощности ИБП.

6.4 Обслуживание батарей (параметры, устанавливаемые при пуско-наладке ИБП)

6.4.1 Функции нормальных режимов

Форсированный заряд постоянным током (если таковой допускается) - предел тока может быть установлен для ограничения мощности, отдаваемой для заряда батарей.

Форсированный заряд постоянным напряжением (если таковой допускается) - напряжение форсированного заряда может быть установлено в зависимости от требований для конкретного типа батарей.

Для свинцово-кислотных батарей с клапанным регулированием (VRLA) максимальное напряжение форсированного (бустерного, ускоренного) заряда не должно превышать 2,4 вольта на элемент.

Режим постоянного подзаряда («плавающим» напряжением) - напряжение постоянного подзаряда может быть установлено в зависимости от требований для конкретного типа батарей.

Для батарей типа VRLA «плавающее» напряжение заряда должно быть установлено в диапазоне от 2,2 до 2,3 вольт на элемент.

Температурная компенсация «плавающего» напряжения заряда (опционально) - коэффициент температурной компенсации может быть установлено в зависимости от требований для конкретного типа батарей.

6.4.2 Дополнительная функция проверки батарей

Настройка этих параметров выполняется сертифицированным сервис-инженером при пуско-наладке ИБП.

Через периодические интервалы времени батареи будут автоматически разряжаться на 20% от их номинальной емкости на нагрузку, задаваемую в киловаттах и эквивалентную 15% от номинальной мощности ИБП (в кВА). Во время разряда выпрямитель обеспечивает баланс мощности, необходимой для запитывания нагрузки. Минимальная величина нагрузки должна превышать 20% от номинальной мощности модуля ИБП. Если нагрузка - меньше 20%, то автоматический тест разряда не может быть выполнен. Выполнение периодической проверки может быть запрещено.

Условия: батареи должны быть полностью заряжены «плавающим» напряжением в течение 5 часов непрерывно, нагрузка должна составлять от 20 до 100 % номинальной мощности ИБП.

Запуск: вручную через меню на ЖК-дисплее или автоматически.

Интервал выполнения автоматического теста батарей: 30 - 360 дней (установка по умолчанию - 60 дней).

6.5 Защита батарей

Настройка этих параметров выполняется сертифицированным сервис-инженером при пуско-наладке ИБП.

Сигнал предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батареях должен быть за некоторое время до конца разряда батарей. После этого события батарея должна иметь достаточную емкость для разряда на номинальную нагрузку в течение еще, как минимум, 3 минут. Этот промежуток времени может быть задан в диапазоне от 3 до 60 минут. Значение по умолчанию - 5 минут.

Защита от глубокого разряда батарей, предельно низкий уровень напряжения на них (EOD) - если напряжение на батареях становится ниже уровня EOD, то батарейный конвертер будет выключен, а батареи отсоединены, чтобы избежать дальнейшего их разряда. Уровень EOD устанавливается в диапазоне от 1,6 до 1,75 вольт на элемент для батарей типа VRLA (или от 1,0 до 1,1 вольт на элемент для никель-кадмиевых батарей).

Предупредительный сигнал об ошибочном состоянии контактора в цепи батарей

Если состояние контактора цепи батарей отличается от значения подаваемого на него управляющего сигнала, то выдается аварийное предупреждение.

Устройства подключения / отсоединения батарей

В моделях 30 и 40 кВА со встроенными батареями и в любой модели с установленным опциональным комплектом для «холодного запуска» силовая схема ИБП содержит внутренний контактор для автоматического подключения и отсоединения батарей. С этим связаны следующие особенности:

- при достижении предельно низкого уровня напряжения на батареях происходит их отсоединение;
- статусная информация о подключении / отсоединении отображается на экране ЖК-дисплея;
- выполняется защита от перегрузки по току;
- выполняется защита по максимальной длительности разряда (от 1 до 72 часов).

Для моделей с номинальной мощностью от 60 кВА и выше, силовая схема которых стандартно не включает в себя контактор цепи батарей, все перечисленные выше особенности (за исключением автоматического подключения) выполняются, когда внешний комплект батарей связан с ИБП через автоматический размыкатель цепи батареи, который может быть замкнут (включен) только вручную, а выключен (разомкнут) – как вручную, так и по сигналу от схемы управления в ИБП.

Эта страница намеренно оставлена чистой

7 Инструкция по эксплуатации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

За защитными панелями внутри ИБП имеется опасное для жизни постоянное и переменное напряжение.

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

7.1 Введение

После завершения установки, пуско-наладочных работ и ввода в эксплуатацию сертифицированным инженером ИБП функционирует в одном из режимов, указанных в разделе 6.3 «Режимы работы». Эта глава содержит описание различных процедур, которые позволяют оператору изменять режимы работы ИБП, включая его запуск, переключение нагрузки на байпас и выключение.



Примечание

Подробное описание всех необходимых для оператора средств управления и индикации, о которых упоминается в указанных процедурах, дано в Главе 8 «Панель управления оператора и дисплей».



Примечание

Все силовые выключатели, установленные внутри шкафа ИБП и доступные после открывания запираемой ключом передней двери, показаны на рисунке 63 и описаны в разделе 6.1 и в Главе 7.

7.2 Процедура запуска (в «Нормальный режим» работы)

Эта процедура должна выполняться при включении ИБП из полностью выключенного состояния, то есть когда нагрузка первоначально не была запита вообще или когда она обеспечивалась электропитанием по цепи обхода для обслуживания (через выключатель Q3). Предполагается, что все работы по установке завершены, пуско-наладочные работы по системе проведены сертифицированным специалистом, и внешние силовые выключатели замкнуты.

В *многомодульной параллельной системе* каждый этап процедуры выполняется на каждом из модулей системы, после чего переходят к следующему этапу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Напряжение промышленной сети будет подано на выходные шины силового подключения ИБП.

Эта процедура завершается подачей сетевого напряжения на выходные шины ИБП, откуда оно будет поступать в распределительную сеть питания оборудования нагрузки. При необходимости в целях обеспечения безопасности все места подключения оборудования нагрузки в распределительной сети по выходу ИБП должны быть надежно изолированы и снабжены предупредительными табличками.

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями ИБП, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

1. Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к его силовым выключателям.
2. Замкните выключатель входа байпаса Q2 и выходной выключатель Q5 в ИБП.

Включите также внешние выключатели в распределительной сети питания нагрузки по выходу ИБП, если таковые используются, и если это не было сделано раньше.

Активизируется ЖК-дисплей. После завершения процесса инициализации на выходе ИБП появится сетевое напряжение, поступающее по цепи байпас. При этом на передней панели загорятся индикаторы входа байпас и выхода.

Светодиоды *мнемонической индикации ИБП* будут находиться в следующем состоянии (см. рисунок 67 «Панель управления оператора и дисплей»):

№ светодиода	Назначение светодиода на мнемосхеме	Состояние
3	Индикатор входа байпас	зеленый
5	Индикатор выхода	зеленый
2	Индикатор цепи батарей	красный
6	Индикатор аварии / предупреждения	желтый / красный

3. Замкните силовой выключатель Q1 входа Выпрямителя.

Во время запуска выпрямителя *индикатор выпрямителя* (1) находится в мигающем режиме, а после того, как выпрямитель примерно через 30 сек. выйдет на нормальный режим, этот индикатор будет непрерывно светиться зеленым цветом.

4. Включите внешний размыкатель цепи батарей QF1 (если используется внешний комплект батарей). Этот размыкатель расположен в шкафу батарей (если таковой используется) или поблизости от стеллажа с батареями.

5. После того, как наличие подключения батарей и их пригодность к использованию будут определены контрольными схемами ИБП, и через несколько секунд после того, как зарядное устройство батарей начнет действовать, красный *индикатор батареи* (2) погаснет.

6. Выключите (или убедитесь в его выключенном состоянии) встроенный силовой выключатель обхода для обслуживания Q3.

(Выключите также внешний выключатель обхода для обслуживания, если таковой используется.)

7. Нажмите кнопку “INVERTER ON” на передней панели ИБП, удерживая ее нажатой в течение двух секунд.

Инвертор запустится, и после этого выполняется процесс его синхронизации с частотой напряжения на входе цепи байпаса, во время которого *индикатор инвертора* (4) будет мигать.

По достижении готовности инвертора ИБП переключает свой выход с цепи байпаса на инвертор. *Индикатор байпаса* (3) погаснет, а *индикатор инвертора* (4) будет гореть непрерывно зеленым цветом.

8. Убедитесь в том, что в правом верхнем углу экрана ЖК-дисплея отсутствует надпись “Warning” («Внимание»), а светодиодные индикаторы находятся в следующем состоянии:

№ светодиода	Назначение светодиода на мнемосхеме	Состояние
1	Индикатор выпрямителя	зеленый
2	Индикатор цепи батарей	погашен
3	Индикатор цепи байпас	погашен
4	Индикатор инвертора	зеленый
5	Индикатор выхода	зеленый
6	Индикатор аварии / предупреждения	зеленый

Теперь ИБП работает в «Нормальном» режиме.

7.3 Процедура запуска (в «Экономичный» режим)

В данном режиме может функционировать только одиночный модуль ИБП. Установка режима осуществляется сертифицированным специалистом во время пуско-наладочных работ.

Выполните действия, описанные в предыдущем разделе 7.2 «Процедура запуска (в «Нормальный» режим работы)», и по завершению процедуры убедитесь в том, что на мнемосхеме светодиодный *индикатор цепи байпас* (3) остается гореть зеленым цветом (указывая на то, что нагрузка обеспечивается электропитанием по цепи байпаса).

Теперь ИБП работает в «Экономичном» режиме (ECOMODE).

7.4 Процедуры запуска режимов проверки батарей

При выполнении процедур проверки батарей ИБП переключается в режим разделения входной мощности между источниками электропитания, во время которого приблизительно 15% мощности нагрузки обеспечиваются энергией от батарей, а остальная необходимая энергия продолжает поступать от источника переменного напряжения промышленной сети. Имеется для выбора два режима проверки батарей:

- *проверка для обслуживания* - предназначена для определения состояния батарей в целом путем частичного их разряда (на 20% от номинальной емкости);
- *проверка эффективной емкости* - выполняется для более точной оценки состояния батарей путем глубокого их разряда (вплоть до выдачи предупредительного сигнала "Battery Low", т.е. достижения низкого уровня напряжения на батареях).

Инициализация режимов проверки батарей производится через систему меню с необходимостью ввода пароля.

В случае отказа батарей или перебоев во входном переменном напряжении режим проверки будет немедленно прекращен, а подача напряжения питания для всей нагрузки будет продолжена без перерыва от оставшегося работоспособным источника электроэнергии.

Указанные проверочные испытания могут быть осуществлены оператором с помощью панели управления ИБП при условии выполнения следующих требований:

- нагрузка должна составлять от 20 % до 100 % от номинальной мощности ИБП.
- батареи должны предварительно находиться в режиме постоянного подзаряда («плавающим» напряжением) непрерывно в течение 5 часов или больше.

Процедура выполнения проверки:

1. Выберите окно "Commands" («Команды») на экране дисплея панели управления ИБП.
Пользуйтесь клавишами со стрелками вправо или влево для перехода к окну "Commands".
2. Выберите желаемый режим проверки.
Используйте клавиши F1 ("Next Data Window") и F2, F3 ("стрелка вверх" / "стрелка вниз") для выделения желаемого режима проверки. Нажмите клавишу F4 ("Enter") для выполнения.
На появившееся приглашение введите каждую цифру пароля с помощью клавиши F2 ("стрелка вверх"), а для перехода на следующую позицию - клавишу F3 ("стрелка вправо"). Нажмите "Enter" (F4), когда все цифры будут введены.
3. Подождите завершения проверки.
Эта проверка обновляет информацию о батареях, которая используется для вычисления прогнозируемого времени автономной работы (отображаемого во время провала или отсутствия сетевого переменного напряжения), а также информацию об их относительной емкости - в процентах по сравнению с емкостью новых батарей (величина, отображаемая во время «Нормального режима» работы ИБП).
4. Прекращение проверки.
При необходимости выполнение проверки может быть прервано до ее завершения путем выбора команды "Stop Test" («Прекратить проверку») в окне "Commands" и ее выполнения.

Более подробное описание использования панели управления ИБП дано в Главе 8 «Панель управления оператором и дисплей».

7.5 Процедура самопроверки ИБП

В этом режиме проверяется функционирование схем управления ИБП, светодиодных индикаторов мнемосхемы и звуковой сигнализации. Инициализация режима самопроверки производится через систему меню с необходимостью ввода пароля. Она может быть осуществлена оператором с помощью панели управления ИБП, а выполнение занимает 5 секунд.

Процедура выполнения проверки:

1. Выберите окно "Commands" («Команды») на экране дисплея панели управления ИБП.
Пользуйтесь клавишами «стрелка вправо» или «стрелка влево» для перехода к окну "Commands".
2. Выберите желаемый режим проверки.
Используйте клавиши F1 ("Next Data Window") и F2, F3 ("стрелка вверх" / "стрелка вниз") для выделения желаемого режима проверки. Нажмите клавишу F4 ("Enter") для выполнения. На появившееся приглашение введите каждую цифру пароля с помощью клавиши F2 ("стрелка вверх"), а для перехода на следующую позицию - клавишу F3 ("стрелка вправо"). Нажмите "Enter" (F4), когда все цифры будут введены.
3. Подождите завершения проверки.

Через 5 секунд появится всплывающее окно с результатами этой проверки схем управления выпрямителя, инвертора и монитора - выполнено успешно или нет (в случае успешного завершения теста – «Закончено самотестирование. Все в порядке»).

4. Прекращение проверки.

При необходимости выполнение проверки может быть прервано до ее завершения путем выбора команды “Stop Test” («Прекратить проверку») в окне “Commands” и ее выполнения.

Более подробное описание использования панели управления ИБП дано в Главе 8 «Панель управления оператора и дисплей».

7.6 Процедура переключения в режим байпаса для обслуживания (и выключения ИБП)

Следующая процедура позволяет переключить электропитание нагрузки с выхода инвертора (когда она была защищена источником бесперебойного питания от перебоев) непосредственно к источнику сетевого напряжения через выключатель байпаса для обслуживания. Это может быть:

- *встроенный* силовой выключатель Q3 (расположенный за передней дверцей), который используется в случае одиночного модуля ИБП или параллельной избыточной системы конфигурации “1+1”;
- *внешний* размыкатель (расположенный во внешнем отдельном шкафу байпаса для обслуживания) – в случае параллельной системы конфигурации “1+1 для увеличения мощности” или избыточной параллельной системы конфигурации “1+N” (см. пример на рисунке 64).

В *многомодульной параллельной системе* каждый этап процедуры выполняется на каждом из модулей системы, после чего переходят к следующему этапу.



Предостережение

Риск прерывания питания нагрузки.

За исключением чрезвычайных ситуаций перед выполнением данной процедуры переключения на цепь байпаса убедитесь в отсутствии предупредительного сообщения “Warning” в правом верхнем углу экрана дисплея ИБП – с тем, чтобы избежать риска даже кратковременного прерывания подачи напряжения питания в нагрузку. Если такое сообщение присутствует, то на предупреждение, появляющееся во всплывающем окне, оператор будет вынужден ответить подтверждением (нажав клавишу “Enter”) или отказом (нажав “Esc”) от своего действия, которое может привести к перерыву в питании нагрузки.

1. На передней панели ИБП нажмите клавишу “INVERTER OFF”, которой осуществляется непосредственное воздействие.
Инвертор ИБП выключится, и в случае одиночного ИБП нагрузка будет запитана по цепи байпаса статического переключателя.
На мнемосхеме передней панели ИБП *индикатор инвертора* (4) будет погашен, и загорится красным цветом светодиод (6) общего / аварийного состояния (аварии / предупреждения / состояния).
2. В случае одиночного модуля ИБП или параллельной системы конфигурации “1+1 с избыточностью” необходимо **включить** встроенный силовой выключатель байпаса для технического обслуживания Q3 или внешний выключатель байпаса для обслуживания, если таковой используется.
3. В случае параллельной системы конфигурации “1+N с избыточностью” или “1+1 для увеличения мощности” **включите только** внешний выключатель байпаса для технического обслуживания.
4. Теперь питание нагрузки осуществляется по параллельно включенным цепям байпаса для обслуживания и байпасной цепи статического переключателя ИБП.
5. На экране дисплея отображаются сообщения, соответствующие выполненным действиям (то есть - включен размыкатель байпаса для обслуживания и т.д.).
6. **Выключите** встроенный выходной силовой размыкатель Q5 ИБП.

На этом заканчивается процедура переключения на цепь байпаса. Теперь нагрузка запитана непосредственно от источника сетевого напряжения по цепи байпаса для обслуживания.



Примечание

При этом оборудование нагрузки не защищено от колебаний и перебоев напряжения от источника промышленной сети.

Выполните следующие действия для полного выключения ИБП (при необходимости).

7. Нажмите кнопку EPO (Emergency Power Off – аварийный останов) на передней панели ИБП (в многомодульной параллельной системе - только на том модуле, который Вы хотите полностью выключить). Это приведет к прекращению функционирования его выпрямителя, инвертора, статического переключателя и цепи батарей, но не окажет никакого воздействия на силовой размыкатель байпаса для технического обслуживания.



Примечание

НЕ НАЖИМАЙТЕ КНОПКУ ДИСТАНЦИОННОГО АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА (Remote EPO).

8. Выключите встроенные силовые размыкатели Q1 (по входу выпрямителя) и Q2 (по входу цепи байпаса статического переключателя).
9. Если используется внешний комплект батарей – выключите автоматический размыкатель цепи батарей. Этот размыкатель расположен в батарейном шкафу (если используется) или рядом со стеллажом.

Все светодиодные индикаторы мнемосхемы и экран дисплея на передней панели погаснут, т.к. внутренние блоки питания схем управления ИБП будут выключены.

Теперь нагрузка запитана по цепи байпаса для обслуживания, а ИБП - полностью выключен.



Предупреждение

Опасное напряжение на силовых шинах подключения ИБП

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели. На шинах (клеммах) силового подключения по входу и выходу ИБП и цепи батарей всегда будет присутствовать напряжения с опасными для жизни уровнями. Батареи расположены позади защитных панелей, которые требуют инструмента для их удаления: в шкафу ИБП (модели 30 и 40 кВА), во внешнем батарейном шкафу или на открытом стеллаже в выделенной и запираемой ключом комнате.

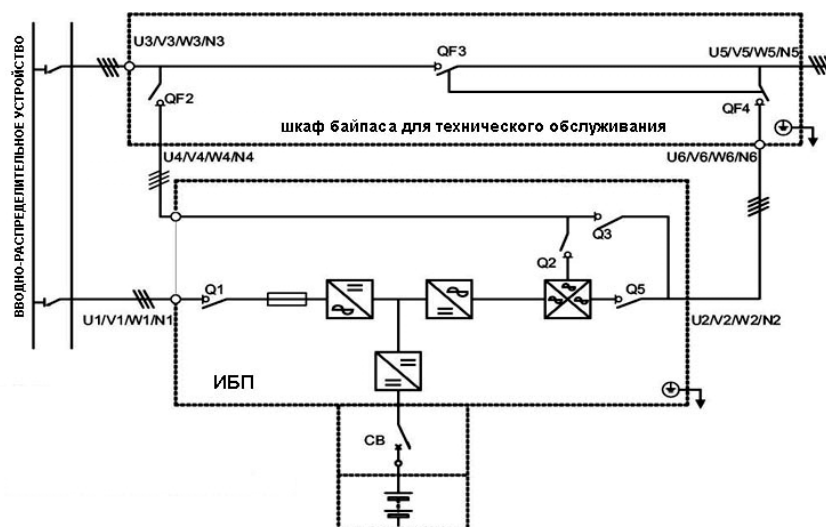


Рисунок 65 - Пример схемы подключения одиночного ИБП с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания

7.7 Процедура отключения и изолирования одного из модулей в многомодульной параллельной системе

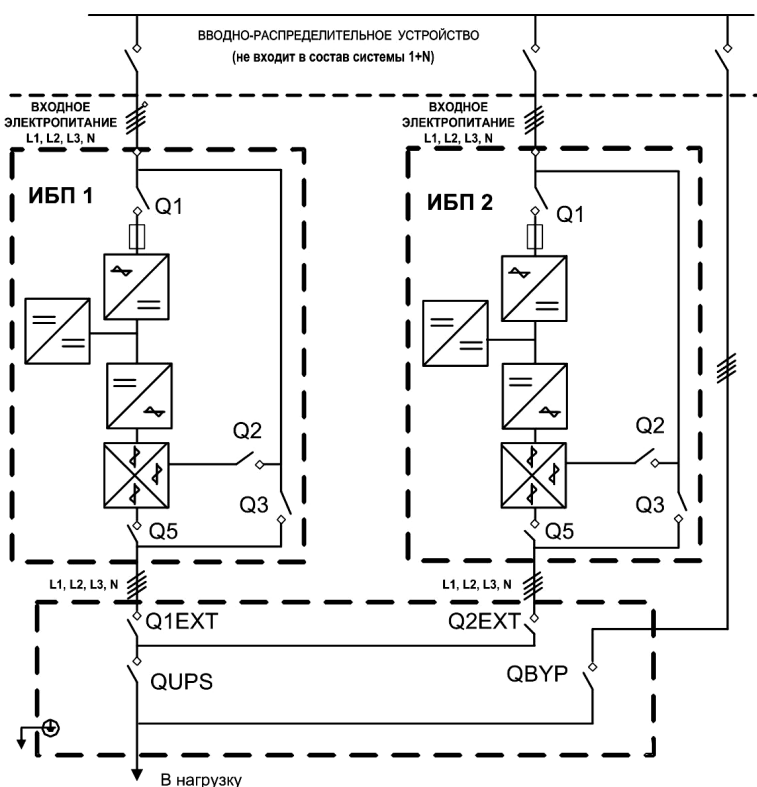


Рисунок 66 - Пример схемы подключения параллельной системы конфигурации '1+1' с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания и подачи электропитания от одного общего источника

Эта процедура предназначена для отключения одного ИБП от других, объединенных в группу модулей, которые обычно работают вместе, как параллельная система, и изолирования этого модуля от источников напряжения. Все силовые выключатели будут отключены только в том модуле, который будет изолирован. Эта процедура не требует переключения критичной нагрузки на питание по цепи байпас от источника сетевого напряжения.

1. Нажмите кнопку "INVERTER OFF" на передней панели **только** того модуля ИБП, который будет изолирован. Это приведет к запрету функционирования его инвертора, и с помощью управляющей электроники выход этого модуля будет отсоединен от общей силовой шины питания критичной нагрузки.
2. Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к силовым выключателям того модуля, который будет изолирован.
3. Разомкните силовой выключатель входа выпрямителя Q1.
4. Разомкните выходной силовой выключатель ИБП (Q5), а также внешний выключатель по его выходу (**только** этого ИБП), если таковой используется (Q1EXT или Q2EXT на рисунке 66).
5. Разомкните силовой выключатель по входу цепи байпас Q2.
6. Убедитесь в том, что встроенный силовой выключатель байпаса для технического обслуживания Q3 находится в разомкнутом состоянии.
7. Выключите внешний автоматический размыкатель цепи батарей (когда используется внешний комплект батарей). Этот размыкатель расположен в батарейном шкафу (если используется) или рядом со стеллажом.
8. Вся светодиодная индикация мнемосхемы и экран дисплея на передней панели этого модуля ИБП теперь погаснут в связи с выключением его внутренних блоков питания.
9. Для полной изоляции ИБП от источников сетевого переменного напряжения необходимо далее отключить внешний входной силовой выключатель (оба выключателя, если используется раздельное подключение по входам выпрямителя и цепи байпаса), а также снабдить их соответствующими предупредительными табличками.



Предупреждение

Опасное напряжение на силовых шинах подключения ИБП

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

На шинах (клеммах) силового подключения по входу и выходу ИБП и цепи батарей всегда будет присутствовать напряжения с опасными для жизни уровнями. Батареи расположены позади защитных панелей, которые требуют инструмента для их удаления: в шкафу ИБП (модели 30 и 40 кВА), во внешнем батарейном шкафу или на открытом стеллаже в выделенной и запираемой ключом комнате.

7.8 Процедура перезапуска (одного модуля в многомодульной системе, ранее выключенного)

Эта процедура предназначена для перезапуска одного из модулей параллельной системы, который был ранее выключен и изолирован от других модулей этой системы. Предполагается, что все работы по установке завершены, пуско-наладочные работы по системе проведены сертифицированным специалистом, и внешние силовые выключатели замкнуты.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Напряжение промышленной сети будет подано на выходные шины силового подключения ИБП.

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями ИБП, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

- Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к его силовым выключателям.
- Выключите (или убедитесь в его выключенном состоянии) встроенный силовой выключатель обхода для технического обслуживания Q3.
- Замкните выключатель входа байпаса Q2 и выходной выключатель Q5 в ИБП.
Включите также внешний выключатель по выходу ИБП, если таковые используются (Q1EXT или Q2EXT на рисунке 66). Активизируется ЖК-дисплей на передней панели этого ИБП.
- Замкните силовой выключатель Q1 входа выпрямителя.
Во время запуска выпрямителя *индикатор выпрямителя* (1) находится в мигающем режиме, а после того, как выпрямитель примерно через 30 сек. выйдет на нормальный режим, этот индикатор будет непрерывно светиться зеленым цветом.
- Включите внешний размыкатель цепи батарей QF1 (если используется внешний комплект батарей). Этот размыкатель расположен в шкафу батарей (если таковой используется) или поблизости от стеллажа с батареями.
- После того, как наличие подключения батарей и их пригодность к использованию будут определены контрольными схемами ИБП, и через несколько секунд после того, как зарядное устройство батарей начнет действовать, красный *индикатор цепи батарей* (2) погаснет.
- Нажмите кнопку “INVERTER ON”, удерживая ее нажатой в течение двух секунд.
Инвертор запустится, и после этого выполняется процесс его синхронизации с частотой напряжения на входе байпас, во время которого *индикатор инвертора* (4) будет мигать. По достижении готовности инвертора ИБП подключает свой выход к общей силовой шине питания нагрузки, *индикатор инвертора* (4) будет гореть непрерывно зеленым цветом, как и *индикатор выхода* (3).
- Убедитесь в том, что в правом верхнем углу экрана ЖК-дисплея отсутствует надпись “Warning” («Внимание»), а светодиодные индикаторы находятся в следующем состоянии:

№ светодиода	Назначение светодиода на мнемосхеме	Состояние
1	Индикатор выпрямителя	зеленый
2	Индикатор цепи батарей	погашен
3	Индикатор цепи байпас	погашен
4	Индикатор инвертора	зеленый
5	Индикатор выхода	зеленый
6	Индикатор аварии / предупреждения	зеленый

Теперь ИБП вновь работает в «Нормальном» режиме.

7.9 Процедура отключения (полное выключение ИБП и нагрузки)

Эта процедура должна выполняться для полного выключения ИБП и **нагрузки**. Все его силовые размыкатели будут выключены, а нагрузка будет полностью обесточена.

В *многомодульной параллельной системе* каждый этап процедуры выполняется на каждом из модулей системы, после чего переходят к следующему этапу. Настоятельно рекомендуется предварительно выключить все оборудование нагрузки, и только после этого приступить к выключению модулей ИБП параллельной системы.



Предостережение

Следующая процедура приведет к прекращению подачи электропитания на оборудование нагрузки.

1. Нажмите кнопку ЕРО (аварийного отключения) **только** на передней панели модуля ИБП. Это приведет к запрету функционирования выпрямителя, инвертора, статического переключателя и цепи батарей. В случае одиночного ИБП после выполнения этого этапа нагрузка будет обесточена.



Примечание

За исключением чрезвычайной ситуации **не** нажимайте кнопку дистанционного аварийного останова (Remote EPO).

2. Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к его встроенным силовым выключателям.
3. Разомкните силовой выключатель входа выпрямителя Q1.
4. Выключите автоматический размыкатель цепи батарей QF1 (если используется внешний комплект батарей). Этот размыкатель расположен в батарейном шкафу (если используется) или рядом со стеллажом.
5. Разомкните выходной силовой выключатель ИБП (Q5).
6. Разомкните силовой выключатель по входу цепи байпаса Q2.
7. Убедитесь в том, что встроенный силовой выключатель байпаса для технического обслуживания Q3 находится разомкнутым состоянии.
8. Вся светодиодная индикация мнемосхемы и экран дисплея на передней панели теперь погаснут в связи с выключением внутренних блоков питания.
9. Для полной изоляции ИБП от источников сетевого переменного напряжения необходимо далее отключить внешний входной силовой выключатель (оба выключателя, если используется раздельное подключение по входам выпрямителя и цепи байпаса) и внешний размыкатель по выходу, а также снабдить их соответствующими предупредительными табличками.



Предупреждение

Опасное напряжение на силовых шинах подключения ИБП

Нет никаких деталей и частей, необходимых для доступа пользователю и расположенных за защитными панелями, для удаления которых требуются инструменты. Только квалифицированный обслуживающий персонал уполномочен удалять защитные панели.

На шинах (клеммах) силового подключения по входу и выходу ИБП и цепи батарей всегда будет присутствовать напряжения с опасными для жизни уровнями. Батареи расположены позади защитных панелей, которые требуют инструмента для их удаления: в шкафу ИБП (модели 30 и 40 кВА), во внешнем батарейном шкафу или на открытом стеллаже в выделенной и запираемой ключом комнате.

7.10 Аварийный останов (кнопка ЕРО)

Использование «локальной» (т.е. расположенной на передней панели ИБП) кнопки ЕРО приводит к прекращению функционирования выпрямителя, инвертора, статического переключателя и батарейной цепи этого ИБП. В результате его нагрузка будет обесточена. Для активизации схемы аварийного останова необходимо нажать и удерживать нажатой кнопку ЕРО на передней панели ИБП в течение 2 секунд.

Если сетевое напряжение продолжает поступать на вход ИБП, его схемы управления остаются активизированными, но переменное напряжение на выходе будет отсутствовать. Для полного обесточивания ИБП следует выполнить «Процедуру отключения (полное выключение ИБП и нагрузки)».

7.11 Процедура СБРОСА после действия ЕРО или в результате других событий

Необходимость в выполнении процедуры СБРОСА может быть вызвана различными причинами, отображаемыми в виде сообщений на экране дисплея и вызвавшими прекращение функционирования ИБП в нормальном режиме. Такими причинами могут быть: выполнение аварийного останова, перегрев узлов и блоков, чрезмерная и длительная перегрузка, отклонение параметров за допустимые пределы, многократные переключения на байпас и т.п. После того, как все необходимые замеры и корректирующие действия были выполнены в целях устранения причин, вызвавших остановку функционирования ИБП, следует выполнить эту процедуру, чтобы восстановить работу ИБП в нормальном режиме.

1. Убедитесь в том, что причина, вызвавшая аварийное состояние ИБП, была устранена. Цепь удаленного аварийного останова должна быть деактивирована, если она была ранее задействована.
2. Нажмите кнопку “Fault Clear” на передней панели управления ИБП.
При условии, что силовые выключатели Q1, Q2 и Q5 остались во включенном состоянии, а сетевое напряжение продолжает поступать на вход (-ы) ИБП, происходит нормальный процесс его перезапуска. По завершении этого процесса сетевое напряжение подается на выход ИБП через его цепь байпаса. Примерно через 30 секунд выпрямитель переходит в рабочий режим, о чем свидетельствует постоянно горящий *индикатор выпрямителя* зеленого цвета. В моделях ИБП с внутренним контактором цепи батарей этот контактор будет включен (замкнут) автоматически. При использовании внешнего комплекта батарей, подключаемого через автоматический размыкатель с обмоткой независимого расцепителя, необходимо сначала выключить («взвести») этот размыкатель, а затем вновь включить его.
3. Нажмите кнопку “INVERTER ON”, удерживая ее нажатой не менее двух секунд.



Примечание

Кнопка “Fault Clear” не имеет воздействия на цепи управления обмотками независимых расцепителей, которые могут быть встроены во внешние автоматические выключатели, установленные по входу и выходу ИБП, а также в его батарейной цепи. Такие устройства должны быть включены вручную.



Примечание

Если произошел переход ИБП в аварийное состояние по причине перегрева выпрямителя или инвертора, то причина перегрева должна быть устранена. Тогда через 5 минут после снятия аварийной сигнализации произойдет автоматический перезапуск указанных блоков.



Примечание

Если после нажатия кнопки ЕРО и выполнения аварийного останова ИБП входное электропитание на него будет отключено, то ИБП будет полностью обесточен. Если в дальнейшем подача сетевого напряжения на вход (-ы) ИБП будет восстановлена, и если при этом его силовые выключатели Q2 и Q5 находились во включенном состоянии, то ИБП запускается в режиме «Байпас», а на его шинах подключения по выходу будет присутствовать сетевое переменное напряжение.



Предупреждение

Если при отсутствии входного напряжения промышленной сети в ИБП был включен внутренний выключатель байпаса для технического обслуживания Q3, то при восстановлении подачи напряжения на вход ИБП это напряжение будет сразу же присутствовать на его шинах подключения по выходу.

7.12 Автоматический перезапуск

При длительном отсутствии сетевого напряжения на обоих входах ИБП подача электропитания в нагрузку осуществляется за счет энергии, запасенной в комплекте аккумуляторных батарей. Батареи при этом разряжаются, и когда напряжение на них достигнет предельно низкого уровня (End Of Discharge – EOD), ИБП выключается и обесточивает нагрузку. После восстановления подачи входного переменного напряжения будет выполнен автоматический перезапуск ИБП в «Нормальный режим» работы с обеспечением гарантированным электропитанием нагрузки при следующих условиях:

- силовые выключатели Q1, Q2 и Q5 остаются во включенном состоянии;
- разрешена функция автоматического перезапуска ("Auto Recovery after EOD");
- закончился отсчет таймера задержки перезапуска ("Auto Recovery after EOD Delay Time"), по умолчанию установленного на 10 минут.

В моделях ИБП с внутренним контактором цепи батарей этот контактор будет включен (замкнут) автоматически. При использовании внешнего комплекта батарей, подключаемого через автоматический размыкатель с обмоткой независимого расцепителя, необходимо сначала выключить («взвести») этот размыкатель, а затем вновь включить его.

Если функция автоматического перезапуска не была разрешена при вводе ИБП в эксплуатацию, оператор может осуществить эту процедуру (с учетом перечисленных условий), нажав кнопку "Fault Clear" на передней панели ИБП.

7.13 Выбор языка

Для отображения информации на экране дисплея может быть выбран один из следующих языков: китайский, голландский, английский, французский, немецкий, итальянский, японский, польский, португальский, русский, испанский и шведский.

При необходимости выберите требуемый язык отображения информации на экране дисплея, выполнив следующую процедуру:

1. Нажимая клавишу со стрелкой вправо (F3), перейдите к окну экранного меню "Language" («Язык»).
2. После нажатия клавиши "ESC" (F1) происходит переход на перечень языков.
3. Выберите требуемый язык для отображения с помощью клавиш F2 или F3.
4. Нажмите клавишу "ENTER" (F4), чтобы подтвердить и сохранить установку выбранного языка, затем несколько раз нажмите клавишу "ESC" (F1) для выхода из этого меню. Теперь вся информация, выводимая на экран дисплея, будет представлена на выбранном языке.

7.14 Изменение текущих значений даты и времени

Перед изменением даты и времени выберите желаемый формат даты.

1. Нажимая клавишу со стрелкой вправо (F3), перейдите к окну экранного меню "Settings" («Установки»).
2. Нажмите клавишу "ESC" (F1) для перехода к экрану установок.
3. Нажмите клавишу F2 («стрелка вверх») или F3 (стрелка вниз) для перехода в меню выбора формата даты ("Date Format set" – «Установка даты»).
4. Нажмите клавишу "ENTER" (F4) для подтверждения выбора.
5. Нажмите клавишу со стрелкой влево (F2) или вправо (F3), чтобы выбрать правильный формат даты.
6. Нажмите клавишу "ENTER" (F4) для подтверждения выбора.

Изменение даты и времени.

7. Нажмите клавишу со стрелкой влево (F2) или вправо (F3) для перехода в меню установки "Date & Time" («Дата и время»).
8. Нажмите клавишу "ENTER" (F4) для подтверждения выбора.
9. Переместите курсор на строку с текущими значениями даты и времени.
10. Используя соответствующие клавиши с горизонтальными и вертикальными стрелками, введите (откорректируйте) значения текущего времени и даты.
11. Нажмите клавишу "ENTER" (F4) для сохранения сделанных установок, а затем нажимайте клавишу "ESC" (F1), чтобы вернуться в основное окно.

7.15 Пароль для ввода команд

Защита паролем используется для того, чтобы ограничить функции управления, доступные для оператора.

Пароль по умолчанию – 12345. Этот пароль обеспечивает доступ к функциям проверки ИБП и батарей.

8 Панель управления оператора и дисплей

8.1 Введение

Панель управления оператора и дисплей расположены на передней двери ИБП. С их помощью оператор имеет возможность управлять работой ИБП и визуально контролировать как все измеряемые параметры, так и состояние ИБП и комплекта батарей, а также считывать аварийные сообщения и информацию о событиях.

Панель управления оператора разделена на три функциональных части - слева направо:

Светодиодная мнемосхема Графический дисплей с клавишами навигации Кнопки непосредственного действия

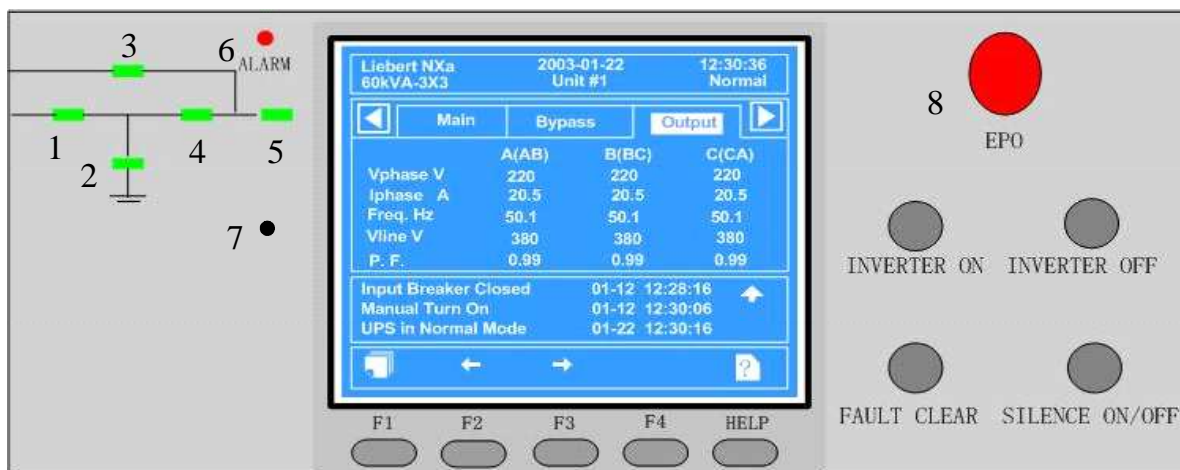


Рисунок 67 - Панель управления ИБП и дисплей

Таблица 12 - Элементы индикации и управления ИБП

№ элемента	Функция	Обозначение кнопки	Функция
1	Индикатор выпрямителя (преобразование входного переменного напряжения в постоянное)	EPO	Аварийное выключение (Emergency Power Off)
2	Индикатор батарей (резервный источник постоянного напряжения)	INVERTER ON	Запуск инвертора
3	Индикатор цепи байпаса	INVERTER OFF	Остановка инвертора
4	Индикатор инвертора (преобразование постоянного напряжения в переменное)	FAULT CLEAR	Сброс аварийного состояния
5	Индикатор нагрузки (выход)	SILENCE ON/OFF	Кнопка выключения звукового сигнала аварийного состояния
6	Индикатор состояния ИБП и аварии	F1 - F4, Help	Клавиши навигации по меню ЖК-дисплея
7	Звуковой сигнал аварии (зуммер)		
8	Защитная крышка кнопки аварийного отключения		

8.1.1 Светодиодная мнемосхема

Светодиоды, образующие однолинейную схему, отображают различные пути прохождения энергии через ИБП и показывают текущее функциональное состояние его основных узлов.

Таблица 13 - Индикатор выпрямителя (1)

Зеленый	Выпрямитель в нормальном режиме.
Мигающий зеленый	Входное переменное напряжение – в норме, но выпрямитель не работает.
Красный	Отказ выпрямителя
Погашен	Выпрямитель не работает, или входное переменное напряжение отсутствует, или параметры этого напряжения – вне допусков.

Таблица 14 - Индикатор батарей (2)

Зеленый	Батареи – в нормальном состоянии, но происходит их разряд для обеспечения электропитанием нагрузки.
Мигающий зеленый	Предварительное предупреждение о низком уровне заряда батарей.
Красный	Проблемы в цепи батарей (выход из строя одной или нескольких батарей, батареи отсоединены или подключены с обратной полярностью) или в батарейном конвертере (отказ, перегрузка, перегрев).
Погашен	Батареи и конвертер – в нормальном состоянии, батареи заряжаются.

Таблица 15 - Индикатор цепи байпаса (3)

Зеленый	Нагрузка запитана по цепи байпаса.
Красный	Напряжение на входе цепи байпас отсутствует или его параметры - вне диапазона нормальных значений, или отказ байпасной цепи статического переключателя.
Погашен	Напряжение на входе цепи байпас – в пределах допусков, но нагрузка запитана НЕ по цепи байпаса (байпасная часть статического переключателя – выключена).

Таблица 16 - Индикатор инвертора (4)

Зеленый	Инвертор работает нормально, обеспечивая электропитанием нагрузку.
Мигающий зеленый	Инвертор включен, происходит процесс его запуска и синхронизации, или же он находится в состоянии ожидания («экономичный» режим работы ИБП).
Красный	Отказ инвертора.
Погашен	Инвертор не работает (выключен).

Таблица 17 - Индикатор нагрузки (выход ИБП) (5)

Зеленый	Выходные цепи ИБП – включены, параметры выходного напряжения – в норме.
Красный	Выходные цепи ИБП – включены, но имеет место перегрузка.
Погашен	Выходные цепи ИБП – выключены.

Таблица 18 - Индикатор состояния (аварии) (6)

Зеленый	Нормальный режим работы ИБП.
Желтый	Предупреждение – например, в результате отсутствия входного сетевого напряжения.
Красный	Аварийное состояние ИБП – например, перегорание предохранителя или отказ (выход из строя) какого-либо узла (блока).

8.1.2 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)

Функционирование ИБП сопровождается следующими звуковыми сигналами:

Одиночный "звуковой сигнал"	Подтверждение нажатия одной из кнопок непосредственного действия.
Один "звуковой сигнал" в секунду	Предупреждение – например, в результате отсутствия входного сетевого напряжения.
Непрерывный "звуковой сигнал"	Аварийное состояние ИБП – например, перегорание плавкого предохранителя или отказ (выход из строя) какого-либо узла (блока).

8.1.3 Кнопки (клавиши) непосредственного действия

ЕРО (Аварийный останов)	Прекращает подачу электроэнергии в нагрузку, останавливает и блокирует работу выпрямителя, инвертора, статического переключателя и цепи батарей.
INVERTER ON	Разрешает функционирование инвертора при его готовности (включает инвертор).
INVERTER OFF	Запрещает функционирование инвертора (выключает инвертор).
FAULT CLEAR (Сброс аварийного состояния)	Осуществляет сброс заблокированных функций ИБП (необходимо выполнить для попытки выхода из любого аварийного состояния после устранения неисправности).
SILENCE ON/OFF	Отключение / включение звукового сигнала зуммера. При каждой очередной неисправности зуммер включается вновь.

Для срабатывания функции любой из кнопок непосредственного действия необходимо ее нажать и кратковременно (2 секунды) удерживать нажатой до подтверждения срабатывания выдачей одиночного звукового сигнала.

8.1.4 ЖК-дисплей и клавиши навигации по меню

Экран дисплея имеет разрешение 320 x 240 точек и предназначен для отображения как графической, так и алфавитно-цифровой информации. Он позволяет визуальнo контролировать в реальном масштабе времени большое число текущих параметров, а также просмотреть до 512 записей о событиях, зафиксированных во внутренней памяти (организованной в виде стека FIFO), которые могут быть использованы для справки и диагностики.

С помощью удобной системы меню пользователь может переходить от одного «окна» к другому для просмотра параметров, относящихся к входу ИБП, его выходу, нагрузке и батареям, а также выполнять команды. Информация о состоянии ИБП и аварийные сообщения отображаются на экране всегда, и для их просмотра нет необходимости в переходах по меню. Версии внутреннего программного обеспечения для выпрямителя, инвертора и монитора также выведены на экран дисплея в одном из «окон».

Клавиши F1 – F4 и HELP используются для навигации по системе меню в «окнах» графического ЖК-дисплея.

Таблица 20 - Изображения клавиш меню и их назначение








Клавиша	F1	F2	F3	F4	
Тип окна 1	Переход в другое окно 	Влево 	Вправо 	ENTER (Выполнить) 	HELP (Помощь) 
Тип окна 2	ESC (Выход, отмена) ESC	Вверх 	Вниз 		



Рисунок 68 - Графические окна ЖК-дисплея

Функциональное назначение клавиш F1 - F4 и HELP вполне очевидно следует из соответствующих им изображений, показываемых в «Окне функций клавиш меню» (5). Например, на экране, показанном выше, нажатие клавиши F1 перемещает курсор (первоначально подсвечивающим заголовок «Выход») из «Окна данных» (3) в «Окно текущих записей» (4), где он в первую очередь устанавливается на строку записи «Вход. прерыв. замкнут». Аналогичным образом по нажатию клавиши F2 курсор перемещается из окна меню «Выход» в окно «Байпас» (параметров напряжения на входе цепи байпаса).

Полная карта для навигации по меню показана на рисунке 69. Подробное описание каждого пункта меню приведено в таблицах 21 и 22.

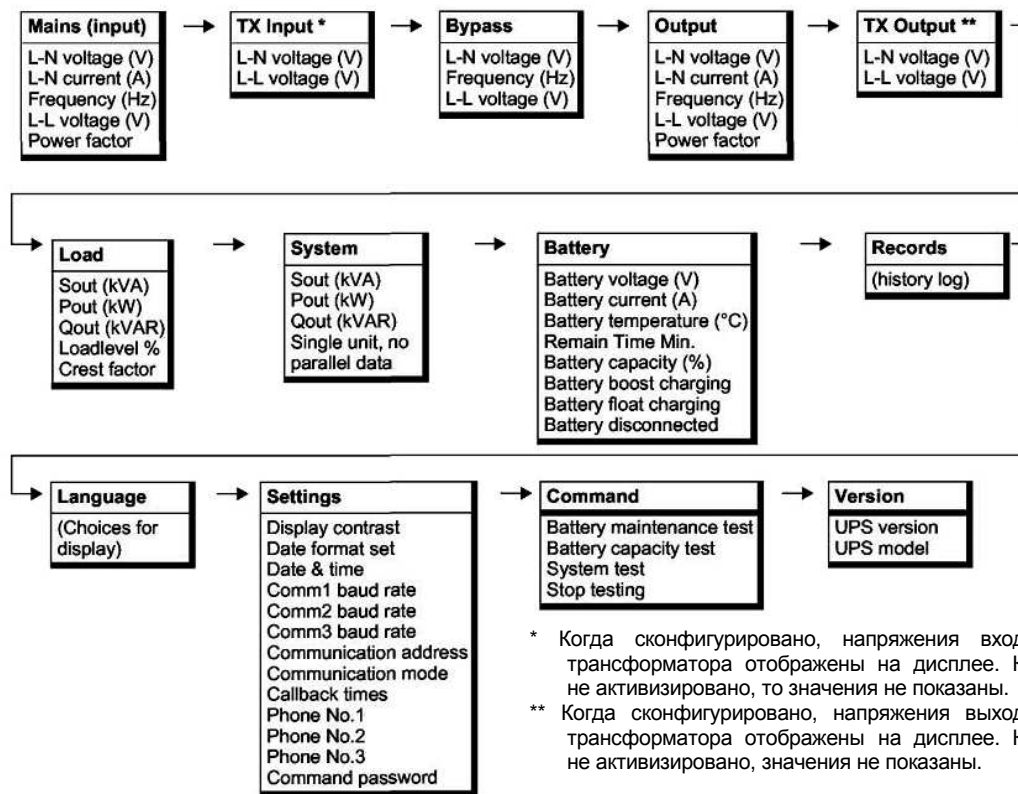


Рисунок 69 – Система меню

Нумерация «окон», используемая в следующем описании, соответствует изображению экрана ЖК-монитора, показанному на рисунке 68.

1 Окно системных параметров ИБП

В этом фиксированном (неизменном для данного модуля ИБП) окне отображаются текущие значения времени и даты, а также идентификация ИБП, его конфигурация и состояние.

Таблица 21 - Информация в окне системных параметров

Значение	Описание
Liebert NX	Название серии ИБП.
22-10-2006	Текущая дата ДД-ММ-ГГГГ (см. меню «Установки» для других форматов даты).
17:32:20	Текущее время (24-часовой формат ЧЧ:ММ:СС).
200kVA 3x3	200kVA = номинальная выходная мощность модуля ИБП, 3 x 3 = 3-фазный вход и 3-фазный выход.
Конфигурация - Configuration «Одиночный», «Режим ECO», «Ведущий», «Ведомый», «Модуль №1»	«Одиночный» - « Single » = одиночный ИБП в режиме двойного преобразования. «Есо режим» - « ECO » = одиночный ИБП в «Экономичном» режиме (с обратным переключением в режим двойного преобразования). «Ведущий» - « Master » = «ведущий» модуль в системе 1+1 «горячего» (последовательного) резервирования. «Ведомый» - « Slave » = «ведомый» модуль в системе 1+1 «горячего» (последовательного) резервирования. «Модуль №1» - « Unit # 1 » = номер модуля (от 1 до 6) ИБП по его идентификатору в параллельной системе.
Состояние - Status «Норма», «Внимание» или «Авария»	«Норма» - « Normal » = «нормальный режим» работы ИБП. «Внимание» - « Warning » = состояние ИБП / системы, требующее внимания оператора, например – провал входного переменного напряжения. «Авария» - « Fault » = аварийное состояние, т.е. отказ в каком-либо внутреннем блоке ИБП или перегорание плавкого предохранителя.

2 Окно меню и данных 3

Для перемещения курсора между позициями меню и «окнами» данных используйте клавиши с горизонтальными стрелками («вправо», «влево»).

Таблица 22 - Описание разделов меню и данных

Наименование раздела меню	Параметр	Описание
«Вход сеть» - “Mains” Сетевое переменное напряжение на входе выпрямителя данного модуля. «Вх. Трансф.» - “TX Input” В случае подключения внешнего входного трансформатора отображается только измеренное напряжение на его первичной обмотке.	«Фазное напр.(В)» “L-N voltage(V)”	Фазное напряжение, вольт.
	«Ток фазы (А)» “L-N current (A)”	Входной ток в фазном проводнике, ампер.
	«Частота (Гц)» “Frequency (Hz)”	Частота напряжения на входе выпрямителя, герц.
	«Линейн.напр.(В)» “L-L voltage (V)”	Линейное напряжение, вольт.
	«Кэфф. мощности» “Power Factor”	Коэффициент мощности, который характеризует ИБП, как нагрузку для источника входного переменного напряжения (cos φ).
«Байпас» - “Bypass” Сетевое переменное напряжение на входе цепи байпаса этого модуля.	«Фазное напр.(В)» “L-N voltage(V)”	Фазное напряжение, вольт.
	«Частота (Гц)» “Frequency (Hz)”	Частота напряжения на входе цепи байпаса, герц.
	«Линейн.напр.(В)» “L-L voltage (V)”	Линейное напряжение, вольт.
«Выход» - “Output” Переменное напряжение на выходе данного модуля. «Вых.Трансф.» - “TX Output” В случае подключения внешнего выходного трансформатора отображается только измеренное напряжение на его вторичной обмотке.	«Фазное напр.(В)» “L-N voltage(V)”	Фазное напряжение, вольт.
	«Ток фазы (А)» “L-N current (A)”	Выходной ток в фазном проводнике, ампер.
	«Частота (Гц)» “Frequency (Hz)”	Частота выходного переменного напряжения, подаваемого в нагрузку, герц.
	«Линейн.напр.(В)» “L-L voltage (V)”	Линейное напряжение, вольт.
	«Кэфф. мощности» “Power Factor”	Выходной коэффициент мощности, который характеризует параметры нагрузки этого модуля ИБП (cos φ).
«Нагрузка» - “Load” Величина мощности, потребляемой нагрузкой, которая запитана от этого модуля.	«Полн.мощн.(кВА)» “Sout (kVA)”	Полная мощность, киловольт-ампер.
	«Акт. мощн.(кВт)» “Pout (kW)”	Активная мощность, киловатт.
	«Реакт.мощ(кВАР)» “Qout (kVAR)”	Реактивная мощность, киловольт-ампер реактивных.
	«Нагрузка (%)» “Load level (%)”	Уровень нагрузки в процентах от номинальной выходной мощности модуля ИБП.
	«Крест-фактор» “Crest Factor”	Крест-фактор нагрузки (отношение пикового значения величины выходного тока к его среднеквадратичному значению).
«Система» - “System” Величина общей мощности, потребляемой нагрузкой, которая запитана от всех модулей параллельной системы.	«Полн.мощн.(кВА)» “Sout (kVA)”	Полная мощность, киловольт-ампер.
	«Акт. мощн.(кВт)» “Pout (kW)”	Активная мощность, киловатт.
	«Реакт.мощ(кВАР)» “Qout (kVAR)”	Реактивная мощность, киловольт-ампер реактивных.
	«Одиночный модуль, без параллели» “Single unit no parallel system data”	Такое сообщение будет отображаться в этом окне данных, когда ИБП сконфигурирован, как одиночный модуль.

Таблица 22 - Описание разделов меню и данных (продолжение)

Наименование раздела меню	Параметр	Описание
«Батареи» - «Battery»	«Напряжение на батареях (В)» “Battery voltage (V)”	Постоянное напряжение, измеренное на клеммах подключения батарей ИБП, вольт.
	«Ток батарей (А)» “Battery current (A)”	Ток в цепи батарей, ампер. <i>Примечание:</i> знак «минус» (-) перед величиной означает ток разряда.
	«Температура батарей (°C)» “Battery temperature (°C)”	Средняя температура воздуха в зоне размещения батарей, градусов Цельсия.
	«Емкость батарей (%)» “Battery capacity (%)”	Процентное отношение емкости батарей по сравнению с новыми.
	«Оставш.вр.раб.батарей (мин.)» “Battery remain time (Min.)”	Ожидаемое время автономной работы (отображается во время работы ИБП от батарей).
	«Плавающий заряд батарей» “Battery float charging”	Выполняется подзаряд батарей «плавающим» напряжением (нормальное состояние).
	«Форсированный заряд батарей» “Battery boost charging”	Выполняется бустерный (форсированный) заряд батарей.
	«Батареи не подключены» “Battery is not connected”	Отображается при отсутствии измеренных данных напряжения на батареях.
«Записи» - «Records» («История» событий)		Отображается список событий (до 512 записей, организованных в виде стека FIFO), регистрирующих изменения в состоянии системы с простановкой меток даты и времени – как момента начала, так и окончания для каждого события.
«Язык» - «Language»		Для отображения информации на экране дисплея может быть выбран один из 12 языков.
«Установки» - «Settings»	«Контрастность дисплея» “Display contrast”	Регулируется контрастность изображения графического ЖК-монитора для улучшения просмотра.
	«Установка даты» “Date Format set”	Для отображения даты может быть выбран один из форматов: «Д/М/Год», «М/Д/Год» и «Год/М/Д» (YYYY MM DD, DD MM YYYY и MM DD YYYY).
	«Дата и время» “Date & time”	Установка текущего времени (в 24-часовом формате) и даты (в ранее определенном формате).
	«Скорость обмена Порт 1» “Comm1 baud rate”	Установка скорости передачи данных для разъема RS232-1 на плате монитора и верхнего разъема Intellislot (2).
	«Скорость обмена Порт 2» “Comm2 baud rate”	Установка скорости передачи данных для разъема RS232-2 на плате монитора и среднего разъема Intellislot (1).

Примечание: нумерация ИнтеллиСлотов здесь указана по маркировке разъемов их подключения на плате Монитора U2.

Таблица 22 - Описание разделов меню и данных (продолжение)

Наименование раздела меню	Параметр	Описание
«Установки» - “Settings”	«Скорость обмена Порт 3» “Comm3 baud rate”	Установка скорости передачи данных для нижнего разъема Intellislot (3).
	«Адрес соединения» “Communication address”	Значение 254 - только для чтения, используется для связи по RS485.
	«Режим связи» “Communication mode”	Выбор режима связи для Порта 1: “RS232” или “Modem”.
	«Количество перенаборов» “Callback Times”	Когда для Порта 1 установлен режим связи “Modem”, то этот параметр устанавливает количество повторных попыток набора телефонного номера для дозвона по нему при возникновении каждого нового события.
	«телефон 1» - “Phone No.1” «телефон 2» - “Phone No.2” «телефон 3» - “Phone No.3”	Устанавливается требуемый номер телефона для набора и отправки сообщения об аварии в том случае в том случае, когда для Порта 1 задан режим связи по модему.
	«Пароль» - “Command password”	Позволяет изменить пароль, используемый в окне «Команды».
«Команды» - “Commands” (запуск / остановка проверок батарей и системного теста)	«Тестирование батарей» “Battery maintenance test”	Проверка батарей для обслуживания выполняется путем их частичного разряда.
	«Тестир. емкости батарей» “Battery capacity test”	Проверка эффективной емкости батарей выполняется путем их глубокого разряда. Нагрузка ИБП должна превышать 20 % от его номинальной мощности. Батареи должны заряжаться непрерывно в течение 5 часов или больше.
	«Системный тест» “System test”	Режим самодиагностики схем управления ИБП. Активируется оператором, и через 5 секунд во всплывающем окне будут показаны результаты этой проверки: завершено успешно или обнаружена неисправность.
	«Остановить тест» “Stop testing”	Прекращение выполнения любой из 3 перечисленных выше проверок.
	«Форсир. заряд батарей» “Freshening Charge”	По этой команде временно устанавливается режим ускоренного (выравнивающего) заряда батарей. Длительность выполнения задается в диапазоне от 1 до 36 часов.
	«Прекратить форсир. заряд. бат» “Stop Freshening Charge”	Остановка выполнения процедуры ускоренного заряда батарей.

Таблица 22 - Описание разделов меню и данных (продолжение)

Наименование раздела меню	Параметр	Описание
«Версия» - «Version» (только для чтения)	«версия ПО монитора» “Monitor version”	Отображаются версии внутреннего программного обеспечения для выпрямителя, инвертора и монитора.
	«версия ПО выпрямит.» “Rectifier version”	
	«версия ПО инвертора» “Inverter version”	
	«Модель ИБП» - “UPS model”	Номинальные значения напряжения и частоты данной модели ИБП, например – 400 В, 50 Гц.

4 Окно текущих записей

Содержит список зарегистрированных событий, результатом которых является текущий режим работы и состояние ИБП. Записи о переходных состояниях будут отсутствовать, если такие состояния уже закончились.

Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для просмотра записей о событиях. Для того чтобы полностью просмотреть список зарегистрированных событий («истории»), перейдите в окно «Записи» (“Records”) системы меню.

Описание всех сообщений дано в таблице 23.

8.2 Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП

Ниже дан полный перечень всех информационных и аварийных сообщений о происшедших событиях и изменениях в состоянии ИБП. Эти сообщения отображаются как в окне данных раздела меню «Записи» (“Records”) (зафиксированные во внутренней «истории событий»), так и в окне текущих записей («активные», т.е. происходящие в данный момент времени), что описано в разделе 8.1.4 – см. «Подробное описание пунктов меню».

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Нет связи с упр. инверт.» “Inverter comm. fail”	Нарушение внутренней связи по интерфейсу RS485 между схемами управления монитором и инвертором.
«Нет связи с упр. выпр.» “Rectifier comm. fail”	Нарушение внутренней связи по интерфейсу RS485 между схемами управления монитором и выпрямителем.
«Нет связи паралл. сист.» “Parallel comm. fail”	Нарушение связи по шине CAN-bus между модулями ИБП параллельной системы. 1. Проверьте, все ли модули параллельной системы включены. Если это не так, то включите эти ИБП и убедитесь, что сообщение исчезло. 2. Нажмите кнопку “Fault Clear” на передней панели.
«Перегрев батарей» “Battery Overtemp.”	Температура в зоне размещения батарей – выше установленного предела или датчик температуры отсоединен.
«Внешн. темп. выше нормы» “Ambient overtemp.”	Температура окружающей среды – выше установленного предела или датчик температуры отсоединен.
«Плохие батареи» “Battery Fault”	Обнаружен дефект батарей (<i>зарезервировано</i>).
«Заменить батареи» “Replace Battery”	Проверка батарей завершилась неудачно, батареи должны быть заменены.
«Разр. бат. близок к концу» “Battery low pre-warning”	При автономном режиме работы ИБП (от батарей) данное сообщение выдается до того, как будет достигнут нижний уровень разряда батарей. После этого предварительного предупреждения комплект батарей должен иметь емкость, достаточную для работы ИБП в течение 3 минут при их разряде на максимальную нагрузку. За этот промежуток времени, который может быть установлен в диапазоне от 3 до 60 минут, можно отключить оборудование нагрузки. В противном случае оно будет обесточено.

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Конец разряда батарей» “Battery end of discharge”	Напряжение комплекта батарей уменьшилось до предельно низкого уровня, в результате чего инвертор выключился. Проверьте наличие сетевого переменного напряжения и в случае его отсутствия попробуйте его восстановить.
«Входн. напр. вне нормы» “Mains volt. abnormal”	Сетевое напряжение (на входе выпрямителя) вышло за пределы допусков по величине (минимальному или максимальному значению). Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Входн. напр. ниже нормы» “Mains undervoltage”	Сетевое напряжение (на входе выпрямителя) - ниже нормы, но еще остается в определенных пределах для функционирования ИБП со сниженной нагрузкой без разряда батарей. Проверьте величину напряжения фаза-ноль на входе выпрямителя.
«Частота вне нормы» “Mains freq. abnormal”	Частота сетевого напряжения (на входе выпрямителя) вышла за пределы допусков (по минимальному или максимальному значению). Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Отказ выпрямителя» “Rectifier fault”	Обнаружен отказ выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей. В некоторых случаях возможна остановка инвертора и переключение на байпас.
«Перегрев входн. индукт.» “Input inductor overtemp.”	Перегрев дросселя по входу выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Перегрев выпрямителя» “Rectifier overtemp.”	Перегрев радиатора охлаждения выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Отказ компенсатора» “Balancer fault”	Разница величин напряжений на половинах внутренней шины постоянного тока стала больше 50 В, что превышает способность инвертора по компенсации постоянной составляющей. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Перегрузка компенсатора» “Balancer over current”	Величина тока в транзисторах схемы внутреннего компенсатора постоянной составляющей в инверторе превысило 300 % от допустимого значения. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Отказ контактора батарей» “Batt. contactor fail”	Контактор цепи батарей не реагирует на управляющие сигналы.
«Отказ преобраз. батарей» “Batt. converter fault”	Напряжение на выходе преобразователя цепи батарей - вне допустимых пределов, или перегорел предохранитель в цепи батарей. Преобразователь напряжений цепи батарей выключается. «Автономный режим» работы (от батарей) не возможен.
«Перегруз. преобраз. бат.» “Batt. conv. over. curr.”	Перегрузка батарейного преобразователя. Преобразователь напряжений цепи батарей выключается. «Автономный режим» работы (от батарей) не возможен.
«Перегрев преобраз. бат.» “Batt. converter overtemp.”	Перегрев радиатора охлаждения батарейного преобразователя. Преобразователь напряжений цепи батарей выключается. «Автономный режим» работы (от батарей) не возможен.
«Сгорел вход. предохран.» “Input fuse fail”	Срабатывание (перегорание) внутреннего плавкого предохранителя по входу выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей. Не используется в моделях ИБП 30 и 40 кВА.
«Отказ блока питания №1» “Control power 1 fail”	ИБП продолжает нормально функционировать, но без резервирования (избыточности) в электропитании схем управления.
«Непр. чередов. фаз на вх.» “Mains phase reversed”	Обнаружена обратная последовательность чередования фаз сетевого переменного напряжения на входе выпрямителя.
«Перегрузка выпрямителя» “Rectifier overcurrent”	Перегрузка транзисторов выпрямителя. Выпрямитель выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Отказ плавного запуска» (“Soft start fail”)	Запуск выпрямителя завершился неудачно.

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Не перейти на байпас» ("Bypass Unable to Trace")	<p>Это сообщение выдается в том случае, когда амплитуда или частота напряжения на входе байпас ИБП отклонились от нормального уровня. По умолчанию для амплитуды установлен диапазон, равный +/- 10% от номинала, для частоты +/- 2 Гц. Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается, как только напряжение на входе байпас примет нормальные значения.</p> <p>1. Сначала проверьте, что величины напряжения и частоты на входе байпас, отображаемые на дисплее, находятся в пределах указанного диапазона относительно выбранного номинального значения. Обратите внимание здесь на то, что номинальные напряжение и частота определены предустановленными значениями "Output voltage level" ("Уровень выходного напряжения") и "Output frequency level" ("Уровень частоты на выходе"), соответственно.</p> <p>2. Если отображенное значение напряжения находится вне допустимого диапазона (и эти показания принимаются за достоверные), то проверьте качество поступающего сетевого электропитания и состояние внешних силовых цепей по входу ИБП.</p>
«Байпас вне допусков» "Bypass abnormal"	<p>Это сообщение выдается в том случае, когда амплитуда или частота напряжения на входе байпас ИБП вышли за допустимые пределы (по умолчанию - для амплитуды +15%, -20%, для частоты +/- 10%). Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается, как только напряжение на входе байпас придет к нормальному значению. Прежде всего, проверьте наличие других аварийных сообщений типа "Bypass disconnect open" («Прерыв. байпаса разомкнут»), "Mains phase reversed" («Нерп. чередов. фаз на вх.») и "Mains neutral lost" («Потеря нейтрали сети»). В первую очередь устраните их причины.</p> <p>1. Затем проверьте, что величины напряжения и частоты на входе байпас, отображаемые на дисплее, находятся в пределах указанного диапазона относительно выбранного номинального значения. Обратите внимание здесь на то, что номинальные напряжение и частота определены предустановленными значениями "Output voltage level" (уровень выходного напряжения) и "Output frequency level" (уровень частоты на выходе), соответственно.</p> <p>2. Если отображенное значение напряжения находится вне допустимого диапазона (и эти показания принимаются за достоверные), то проверьте качество поступающего сетевого электропитания и состояние внешних силовых цепей по входу ИБП. Если отклонения сетевого напряжения достаточно часто становятся причиной вызова этого аварийного сообщения, то по согласованию с пользователем пределы допустимых колебаний напряжения на входе байпас могут быть несколько расширены.</p>
«Инвертор несинхрон.» ("Inverter asynchronous")	<p>Напряжение на выходе инвертора не синхронизировано (не синфазно) по отношению к напряжению на входе цепи байпаса (сдвиг фаз превышает 6 градусов). Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается, как только условие, его вызвавшее, прекращается. Кратковременно это сообщение может присутствовать во время запуска инвертора.</p> <p>1. Сначала проверьте наличие других аварийных сообщений типа "Bypass unable to trace" («Не перейти на байпас») или "Bypass abnormal" («Байпас вне допусков»). В первую очередь устраните их причины.</p> <p>2. С помощью специальных измерительных приборов проверьте степень искажения формы напряжения на входе байпас ИБП.</p>
«Отказ инвертора» "Inverter fault"	<p>Напряжение на выходе инвертора - вне допустимых пределов. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.</p>
«Перегрев индукт. инв.» "Inv. inductor overtemp."	<p>Перегрев дросселя фильтра на выходе инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.</p>

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Перегрев инвертора» “Inverter overtemp.”	Температура на радиаторе инвертора слишком высока, чтобы его функционирование могло быть продолжено. Это аварийное сообщение вызывается сигналом от термостата, контролирующего температуру на радиаторе инвертора. Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается после завершения задержки на 5 минут от момента исчезновения сигнала о повышенной температуре. Если аварийное состояние истинно, то проверьте и устраните причину: - высокая температура окружающего воздуха; - заблокирована трасса прохождения охлаждающего воздуха; - отказ любого из вентиляторов; - длительная перегрузка инвертора.
«Отказ вентилятора» “Fan fault”	По крайней мере, один из охлаждающих вентиляторов вышел из строя.
«Отказ ст. перекл. инв.» “Inverter STS fail”	По крайней мере, один из тиристорov инверторной части статического переключателя вышел из строя (пробой или внутренний разрыв цепи). Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса (заблокированное состояние).
«Отказ ст. перекл. байп.» “Bypass STS fail”	По крайней мере, один из тиристорov байпасной части статического переключателя вышел из строя. Если произошел внутренний разрыв цепи в тиристоре, то инвертор продолжает работать. Если имеет место пробой тиристора, то работа ИБП будет остановлена (заблокированное состояние).
«Некоррект. операция» “Operation invalid”	Такая запись может быть зарегистрирована после некорректных действий оператора, например: попытка включения выключателя байпаса для обслуживания – в тот момент, когда инвертор работает.
«Сгорел выходн. предохран.» “Output fuse fail”	Перегорел, по крайней мере, один из плавких предохранителей по выходу инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса (заблокированное состояние).
«Отказ блока питания №2» “Control power 2 fail”	ИБП продолжает нормально функционировать, но без резервирования (избыточности) в электропитании схем управления.
«Перегрузка модуля» “Unit over load”	Схемой управления модуля ИБП определено наличие перегрузки, когда величина нагрузки превысила уровень в 105 % от его номинальной мощности. Аварийное состояние автоматически сбрасывается, как только состояние перегрузки прекратится. 1. Убедитесь в достоверности выдачи аварийной сигнализации путем проверки величины нагрузки в процентах, отображенной на дисплее передней панели, чтобы определить, какая из фаз перегружена. 2. Если аварийное состояние истинно, измерьте фактический выходной ток для проверки правильности показаний. Отключите ненужную нагрузку и обеспечьте ее безопасность. В параллельной системе серьезное нарушение в распределении токов нагрузки между модулями может также привести к этой аварии.
«Перегрузка системы» “System over load”	Определено наличие перегрузки параллельной системы, когда величина нагрузки превысила уровень в 105 % от суммарной мощности предустановленного необходимого количества модулей ИБП для этой системы. Аварийное состояние автоматически сбрасывается, как только состояние перегрузки прекратится. 1. Убедитесь в достоверности выдачи аварийной сигнализации путем проверки величины нагрузки в процентах, отображенной на дисплее передней панели, чтобы определить, какая из фаз перегружена. 2. Если аварийное состояние истинно, измерьте фактический выходной ток для проверки правильности показаний. Отключите ненужную нагрузку и обеспечьте ее безопасность. В параллельной системе серьезное нарушение в распределении токов нагрузки между модулями может также привести к этой аварии.

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Лимит времени перегруз.» “Unit over load timeout”	<p>Определена перегрузка по одной или более фаз на выходе этого модуля, которая выдерживалась на протяжении определенного промежутка времени, и это время закончилось.</p> <p>Примечание 1: Таймер длительности перегрузки закончит свой отчет раньше по той из фаз, по которой выше уровень перегрузки.</p> <p>Примечание 2: Когда отчет таймера активизирован, то также выдается сообщение о перегрузке модуля, поскольку нагрузка превышает номинальный уровень его выходной мощности.</p> <p>Примечание 3: По завершению отсчета таймера нагрузка переключается на питание по цепи байпаса статического переключателя. Инвертор выключается и будет перезапущен через 10 секунд.</p> <p>Примечание 4: Если уровень нагрузки снизится и в течение 5 минут не будет превышать 95 % от номинала, то произойдет обратное переключение на питание нагрузки от инвертора.</p> <p>Убедитесь в достоверности выдачи аварийной сигнализации путем проверки величины нагрузки в процентах, отображенной на дисплее передней панели. По возможности проверьте, не была ли подключена какая-либо дополнительная нагрузка на ИБП непосредственно перед выдачей аварийной сигнализации.</p>
«Выход откл. - нет напр.» “Byp. abnormal shutdown”	Напряжение и на входе цепи байпаса, и на выходе инвертора – вне допустимых пределов (например – в результате короткого замыкания в нагрузке). Подача напряжения питания на нагрузку будет прервана.
«Перегрузка инвертора» “Inverter over current”	Перегрузка транзисторов инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Непр.чередов.фаз байпаса» “Bypass phase reversed”	Обнаружена обратная последовательность чередования фаз сетевого переменного напряжения на входе цепи байпаса. Функционирование цепи байпаса заблокировано.
«Переключ.по набросу нагруз» “Load impact transfer”	Кратковременное переключение питания нагрузки на цепь байпаса в результате резкого возрастания потребляемого тока (состояние не блокируется). Обратное переключение на питание от инвертора происходит автоматически.
«Исчерпано колич. переключ.» “Transfer time-out”	Произошло слишком много последовательных переключений нагрузки на байпас и обратно в течение одного часа, в результате нагрузка остается запитанной по цепи байпаса (заблокированное состояние). Автоматическая попытка переключения вновь на питание от инвертора производится в течение следующего часа.
«Отказ распред. нагр.» “Load sharing fault”	Токи, потребляемые нагрузкой параллельной системы, распределяются не одинаково между модулями (ИБП).
«Шина пост.тока вне нормы» “DC Bus abnormal”	Напряжение на внутренней шине постоянного тока, поступающее на инвертор, вышло за допустимые пределы. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Переключ. сист. на байпас» “System Transfer”	Вся параллельная система из нескольких модулей переключена на байпас, когда на одном из них была активизирована команда переключения на байпас. Это сообщение будет отображаться на других модулях, которые переключаются пассивно.
«Отказ платы паралл. раб.» “Parallel Board Fault”	Отказ схемы управления параллельной работой в этом модуле (ИБП). Может вызвать переключение всей параллельной системы на байпас (“System Transfer”).
«Перенапр.шине пост. тока» “DC bus over voltage”	Напряжение на внутренней шине постоянного тока - выше допустимого уровня. Выпрямитель, батарейный преобразователь и инвертор выключаются. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса. Причинами могут быть: отказ выпрямителя, перегрузка на выходе модуля, пробой тиристоров статического переключателя. Выполните сброс аварийного состояния и перезапуск инвертора нажатием клавиш “FAULT CLEAR” и “INVERTER ON” на передней панели ИБП. В противном случае требуется вмешательство специалиста.
«Повр. паралл. соединения» “Parallel connect fault”	Обрыв или отключение (или неправильное подсоединение), по крайней мере, одного из кабелей контроля/управления между модулями параллельной системы. Два или больше разъединенных кабеля могут вызвать переключение всей параллельной системы на байпас (“System Transfer”). Аварийное сообщение удаляется автоматически после восстановления правильного (кольцевого) соединения кабелей.

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Перегрузка байпаса» “Bypass Over Current”	Величина тока нагрузки, запитанной по цепи байпаса ИБП, превысила уровень в 135 % от его номинального значения.
«Вкл. синхр. шины нагр.» “LBS Active”	ИБП функционирует как «Ведущий» или «Ведомый» в системе конфигурации с двойной шиной питания нагрузки. Схема управления синхронизацией шины нагрузки активирована.
«Ошибка сохр. установок» “Setting save error”	Сбой во время сохранения параметров.
«Потеря нейтрали сети» “Mains neutral lost”	Отсутствует подключение нейтрали от источника входного электропитания к входу ИБП.
«Перегрев компенсатора» “Balancer overtemp.”	Перегрев дросселя в цепи компенсатора постоянной составляющей в инверторе. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Расхожд. в верс. проток.» “Protocol version clash”	Несовместимость версий внутреннего программного обеспечения на плате монитора и плате DSP.
«Пробой батарей на землю» “Battery ground fault”	Обнаружено протекание тока из цепи батарей на заземление (при наличии опционального оборудования).
«Инверт. включен вручную» “Inv. turned ON manually”	Инвертор был <u>включен</u> вручную путем нажатия кнопки “ INVERTER ON” на передней панели ИБП.
«Инверт. выключен вручную» “Inv. turned OFF manually”	Инвертор был <u>выключен</u> вручную путем нажатия кнопки “ INVERTER OFF” на передней панели ИБП.
«Аварийное отключение» “EPO”	Была нажата кнопка аварийного останова (EPO) на передней панели ИБП или получена команда останова извне.
«Подтвердить переключ.» “Transfer Confirm”	На запрос о допустимости переключения питания нагрузки на цепь байпаса с прерыванием подачи напряжения дано подтверждение команды.
«Отменить переключ.» “Transfer cancel”	На запрос о допустимости переключения питания нагрузки на цепь байпаса с прерыванием подачи напряжения дана отмена команды.
«Подтв. отключ. модуля» “Unit off confirm”	На запрос о допустимости отключения одного из модулей параллельной системы дано подтверждение команды.
«Подтв. отключ. системы» “System off confirm”	На запрос о допустимости отключения всех модулей параллельной системы (и обесточивания нагрузки) дано подтверждение команды.
«Сброс ошибки» “Fault reset”	Нажата кнопка “FAULT CLEAR” на передней панели ИБП для сброса аварийного состояния.
«Откл. звука сигн.тревоги» “Alarm Silence”	Нажата кнопка “SILENCE ON/OFF” на передней панели ИБП для отключения звукового сигнала зуммера.
«Отказ при включ. инверт.» “Turn on fail”	После нажатия кнопки “INVERTER ON” на передней панели ИБП инвертор не включился. Причиной могут быть некорректные действия (выключатель байпаса для обслуживания - включен) или неготовность выпрямителя и шины постоянного тока.
«Сброс аварийн. состоян.» “Alarm reset”	Повторно нажата кнопка “Silence ON/OFF” на передней панели ИБП.
«На байпасе» “Bypass mode”	Нагрузка запитана по цепи байпаса от источника сетевого переменного напряжения.
«Нормальный режим» “Normal mode”	Нагрузка запитана с выхода инвертора в режиме двойного преобразования переменного напряжения от источника промышленной сети.
«Работа от батарей» “Battery mode”	Нагрузка запитана с выхода инвертора, получающего энергию от комплекта батарей.
«Совмещенный режим» “Source share mode”	Нагрузка запитана с выхода инвертора, при этом ИБП получает необходимую электроэнергию одновременно и от источника сетевого напряжения (в режиме двойного преобразования), и от батарей.
«Отключение ИБП» “UPS shutdown”	Функционирование ИБП остановлено, его выход отключен, нагрузка обесточена.
«Выход заблокирован» “Output disabled”	Выход ИБП отключен (тестовый режим).
«Проверьте выход ИБП» “Check UPS Output”	Инвертор остался выключенным во время нормального запуска (только информация для диагностики).
«Генератор подключен» “Generator Connected”	Получен сигнал о подаче электроэнергии на ИБП от резервного дизель-генератора. ИБП может начать работать в режиме совмещенного использования источников электроэнергии, если это было запрограммировано.
«Вход. прерыв. разомкнут» “Input disconnect open”	Встроенный силовой выключатель Q1 по входу выпрямителя – разомкнут (выключен).

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Вход. прерыв. замкнут» “Input disconnect closed”	Встроенный силовой выключатель Q1 по входу выпрямителя – замкнут (включен).
«Прер.руч.байп.разомкнут» “Maint. disconnect open”	Силовой выключатель байпаса для технического обслуживания – разомкнут (выключен).
«Прерыв.руч.байп.замкнут» “Maint. disconnect closed”	Силовой выключатель байпаса для технического обслуживания – замкнут (включен).
«Прерыв.байпаса разомкнут» “Bypass disconnect open”	Встроенный силовой выключатель Q2 по входу цепи байпаса – разомкнут (выключен).
«Прерыв. байпаса замкнут» “Bypass disconnect closed”	Встроенный силовой выключатель Q2 по входу цепи байпаса – замкнут (включен).
«Вых. прерыв. разомкнут» “Output disconnect open”	Встроенный силовой выключатель Q5 по выходу ИБП – разомкнут (выключен).
«Вых. прерыв. замкнут» “Output disconnect closed”	Встроенный силовой выключатель Q5 по выходу ИБП – замкнут (включен).
«Контакт. бат. разомкнут» “Battery contactor open”	Контактор цепи батарей разомкнут.
«Контакт. бат. замкнут» “Battery contactor closed”	Контактор цепи батарей замкнут.
«Ошибка подкл. батарей» “Battery reverse”	Комплект батарей подключен к цепи зарядного устройства с обратной полярностью.
«Нет батарей» “No battery”	Отсутствуют данные о наличии напряжения от комплекта батарей.
«Авто старт» “Auto start”	Автоматический перезапуск ИБП в заданный режим работы при восстановлении входного переменного напряжения - после того, как ИБП выключился в результате полного разряда батарей.
«Размык.батарей замкнут» “BCB closed”	Получен сигнал о состоянии автоматического размыкателя цепи батарей – размыкатель включен.
«Размык.батарей разомкн.» “BCB open”	Получен сигнал о состоянии автоматического размыкателя цепи батарей – размыкатель выключен.
«Плавающ. заряд батарей» “Battery float charging”	Выполняется подзаряд комплекта батарей «плавающим» напряжением.
«Форсир. заряд батарей» “Battery boost charging”	Выполняется форсированный заряд комплекта батарей.
«Батареи разряжаются» “Battery discharging”	Происходит разряд комплекта батарей.
«Период. тест батарей» “Battery period testing”	Выполняется периодическая проверка комплекта батарей (запуск – автоматический) путем их разряда на 20% от номинальной емкости.
«Тест емкости батарей» “Batt. capacity testing”	Выполняется проверка эффективной емкости комплекта батарей (запуск – по команде оператора) путем глубокого их разряда (до выдачи сигнала о низком уровне напряжения на батареях).
«Однократн. тест батарей» “Batt. maint. testing”	Выполняется однократная проверка комплекта батарей (запуск – по команде оператора) путем их разряда на 20% от номинальной емкости.
«Тест системы ИБП» “UPS system testing”	Выполняется самопроверка схем управления ИБП (запуск – по команде оператора).
«Настройка инвертора» “Inverter in setting”	Выполняется настройка параметров работы инвертора.
«Настройка выпрямителя» “Rectifier in setting”	Выполняется настройка параметров работы выпрямителя.
«Неиспр.Вент.Внеш.Серв.Бп» “MBP-T cabinet fan fault”	Отказ вентилятора в шкафу внешнего байпаса для обслуживания.
«Перегр.Внеш.Вх.Из.Трнсф.» “Ext Input TX Overtemp”	Перегрев внешнего входного изолирующего трансформатора.
«Перегр.Внеш.Вых.Из.Трнс.» “Ext Output TX Overtemp”	Перегрев внешнего выходного изолирующего трансформатора.
«Внимание к темп.помещ.» “Battery Room Alarm”	Повышенная температура окружающей среды в помещении с внешним комплектом батарей – требуется вмешательство.
“REC FLASH UPDATE”	Выполняется обновление внутреннего ПО схемы управления выпрямителем.
“INV FLASH UPDATE”	Выполняется обновление внутреннего ПО схемы управления инвертором.
“MONITOR FLASH UPDATE”	Выполняется обновление внутреннего ПО схемы управления платы монитора.
«Отказ входн. контактора» “Input contactor fault”	Отказ входного контактора (только для ИБП моделей 140-200 кВА).

Таблица 23 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Неиспр. платы пит. конт. 1» “Contactor P.S. 1 fault”	Неисправность блока питания №1 контакторов (только для ИБП моделей 140-200 кВА).
«Неиспр. платы пит. конт. 2» “Contactor P.S. 2 fault”	Неисправность блока питания №2 контакторов (только для ИБП моделей 140-200 кВА).
«Неисправность LBS» “LBS abnormal”	Неисправность в схеме управления LBS.
«Разные версии ПО на DSP» “DSP firmware error”	Несоответствие версий внутреннего ПО схем управления выпрямителем и инвертором.

8.3 Диалоговые («всплывающие») окна

Диалоговые окна отображаются на экране во время работы ИБП для того, чтобы привлечь внимание оператора к некоторым его состояниям и / или требуя подтверждения вводимой оператором команды.

Таблица 24 – Диалоговые окна

Сообщение	Значение
«Переключение с прерыванием - подтвердите или отмените» “Transfer with interrupt, please confirm or cancel”	Отсутствует синхронизация инвертора по входу байпаса, и любая попытка переключения нагрузки между этими двумя источниками ее электропитания в этих условиях приведет к кратковременному перерыву в подаче напряжения на нагрузку.
«Нагрузка слишком велика для переключения с прерыванием» “The load is too high to be transferred with interrupt”	Суммарный уровень нагрузки, запитанной от параллельной системы, должен быть меньше, чем номинальная мощность одного модуля (ИБП в составе этой системы) - для того, чтобы переключение (с перерывом подачи напряжения в нагрузку) с цепи байпаса на инвертор могло быть выполнено всеми модулями системы.
«Это действие приведет к отключению выхода - подтвердите или отмените» “This operation leads to output shutdown, confirm or cancel”	Отсутствуют альтернативные источники электропитания нагрузки (т.е. напряжение на входе цепи байпаса отсутствует или вышло за допустимые пределы), поэтому любая попытка выключить инвертор приведет к обесточиванию нагрузки.
«Это действие приведет к перегрузке инвертора - подтвердите или отмените» “This operation leads to inverter overload, confirm or cancel”	Выключение инвертора этого модуля приведет к перегрузке оставшихся включенными инверторов остальных модулей в параллельной системе.
«Включите больше модулей ИБП для подд. текущей нагрузки» “Turn on more UPS to carry current load”	Количество параллельно включенных и работающих модулей (их инверторов) параллельной системы недостаточно для поддержания (обеспечения чистым электропитанием) существующей величины мощности нагрузки.
«Батареи будут разряжены - подтвердите или отмените» “Battery will be depleted, confirm”	Проверка емкости батарей приведет к глубокому их разряду.
«Автотестирование закончено - все в порядке» “System selfTest finished - everything is ok”	Никаких действий не требуется.
«Автотестирование закончено - пожалуйста проверьте текущее предупреждение» “System selfTest finished - please check the current warnings”	Проверьте сообщения о возникших проблемах в «Окне текущих записей» (“Current Records”).

Таблица 24 – Диалоговые окна (продолжение)

Сообщение	Значение
«Введите контрольный пароль» “Enter control password”	Необходимо для запуска проверок (тестов) батарей и самопроверки системы управления ИБП (значение по умолчанию - 12345).
«Автотестирование батарей прервано, условия не выполнены» “Battery Self Test aborted, condition not met”	Проверка батарей не начнется, т.к. какие-либо условия не выполнены (например, нагрузка не превышает 20%).
«Форсир. заряд батарей прерван, условия не выполнены» “Battery Refresh Charge aborted, condition not met”	Условия для запуска режима форсированного заряда не выполнены (например, батареи в некондиционном состоянии или не подключены, или вышло из строя зарядное устройство).

8.4 Окно «Помощи» и динамической схемы прохождения потока энергии через ИБП

В этом окне отображается однолинейная схема ИБП, на которой в динамическом режиме показывается поток энергии через ИБП и состояние его силовых переключателей и размыкателей. Для активизации этого окна нажмите клавишу «Помощь» (“Help”). Повторное нажатие на ту же клавишу приведет к возвращению на экран того окна системы меню, которое отображалось ранее.

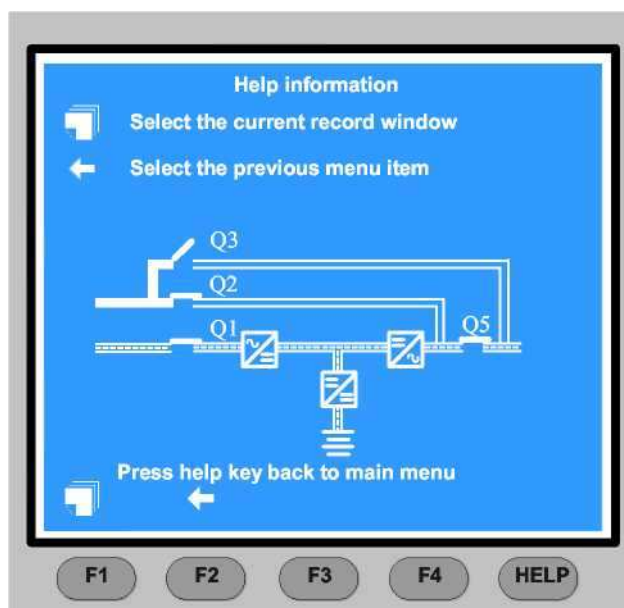


Рисунок 70 – Окно «Помощи»

8.5 «Окно по умолчанию» и «хранитель экрана»

Это «окно по умолчанию» появляется на экране примерно через 2 минуты после любых действий (в частности – нажатий на клавиши навигации по меню), если за это время не будет выдано каких-либо аварийных или информационных сообщений. Еще через некоторое время после этого подсветка экрана выключается. Для возобновления изображения на экране достаточно нажать любую из клавиш навигации по меню: F1 - F4 или “Help”.

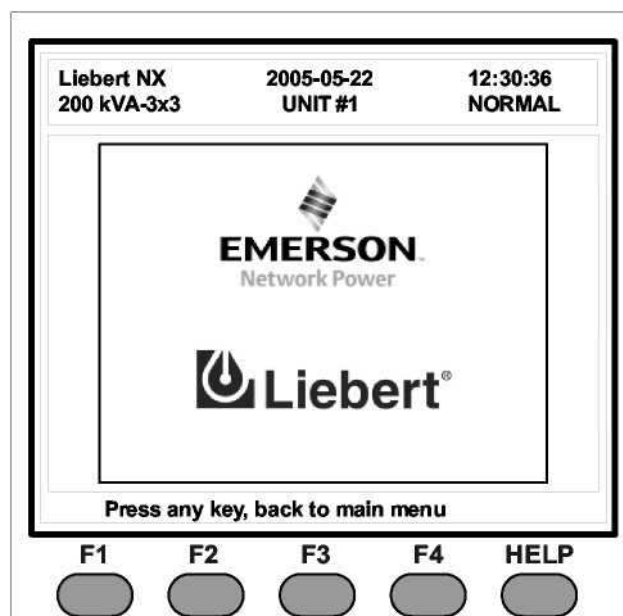


Рисунок 71 - «Окно по умолчанию»

Эта страница намеренно оставлена чистой

9 Дополнительное оборудование (для установки внутри шкафа ИБП)

В данной главе приведено описание дополнительного оборудования, которое может быть подключено к ИБП Liebert NXa, если это будет необходимо пользователю. Все дополнительное оборудование должно быть обязательно установлено в ИБП до его окончательного запуска в эксплуатацию.

9.1 Дополнительные средства защиты

9.1.1 Дополнительная (избыточная) защита от обратной мощности

В дополнение к релейным “сухим” контактам, которые используются для размыкания внешнего входного автомата защиты при возникновении обратной мощности в цепи байпаса ИБП в случае пробоя в нем полупроводникового тиристора (см. раздел 1.7.5 - «Релейные выходные контакты»), дополнительный контактор может быть установлен последовательно с тиристорами байпаса статического переключателя с целью обеспечения возможности разрыва связи между источником сетевого напряжения для входа цепи байпаса и выходом инвертора в случае такой аварийной ситуации. При этом катушка, которая управляет контактором, запитана от источника сетевого напряжения по входу цепи байпаса. Таким образом, когда напряжение в цепи байпаса отсутствует, контактор размыкается, и ИБП отключается от входа байпаса.

9.1.2 Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности

Установка дополнительных креплений шкафа позволяет предотвратить возможные повреждения ИБП, вызванные землетрясением или повышенной вибрацией, и обеспечивает невозможность его опрокидывания либо сдвига с места установки в подобной ситуации.

Дополнительные крепления фиксируются болтами к металлической раме ИБП.

Таблица 25 – Размеры дополнительных креплений шкафов

ИБП	Ширина крепления в мм	Длина крепления в мм
30-120 кВА	500	83
140-200 кВА	750	83

Классификация дополнительных креплений для шкафов ИБП, когда они закреплены болтами к бетонной плите, превышает требования стандарта IEC 60068.3.3 - Таблица 2, Уровень 2, и выполняется эквивалентно UBC 1994 для сейсмической зоны 4 при сильных и очень сильных землетрясениях.

9.1.3 Степень защиты, обеспечиваемая корпусом ИБП

Стандартная степень защиты, обеспечиваемая корпусом - IP20. Как дополнительная опция, возможна степень защиты корпуса IP21.

9.1.4 Функция «холодного» старта

Комплект для «холодного» старта ИБП состоит из платы управления, зарядного резистора, кнопки старта и внутреннего контактора цепи батарей. Установка такого комплекта позволяет произвести запуск ИБП при отсутствии входного переменного напряжения. Функционально установка контактора цепи батарей подразумевает отсутствие необходимости в автоматическом размыкателе цепи батарей, но при такой установке (и отсутствии размыкателя) батареи будут всегда подключены к шине постоянного тока ИБП.

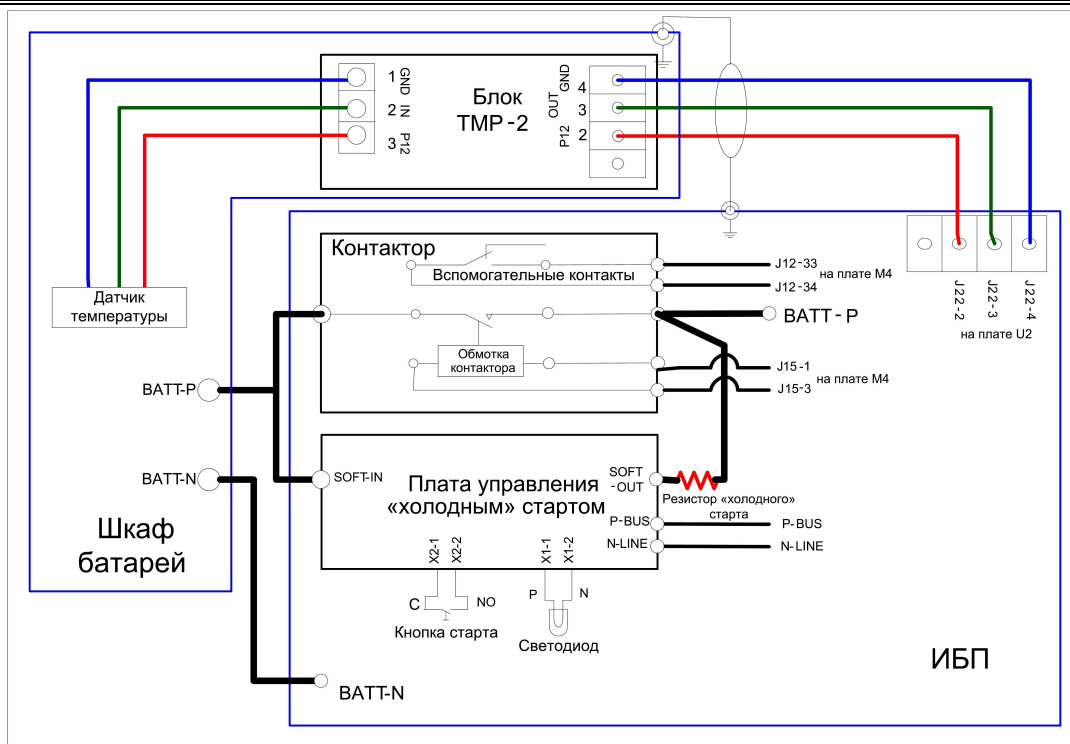


Рисунок 72 – Комплект для «холодного» старта ИБП с внешними батареями



Примечание

В случае достижения нижнего допустимого уровня напряжения цепи батарей (EOD) всегда будет происходить отключение инвертора и размыкание внутреннего контактора. В этом случае нет необходимости в команде управления на отключение автоматического размыкателя цепи батарей.

9.1.5 Дроссели для правильного распределения токов в цепи байпаса

При установке параллельных систем необходимо наличие дополнительных дросселей в цепи байпаса каждого модуля с целью равномерного распределения токов между модулями системы. Установка дросселей обеспечивает компенсацию в разнице токов в цепях байпаса модулей, которая неизбежно будет возникать ввиду не идентичности параметров тиристоров и разных сопротивлений кабелей. Правильное распределение токов необходимо при работе системы через цепи байпаса модулей.

Таблица 26 – Параметры дросселей

ИБП	Размеры в мм (Ш-Г-В)	Значение индуктивности (мкГн)
30 и 40 кВА	70 x 100 x 140	122
60 и 80 кВА	140 x 100 x 200	65
100 и 120 кВА	210 x 100 x 250	40
140 и 160 кВА	160 x 190 x 240	26
200 кВА	160 x 190 x 240	22

Три дросселя устанавливаются в каждый шкаф ИБП (по одному на каждую фазу), при этом место их размещения стандартно предусмотрено внутри ИБП, в результате чего опциональное оборудование не занимает дополнительной площади. Результирующий показатель разбаланса токов при установке дросселей не превышает 20% от номинального тока ИБП и зависит также от конфигурации внешних силовых проводников. В любом случае необходимо, чтобы длины силовых проводников от источника питания байпаса до модуля ИБП и с выхода ИБП до точки их объединения были для всех модулей в системе равными друг другу.

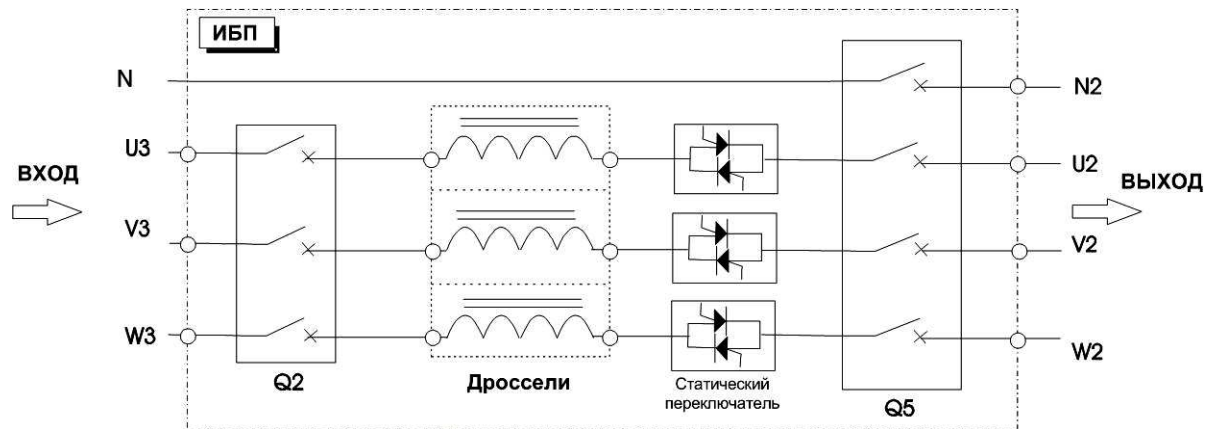


Рисунок 73 - Дроссели для правильного распределения токов в цепи байпаса

9.1.6 Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей

Как дополнение к устройству защитного отключения, устанавливаемому в цепи сетевого питания до ИБП, либо при установке изолирующего трансформатора совместно с ИБП, может также быть установлен комплект для обнаружения утечки из цепи батарей на защитное заземление. Диапазон контролируемых значений тока утечки - от 30 до 3000 мА.

Напряжение питания для комплекта: 230 вольт переменного тока.

Комплекты для обнаружения утечки на заземление отличаются друг от друга в зависимости от модели ИБП, в который они устанавливаются. При обнаружении протекания тока из цепи батарей на заземление на ЖК-дисплее ИБП появляется аварийная сигнализация об этом событии.

Набор дополнительных “сухих” контактов может быть использован для удаленного мониторинга.

Таблица 27 – Дополнительные контакты для сигнализации

Контакт	Описание
21	«Общий»
22	NC (“нормально замкнут”)
24	NO (“нормально разомкнут”)

Обнаружение утечки на заземление в цепи батарей может быть запрограммировано, как сигнал аварии либо как предупреждение.

Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей устанавливается внутри шкафа ИБП и состоит из одного трансформатора тока и одного датчика утечки постоянного тока. Подсоединение комплекта для обнаружения утечки показано на рисунке ниже.

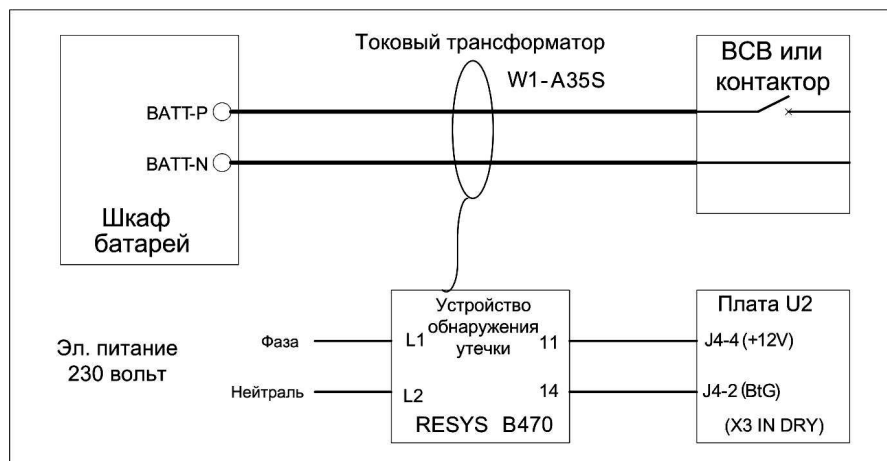


Рисунок 74 - Схема подключения комплекта для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей

9.1.7 Воздушные фильтры

Для установки или замены двух воздушных фильтров в ИБП Liebert серии NX необходимо иметь только отвертку с крестовым шлицем. Каждый фильтр с обеих сторон фиксируется на месте с помощью планок. Для замены фильтров выполните следующие действия:

1. Откройте переднюю дверь ИБП для получения доступа к фильтрам, установленным на ее внутренней стороне.
2. Снимите одну из фиксирующих планок, а на другой нужно только ослабить крепежные винты.
3. Удалите загрязненный фильтр.
4. Установите на его место чистый фильтр.
5. Вернув на место снятую ранее планку, надежно затяните все крепежные винты.

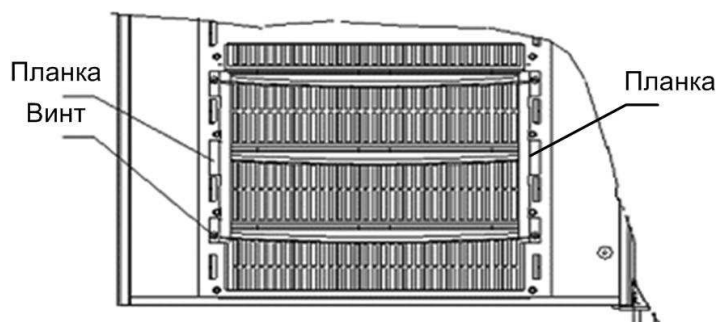


Рисунок 75 – Замена воздушных фильтров

9.1.8 Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов

Как дополнение к стандартно установленным вентиляторам (с постоянным контролем их функционирования), возможна установка дополнительных (избыточных) вентиляторов. Это может быть необходимо для обеспечения гарантированно достаточного охлаждения силовых частей ИБП в любых режимах его работы при 100% нагрузке. Установка комплекта избыточных вентиляторов позволяет обеспечить бесперебойное функционирование ИБП даже в случае неисправности нескольких вентиляторов одновременно. Комплект вентиляторов устанавливается внутри ИБП и не требует для этого дополнительного места.

9.2 Коммуникации и средства мониторинга ИБП

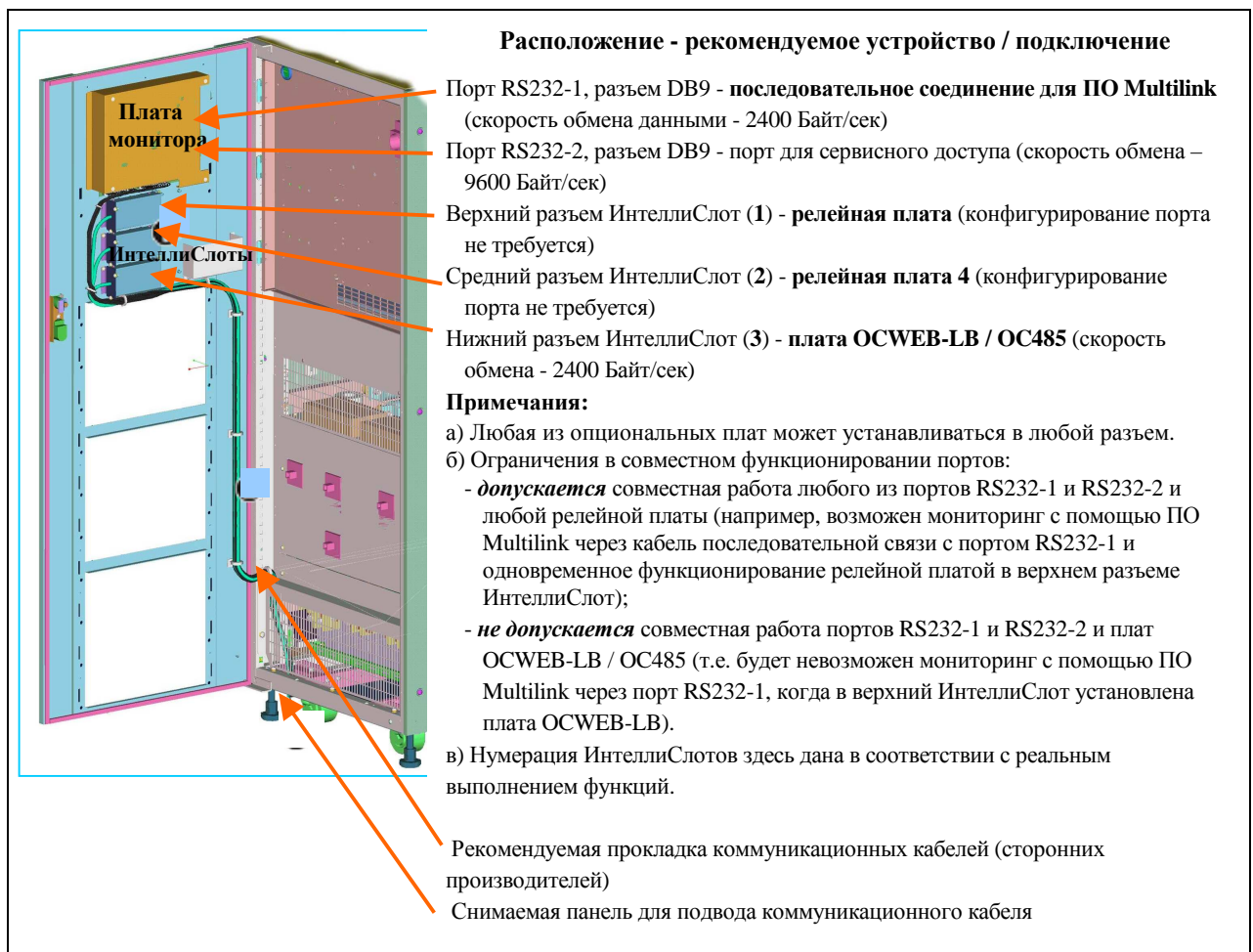


Рисунок 76 – Расположение коммуникационных опций и соединений

9.2.1 Плата TCP/IP / SNMP / Web (плата OCWEB-LB)

Данная интерфейсная плата обеспечивает передачу данных и информации о текущем статусе ИБП на другие узлы сети в виде прерываний по протоколу SNMP (версия 1). Плата OCWEB-LB имеет стандартный разъем для подключения к локальной компьютерной сети Ethernet 10/100-baseT. С помощью этой платы через WEB-браузер также можно получать информацию о текущем статусе ИБП и все измеренные параметры, отображаемые в графическом виде.

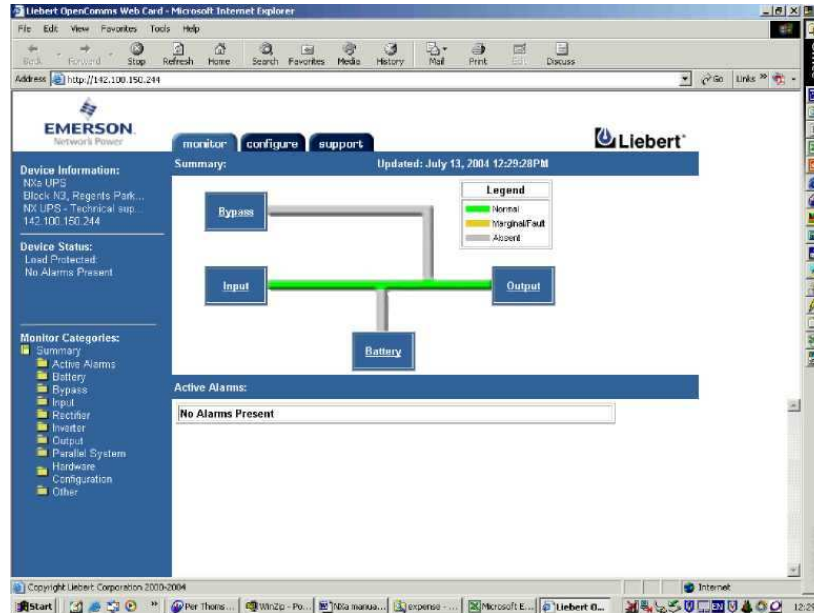


Рисунок 77 – Окно общей информации по ИБП, получаемой через плату OCWEB-LB

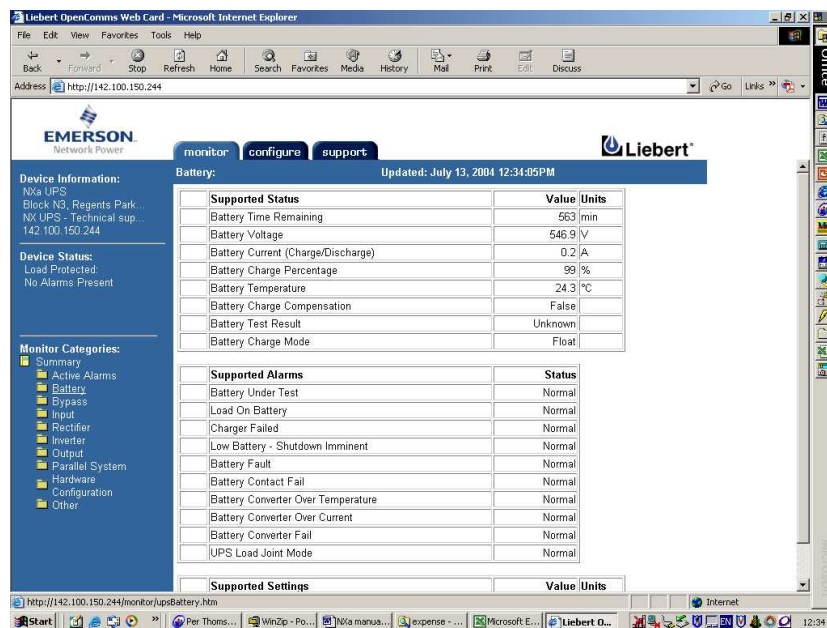


Рисунок 78 – Окно информации по батареям

Данная плата может быть установлена в один из трех разъемов типа ИнтелиСлот ("Intellislot™") с учетом примечаний на рисунке 76 и информации в таблице 31.

9.2.2 Релейная плата

Через выходной разъем данной платы обеспечивается подключение к релейным ('сухим') контактам, которые могут быть использованы для удаленного мониторинга текущего состояния ИБП.

Следующие сигналы реле доступны: «Работа от батарей», «На байпасе», «Пониженный уровень заряда батарей», «Общий сигнал аварии», «Неисправность ИБП» и «ИБП на инверторе». Наличие контактов этих реле позволяет легко связать ИБП с любым компьютером AS/400 (требуется дополнительный кабель) или любой системой мониторинга, использующей релейные сигналы.

Контакты релейной платы рассчитаны на напряжение не более 24 В (постоянного или переменного тока) при величине тока до 1 А. Плата может устанавливаться в любой из трех ИнтелиСлотов внутри ИБП.

Таблица 28 - Назначение контактов на релейной плате

Контакт	Обозначение	Описание
1	UPS Fault	Замкнут с контактом 17, если отсутствуют неисправности в работе ИБП
2-3	Not Used	Не используется
4	UPS Fault	Замкнут с контактом 17, если ИБП неисправен
5	Summary Alarm**	Замкнут с контактом 17, если присутствует ОБЩИЙ СИГНАЛ АВАРИИ
6	Summary Alarm**	Замкнут с контактом 17, если нет ОБЩЕГО СИГНАЛА АВАРИИ
7	Any Mode Shutdown return	Не поддерживается для ИБП NX. Для функции удаленного останова используйте разъем X2 платы монитора U2.
8	Not Used	
9	Common - Low Battery	«Общий» для сигнала Low Battery
10	Low Battery	Замкнут с контактом 9, если батарея в порядке
11	Low Battery	Замкнут с контактом 9, если пониженный уровень заряда батарей
12-13	Not Used	Не используется
14	UPS Any Mode Shutdown	Не поддерживается для ИБП NX. Для функции удаленного останова используйте разъем X2 платы монитора U2.
15	On UPS	Замкнут с контактом 17, если ИБП работает от инвертора (нормальный режим работы)
16	On Battery	Замкнут с контактом 17, если ИБП работает от батарей (отсутствует входное переменное напряжение)
17	Common	«Общий» для сигналов UPS Fault, Summary Alarm, On UPS, On Battery, On Bypass
18	On Battery	Замкнут с контактом 17, если ИБП не работает от батарей (входное переменное напряжение в норме)
19+23	Not Used	Не используется
24	On Bypass	Замкнут с контактом 17, если ИБП работает через цепь байпаса
25	Not Used	Не используется

** ОБЩИЙ СИГНАЛ АВАРИИ присутствует всегда, когда имеется любое из четырех следующих состояний:

1. Входное напряжение отсутствует либо вне допустимого диапазона (напряжение и/или частота).
2. ИБП работает через цепь байпаса (нагрузка не защищена).
3. Пониженный уровень заряда батарей ИБП.
4. Неисправность ИБП.

Таблица 29 – Назначение переключателей на релейной плате

#	Соединение	Описание
JP01	Контакт 9 с Контактom 17	Позволяет общим контактам всех реле быть объединенными в один узел.
JP02	Контакт 7 с Контактom 17	Не применимо к ИБП NX

9.2.3 Релейная плата 4 (4 набора сигналов)

Данная релейная плата позволяет получить четыре набора релейных ('сухих') контактов для удаленного мониторинга состояния ИБП и его батарей.

Четыре различных компьютера могут быть одновременно подключены к этой плате для контроля состояния одиночного ИБП (т.е. сигналы о пропадании входного напряжения / пониженного заряда батарей).

Плата может устанавливаться в любой из трех ИнтелиСлотов внутри ИБП.

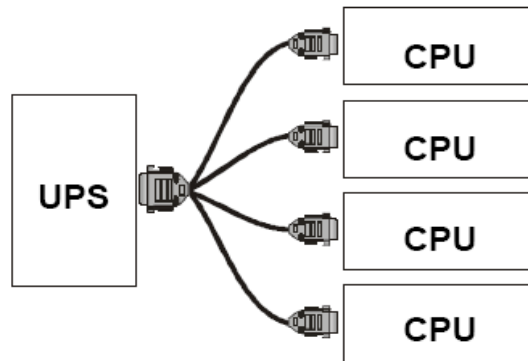


Рисунок 79 – Релейная плата 4 - подключение

Таблица 30 – Релейная плата 4 – назначение контактов

№ контакта	Обозначение	Описание
1	Low Battery	Низкий уровень напряжения на батареях
2	-	Не используется
3	-	
4	-	
5	-	
6	-	
7	Low Battery Common	«Общий» для сигнала Low Battery
8	Utility Fail Common	«Общий» для сигнала Utility Fail
9	Utility Fail	Отсутствие сетевого напряжения (= переход в автономный режим, т.е. на работу от батарей)

9.2.4 Плата Modbus / Jbus / IGM Net (OC485 Card)

Плата OC485 позволяет осуществлять мониторинг устройства с помощью программ SiteScan Web или Системы Интеллектуального Здания (BMS).

Расположенный на плате порт RS232 используется для ее настройки с помощью компьютера.

Порт RS485 поддерживает протоколы передачи данных IGM Net и Modbus/Jbus. Позволяет контролировать режимы работы ИБП, включая получение сигналов аварии, текущего состояния и данных (напряжение, ток, частота, мощность, коэффициент мощности, температура и т.д.).



Рисунок 80 - Плата OC485CARD

Таблица 31 – Коммуникации ИБП серии NX

Расположение разъема	Обозначение на плате Монитора	Конфигурируется через меню «Установки»	Варианты коммуникаций	Скорость обмена, Байт/сек	Примечание
Верхний ИнтелиСлот	Intellislot 2	Порт 1 (Comm 1)	Multiport 4	любая	
			Relaycard-int	любая	
			OCWEB-LB или Modbus/Jbus (OC485)	2400	Не допускается при одновременном использовании последовательного подключения через RS232-1 для ПО Multilink.
Средний ИнтелиСлот	Intellislot 1	Порт 2 (Comm 2)	Multiport 4	любая	
			Relaycard-int	любая	
			OCWEB-LB или Modbus/Jbus (OC485)	2400	Не допускается при одновременном использовании последовательного подключения через RS232-2 для сервисного ПО.
Нижний ИнтелиСлот	Intellislot 3	Порт 3 (Comm 3)	Multiport 4	любая	
			Relaycard-int	любая	
			OCWEB-LB или Modbus/Jbus (OC485)	2400	
Верхний разъем DB9	RS232-1	Порт 1 (Comm 1)	ПО Multilink, последовательная связь	2400	Не допускается при одновременном использовании плат OCWEB-LB или OC485, установленных в верхний ИнтелиСлот.
Нижний разъем DB9	RS232-2	Порт 2 (Comm 2)	Сервисное ПО (зарезервировано)	9600	Не допускается при одновременном использовании плат OCWEB-LB или OC485, установленных в средний ИнтелиСлот.

9.2.5 Панель удаленного мониторинга

Сигналы аварии и текущего состояния ИБП могут транслироваться с помощью релейной платы на панель удаленного мониторинга (RAM). Связь между панелью мониторинга и платой осуществляется путем прокладки коммуникационного кабеля.

Эта страница намеренно оставлена чистой

10 Техническая спецификация

Данный ИБП был разработан в соответствии со следующими Европейскими и Международными стандартами:

Таблица 32 – Соответствие стандартам

Описание	Нормативные документы
Общие требования и требования безопасности для ИБП, применяемых в зонах доступа оператора	EN 50091-1-1 / IEC 62040-1-1
Требования к ИБП по электромагнитной совместимости (EMC)	EN 50091-2 / IEC 62040-2 (Класс А)
Методы определения рабочих параметров и требования к испытаниям	EN 50091-3 / IEC 62040-3 (VFI SS 111)

Вышеупомянутые стандарты находятся в полном соответствии с соответствующими положениями общих стандартов IEC и EN по безопасности (IEC/EN 60950), электромагнитному излучению и устойчивости к воздействию электромагнитных помех (серии IEC/EN 61000), а также требованиям по конструкции (серии IEC/EN 60146 и 60529):

Описание	Нормативные документы
Безопасность оборудования информационных технологий	EN60950 / IEC 60950
Степень защиты, обеспечиваемая корпусами электроустановок (код IP)	EN 60529 / IEC 60529
Полупроводниковые преобразователи. Часть 1: Основные требования. Часть 1-1: Технические условия на основные требования	IEC 60146-1-1
Электромагнитная совместимость (EMC): устойчивость к помехам и излучению, требования и методы испытаний	IEC 61000-4-2, -3, -4, -5, -6
Ограничения по эмиссии гармонических составляющих тока	IEC 61000-3-2, -3-4, -3-6

Таблица 33 – Параметры окружающей среды

Номинальная мощность, кВА		30	40	60	80	100	120	140	160	200
Параметры	Единицы измерений									
Уровень акустических шумов на расстоянии в 1 метр	дБА	55	55	59	59	62	62	65	65	66
Высота установки относительно уровня моря	м	≤ 1000 м - без ограничений, снижение номинальной мощности на 1% на каждые 100 м между 1000 и 2000 м								
Относительная влажность	—	от 0 до 95% без конденсации								
Рабочая температура	°С	от 0 до +40°С Примечание: Срок жизни батарей будет в два раза короче при повышении температуры на каждые 10 °С выше номинальных +20°С								
Температура при хранении и транспортировке ИБП	°С	от -20 до +70°С								
Температура при хранении и транспортировке батарей	°С	от -20 до +30°С (+20 градусов - оптимальная температура для хранения батарей)								

Таблица 34 - Показатели производительности

Номинальная мощность, кВА		30	40	60	80	100	120	140	160	200
КПД системы (ИБП) (входное и выходное переменное напряжение 400В, батареи заряжены, номинальная линейная нагрузка)										
Параметры	Единицы измерений									
Нормальный режим (двойное преобразование)	%	89	90	91	91	90,6	91,1	92,5	92,7	92,8
“Экономичный” режим (ECO)	%	94	94,8	94,3	95	95	95,6	95,5	95,7	95,7
КПД инвертора (DC/AC) (номинальное напряжение батарей 480 В, номинальная линейная нагрузка)										
Режим работы от батарей	%	93	93	94	94	94	94	94	94	94
Тепловыделение и скорость воздухообмена										
Нормальный режим	кВт	3,0	3,6	4,7	6,3	7,9	9,5	10,8	11,8	14,5
“Экономичный” режим (ECO)	кВт	1,5	1,6	2,0	2,6	3,5	4,3	7,0	7,6	9,9
Без нагрузки	кВт	1,3	1,4	1,9	2,4	3,0	3,7	4,9	4,9	5,6
Принудительная вентиляция (забор воздуха – спереди, отвод воздуха - сверху)	литров/сек.	333	333	458	458	500	500	671	671	721
	м³/час	1200		1650		1800		2415		2595

Таблица 35 - Механические параметры ИБП

Номинальная мощность, кВА		30	40	60	80	100	120	140	160	200
Параметры	Единицы измерений									
Габариты (ВхШхГ)	мм	1600х600х825			1800х700х825			1800х1000х825		
Вес (без батарей)	кг	312	341	401	445	720	720	960	960	1060
Вес с внутренними батареями	кг	685	720	—						
Цвет корпуса		Pantone 877 (серебристо-серый), эквивалентно Becker Silver, эпоксидному полиэфирному напылению 041-37-2								
Степень защиты	IEC 60529	IP20 (защита от прикосновения с открытой/закрытой передней дверью)								

Вес шкафов ИБП указан с учетом установленного опционального оборудования (дрросели правильного распределения токов, комплект избыточных вентиляторов, датчик утечки на заземление).

Таблица 36 - Электрические параметры ИБП – входная цепь выпрямителя

Номинальная мощность, кВА		30	40	60	80	100	120	140	160	200
Параметры	Единицы измерений									
Номинальное входное переменное напряжение ¹	В	380/400/415 В (три фазы и общая нейтраль со входом байпаса)								
Диапазон входного переменного напряжения ²	В	От 305 В до 477 В, при работе - от 304 В до 208 В (при снижении нагрузки с 99% до 70%)								
Частота ¹	Гц	50/60 Гц (рабочий диапазон от 40 Гц до 72 Гц)								
Коэффициент мощности										
полная нагрузка	кВт / кВА	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
нагрузка 50%		0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Входная мощность										
номинальная ³	кВА	27,2	35,9	53,3	71,0	88,8	107	122	139	174
максимальная ⁴		32,9	43,0	64,6	85,2	107	128	159	182	228
Входной ток										
номинальный ³	А	39	52	77	103	128	154	177	201	252
максимальный ⁴		48	62	93	123	154	185	231	264	330
Коэффициент гармонических искажений потребляемого тока (при линейной или нелинейной сбалансированной нагрузке и КНИ по напряжению ≤ 2%)	КНИ тока % (полная нагрузка)	3	3	3	3	3	3	3,5	3	3
Время выхода на номинальный режим работы (walk-in)	сек.	10 секунд до номинального входного тока (выбирается в диапазоне от 5 до 30 секунд с интервалом в 5 секунд)								

Примечания:

1. Выпрямитель работает при любых указанных номинальных значениях входного напряжения и частоты без необходимости в дополнительной настройке.
2. При входном переменном напряжении от 305 В и выше ИБП способен выдавать номинальное выходное напряжение при номинальной нагрузке и при этом не разряжать батареи.
3. В соответствии с EN 50091-3 - при номинальной нагрузке и входном переменном напряжении 400 В, батареи заряжены.
4. В соответствии с EN 50091-3 - при номинальной нагрузке и входном переменном напряжении 400 В, батареи заряжаются максимально допустимым током заряда.

Таблица 37 - Электрические параметры ИБП – цепь постоянного тока (батарей)

Номинальная мощность, кВА		30	40	60	80	100	120	140	160	200
Параметры	Единицы измерений									
Суммарное напряжение на батареях	В	Номинальное: 480 В (“плавающее” напряжение для VRLA батарей: 540 В), диапазон настройки: 400 В ÷ 600 В								
Количество 2-вольтовых элементов свинцово-кислотных батарей										
номинал	шт.	240 = [40 блоков, по 6 элементов (12 В) в каждом]								
максимум		252 = [42 блока, по 6 элементов (12 В) в каждом]								
минимум		228 = [38 блоков, по 6 элементов (12 В) в каждом]								
Постоянное напряжение подзаряда батарей (VRLA)	В/элемент	2,25 В/элемент (выбирается в диапазоне 2,2~2,3 В/элемент), режим заряда постоянным током и постоянным напряжением (метод IU)								
Коэффициент температурной компенсации	мВ/°C/элемент	– 3,0 (выбирается от 0 до – 5,0 с отсчетом от 25°C или 20°C либо компенсация запрещена)								
Пульсации напряжения	% В _{плав.}	≤1								
Пульсации тока ¹	%C ₁₀	≤5								
Постоянное напряжение бустерного заряда батарей	В/элемент	2,35 В/элемент (выбирается в диапазоне 2,30~2,40 В/элемент), режим заряда постоянным током и постоянным напряжением (режим IU)								
Управление бустерным зарядом	—	Переключение с “плавающего” на бустерный заряд 0,050 C10 (выбирается в диапазоне 0,030-0,070) - переключение с бустерного на “плавающий” заряд 0,010 C10 (выбирается в диапазоне 0,005-0,025) с возможностью 24-часового контроля времени заряда (выбирается в диапазоне от 8 до 30 часов); возможна устрановка запрета бустерного заряда								
Предельно низкий уровень напряжения разряда батарей VRLA (End Of Discharge)	В/элемент	1,63 В/элемент (выбирается в диапазоне 1,60~1,90 В/элемент); автоопределение напряжения EOD от режима тока разряда (предельно низкий уровень напряжения разряда батарей увеличивается при малых разрядных токах)								
Заряд батарей	В/элемент	2,4 В/элемент (выбирается в диапазоне 2,3~2,4 В/элемент); заряд постоянным напряжением и постоянным током (метод IU); программируемое автоматическое переключение на бустерный режим заряда или его запрет.								
Мощность, отдаваемая на заряд батарей ²	кВт	5,1	6,7	10	13	17	20	23,8	27,2	34
Максимальный ток заряда (настраивается) ³	А	13	17	25	33	43	50	60	68	85

Примечания:

1. Для батарей емкостью 24 А/ч или других, обеспечивающих длительность автономной работы до 10 минут, при наибольшем значении этого параметра.
2. Значения даны при номинальной нагрузке на выходе ИБП; могут быть автоматически увеличены при снижении нагрузки.
3. Указанные максимальные значения токов даны при минимальном напряжении на батареях (1,67 В/элемент), состоящих из 240 элементов в цепи.

Таблица 38 - Электрические параметры ИБП – выход инвертора на критичную нагрузку

Номинальная мощность										
индуктивн. характер нагрузки ($pf = 0,8 \text{ lag}$)	кВА	30	40	60	80	100	120	140	160	200
резистивная нагрузка ($pf = 1$)	кВт	24	32	48	64	80	96	112	128	160
емкостной хар. нагрузки ($pf = 0,9 \text{ lead}$)	кВА	24	32	48	64	80	96	112	128	160
Параметры	Единицы измерений									
Номинальное выходное переменное напряжение ¹	В	380/400/415 В (три фазы , четырехпроводное с общей нейтралью со входом байпаса)								
Частота ²	Гц	50/60								
Перегрузка	% от ном.	110% в течение 60 минут 125% в течение 10 минут 150% в течение 1 минуты 225% в течение 200 мсек.								
Ток при коротком замыкании на выходе	% от ном.	320% в режиме ограничения тока в течение 200 мсек.								
Максимально допустимая нелинейная нагрузка ⁴	% от ном.	100%								
Допустимый ток в проводнике нейтрали	% от ном.	170						152		135
Стабильность напряжения, в статическом режиме ⁵	%	± 1 (сбалансированная нагрузка), ± 2 (100% несбалансированная нагрузка)								
Стабильность напряжения, в динамическом режиме ⁶	%	± 5								
Коэффициент гармонических искажений выходного напряжения (КНИ напр.) ⁴	%	< 1 (линейная нагрузка), < 3,5 (380 В, нелинейная нагрузка), < 4,0 (400 В, нелинейная нагрузка), < 4,5 (415 В, нелинейная нагрузка)								
Окно синхронизации	Гц	± 1 Гц от номинальной частоты (выбирается от $\pm 0,5$ до ± 3 Гц)								
Скорость синхронизации (скорость подстройки частоты)	Гц/сек.	1 Гц/сек; выбирается от 0,1 до 3 Гц/сек. (одиночный ИБП), 0,2 Гц/сек. (параллельный ИБП)								
Диапазон допустимых отклонений выходного напряжения инвертора	% В	± 5								

Примечание:

1. Заводская настройка 400 вольт; 380 или 415 В устанавливаются программно.
2. Заводская настройка 50 Гц; 60 Гц устанавливается программно. Возможна настройка работы ИБП в режиме преобразователя частоты.
3. EN 50091-3 (1.4.50).
4. Крест-фактор > 3:1 лимитирован требованием IEC 62040-3 - формулировка для нелинейной нагрузки.
5. EN 50091-3 (4.3.4).
6. EN 50091-3 (4.3.7) - также для 0-100-0%, динамическая нагрузка. Время восстановления: возврат в диапазон 5% от номинального значения выходного напряжения в установившемся режиме за время, не превышающее длительность полупериода синусоиды напряжения.

Таблица 39 - Электрические параметры ИБП – вход байпаса

Номинальная мощность кВА		30	40	60	80	100	120	140	160	200
Параметры	Единицы измерений									
Номинальное входное переменное напряжение ¹	В	380/400/415 Трехфазное четырехпроводное подключение на входе, общая нейтраль со входом выпрямителя и с выходом								
Номинальный ток										
при 380 В	А	45	61	91	121	151	182	212	242	303
400 В		43	58	87	116	145	174	202	230	288
415 В		42	56	83	111	139	167	194	222	278
Перегрузка	%	135 % длительно 170 % 10 минут 1000 % 100 мсек.						125 % длительно 150 % 10 минут 1000 % 100 мсек.		
Защита по входу цепи байпаса (поставляется другими)		Термомагнитный автоматический выключатель, с номиналом 125% от номинального выходного тока и характеристикой “С” по IEC 60947-2.								
Номинал тока в проводнике нейтрали	А	1,7 × I _n						1,52 × I _n		1,35 × I _n
Частота ²	Гц	50/60								
Время переключения (между цепями байпаса и инвертора)	мсек.	Синхронизированное переключение: ≤ 1 Несинхронизированное переключение (по умолчанию): 15 мсек. (при 50 Гц), 13,3 мсек. (при 60 Гц) или выбирается 40, 60, 80, 100 мсек.								
Диапазон допустимых отклонений выходного напряжения цепи байпаса	% В	Верхний предел: +10, +15 или +20 (по умолчанию: +15) Нижний предел: -10, -20, -30 или -40 (по умолчанию: -20) (время задержки до стабильного напряжения байпаса: 10 сек.)								
Диапазон частоты байпаса	%	± 10 или ± 20 (по умолчанию ±10)								
Окно синхронизации	Гц	± 2 Гц от номинальной частоты (выбирается от ± 0.5 до ± 3Гц)								

Примечания:

1. Заводская настройка - 400 В; 380 или 415 В устанавливаются программно инженером при пуско-наладке.
2. Заводская настройка 50 Гц; 60 Гц устанавливается программно инженером по пуско-наладке.
Функционирование цепи байпаса будет всегда заблокировано в ИБП, когда он работает в режиме частотного преобразователя.

Ensuring The High Availability Of Mission-Critical Data And Applications

О компании, разработавшей эти изделия

Emerson Network Power, the global leader in enabling business-critical continuity, ensures network resiliency and adaptability through a family of technologies-including Liebert power and cooling technologies-that protect and support business-critical systems. Liebert solutions employ an adaptive architecture that responds to changes in criticality, density and capacity. Enterprises benefit from greater IT system availability, operational flexibility and reduced capital equipment and operating costs.

Принимая во внимание тщательность подготовки и полноту материалов, представленных в настоящем руководстве, корпорация Liebert снимает с себя какую-либо ответственность и не принимает претензий за ущерб, произошедший в результате использования приведенных в нем сведений, а также вследствие каких-либо ошибок или упущений.

© 2006 Liebert Corporation

Все права защищены на международном уровне.

Технические параметры могут быть изменены без специального уведомления.

«® Liebert» и логотип Liebert являются торговыми марками исключительно компании Liebert Corporation. Все названия и торговые марки, упомянутые в документе, принадлежат соответствующим компаниям.

SL-25230 (07/06) Rev. 5

Техническое сопровождение и обслуживание

Web Site: www.liebert.com

Системы контроля

800-222-5877

monitoring@liebert.com

За пределами США: 614-841-6755

Однофазные ИБП

800-222-5877

upstech@liebert.com

За пределами США: 614-841-6755

Трехфазные ИБП

800-543-2378

powertech@liebert.com

Системы кондиционирования

800-543-2778

За пределами США: 614-888-0246

Адреса представительств

США

1050 Dearborn Drive

P.O. Box 29186

Columbus, OH 43229

Италия

Via Leonardo Da Vinci 8

Zona Industriale Tognana

35028 Piove Di Sacco (PD)

+39 049 9719 111

Fax: +39 049 5841 257

Азия

23F, Allied Kajima Bldg.

138 Gloucester Road

Wanchai

Hong Kong

+852 2 572 2201

Fax: +852 2 831 0114

Россия и СНГ

115114, Москва, ул. Летниковская, 10, стр. 2

тел.: +7 495 981 98 11

факс.: +7 495 981 98 14

Business-Critical Continuity, Emerson Network Power and the Emerson Network Power logo are trademarks and service marks of Emerson Electric Co. © 2006 Emerson Electric Co.