
ИБП Liebert NXa
Источник Бесперебойного Питания
одиночный модуль от 30 до 120 кВА или
параллельная система '1+N' с возможностью
расширения



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 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

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

До ввода устройства в эксплуатацию следует изучить все соответствующие разделы данного руководства.

Перед началом использования устройства оно должно быть введено в эксплуатацию инженером, имеющим сертификат производителя (или его представителем). Несоблюдение данного условия может стать причиной поражения током обслуживающего персонала, привести к неисправности устройства и прекращению выполнения гарантийных обязательств.

ИБП Liebert NXa разработан только для коммерческого/промышленного применения и не предназначен для использования в областях, связанных с жизнеобеспечением.

Данный ИБП является оборудованием Класса А.

При эксплуатации внутри помещений данное устройство может стать причиной радиопомех и пользователю может понадобиться принять дополнительные меры.

При возникновении каких-либо вопросов, возникающих при выполнении описанных в данном руководстве процедур, Вам следует немедленно 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 +7 095 981 98 11
Факс +7 095 981 98 14
www.liebert-hiross.ru

Пожалуйста, посетите наш сайт: <http://ups.liebert-hiross.com/>

Несмотря на то, что были предприняты 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.

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

*© Copyright 2004 by Liebert Corporation
Перепечатка без разрешения запрещена.
Все права защищены.*

В данном руководстве приведено описание следующего оборудования:

ИБП (одиночный модуль)	Идентификация модели
<p>Диапазон мощностей ИБП Liebert NXa: 30, 40 кВА (с внутренними батареями)</p> <p>60, 80, 100, 120 кВА</p> <p>Пример: NXA0A0120U = модуль 120 кВА, предназначенный для Европы и Средней Азии, выходное напряжение 400 В / 230 В переменного тока</p>	<p style="text-align: center;">N X A 0 A 0 0 3 0 U</p> <p>Входное и выходное напряжение</p> <p>Номинальная выходная мощность в кВА</p> <p>Код региона</p> <ul style="list-style-type: none"> A0 — Европа, Средняя Азия и Африка B0 — Австралия / Новая Зеландия C0 — Япония D0 — Китай E0 — Латинская Америка F0 — Другие страны <p>400 В, 50 Гц</p> <ul style="list-style-type: none"> A0 — Сев. Амер., Латин. Амер., Корея / Филиппины B0 — Средняя Азия и Африка <p>208 В, 60 Гц</p> <p>Вариант исполнения</p> <ul style="list-style-type: none"> A — 400 В, 50 Гц, 3 фазы B — 208 В, 60 Гц, 3 фазы <p>Конфигурация</p> <p>Обозначение серии ИБП - NX</p>

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 (при раздельном подключении входа байпаса)	NXA0MBX	Выбираются в зависимости от мощности ИБП
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	
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	

Меры безопасности

СТАНДАРТЫ И СООТВЕТСТВИЯ

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

* EN / IEC / AS 62040-1-1 — 'Необходимые защитные требования по защите в зоне присутствия человека';

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

* EN / IEC / AS 62040-3 — 'Требования по исполнению и методы тестирования';

Более подробную информацию смотрите Главу 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

БОЛЬШОЙ ТОК УТЕЧКИ НА ЗЕМЛЮ: ВАЖНО ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ВХОДНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ВЫПОЛНИТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

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



Предупреждение о воздействии на бытовые устройства в диапазоне радиочастот

Данный ИБП является оборудованием Класса А. При эксплуатации внутри помещений данное устройство может стать причиной радиопомех, и пользователю может понадобиться принять дополнительные меры.



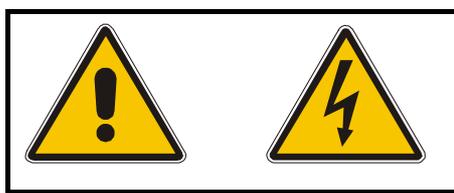
ОСТОРОЖНО - Защита от обратной мощности

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 предупреждения обслуживающего персонала о том, что цепь подключена к источнику бесперебойного питания.

Пример текста предупредительной таблички приведен ниже:

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

Пояснения к инструкции



Данные предупредительные треугольники указывают обслуживающему персоналу на необходимость соблюдения техники безопасности.

Строго соблюдайте эти указания во избежание получения травмы.



Общие указания

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.

Все работы по техническому обслуживанию данного оборудования требуют доступа внутрь корпуса и должны выполняться исключительно сертифицированными инженерами.



Аккумуляторные батареи

ПРИ РАБОТЕ С АККУМУЛЯТОРНЫМИ БАТАРЕЯМИ, ОТНОСЯЩИМИСЯ К ДАННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ОСОБУЮ ОСТОРОЖНОСТЬ. ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫВОДАХ СОБРАННОГО КОМПЛЕКТА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРЕВЫШАЕТ 400 В И ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ.

Не допускается установка режима автоматического 'бустерного' (форсированного) заряда для свинцово-кислотных батарей «с клапанным регулированием» (VRLA).

Производители аккумуляторных батарей подробно описывают все необходимые меры предосторожности, которые следует соблюдать при работе с большими 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
1.1	Введение	1-1
1.2	Предварительная проверка	1-1
1.3	Особенности места установки	1-2
1.3.1	Место установки ИБП	1-2
1.3.2	Размещение внешних батарей	1-2
1.3.3	Хранение	1-2
1.4	Размещение оборудования	1-2
1.4.1	Компоновка системы	1-3
1.4.2	ИБП от 30 до 40 кВА	1-3
1.4.3	ИБП от 60 до 120 кВА	1-3
1.4.4	Перемещение шкафов	1-3
1.4.5	Зона обслуживания устройства	1-4
1.4.6	Доступ	1-4
1.4.7	Установка на месте	1-4
1.4.8	Крепление к полу	1-4
1.4.9	Подвод кабелей (проводов)	1-4
1.4.10	Подвод кабелей сверху (опция)	1-4
1.5	Внешние защитные устройства	1-5
1.5.1	Подключение входных цепей выпрямителя и байпаса	1-5
1.5.2	Аккумуляторные батареи	1-6
1.5.3	Выход ИБП	1-6
1.6	Кабели питания	1-7
1.6.1	Таблица значений максимальных токов постоянного и переменного напряжения в установленном режиме работы ИБП	1-7
1.6.2	Расстояние от пола до точки подключения	1-8
1.6.3	Кабельные соединения	1-8
1.7	Кабели управления и связи	1-11
1.7.1	Введение	1-11
1.7.2	Описание разъемов на плате монитора U2	1-13
1.7.3	Описание разъемов на плате параллельной работы M3	1-16
2	Установка батарей	2-1
2.1	Введение	2-1
2.2	Меры безопасности	2-2
2.3	Шкаф батарей	2-3
2.3.1	Введение	2-3
2.3.2	Температурные условия	2-3
2.3.3	Размеры и вес	2-3
2.3.4	Конструкция шкафа батарей	2-5
2.3.5	Перемещение шкафов с батареями	2-5
2.3.6	Подвод кабеля	2-5
2.3.7	Электрические соединения	2-5
2.3.8	Рисунки шкафов с батареями	2-5
2.4	Установка батарей	2-9
2.4.1	Размещение и подключение батарей	2-9
2.4.2	Размещение батарей	2-9
2.4.3	Подключение батарей	2-9
2.4.4	Примерный дизайн комнаты со шкафом батарей	2-9
2.5	Контроль за цепью батарей	2-10
2.6	Блок автоматического размыкателя цепи батарей	2-11

2.6.1	Комплект датчика контроля температуры (Опция).....	2-14
3	Многомодульные системы	3-1
3.1	Введение.....	3-1
3.2	Удаленный аварийный останов ИБП (ЕРО).....	3-1
3.3	Параллельная система 1+N.....	3-2
3.3.1	Установка модулей ИБП.....	3-2
3.3.2	Внешние защитные устройства.....	3-3
3.3.3	Силовые кабели.....	3-3
3.3.4	Кабели контроля / управления межмодульных соединений.....	3-3
3.4	Пассивное резервирование модулей ИБП (“Горячий резерв”).....	3-3
3.4.1	Установка модулей при пассивном резервировании.....	3-3
3.4.2	Внешние защитные устройства.....	3-4
3.4.3	Силовые кабели.....	3-4
3.4.4	Кабели управления.....	3-4
3.5	Система “Двойная шина синхронизации нагрузки” (Dual Bus System).....	3-5
3.5.1	Установка модулей в системе “Двойная шина синхронизации нагрузки”.....	3-5
3.5.2	Внешние защитные устройства.....	3-5
3.5.3	Силовые кабели.....	3-5
3.5.4	Кабели контроля.....	3-5
3.5.5	Дополнительная опция для двойной шины синхронизации нагрузки (блок интерфейса DBS).....	3-6
4	Дополнительные шкафы (Опция)	4-2
4.1	Шкаф байпаса для технического обслуживания (для одиночного модуля).....	4-2
4.2	Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора.....	4-2
4.3	Шкаф подвода кабеля сверху (опция).....	4-3
4.4	Шкаф с изолирующим трансформатором (опция).....	4-3
5	Установочные чертежи	5-1
5.1	Электрические соединения.....	5-1
5.2	Основные установочные чертежи.....	5-1
5.2.1	ИБП NXa 30-40 кВА.....	5-2
5.2.2	ИБП NXa 60-80 кВА.....	5-7
5.2.3	ИБП NXa 100-120 кВА – основные установочные чертежи.....	5-11
5.2.4	Шкаф внешнего технического байпаса (для одиночного ИБП) – Узкий - шириной 600 мм (Опция).....	5-15
5.2.5	Шкаф внешнего технического байпаса (для одиночного ИБП) – Широкий – шириной 800 мм (Опция).....	5-16
6	Общее описание	6-1
6.1	Одиночный модуль ИБП.....	6-1
6.1.1	ИБП с двойным преобразованием класса «Он-лайн».....	6-1
6.1.2	Вход цепи байпас.....	6-2
6.1.3	Статический переключатель.....	6-2
6.1.4	Размыкатель цепи батарей.....	6-3
6.1.5	Температурная компенсация заряда батарей.....	6-3
6.1.6	Резервированное электропитание схем управления.....	6-3
6.1.7	Штепсельная розетка.....	6-3
6.2	Многомодульная система ИБП (конфигурация 1+N).....	6-3
6.2.1	Особенности многомодульной конфигурации ИБП серии NXa.....	6-4
6.2.2	Требования по построению параллельной системы.....	6-5
6.3	Режимы работы.....	6-5
6.4	Обслуживание батарей.....	6-7

6.4.1	Нормальные режимы	6-7
6.4.2	Дополнительные функции	6-7
6.5	Защита батарей (установки, выполняемые сертифицированным инженером при пуско-наладке)	6-8
7	Инструкция по эксплуатации	7-1
7.1	Введение	7-1
7.2	Процедура запуска (в «Нормальный режим» работы)	7-2
7.3	Процедура запуска (в «Экономичный» режим)	7-4
7.4	Процедуры запуска режимов проверки батарей	7-4
7.5	Процедура самопроверки ИБП	7-5
7.6	Процедура переключения в режим байпаса для обслуживания (и выключения ИБП)	7-5
7.7	Процедура отключения и изолирования одного из модулей в многомодульной параллельной системе	7-8
7.8	Процедура перезапуска (одного модуля в многомодульной системе, ранее выключенного)	7-9
7.9	Процедура отключения (полное выключение ИБП и нагрузки)	7-10
7.10	Аварийный останов (кнопка EPO)	7-11
7.11	Процедура СБРОСА после выполнения аварийного останова (действия EPO) или в результате других событий	7-11
7.12	Выбор языка	7-12
7.13	Изменение текущих значений даты и времени	7-12
7.14	Пароль для ввода команд	7-12
8	Панель управления оператора и дисплей	8-1
8.1	Введение	8-1
8.1.1	Светодиодная мнемосхема	8-1
8.1.2	Звуковой аварийный сигнал (зуммер)	8-2
8.1.3	Кнопки (клавиши) непосредственного действия	8-2
8.1.4	ЖК-дисплей и клавиши навигации по меню	8-3
8.2	Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП	8-9
8.3	Диалоговые («всплывающие») окна	8-15
8.4	Окно «Помощи» и динамической схемы прохождения потока энергии через ИБП	8-16
8.5	«Окно по умолчанию» и «хранитель экрана»	8-16
9	Дополнительное оборудование (для установки внутри шкафа ИБП)	9-1
9.1	Дополнительные возможности защиты	9-1
9.1.1	Дополнительная (избыточная) защита от обратной мощности	9-1
9.1.2	Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей	9-1
9.1.3	Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов для охлаждения силовых частей ИБП	9-2
9.1.4	Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности	9-2
9.1.5	Степень защиты, обеспечиваемая корпусом ИБП	9-2
9.2	Дополнительные возможности ИБП	9-3
9.2.1	Опция «холодного» старта	9-3
9.2.2	Дроссели для правильного распределения токов в цепи байпаса	9-3
9.3	Коммуникации и средства мониторинга ИБП	9-5
9.3.1	Интерфейсные устройства, устанавливаемые в ИнтеллиСлот: TCP IP/SNMP/Web, RS485 ModBus/Jbus, релейная и релейная 4 платы	9-5
9.3.2	Панель удаленного мониторинга	9-9

10	Техническая спецификация	10-1
10.1	Стандарты и соответствия	10-1
10.2	Условия эксплуатации ИБП	10-2
	(Температура, Высота над уровнем моря, Акустические шумы)	10-2
	(Производительность, Тепловые потери и Скорость обмена воздуха)	10-2
10.3	Механические параметры ИБП	10-3
10.4	Электрические параметры ИБП	10-3
	(Вход выпрямителя)	10-3
	(Цепь батарей)	10-4
	(Выход инвертора)	10-5
	(Вход байпаса)	10-6

Часть I – Руководство по установке

1 Установка одиночного модуля ИБП

1.1 Введение

В данном разделе приведено описание требований к окружающей среде, в которой будет устанавливаться ИБП, а также содержится информация, которую следует учитывать при планировании места установки ИБП и прокладке кабелей.

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Необходимость профессиональных знаний

Не включайте входной источник питания ИБП до прибытия инженера, 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

Стандартно ИБП серии Liebert NXa подключается к трехфазной четырехпроводной (+ Заземление) электросети с системами заземления TN, TT или IT (IEC60364-3). Опционально возможна установка трансформатора для преобразования входной электросети из трехпроводной в четырехпроводную.

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, предъявляемым к параметрам окружающей среды, оговоренным в технических характеристиках к устройству, обращая особое внимание на температуру воздуха и систему вентиляции.
2. Удалите остатки упаковочного материала и осмотрите модуль ИБП и шкаф батарей на предмет внешних и внутренних повреждений, возникших во время транспортировки. При обнаружении каких-либо дефектов немедленно сообщите об этом в транспортную компанию, которая занималась транспортировкой Вашего оборудования.

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 представлять угрозу жизни персонала.

Защитайте 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 местными правилами.

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

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. в Главе 10 – Техническая спецификация – Среда размещения ИБП).

Все модели ИБП серии Liebert NXa охлаждаются при помощи внутренних вентиляторов. Охлаждающий воздух входит в модуль через вентиляционные решетки, расположенные в нижней 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 установить систему вытяжных вентиляторов и подходящую систему фильтрации, используемую в том случае, когда ИБП приходится работать в загрязненной окружающей среде. Опциональные воздушные фильтры необходимо устанавливать внутри ИБП в случае, если предполагается эксплуатировать его в загрязненном помещении. Тепловые потери ИБП серии NXa приведены в Главе 10. Эти данные должны быть использованы при расчете мощности системы кондиционирования воздуха в помещении установки оборудования.

1.3.2 Размещение внешних батарей

Температура является основным фактором, определяющим срок службы аккумуляторных батарей и величину ее емкости. Данные разрядных характеристик, на которые обычно ссылаются производители батарей, вычислены при рабочей температуре, равной +20°C. Эксплуатация батарей при температуре выше данного значения приводит к снижению срока их службы, работа 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 монтироваться в среде с постоянной температурой. Размещайте батареи подальше от источников тепла, воздухопроводов и т.д.

Аккумуляторные батареи могут устанавливаться в специальном батарейном шкафу, который обычно располагается рядом с модулем ИБП. Если батарейные шкафы устанавливаются на фальшполу, то для них может потребоваться специальное основание - такое же, как и для шкафа ИБП.

Если аккумуляторные батареи устанавливаются на стеллажах и монтируются на удалении от основного оборудования ИБП, то тогда автоматический размыкатель цепи батарей должен располагаться как можно ближе к самим батареям и соединяться кабелями, прокладываемыми по самому кратчайшему пути.

Плату контроллера автоматического размыкателя цепи батарей необходимо использовать всегда совместно с автоматическим размыкателем батарей. Эта плата следует всегда устанавливать рядом с самим размыкателем батарей, так как она является интерфейсом связи между батареями и системой управления ИБП.

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 (смотрите Главу 10 – Техническая спецификация – Параметры окружающей среды).

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

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

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;
- совместимость с существующей системой пожаротушения;
- температуры окружающей среды в диапазоне от +20° С до +25° С. В этом температурном диапазоне батареи сохраняют свою максимальную эффективность.

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 внутренние аккумуляторные батареи. Охлаждение шкафа ИБП осуществляется продувом воздуха, забираемого через отверстия в передней двери и выбрасываемого наружу вентиляторами, расположенными в крыше устройства.

1.4.1 Компоновка системы

Система бесперебойного питания может состоять из нескольких шкафов с оборудованием в зависимости от предъявляемых требований и запроюктированной 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.

Смотрите рисунки, приведенные в Главе 5, для выполнения правильной 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 также и встроенный комплект из 40 аккумуляторных 12-вольтовых батарей (типовая емкость 24 А/ч).

Аккумуляторные батареи соединяются 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 батарейного шкафа. В нем размещаются дополнительные аккумуляторные батареи, которые также подсоединяются к ИБП с целью увеличения их суммарной емкости.

1.4.3 ИБП от 60 до 120 кВА

ИБП мощностью от 60 до 120 кВА состоят из одиночного шкафа и не содержат внутри аккумуляторных батарей. В большинстве случаев при установке ИБП мощностью 60-120 кВА используются стандартные внешние батарейный 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 свободные места 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.

Проверьте указанный вес ИБП на соответствие возможности подъемных устройств выдержать необходимую нагрузку на единицу площади (кг/м²). Вес модулей ИБП приведен в таблице параметров (см. таблицу в разделе 10.3 «Механические параметры ИБП»).

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 перемещаться на короткие расстояния с помощью своих собственных роликов.

Примечание: Соблюдайте особую осторожность при перемещении ИБП с 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 выполнения периодической протяжки силовых соединений внутри ИБП рекомендуется оставить свободным зазор в 600 мм (минимум) между тыльной поверхностью шкафа и ближайшей стеной для сервисного доступа. Зона обслуживания перед фронтальной поверхностью оборудования должна быть достаточной для свободного прохода персонала даже при полностью открытых дверях шкафов оборудования ИБП. Также важно оставить расстояние 800 мм между верхней поверхностью шкафа ИБП и потолком комнаты, в которой он установлен, для обеспечения адекватной циркуляции воздуха, выходящего из модуля.

1.4.6 Доступ

Расположение большинства внутренних компонентов и частей ИБП обеспечивает фронтальный доступ к ним, как при обслуживании, так и при поиске неисправностей или ремонте оборудования, что уменьшает необходимость в боковом и тыльном доступе.

1.4.7 Установка на месте

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ролики рассчитаны на перемещение шкафа ИБП только по ровной поверхности. Неисправность роликов можно быть вызвана ударной нагрузкой на них.

После установки оборудования на место открутите 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 выдерживать нагрузку по всему периметру основания. Смотрите чертеж рамы основания для правильного исполнения пьедестала.

1.4.9 Подвод кабелей (проводов)

Силовые кабели (провода) могут подводиться к шкафу ИБП снизу. Если батарейный шкаф находится на удалении от ИБП, возможна прокладка кабелей как снизу, так и с любой из его боковых сторон. При прокладке кабеля необходимо удалить заглушку в нижней части шкафа для получения возможности подвода кабеля.

1.4.10 Подвод кабелей сверху (опция)

Опционально с оборудованием может устанавливаться шкаф верхнего подвода кабелей - смотрите рисунки, приведенные в Главе 5.

Такой шкаф увеличивает суммарную ширину всего оборудования, зато позволяет удобно подключить все силовые кабели - как переменного, так и постоянного тока - из-за наличия в нем горизонтально установленных медных шин для подключения.

Он поставляется без боковых панелей, что подразумевает необходимость перевешивания боковой панели от ИБП при подсоединении.

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 60-120 кВА может располагаться с любой стороны от шкафа ИБП.

Кабели легко подводятся в такой шкаф через отверстие в верхней алюминиевой панели и должны заканчиваться, только достигнув своей точки подключения.

Для предотвращения возможного опрокидывания при транспортировке данный опциональный шкаф поставляется с дополнительным креплением его болтами к транспортному ящику. При окончательном размещении оборудования крепление должно быть удалено.

Примечание 1: В комплекте со шкафом подвода кабелей сверху поставляются также и силовые кабели для удобного соединения его со шкафом ИБП.

Примечание 2: 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

Защита от перегрузки и короткого замыкания:

Входные цепи выпрямителя и байпаса должны быть защищены посредством соответствующих автоматических устройств защиты 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. раздел 10.4 «Электрические параметры»).

В общем случае рекомендуется использование термомангнитного автоматического выключателя с характеристикой “С”, номинал которого должен выбираться в соответствии с требованием IEC 60947-2 для обеспечения 125% от величины тока, указанного в таблице 1.1 «Максимальные значения токов в установившемся режиме работы ИБП».

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.

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



ПРИМЕЧАНИЕ

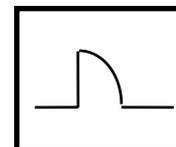
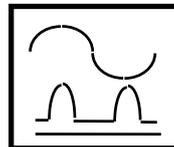
Для электросетей типа IT должны использоваться 4-полюсные защитные устройства, внешние по отношению к ИБП: до устройства во входной питающей сети и после него в распределительном щите гарантированного электропитания.

Устройства защитного отключения - УЗО:

В том случае, если было установлено устройство защитного отключения 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 от 0,3 до 1 А.

Они обозначаются следующими символами:



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 объединения 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 землю - больше 3,5 мА, но не превышает 1000 мА. Рекомендуется, чтобы селективность всех дифференциальных устройств была проверена и согласована - как во входной цепи, так и в цепи после ИБП (со стороны нагрузки).

1.5.2 Аккумуляторные батареи

Батареи, которые непосредственно подключены к ИБП, защищаются от глубокого разряда с помощью сигнальной цепи, которая управляет независимым расцепителем автоматического размыкателя (с изменяемой характеристикой), контактором либо комплектом предохранителей. Механизм отключения выполняется:

- в виде катушки контактора, установленного внутри ИБП, который срабатывает по достижению установленного нижнего допустимого уровня напряжения на батареях (для всех моделей с внутренними батареями);
- в виде катушки независимого расцепителя, которая срабатывает по достижению установленного нижнего допустимого уровня напряжения на батареях (для всех моделей с внешними батареями).

Автоматический размыкатель цепи батарей также необходим для выполнения периодического обслуживания внешних аккумуляторных батарей и поэтому обычно монтируется рядом с ними.

Модели ИБП NXa 30 и 40 кВА стандартно поставляются с внутренним контактором цепи батарей и не требуют установки автоматического размыкателя цепи батарей.

Модели ИБП NXa 60 кВА и выше стандартно поставляются без внутреннего контактора, кроме тех случаев, когда необходимо, чтобы автоматический размыкатель цепи батарей всегда был замкнут (кроме случая технического обслуживания батарей), например - при использовании комплекта “холодного” старта или запрограммированного автоматического перезапуска ИБП после полного разряда батарей и восстановления входного сетевого источника питания.

Характеристики и принцип работы автоматического размыкателя цепи батарей описаны в Главе 2 настоящего руководства.

1.5.3 Выход ИБП

В качестве распределителя нагрузки 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. Главу 10 – Техническая спецификация – Электрические параметры ИБП).

1.6 Кабели питания

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ КАБЕЛЕЙ УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ВЫ В ПОЛНОЙ МЕРЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЗУЮТСЯ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВХОДНОГО И БАЙПАСНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ СИСТЕМЫ ИБП К СЕТЕВОМУ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОМУ ЩИТУ. ПРОВЕРЬТЕ, ЧТО ПИТАНИЕ ОТКЛЮЧЕНО, И ПОВЕСЬТЕ НЕОБХОДИМЫЕ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЧКИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ.

1.6.1 Таблица значений максимальных токов постоянного и переменного напряжения в установленном режиме работы ИБП

Мощность ИБП (кВА)	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК: Ампер						ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ШИНАМ				
	Входное питание ^{1,2} (с полным зарядом 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)	Кабели Входа / Выхода / Байпаса		Кабели батарей (Болт)	Усилие затяжки (Н/м)
	380 В	400 В	415 В	380 В	400 В	415 В		Болт	Ø		
30	49	47	46	46	43	42	64	M6	7	-	5
40	65	62	60	61	58	56	85				
60	98	93	90	91	86	83	128	M8	9	M10 Ø11	13 (M8) 26 (M10)
80	129	123	119	121	115	111	170				
100	163	155	149	152	145	139	213	M10	11	M10 Ø11	13 (M8) 26 (M10)
120	195	185	178	182	174	167	255				

Таблица 1.1 - Максимальные значения токов в установленном режиме работы ИБП

(Для определения места расположения шин для подключения кабелей питания – см. Главу 5 «Установочные чертежи»)

Примечание:

1. Указанные выше значения входных токов приведены для таких случаев установки, когда вход выпрямителя ИБП объединен с его входом байпаса. В конфигурации с отдельным подключением максимальный входной ток выпрямителя - не более 94% от указанных в таблице значений для всех моделей.
2. При определении номинала сечения нейтрального проводника в цепи по входу байпаса и по выходу ИБП обязательно учитывайте, что в случае нелинейной нагрузки (например, импульсных блоков питания) ток, циркулирующий в этом проводнике, может быть выше (типовое значение – в 1,5 раза больше), чем номинальный ток в любой из фаз.
3. Проводник заземления: подсоедините шкаф ИБП к главной системе заземления, при этом кабель по возможности должен прокладываться кратчайшим путем. Сечение проводника заземления должно зависеть от величины тока короткого замыкания, длины кабелей, типа защитных устройств и т.д. Согласно требованиям стандарта IEC 60950-1 типовые значения для сечений проводников заземления должны быть следующие: 6 мм² (30 кВА), 10 мм² (40 кВА), 25 мм² (60 кВА), 35 мм² (80 кВА), 50 мм² (100 кВА), 70 мм² (120 кВА).

4. При выборе номинала сечения проводов для подключения батарей допускается падение напряжения на них максимум 4 вольта при токах, приведенных в таблице 1.1 «Максимальные значения токов в установившемся режиме работы ИБП».

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

Выходные кабели от каждого ИБП в параллельной системе должны иметь одинаковую длину с целью оптимально равномерного распределения токов нагрузки между модулями системы. Во избежание возникновения электромагнитных помех при прокладке всех кабелей питания избегайте формирования петель.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

1.6.2 Расстояние от пола до точки подключения

ИБП	ИБП 30-40 кВА миним. расстояние (мм)	ИБП 60-120 кВА миним. расстояние (мм)
Входное переменное напряжение (на вход выпрямителя)	350	305
Входное переменное напряжение (на вход цепи байпаса)	300	250
Выходное переменное напряжение ИБП	260	
Постоянное напряжение на /от батарей	1030	230
Вспомогательные кабели: плата монитора (U2)	1500	
Коммуникационные соединения	1400	
Заземление	350	275

Таблица 1.2 - Расстояние от пола до точки подключения

1.6.3 Кабельные соединения



Важно

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 кабелей согласно описанной ниже процедуре.

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

1. Убедитесь в том, все выключатели внутри ИБП разомкнуты. Проверьте, что все входные источники сетевого питания электрически отключены. Разместите таблички с предупреждениями, исключающие их случайное включение.
2. Откройте дверь в шкафу ИБП и удалите нижнюю защитную панель (60-120 кВА) или левую защитную панель (30-40 кВА) для получения доступа к силовым шинам.
3. Подключите защитное заземление и необходимые соединительные заземляющие кабели к медной шине заземления, расположенной у основания оборудования ИБП, ниже места подключения кабелей питания.

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

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

Внимательно изучите и выполните подсоединение входных кабелей питания в соответствии с одной из двух приведенных ниже процедур, в зависимости от варианта установки:

При подключении к одному общему 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 **входным шинам выпрямителя ИБП** (клеммы U1-V1-W1), и затяните болты М6 с усилием затяжки 5 Н/м, а болты М8 - 13 Н/м. Входную нейтраль подсоедините к шине нейтрали входа цепи байпаса (шина N).

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ.

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 **входным шинам выпрямителя** (U1-V1-W1), а кабели питания байпаса ИБП - к **входным шинам байпаса** (U3-V3-W3-N), и затяните болты М6 с усилием затяжки 5 Н/м, а болты М8 - с усилием 13 Н/м.

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.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ.

Подключение к выходу системы

6. Подключите **выходные кабели** с одной стороны к **выходным шинам ИБП** (U2-V2-W2 N), а с другой стороны - к **критичной нагрузке**, и затяните все соединения с усилием затяжки 5 Н/м (для болтов М6) и 13 Н/м (для болтов М8).

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

7. Батареи соединяются перемычками в последовательную цепь и размещаются на 5 полках - по восемь 12-вольтовых блоков на каждой.
Убедитесь что восемь 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.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Опасное напряжение на клеммах подключения внутренних 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 этих перемычек остаются незамкнутыми) до прибытия сертифицированного инженера.

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 .

Примечание: При подключении сначала подсоедините оба полюса провода к автоматическому размыкателю цепи батарей и только потом - к крайним блокам в последовательной цепи батарей.

СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ БАТАРЕЙНЫХ ПРОВОДОВ.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Опасное напряжение на клеммах для подключения внешних батарей - 480 В постоянного тока**

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.

Вспомогательные соединения кабелей контроля за цепью батарей

Подсоедините вспомогательные сигнальные кабели от **платы контроллера автоматического размыкателя батарей** к соответствующим **разъемам платы монитора U2** ИБП:

- кабель W2 от разъема X102 платы контроллера подсоединяется к разъему X3:BCB на плате монитора U2;
- кабель W3 от разъема X108 платы контроллера подсоединяется к разъему X7 на плате монитора U2.

Схему соединений автоматического размыкателя цепи батарей к ИБП смотрите на рисунке 2.7 настоящего руководства. Вспомогательные сигнальные кабели должен быть обязательно экранированными и иметь двойную изоляцию.

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.

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

1.7 Кабели управления и связи

1.7.1 Введение

Все вспомогательные и сигнальные кабели, независимо от того, экранированные они или нет, должны прокладываться отдельно от кабелей питания в металлических коробах или трубах, электрически соединенных с шиной заземления.

Плата монитора U2, расположенная с обратной 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 контроля температуры), обмена данными с компьютерами в локальной сети и системами интеллектуального здания, а также - сигналами с внешними устройствами, включая удаленный аварийный останов ИБП.

Ниже приведены основные интерфейсные функции платы монитора U2:

- входные и выходные сигналы релейных контактов (“сухие контакты”)
- входные контакты для удаленного аварийного останова ИБП (REPO)
- входные сигналы датчиков параметров внешней среды
- входный интерфейс сигналов дополнительного оборудования
- последовательные порты RS232 (для обеспечения мониторинга ИБП пользователем и для ввода параметров работы ИБП сертифицированным инженером)
- последовательный порт RS485 (для заводской настройки)
- коммуникационный интерфейс разъемов типа ИнтеллиСлот
- интерфейс модема
- интерфейс датчика температуры окружающего воздуха в объеме батарей

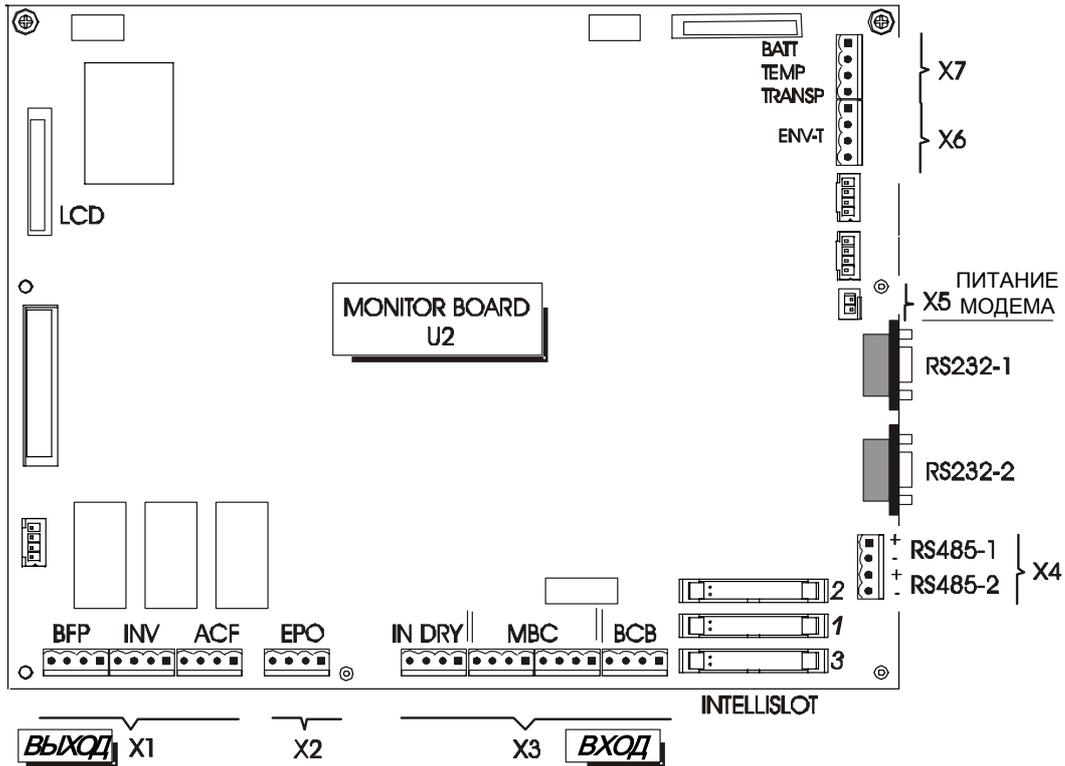
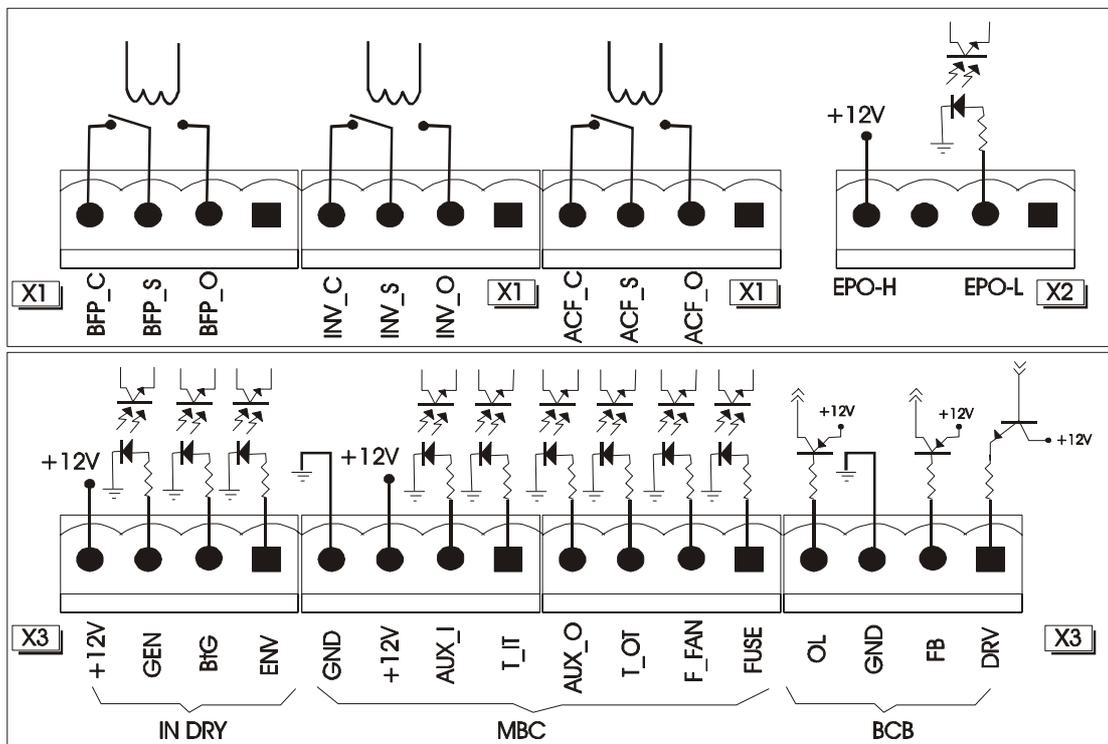


Рисунок 1.1 - Соединительные разъемы на плате монитора U2



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

1.7.2 Описание разъемов на плате монитора U2

А) Разъем X1: Релейные выходные контакты:

Вспомогательные реле срабатывают при наступлении определенного события и передают сигналы об этом на соответствующие контакты. Максимальный допустимый ток через эти контакты не должен превышать 2 А при напряжении до 240 В (100 ВА).

Сигнальные провода, подключаемые к разъему X1, должны иметь двойную изоляцию и прокладываться отдельно от кабелей питания. Сечение этих проводов должно быть от 0,5 до 1 мм², при этом максимальная длина не должна превышать 25-50 метров, соответственно.

Разъем X1	Контакт	Обозначение	Описание
BFP Защита от обратной мощности в цепи байпаса	2	BFP_O	Замкнут при коротком замыкании в любом из тиристоров цепи байпаса
	3	BFP_S	Общий
	4	BFP_C	Разомкнут при коротком замыкании внутри любого из тиристоров цепи байпаса
INV Режим работы ИБП от инвертора	2	INV_O	Замкнут, когда ИБП в работает от инвертора
	3	INV_S	Общий
	4	INV_C	Разомкнут, когда ИБП в работает от инвертора
ACF Отсутствует вх. перем. напряжение	2	ACF_O	Замкнут, когда отсутствует входное переменное напряжение
	3	ACF_S	Общий
	4	ACF_C	Разомкнут, когда отсутствует входное переменное напряжение

Б) Разъем X2: ЕРО - Входные контакты управления аварийным останом ИБП

ИБП оснащен функцией аварийного останова (ЕРО). Отключение ИБП осуществляется путем нажатия кнопки на панели управления оператора, что приводит к замыканию соответствующих релейных контактов. Кнопка аварийного останова находится под защитной пластиковой откидывающейся крышкой.

Помимо этого, существует возможность удаленного аварийного останова (ЕРО) с помощью нормально разомкнутых (“сухих”) контактов, выведенных на разъем X2 платы монитора. Функция удаленного аварийного останова будет выполняться при замыкании контактов 2 и 4 в разъеме X2 (т.е. ЕРО-L замыкается с ЕРО-Н).

Сигнальные провода, подсоединяемые к X2, должны прокладываться отдельно от кабелей питания, быть в двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1 мм². Максимальная длина проводов от внешней кнопки аварийного останова до разъема X2 не должна превышать 25-50 метров, соответственно.

Если функция удаленного аварийного останова ИБП не задействована, то контакты ЕРО-L и ЕРО-Н разъема X2 должны оставаться разомкнутыми.

Примечание 1 *Функция аварийного останова полностью выключает выпрямитель, инвертор, статический переключатель и автоматический размыкатель цепи батареи (либо контактор). Однако при этом не происходит отключения от входного источника питания. Если требуется осуществить такое дополнительное отключение, то для этого необходимо запитать входную цепь ИБП через автоматический выключатель с независимым расцепителем, контакты которого будут соединены с контактами ЕРО-L, ЕРО-Н аварийного останова на разъеме X2 платы монитора.*

Примечание 2 *Нормально замкнутые контакты ЕРО – разъем X2: 1,2 – в ближайшем будущем с завода будут поставляться ИБП с нормально замкнутыми контактами 1,2 на разъеме X2 платы монитора.*

В) Разъем X3: Дополнительные кабели управления и сигнализации**”Разъем X3, Соединитель IN DRY”:** Входные контакты от внешнего датчика, контакты схемы обнаружения утечки на заземление в цепи батарей и питание от дизель-генератора

Используя соединитель IN DRY разъема X3, ИБП может принимать внешние сигналы от релейных (“сухих”) контактов. Необходимо предварительно запрограммировать разрешение использования этих сигналов, а для активации выполняется соответствующее коммуникационное соединение между необходимым контактом и напряжением питания +12 В. Сигнальные провода, подсоединяемые к X3: IN DRY, должны прокладываться отдельно от кабелей питания, быть в двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1 мм². При этом максимальная длина проводов должна быть в пределах 25-50 метров, соответственно.

Разъем X3	Контакт	Обозначение	Описание
Соединитель IN DRY	1	ENV (нормально замкнут перемычкой с “+12V”)	Входной сигнал от внешнего датчика
	2	BtG (нормально замкнут перемычкой с “+12V”)	Входной сигнал от схемы обнаружения утечки на заземление в цепи батарей (срабатывание вызывает аварийную сигнализацию)
	3	GEN (нормально разомкнут)	Входной сигнал о питании от дизель-генератора (может служить для активации переключения в режим разделения входной мощности)
	4	+12V	Питание +12В

Примечание: ИБП NXa, произведенные до октября 2004 года, должны эксплуатироваться с нормально разомкнутыми контактами ENV и BtG, если эти контакты не используются.

“Разъем X3, Соединитель MBC” - Интерфейс связи со шкафами трансформатора и байпаса для технического обслуживания

Сигналы о текущем состоянии различных элементов внутри внешних шкафов трансформатора и байпаса для технического обслуживания могут транслироваться в ИБП путем подключения сигнальных проводов к разъему X3: MBC на плате монитора U2. Эти сигнальные провода, подсоединяемые к X3: MBC, должны прокладываться отдельно от кабелей питания, быть в двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1 мм². При этом максимальная длина проводов не должна превышать 25-50 метров, соответственно.

Разъем X3	Контакт	Обозначение	Описание
Соединитель MBC (шкафы трансформатора и техн. байпаса)	1	T_IT (нормально замкнут перемычкой с “+12V”)	Перегрев входного трансформатора
	2	AUX_I	(не используется)
	3	+12V	Напряжение питания +12 В
	4	GND	Заземление
	1	FUSE	(не используется)
	2	F_FAN (нормально замкнут перемычкой с “+12V”)	Текущее состояние вентилятора
	3	T_OT (нормально замкнут перемычкой с “+12V”)	Перегрев выходного трансформатора
	4	AUX_O	(не используется)

Примечание: ИБП NXa, произведенные до октября 2004 года, должны эксплуатироваться с нормально разомкнутыми контактами T_IT, F_FAN, T_OT, если эти сигналы не используются.

“Разъем X3, соединитель BCB” – Кабель связи с автоматическим размыкателем цепи батарей

Через данный кабель осуществляется связь между ИБП и его внешними батареями путем передачи соответствующих сигналов на автоматический размыкатель и от него. Со стороны ИБП кабель подключается к разъему X3:BCB на плате монитора U2, а со стороны BCB - к разъему X102 на плате контроллера автоматического размыкателя цепи батарей.

Сигнальный кабель, подсоединяемый к X3: BCB, должен прокладываться отдельно от кабелей питания, быть в

двойной изоляции и иметь сечение от 0,5 до 1 мм². При этом максимальная длина не должна превышать 25-50 метров, соответственно.

Разъем X3	Контакт	Обозначение	Описание
Соединитель ВCB (автом. размыкатель цепи батарей)	1	DRV	Сигнал управления на плату контроллера автоматического размыкателя батарей: Высокий уровень (+11 В) = разрешение на замыкание автоматического размыкателя батарей (BCB) Низкий уровень (0 В) = запрет на замыкание автоматического размыкателя батарей (BCB) <i>Примечание:</i> ИБП NXa мощностью 30 и 40 кВА с внутренними батареями и ИБП NXa с установленной опцией “холодного” старта имеют внутренний автоматический батарейный контактор и поэтому не нуждаются в использовании сигнала DRV.
	2	FB	Сигнал состояния от вспомогательных контактов размыкателя (BCB): Низкий уровень (0 В) = Размыкатель (BCB) замкнут
	3	GND	Заземление (0 В)
	4	OL	Сигнал состояния от платы контроллера BCB: (OL = On Line) Низкий уровень (0 В) = плата контроллера BCB подключена

Разъем X4: Последовательный порт RS485

485_1: Этот порт, а также разъем типа ИнтеллиСлот–1 и порт RS232-1 имеют общую шину передачи данных, поэтому не могут использоваться одновременно.

485_2: Этот порт и разъем типа ИнтеллиСлот–3 имеют общую шину передачи данных, поэтому не могут использоваться одновременно.

Разъем X5: Дополнительный источник питания постоянного тока

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

Разъем X6: Входной аналоговый интерфейс

К разъему X6 могут быть подключены два различных канала с целью передачи аналоговых сигналов с амплитудой 0...+12 В и точностью ±2 %. Сигнал «ENV-T» может быть использован для приема информации от датчика контроля температуры в помещении. Канал «A-IN1» является резервным.

X6 контакт **1:** A-IN (не используется)

X6 контакт **2:** +12В

X6 контакт **3:** ENV-T – сигнал от датчика контроля температуры в помещении

X6 контакт **4:** GND (заземление)

Разъем X7: Комплект датчика контроля температуры

Датчик контроля температуры TMP12Z обычно крепится внутри батарейного шкафа или на стеллаже с батареями и соединяется кабелем с платой контроллера автоматического размыкателя батарей либо напрямую с разъемом X7 платы монитора U2 (смотрите рисунки 2.8 - 2.11).

X7 контакт **1:** Не используется

X7 контакт **2:** +12 В (Источник питания для датчика контроля температуры воздуха в зоне размещения батарей)

X7 контакт **3:** BAT-T (Сигнал от датчика температуры воздуха)

X7 контакт **4:** GND (заземление)

Последовательные порты RS232-1 и RS232-2

Порт RS232-1 обеспечивает последовательный прием/передачу сигналов и используется для программы мониторинга Liebert Multilink версии 3.5.

Порт RS232-2 обеспечивает последовательный прием/передачу сигналов и должен использоваться ТОЛЬКО сертифицированным инженером для проведения работ по настройке и пуско-наладке ИБП NXa.

Данные последовательные порты имеют общую шину передачи данных с разъемами типа ИнтелиСлот, в которые могут быть установлены различные опциональные платы. Относительно совместимости и возможности одновременной работы портов и разъемов типа ИнтелиСлот смотрите в разделе 9.3.1. «Интерфейсные устройства, устанавливаемые в ИнтелиСлот: TCP-IP/SNMP/Web, RS485 ModBus/Jbus, релейная и релейная 4 платы».

Платы, подключаемые через разъемы типа ИнтелиСлот ("Intellislot™")

На внутренней стороне передней двери ИБП NXa расположены три разъема типа ИнтелиСлот ("Intellislot™") для подключения к ним различных опциональных плат: TCP-IP/SNMP/WEB, ModBus или релейных плат. Более подробно об этом смотрите в Главе 9 «Дополнительное оборудование».

1.7.3 Описание разъемов на плате параллельной работы М3

Разъем X3 EXT-Maint, контакты 1 и 2 (нормально разомкнуты, если выключатель внешнего технического байпаса не используется).

Контакты 1 и 2 находятся на разъеме X3 платы параллельной работы М3 и могут быть использованы для мгновенной блокировки работающего инвертора ИБП путем их замыкания.

Поэтому эти контакты должны обязательно 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 шкафу до контактов 1-2 разъема X3.

Замыкание контактов 1 и 2 разъема X3 будет означать включение выключателя технического байпаса во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания.

Разъем X3 EXT-Out, контакты 3 и 4 (нормально замкнуты, если внешний выходной выключатель не используется)

Контакты 3 и 4 находятся на разъеме X3 платы параллельной работы М3 и могут быть использованы для мгновенного отключения выхода ИБП при их размыкании. Поэтому эти контакты должны обязательно использоваться в параллельных конфигурациях при установке шкафа внешнего байпаса для технического обслуживания. В этом случае сигнальные провода должны быть проложены от вспомогательных (нормально замкнутых) контактов внешнего выключателя по выходу данного модуля в шкафу байпаса для технического обслуживания до контактов 3-4 разъема X3.

Замыкание контактов 3 и 4 разъема X3 будет означать включение выходного выключателя во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания.

Смотрите также описание этих соединений в разделе 4.2 «Блокировка модуля от неправильных действий оператора».

Примечание 1: Плата параллельной работы М3 расположена с тыльной стороны внутренней двери устройства. Для доступа к плате необходимо отвинтить крепежные винты, фиксирующие внутреннюю дверь.

Примечание 2: Все сигнальные кабели должны прокладываться отдельно от кабелей питания, иметь двойную изоляцию и сечение от 0,5 до 1 мм².

2 Установка батарей

2.1 Введение

Батареи ИБП состоят из определенного количества последовательно соединенных батарейных блоков, необходимого для обеспечения номинального постоянного напряжения на входе инвертора ИБП. Требуемое время автономной работы ("*AUTONOMY TIME*" - время, в течение которого батареи в состоянии поддерживать питание инвертора в случае прекращения подачи входного сетевого напряжения) ограничивается емкостью комплекта таких батарей. При этом емкость батареи измеряется в ампер-часах. В некоторых случаях для получения требуемого времени автономной работы может потребоваться параллельное соединение друг с другом нескольких последовательных цепей батарей с целью увеличения суммарной емкости всего комплекта 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 плату контроллера автоматическим размыкателем батарей (для моделей любой мощности). Также 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), находится также плата контроллера (одинаковая для всех модулей 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 отключения всего комплекта батарей.

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

Шкаф батарей может быть заказан в одном из следующих вариантах:

1. Полный набор включает в себя батарейный шкаф, батареи и автоматический размыкатель.
2. Батарейный шкаф и автоматический размыкатель батарей – без батарей (поставляется другими).
3. Батарейный шкаф только – без батарей и автоматического размыкателя батарей (поставляются другими).

Примечание: Модели ИБП NXa 30 кВА и 40 кВА могут комплектоваться своими внутренними батареями (40 блоков 12 В, 24 А/ч), и в этом случае может отсутствовать необходимость в установке внешнего батарейного шкафа.

Должна быть предусмотрена возможность отключения батарей от ИБП для проведения технического обслуживания. Это выполняется либо путем установки автоматического размыкателя, рассчитанного на соответствующий номинальный ток и устанавливаемого в непосредственной близости от батарей, либо с помощью контактора, устанавливаемого внутри ИБП (стандартно для моделей 30 и 40 кВА). Размыкатель цепи батарей может отключаться вручную (в случае с контактором эту функцию выполняют предохранители), но при этом он должен быть оснащен устройством автоматического отключения при нижнем допустимом уровне напряжении на батареях (с регулируемыми параметрами отключения), 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 превышает 400 В постоянного тока. Такой уровень напряжения 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:	<i>Производители аккумуляторных батарей подробно описывают все необходимые меры предосторожности, которые следует соблюдать при работе с большими 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 одежды, средствами первой помощи и противопожарным оборудованием.</i>
--------------------	---



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.

При использовании в ИБП мощностью 30 и 40 кВА внутренних батарей крайние перемычки от них должны всегда подсоединяться к ИБП, через специальные предохранители внутри устройства, причем эти перемычки не должны пересекаться с клеммами 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 только инструментом 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) Проверяйте, не происходит ли замыкание 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

Шкаф батарей используется для размещения в него одной или нескольких цепей батарей (одна последовательная цепь - 40 батарей) и стандартно используется при установке ИБП NXa мощностью от 60 до 120 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 при установке ИБП используются два и более батарейных шкафа, они обычно устанавливаются бок-о-бок друг с другом, а также закрепляются между собой. В случае установки шкафа (-ов) с батареями в непосредственной близости от ИБП все оборудование закрепляется друг с другом, для чего используются болтовые соединения через отверстия в боковых сторонах основания.

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

2.3.2 Температурные условия

Эксплуатационные характеристики батарей зависят от температуры окружающей среды. Данные по емкости и времени резервирования новой батареи приводятся для рабочей температуры +20 °С. Емкость каждой батареи увеличивается на 1 % при возрастании температуры на каждый градус выше +25 °С. Эксплуатация батарей при температуре выше +25 °С приводит к снижению срока их службы, в результате чего фактическая емкость и время резервирования будут снижаться более быстрыми темпами. Эксплуатация при температуре ниже +20 °С 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 °С, то емкость каждой батареи составляет лишь 77,5 % от номинального значения, что приведет к несоответствию заявленному в документации времени резервирования.

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

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 «клапанным регулированием» температура воздуха должна поддерживаться в пределах от +15 до +25 °С, а не в диапазоне от 0 до +40 °С (рабочий температурный диапазон работы ИБП, как указано в спецификации на него). Допускаются кратковременные отклонения температуры от указанных выше значений при условии, что средняя температура не превышает +25 °С.

2.3.3 Размеры и вес

Размеры

Габаритные размеры узкого и широкого шкафов приведены ниже в таблице. 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 во время проектирования места установки шкафа.

Вес

В таблице ниже 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.

Модель	Автоматический размыкатель батарей (А)	Мощность ИБП (кВА)	Размеры шкафа ШхГхВ (мм)	Вес шкафа без батарей (кг)	Количество основных полок в шкафу
Узкий шкаф	125 А, четырехполюсный	30-40 60-80	828 x 823 x 1600	250	4/5
Узкий шкаф с предохранителями					
Широкий шкаф	200 А, четырехполюсный		1490 x 823 x 1600	400	3/4
Широкий шкаф с предохранителями					
Большой шкаф	400 А, четырехполюсный	100-120	1490 x 825 x 1800	450	4
Большой шкаф с предохранителями					

Примечание: Уставка срабатывания автоматического размыкателя по тепловой защите должна настраиваться в соответствии с максимальным током разряда батарей и количеством групп батарей, подсоединенных к ИБП.

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 стандартного автоматического размыкателя цепи батарей (т.е. со вспомогательными контактами состояния, но без катушки независимого расцепителя). Более подробно смотрите раздел 2.5 «Контроль за цепью батарей».

В ИБП NXa от 60 до 120 кВА отсутствует автоматический контактор цепи батарей. Поэтому для выполнения автоматического отсоединения необходимо использование 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);
- сигнала о низком уровне напряжения на батареях (Low Voltage).

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 смотрите раздел 2.5 «Контроль за цепью батарей».

Комплект датчика контроля температуры

Комплект датчика контроля температуры всегда поставляется отдельно от автоматического размыкателя цепи батарей. 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, или через плату контроллера автоматического размыкателя.

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.

2.3.4 Конструкция шкафа батарей

Шкаф батарей сконструирован в виде рамы, разделенной на 2 вертикальные секции. Правая секция, меньшая по размеру, отведена под расположение защитных устройств (автоматического размыкателя или предохранителей). В левой секции в несколько рядов закреплены полки, на которые устанавливаются блоки батарей и соединяются между собой соответствующими перемычками.

2.3.5 Перемещение шкафов с батареями



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Проверьте указанный вес шкафа батарей на соответствие возможности подъемных устройств выдержать нагрузку на единицу площади ($\text{кг}/\text{м}^2$). Вес различных шкафов с батареями приведен в разделе 2.3.3.

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

Шкаф может быть перемещен на короткие расстояния с помощью роликов.

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 стопорные винты в основании обязательно добейтесь его наиболее устойчивого положения.

Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности применяется для крепления ИБП на бетонном полу.

2.3.6 Подвод кабелей

Кабели для подключения батарей в шкафу могут прокладываться как снизу, так и с любой боковой стороны. Подвод кабеля снизу будет возможен в случае снятия панели, расположенной в основании шкафа. Для подвода кабеля сверху необходимо просверлить отверстия в верхней панели шкафа, исходя из требуемого размера.

2.3.7 Электрические соединения

При поставке шкафа батарей в его комплект входит только один сигнальный кабель W3 (для соединения платы контроллера размыкателя и платы монитора U2 ИБП) и не входят какие-либо кабели для подключения батарей.

Смотрите раздел 2.5 «Контроль за цепью батарей» и рисунок 2.5 «Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей».

2.3.8 Рисунки шкафов с батареями

Внешний вид и вид с открытой дверью различных шкафов с батареями приведены на рисунках 2.1 – 2.2

Для выполнения установки любого из батарейных шкафов внимательно ознакомьтесь с соответствующими чертежами, приведенными в руководстве по установке и эксплуатации.

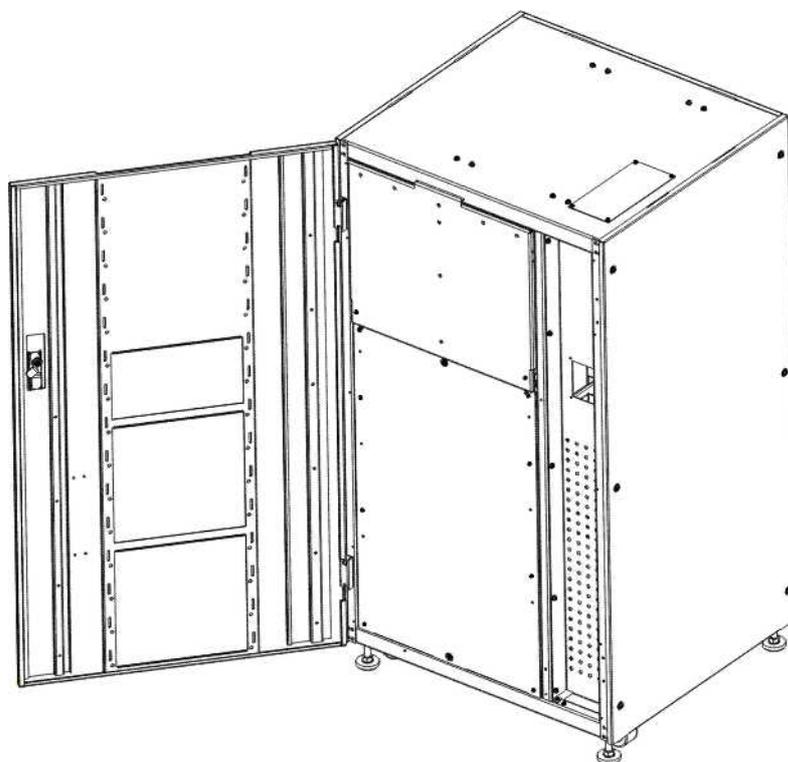


Рисунок 2.1 - Узкий шкаф батарей с открытой дверью

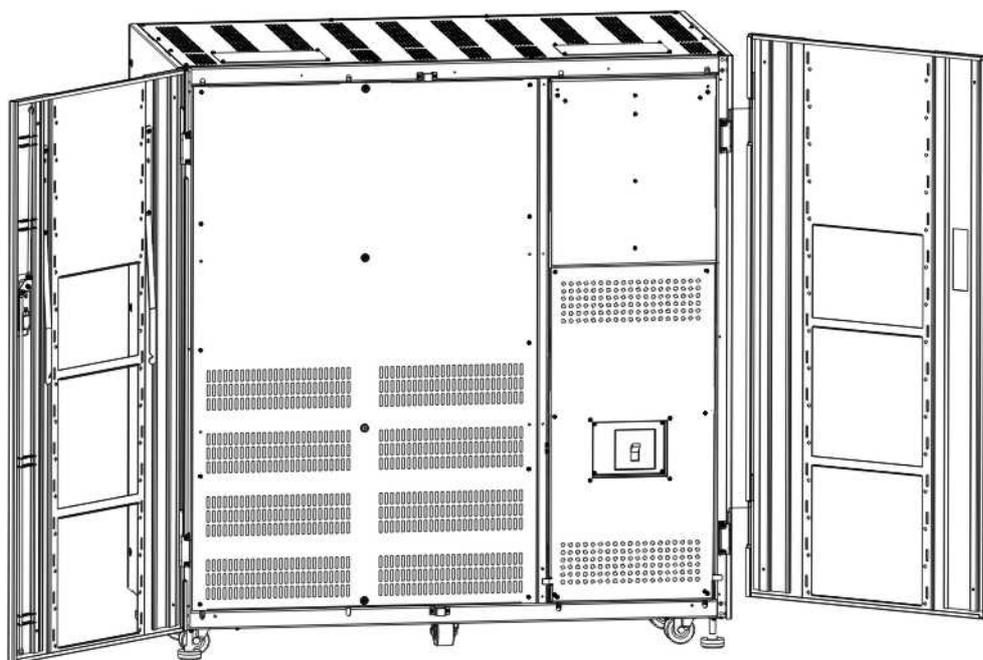


Рисунок 2.2 - Широкий или большой шкаф батарей с открытой дверью



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 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).
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. Если ИБП и шкаф батарей расположены рядом и установлены на сплошном полу, соединительные кабели между шкафами можно пропустить через отверстия, расположенные в нижней части боковых панелей 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 невозможно 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 на стене рядом с местом установки стеллажа с батареями. Подключение блока автоматического размыкателя, который используется совместно ИБП Liebert NXa, описывается в следующем разделе.

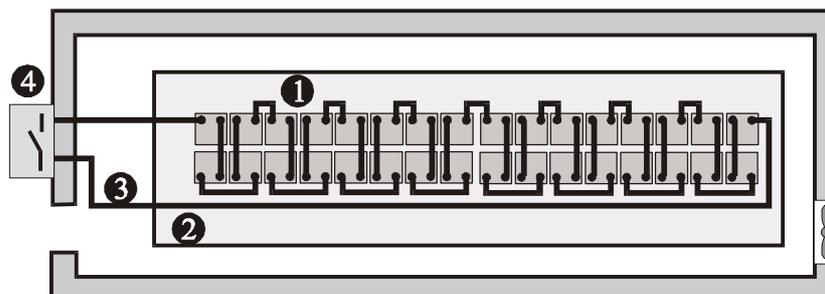


Рисунок 2.3 - Дизайн помещения с батареями для примера

2.5 Контроль за цепью батарей

Автоматический размыкатель цепи батарей управляется платой контроллера, которая располагается в батарейном шкафу или рядом с автоматическим размыкателем - в случае, когда батареи размещаются на стеллаже. Контроллер управляет катушкой независимого расцепителя с целью его размыкания 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.

Все соединения между платой контроллера и ИБП выполняются через разъемы X3 и X7 на плате монитора U2.

Эта плата расположена с тыльной стороны передней двери ИБП.

Смотрите рисунок 2.5 «Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей» и раздел 1.7.2 «Описание разъемов платы монитора U2».

Сигнальный кабель, входящий в комплект датчика контроля температуры, может подключаться как непосредственно к разъему X7(J22) на плате монитора U2, так и к разъему X108 на плате контроллера автоматического размыкателя цепи батарей. Оба возможных варианта схемы подсоединения датчика температуры, смотрите на рисунках 2.8, 2.9 и 2.10.

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. Экран кабеля должен быть подключен к защитному заземлению шкафа/стеллажа батарей или размыкателя батарей, но не к заземлению ИБП.



ИБП с внутренним контактором батарей

ИБП, имеющие внутренний автоматический контактор цепи батарей, не требуют установки платы контроллера (так как в этом случае контактор отвечает за отключение батарей по нижнему допустимому напряжению на них - EOD).

В случае установки ИБП с внутренним контактором и использовании платы контроллера автоматического размыкателя батарей необходимо выполнить следующие вспомогательные кабельные соединения:

- подсоединить сигнальный кабель W3 от разъема X102 платы контроллера к разъему X3: BCB платы монитора U2*
- подсоединить сигнальный кабель W2 от блока передачи сигнала TMP-2 до разъема X7 платы монитора U2*
- установить положение переключки X107 в положение 1-2 на плате контроллера автоматического размыкателя батарей.*

В случае установки без использования платы контроллера следующие кабельные соединения к плате монитора должны быть выполнены:

- вспомогательные (нормально разомкнутые) контакты автоматического размыкателя цепи батарей должны быть соединены непосредственно с контактами 2-3 разъема X3 BCB;*
- контакты 3-4 разъема X3 BCB должны быть замкнуты между собой для обеспечения наличия сигнала "On line";*
- комплект датчика контроля температуры (если используется) должен подсоединяться напрямую к плате монитора разъем X7: 2 (+12V), 3 (сигнал), 4 (GND).*

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

Все вышеизложенное относится к:

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

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

2.6 Блок автоматического размыкателя цепи батарей

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

Различные варианты блока BCB, в зависимости от мощности ИБП, используются в случае установки батарей на стеллаже. При этом блок BCB должен устанавливаться в максимальной близости от них и подсоединяться к ИБП, как показано на рисунке 2.5 «Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей».

Блок BCB использует плату контроллера для управления работой размыкателя с целью защиты батарей от их глубокого разряда либо перезаряда. Он также обеспечивает электрическую изоляцию между ИБП и батареями, тем самым позволяя обслуживающему персоналу получить максимальную гибкость в проведении как плановых, так и внеплановых работ по ремонту или обслуживанию.

Примечание: Кабель управления от ИБП до платы контроллера размыкателя должен быть 4-жильным, экранированным, в двойной изоляции, и прокладываться отдельно от силовых кабелей.

Кабель управления подключается к автоматическому размыкателю через соответствующий разъем на плате контроллера.

С целью недопущения каких-либо помех в управлении размыкателем проводник от экранирующей оплетки кабеля управления должен обязательно быть соединен с заземлением. В целях безопасности блок автоматического размыкателя цепи батарей (BCB) должен быть обязательно заземлен.

Применяются различные варианты блока BCB в зависимости от мощности ИБП:

ИБП	Размеры (ВхШхГ) (мм)	Вес (кг)	Автоматический размыкатель	Способ подвода кабеля
30 и 40 кВА	558 x 378 x 180	21,5	125 А, четырехполюсный	Сверху и / или снизу
от 60 до 80 кВА			200 А, четырехполюсный	
от 100 до 120 кВА		25	400 А, четырехполюсный	

Вес, указанный выше, приведен без учета упаковки.

Блок BCB включает в себя автоматический размыкатель цепи батарей и плату контроллера и выполняет следующие функции:

- А) Защиту от глубокого разряда батарей (End Of Discharge). Автоматический размыкатель (либо внутренний контактор, если установлен) автоматически отключает батареи, когда их суммарное напряжение достигает нижнего допустимого уровня напряжения на них.
- В) Возможность аварийного останова. Автоматический размыкатель (либо внутренний контактор, если установлен) автоматически отключает батареи от остальных цепей ИБП, когда кнопка аварийного останова была нажата на панели управления оператора.

Примечание: ИБП NXa 30 и 40 кВА с внутренними батареями и все модели с опцией “холодного” старта, оборудованы встроенным контактором цепи батарей, с помощью которого выполняется автоматическое подключение и отсоединение комплекта батарей. В этом случае автоматический размыкатель цепи батарей со вспомогательными контактами и катушкой независимого расцепителя не используется. Более подробно смотрите в разделе 2.5 «Контроль за цепью батарей».

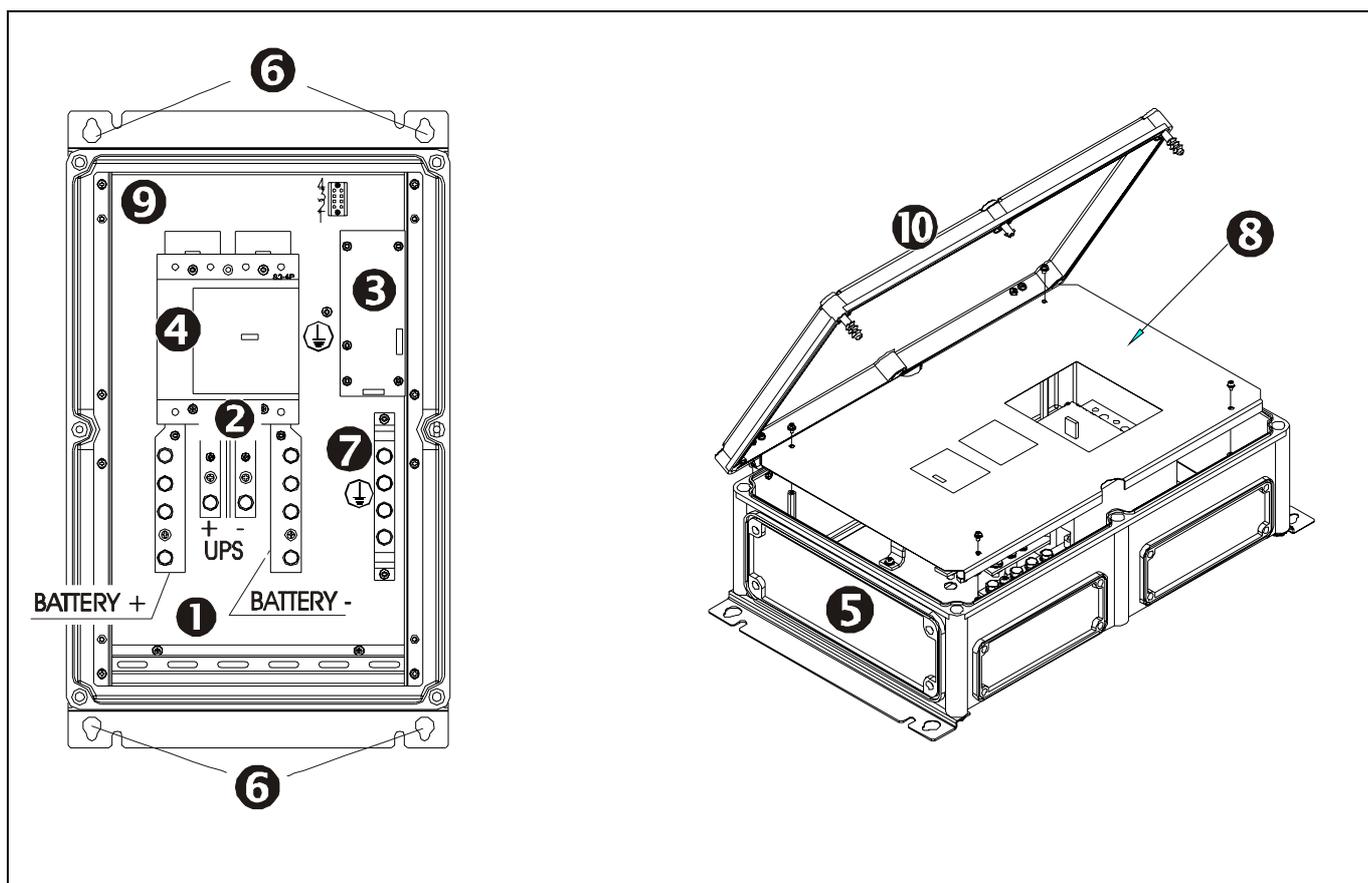


Рисунок 2.4 - Блок автоматического размыкателя цепи батарей

	Обозначение
❶	Шины для подключения батарей (+/-)
❷	Шины для подключения к ИБП (+/-)
❸	Плата контроллера автоматического размыкателя батарей
❹	Автоматический размыкатель цепи батарей (BCB)
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	Несущая пластина
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.

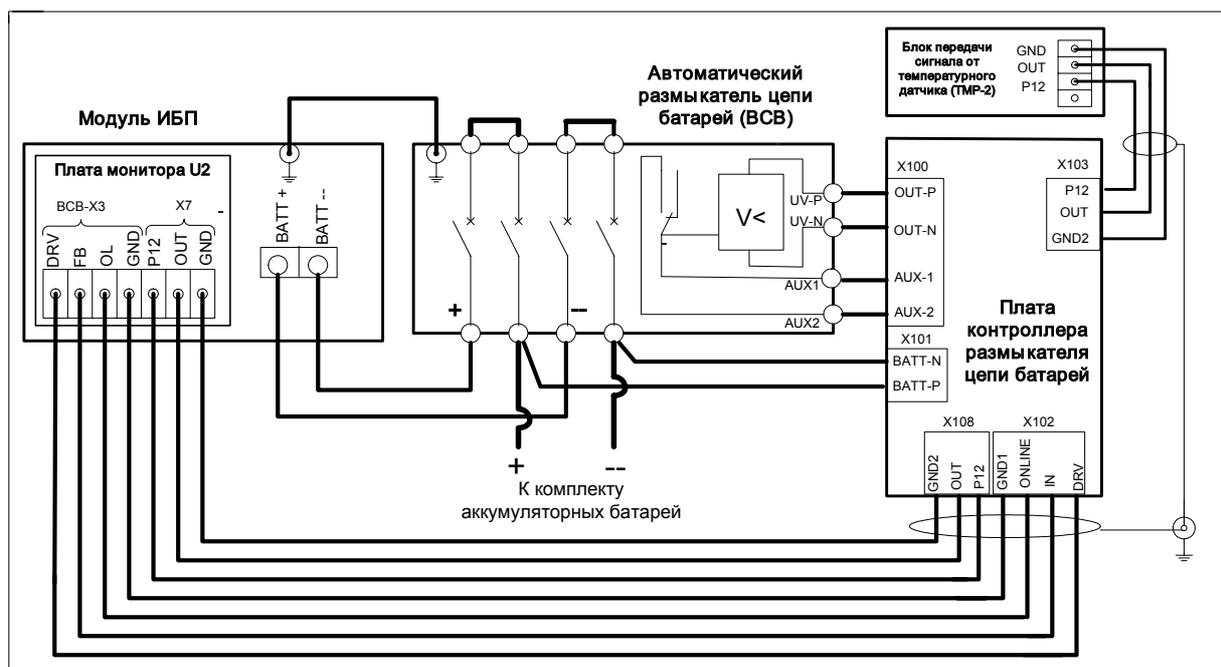


Рисунок 2.5 - Соединения блока автоматического размыкателя цепи батарей

Описание назначения контактов разъема X102 и X108 платы контроллера автоматического размыкателя цепи батарей:

Разъем X102 платы контроллера BCB	Разъем “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 <i>Аварийное состояние:</i> низкий уровень напряжения, BCB разомкнут
Контакт 2 IN (AUX)	FB (IN)	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	Разъем “X7” на плате монитора U2	Описание	Состояние сигналов
Контакт 1 +12V	P12	Источник питания +12 В от платы монитора U2 к датчику контроля температуры	Максимальная мощность: 3 Вт.
Контакт 2 Out	OUT	Транслируемый сигнал датчика контроля температуры на плату монитора U2	
Контакт 3 0 В	GND2	GND2	GND2 к GND на плате монитора U2

Примечания:

1. Кабель управления, подключаемый к разъему “X3: BCB”, должен прокладываться отдельно от кабелей питания, 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. Сигнальный кабель от температурного датчика до блока передачи сигнала должен быть длиной не более 10 метров.
3. Все модели 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 детально об этом смотрите в разделе 2.5 «Контроль за цепью батарей».



Внимание

Если отсутствует или не используется комплект датчика контроля температуры, то функция температурной компенсации должна быть отключена сертифицированным инженером при вводе оборудования в эксплуатацию.

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 2.6. «Комплект датчика контроля температуры».

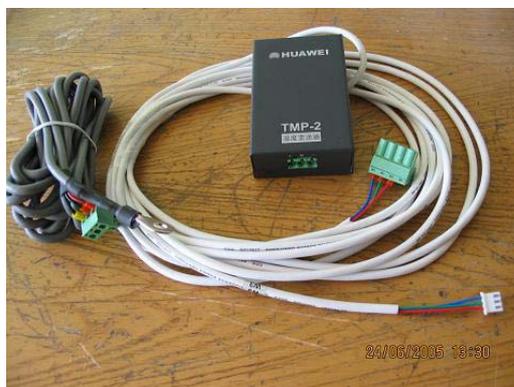


Рисунок 2.6 - Комплект датчика контроля температуры

Данный комплект может подключаться как к плате контроллера ВСВ, так и напрямую к разъему X7 на плате монитора U2 (см. рисунок 2.7 «Упрощенная схема подключения комплекта температурного датчика»).

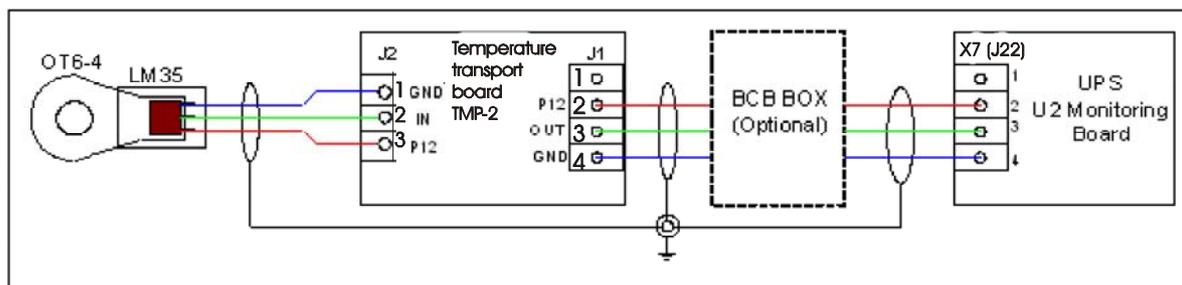


Рисунок 2.7 - Упрощенная схема подключения комплекта температурного датчика

Более подробно варианты подключения одного или нескольких комплектов датчика контроля температуры приведены на рисунках 2.8 и 2.9.

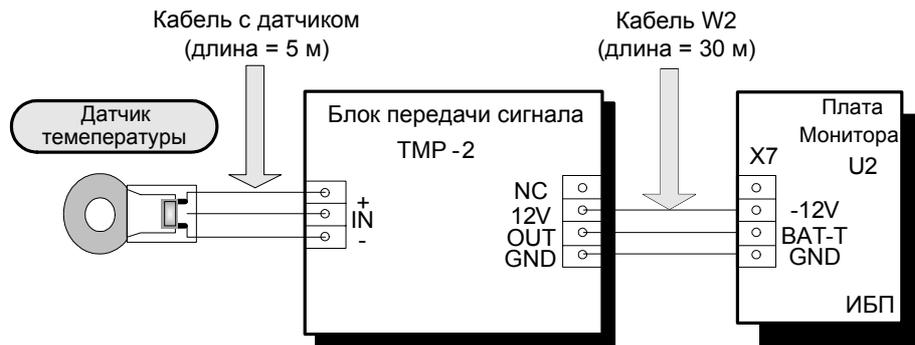


Рисунок 2.8 - Соединения комплекта датчика температуры к ИБП

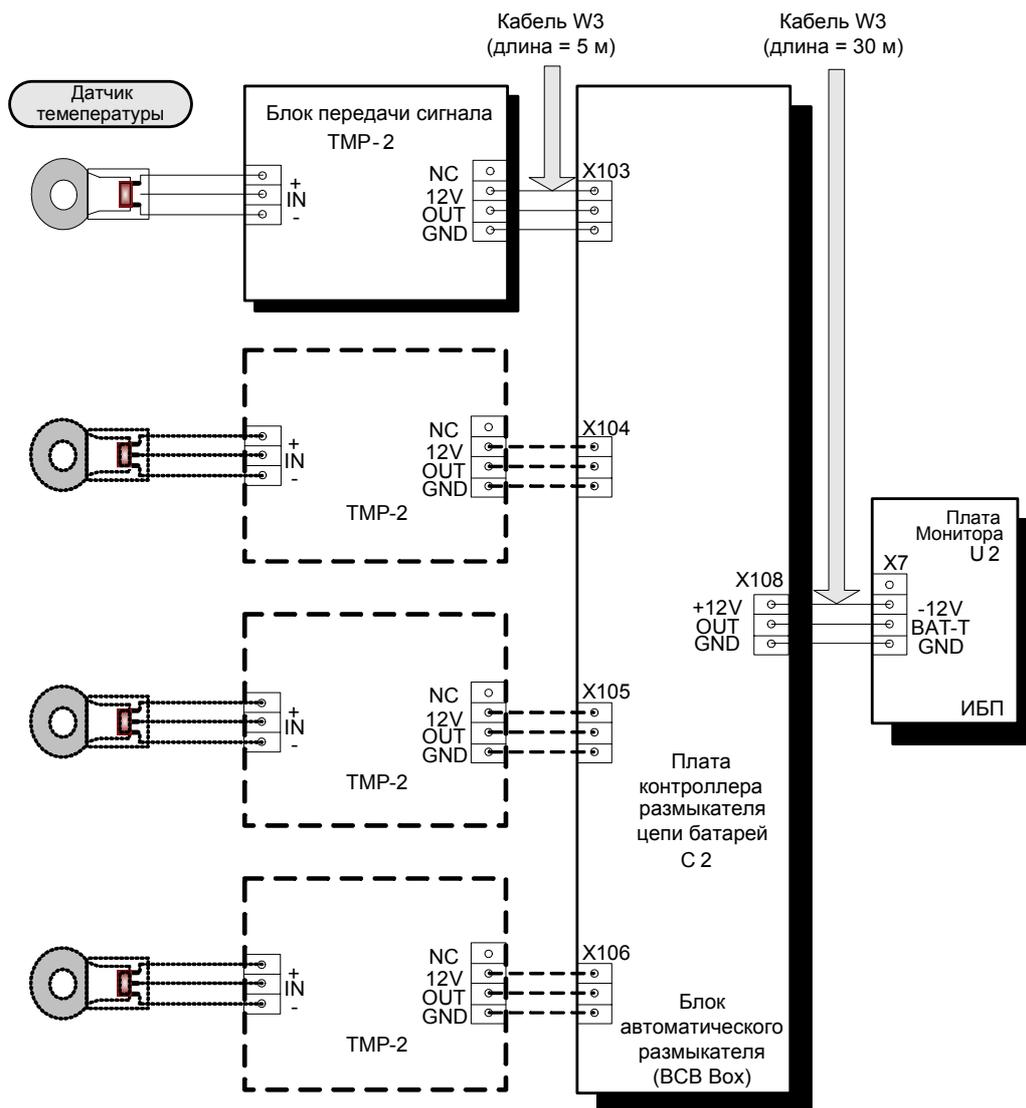


Рисунок 2.9 - Схема подключения нескольких комплектов датчика температуры к ИБП

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

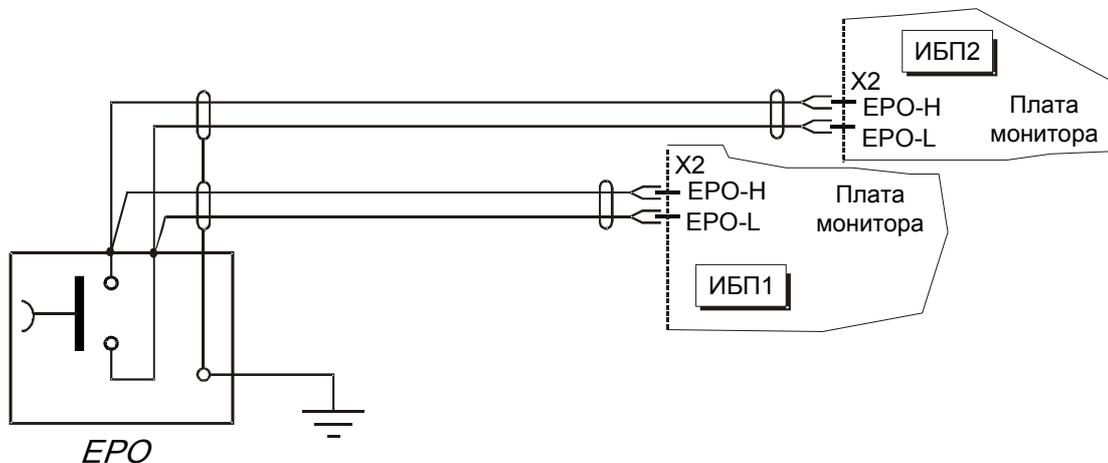
Установка ИБП NXa в многомодульной конфигурации идентична установке одиночного ИБП с учетом дополнительных требований, детально описанных в этой главе.

3.2 Удаленный аварийный останов ИБП (Remote EPO)

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» релейных (“сухих”) контактов. Нажатие кнопки приводит к замыканию этой пары контактов между собой.
2. Подключение кнопки к ИБП выполняется через контакты 4 (EPO-H) и 2 (EPO-L) разъема X2 на плате монитора U2. 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. В ближайшем будущем ИБП NXa будут поставляться с завода-изготовителя с нормально замкнутыми переключателем контактами EPO – X2: 1,2.

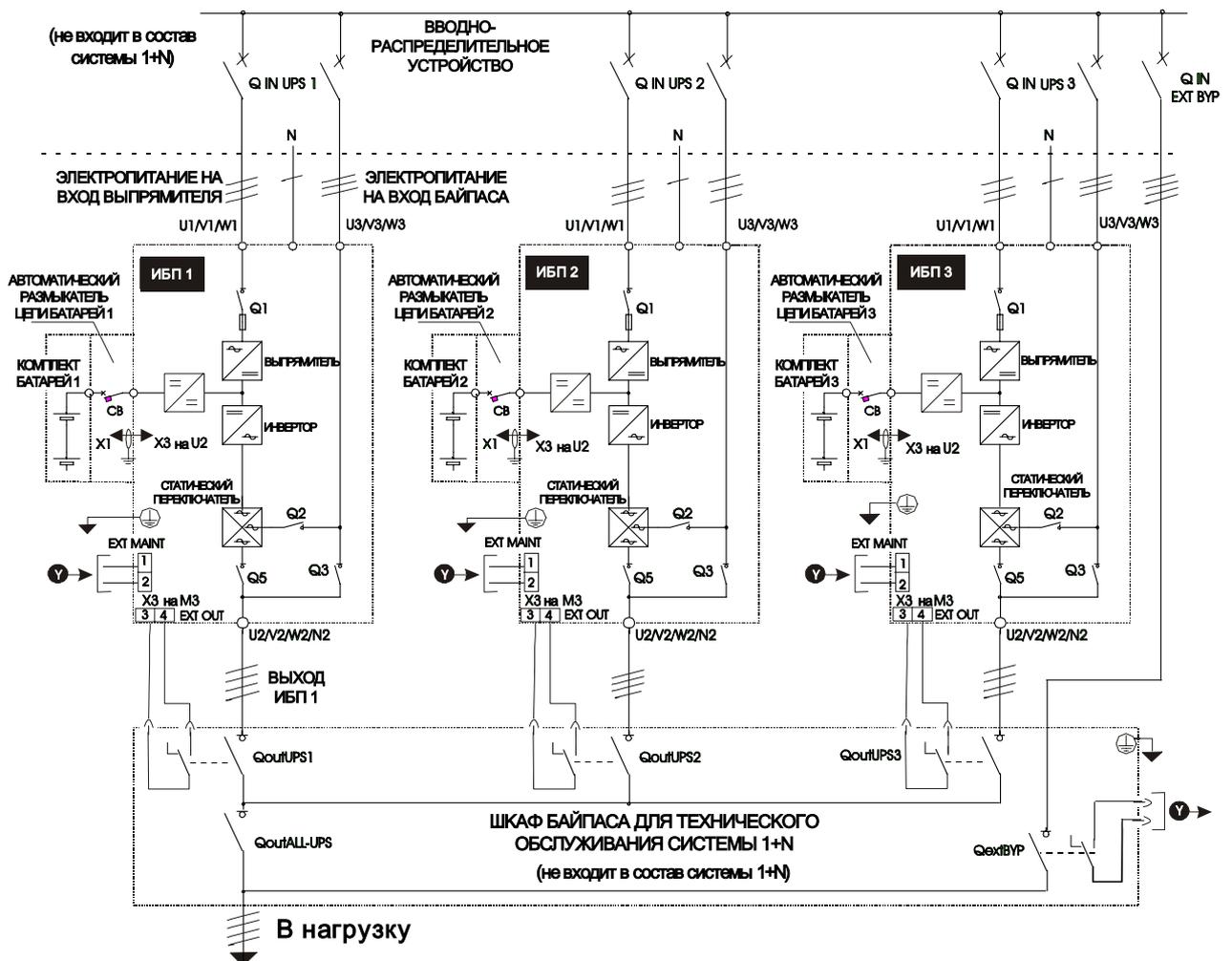


3.3 Параллельная система 1+N

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.

3.3.1 Установка модулей ИБП

Модули ИБП в параллельной системе обычно устанавливаются бок-о-бок друг другом и соединяются между собой, как показано на рисунке ниже. Рекомендуется всегда устанавливать 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.



Примечания:

- 1) В многомодульных конфигурациях выключатель байпаса для технического обслуживания (Q3), находящейся внутри каждого модуля ИБП, должен быть всегда выключен, заблокирован и никогда не использоваться.
- 2) Смотрите раздел 3.3.4 «Кабели контроля / управления межмодульных соединений».

Рисунок 3.1 - Многомодульная система ИБП конфигурации 1+N с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания.

3.3.2 Внешние защитные устройства

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

3.3.3 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.

3.3.4 Кабели контроля / управления межмодульных соединений

Межмодульный контроль

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). Как показано на рисунке 3.2, 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.

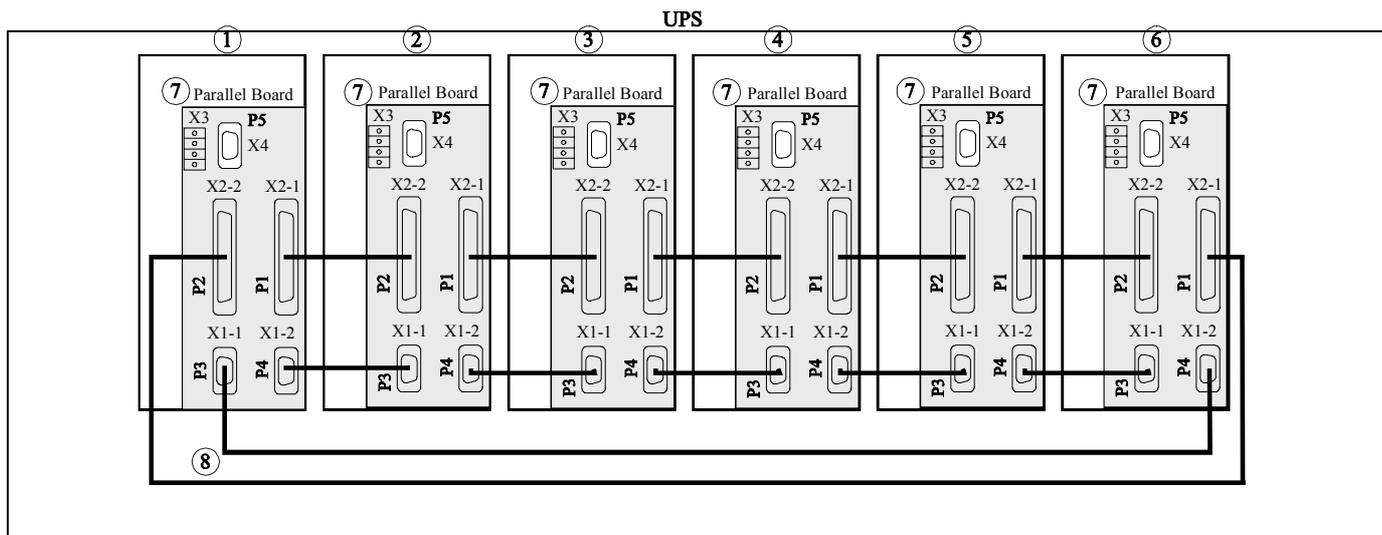


Рисунок 3.2 - Схема подключения кабелей контроля / управления межмодульных соединений в параллельной системе '1+N'

3.4 Пассивное резервирование модулей ИБП (“Горячий резерв”)

3.4.1 Установка модулей при пассивном резервировании

Как и в параллельной системе, описанной выше, модули ИБП размещаются бок-о-бок с друг другом и соединяются между собой, как показано на рисунке 3.3.

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.

3.4.2 Внешние защитные устройства

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

3.4.3 Силовые кабели

Порядок выполнения работ и требования по монтажу силовых кабелей идентичны описанным ранее в Главе 1 для одиночного модуля, кроме следующих замечаний. Выход Ведомого (UPSTREAM) ИБП подключается ко 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, описанные в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».

3.4.4 Кабели управления

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

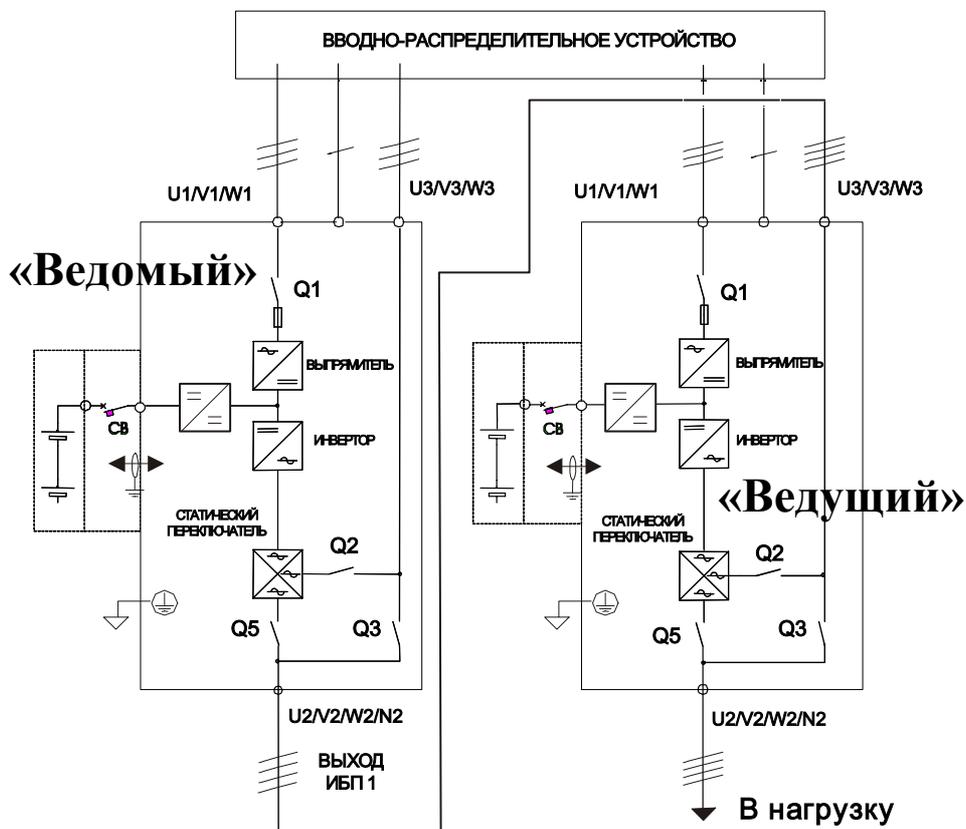


Рисунок 3.3 - Конфигурация по принципу Ведущий / Ведомый ('Горячий резерв')

3.5 Система “Двойная шина синхронизации нагрузки” (Dual Bus System)

3.5.1 Установка модулей в системе ”Двойная шины синхронизации нагрузки”

Как и в параллельной системе модули ИБП размещаются бок-о-бок с друг другом и соединяются между собой, как показано на рисунке ниже.

Устройство синхронизации двойной шины (DBS) с помощью кабелей LBS выполняет постоянную синхронизацию выходов двух независимых ИБП (или параллельных систем). При этом одна система является ведущей, тогда как другая – ведомой. Режимы работы такой системы зависят от заданных алгоритмов работы для ведущей и ведомой систем при работе их от инвертора или байпаса.

Каждая система может состоять из одного модуля ИБП или нескольких модулей, работающих параллельно. В зависимости от конфигурации следуйте соответствующим инструкциям по установке для каждой такой системы.

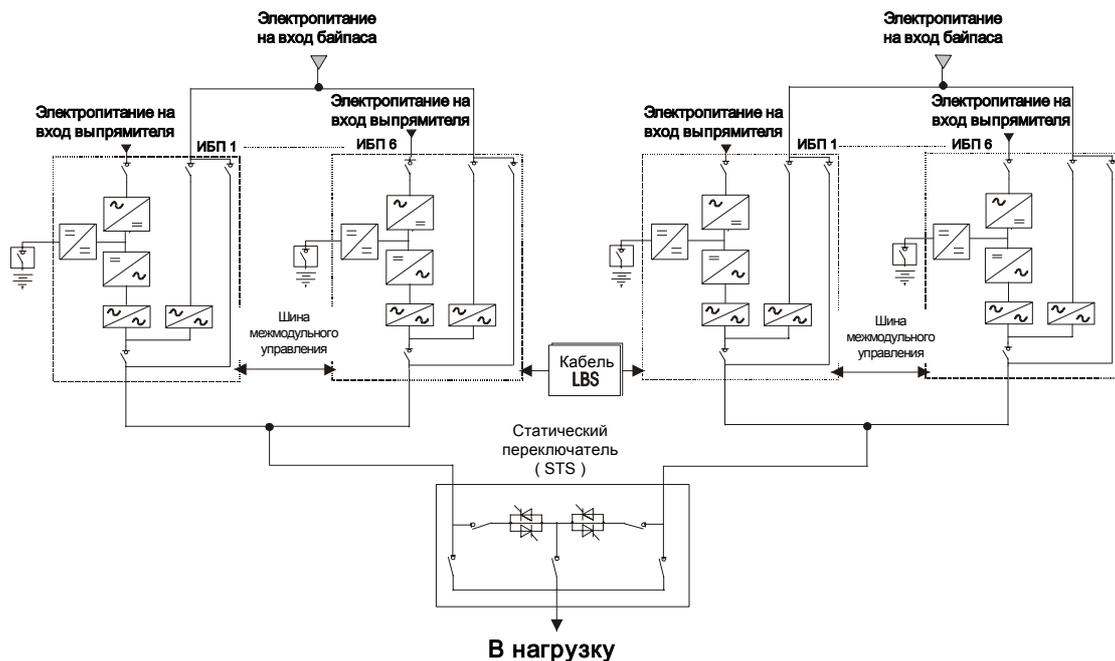


Рисунок 3.4 – Система с 'Двойной шиной' синхронизации и питания нагрузки

3.5.2 Внешние защитные устройства

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

3.5.3 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 они используются), которые устанавливаются до точки объединения нейтралей.

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

3.5.4 Кабели контроля

Для работы ИБП Liebert серии NXa в конфигурации ‘двойная шина синхронизации’ необходимо использование междоульного кабеля LBS между портами DBS от двух любых модулей ИБП из разных параллельных систем. Смотрите ниже на рисунке 3.5 «Схема соединения в конфигурации ‘двойная шина синхронизации’» пример такого соединения.

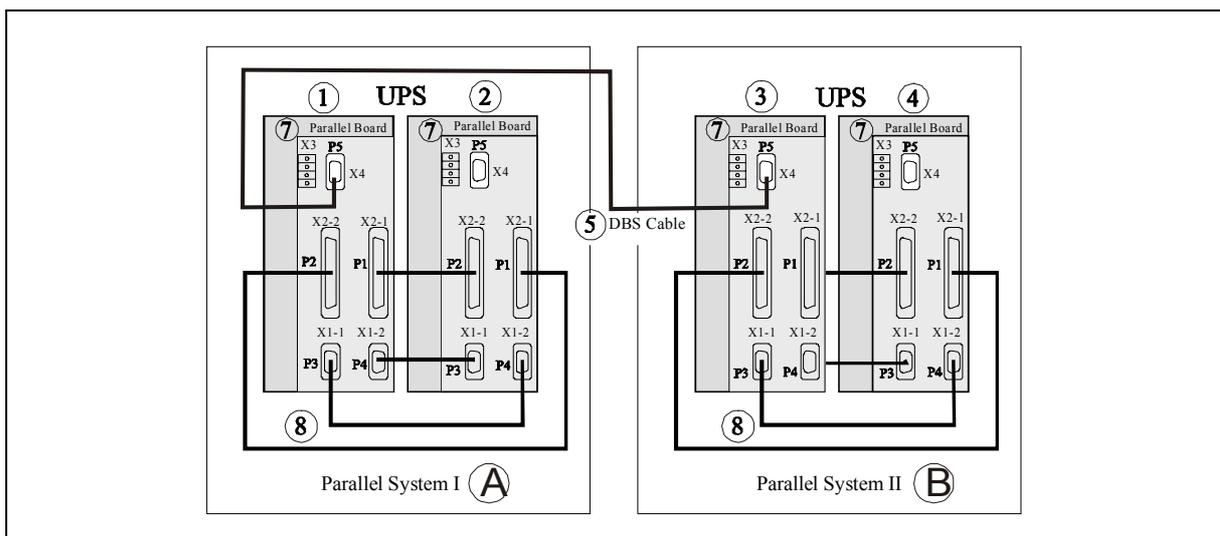


Рисунок 3.5 - Схема соединения в конфигурации 'двойная шина синхронизации'

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

3.5.5 Дополнительная опция для двойной шины синхронизации нагрузки (блок интерфейса DBS)

Для организации двойной шины синхронизации нагрузки между параллельной системой на основе ИБП Liebert NXa и системой на основе ИБП другой фирмы (либо на основе ИБП Liebert другой серии) необходимо использование одного блока интерфейса DBS, который монтируется рядом с одним из ИБП другой фирмы. В такой ситуации этот ИБП (и система, частью которой он является) будет всегда ведущей системой в следующих режимах работы:

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

4 Дополнительные шкафы (Опция)

4.1 Шкаф байпаса для технического обслуживания (для одиночного модуля)

Шкаф байпаса для технического обслуживания может использоваться с одиночным модулем ИБП для обеспечения профилактических работ и ремонта ИБП с возможностью его полной изоляции от других устройств. При этом нагрузка продолжает получать питание от входной трехфазной сети.

Существуют два варианта шкафа внешнего технического байпаса:

	Мощность (кВА)	30	40	60	80
Шкаф	Ш x Г x В (мм)	Узкий: 600 x 825 x 1600		Широкий: 800 x 825 x 1600	
Выключатель выхода системы QF4 (Ампер)	четырёхполюсный	125	160	250	315
Выключатель входа системы QF2	трехполюсный				

4.2 Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора

Во избежание неправильной последовательности действий при переключении нагрузки с ИБП на питание через внешний шкаф байпаса необходима установка дополнительной блокировки. Для этого вспомогательные контакты выключателя байпаса для технического обслуживания QF3 соединяются с разъемом X3 (MBC) на плате параллельной работы M3 ИБП.

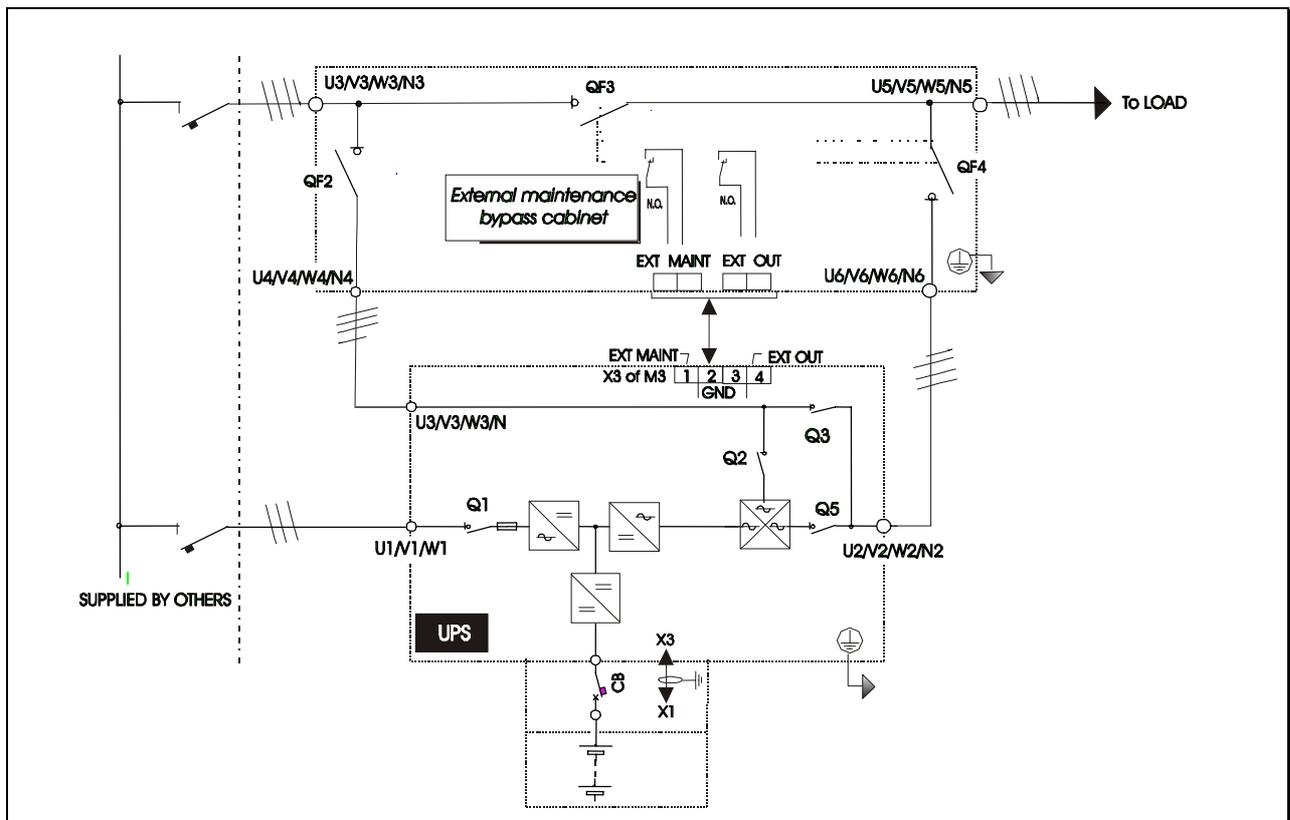


Рисунок 4.1 - Шкаф внешнего байпаса для технического обслуживания с разделным питанием входа байпаса

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

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

Контакты 3 и 4 разъема EXT-Out на плате параллельной работы M3 должны быть разомкнуты, если внешний выходной выключатель не используется. При этом переключатель JP1 на плате M3 должна быть установлена (замкнута).

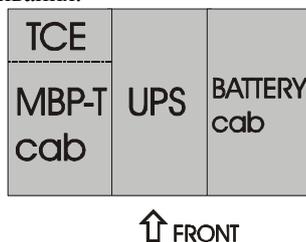
При наличии подсоединения и его использовании замыкание контактов 3 и 4 разъема X3 будет означать включение выходного выключателя во внешнем шкафу байпаса для технического обслуживания (при этом переключатель JP1 должна отсутствовать). При размыкании данных контактов происходит мгновенное отключение выхода ИБП.

4.3 Возможность подвода кабеля сверху (опция)

Как показано на рисунке ниже, подвод кабеля сверху (TCE) становится возможен при использовании внешнего шкафа байпаса для технического обслуживания (MBP-T).

При установке этого шкафа с правой стороны от ИБП он не может быть использован ждя подвода сверху соединительных кабелей от внешнего комплекта батарей, т.к. в этом случае потребуется их прокладка через ИБП, что не допускается. Если шкаф байпаса для технического обслуживания располагается слева от ИБП, то он может быть использован и для коммутации батарей.

Примечание 1: Клеммы и соединительные кабели для коммутации батарей не входят в комплект поставки шкафа байпаса для технического обслуживания.



4.4 Шкаф с изолирующим трансформатором (опция)

Шкаф с изолирующим трансформатором применяется, когда необходимо получить гальваническую развязку между входным сетевым источником переменного напряжения и ИБП.

Изолирующий трансформатор размещается в таком же шкафу, что и шкаф байпаса для технического обслуживания (для одиночного ИБП) и выбирается в зависимости от мощности самого ИБП.

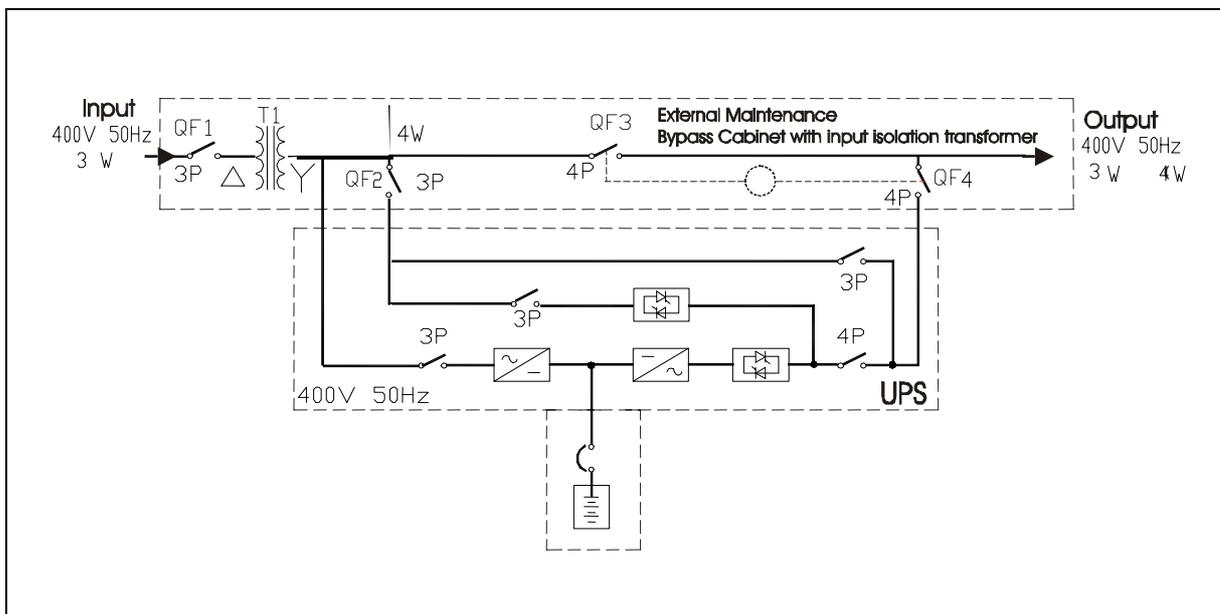
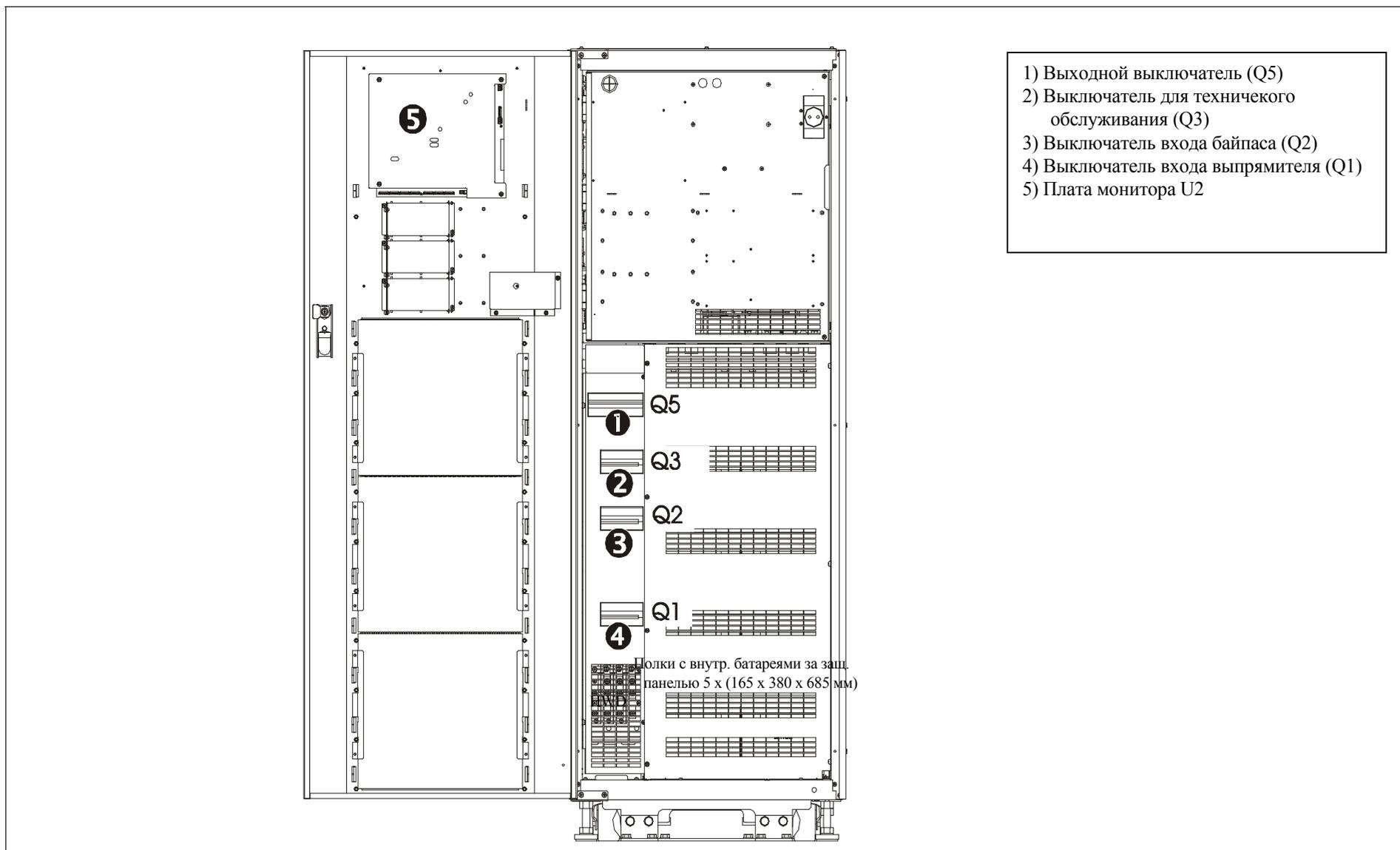
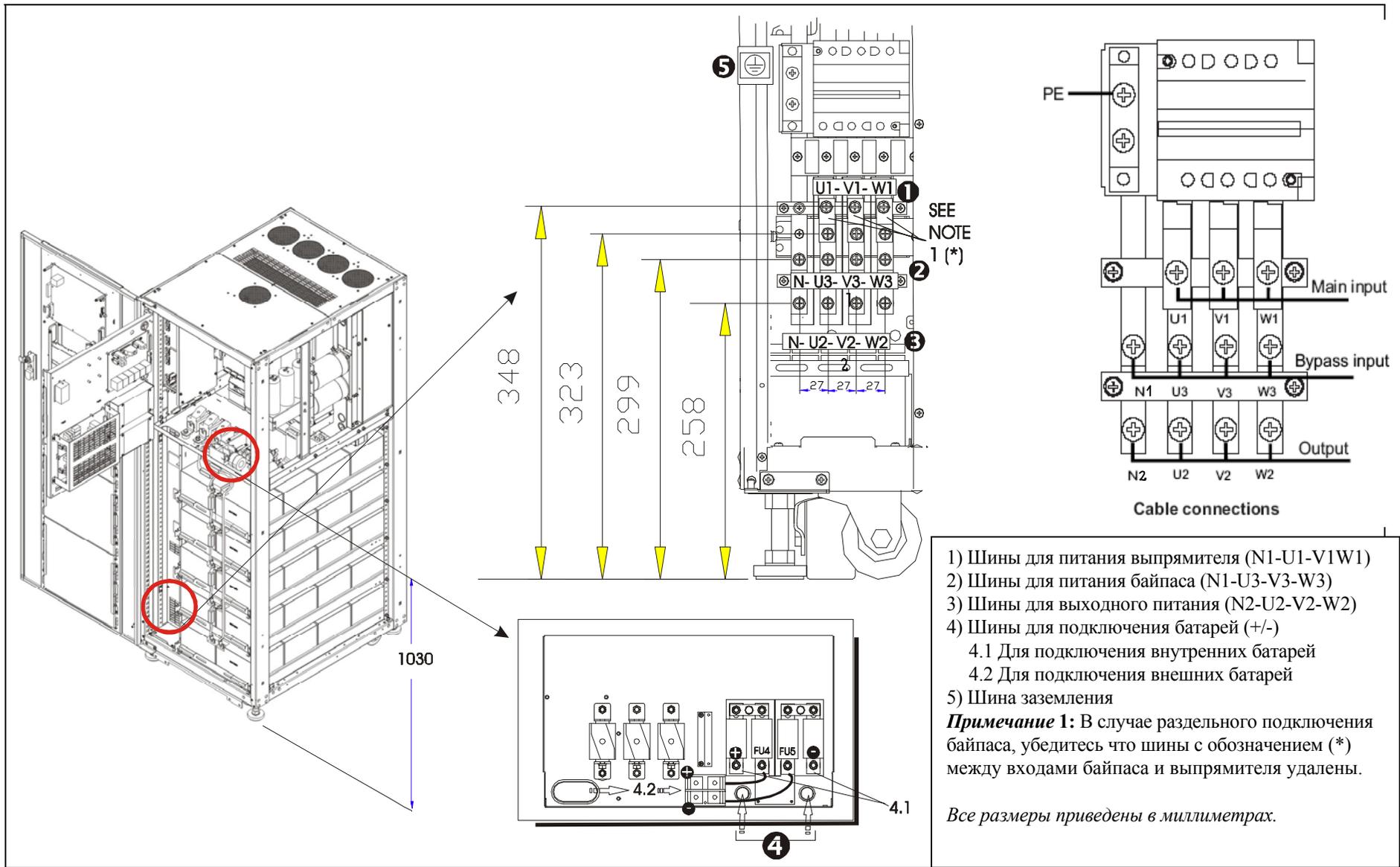


Рисунок 4.2 - Схема подключения шкафа с изолирующим трансформатором к одиночному ИБП

ИБП NXa 30-40 кВА - вид спереди с открытой дверью

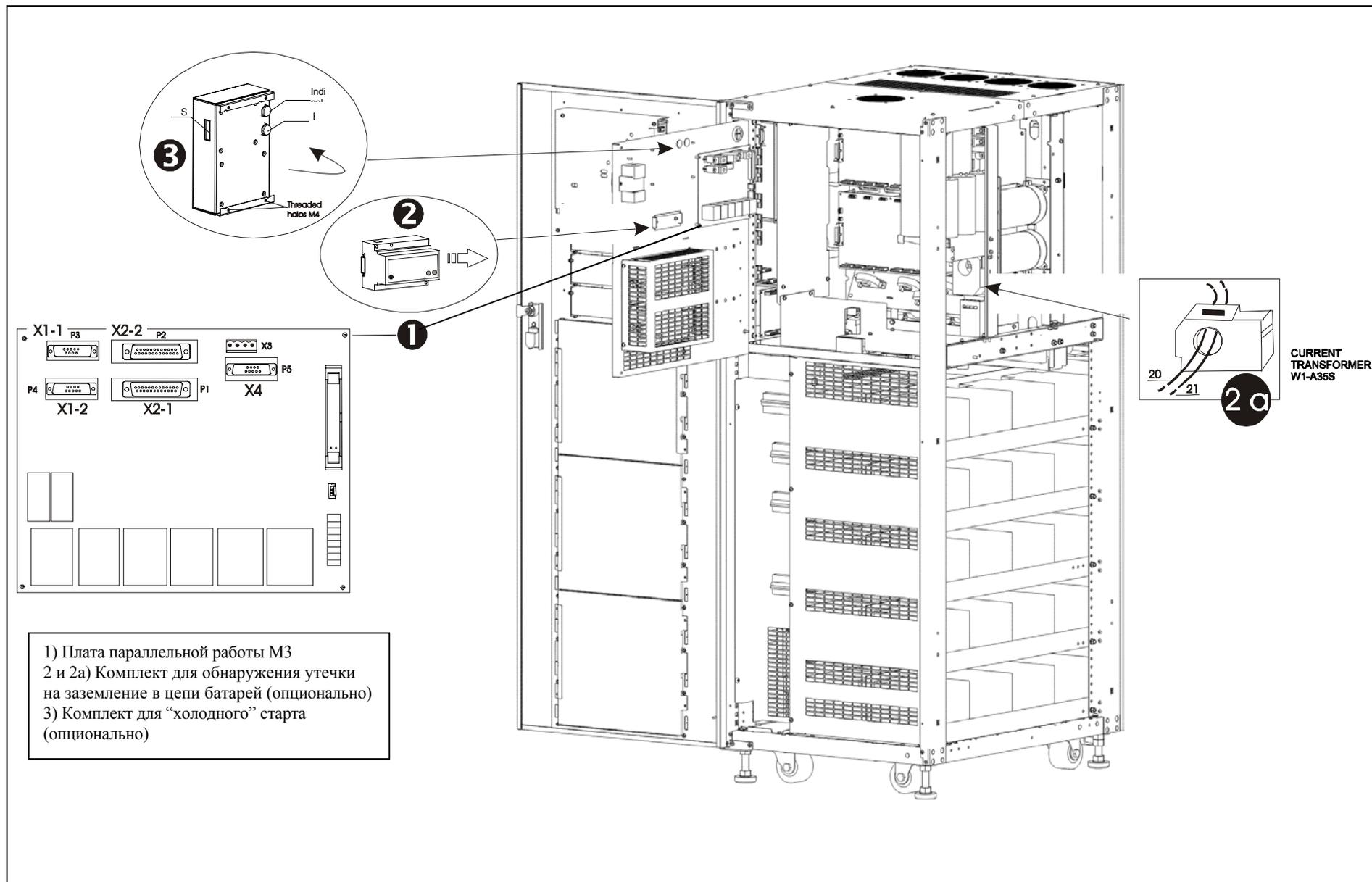


ИБП NXa 30-40 кВА – силовое подключение

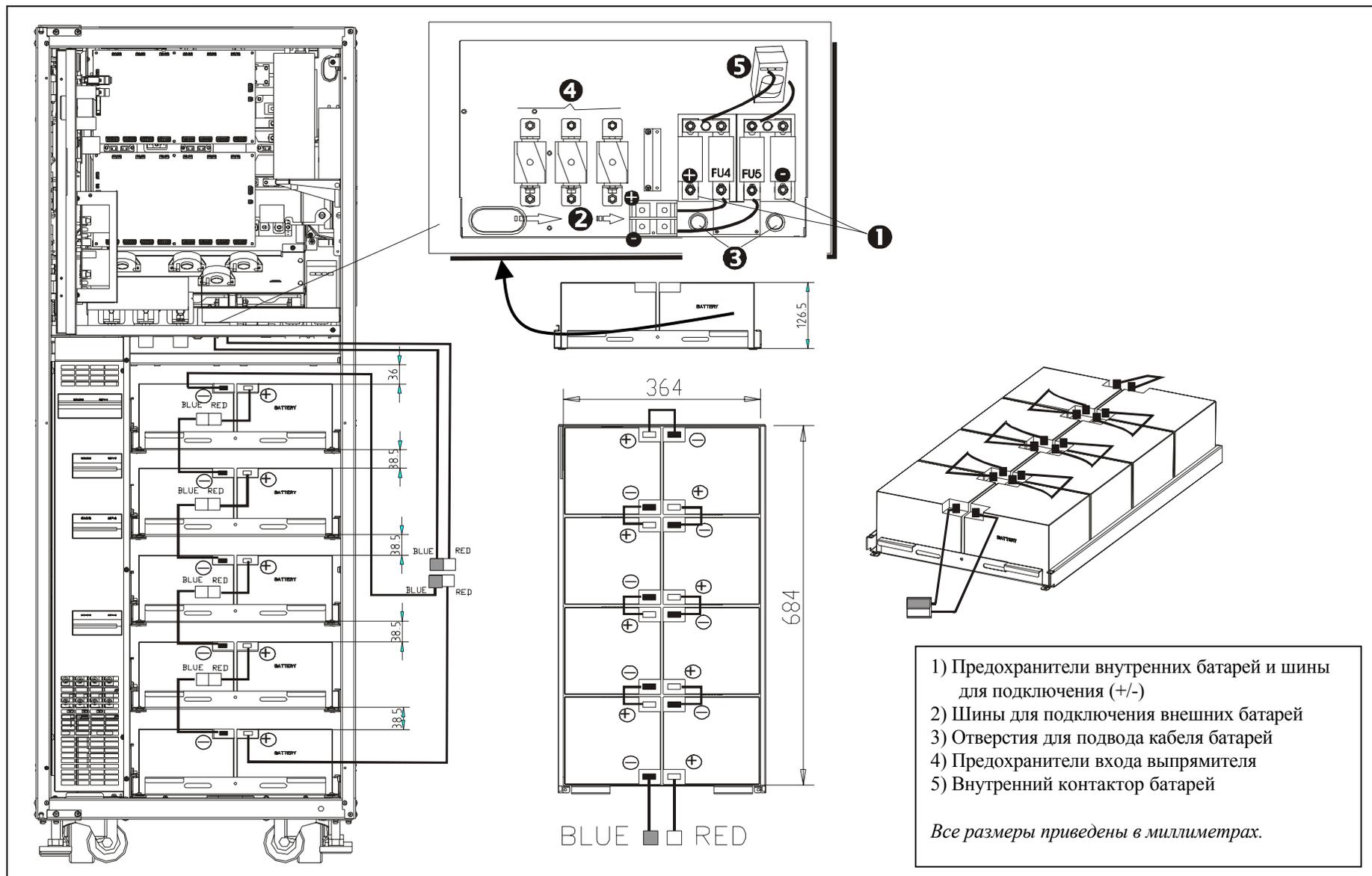


- 1) Шины для питания выпрямителя (N1-U1-V1W1)
 - 2) Шины для питания байпаса (N1-U3-V3-W3)
 - 3) Шины для выходного питания (N2-U2-V2-W2)
 - 4) Шины для подключения батарей (+/-)
 - 4.1 Для подключения внутренних батарей
 - 4.2 Для подключения внешних батарей
 - 5) Шина заземления
- Примечание 1:** В случае раздельного подключения байпаса, убедитесь что шины с обозначением (*) между входами байпаса и выпрямителя удалены.
- Все размеры приведены в миллиметрах.*

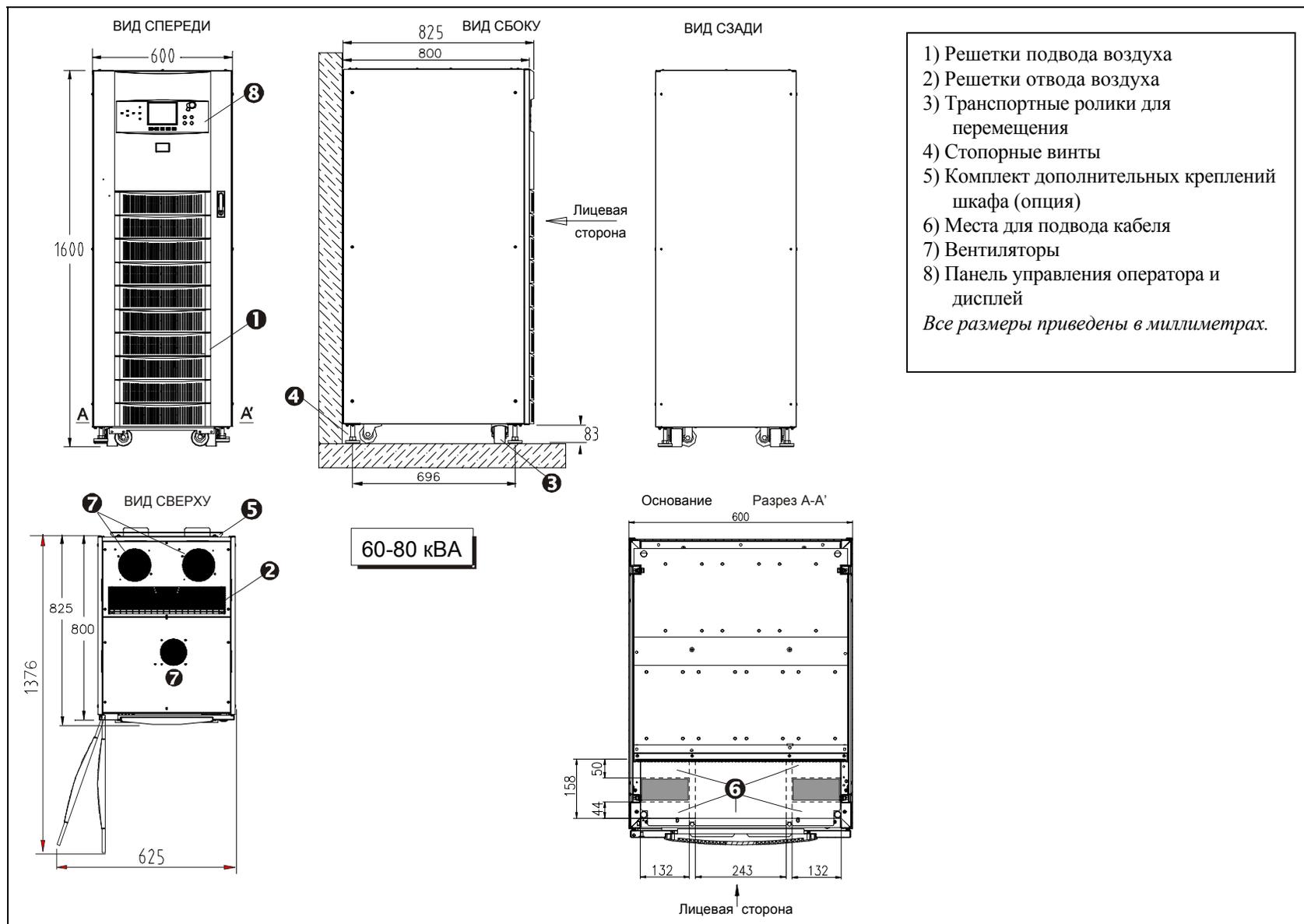
ИБП NXa 30-40 кВА - место расположения платы параллельной работы (M3) и дополнительных опций



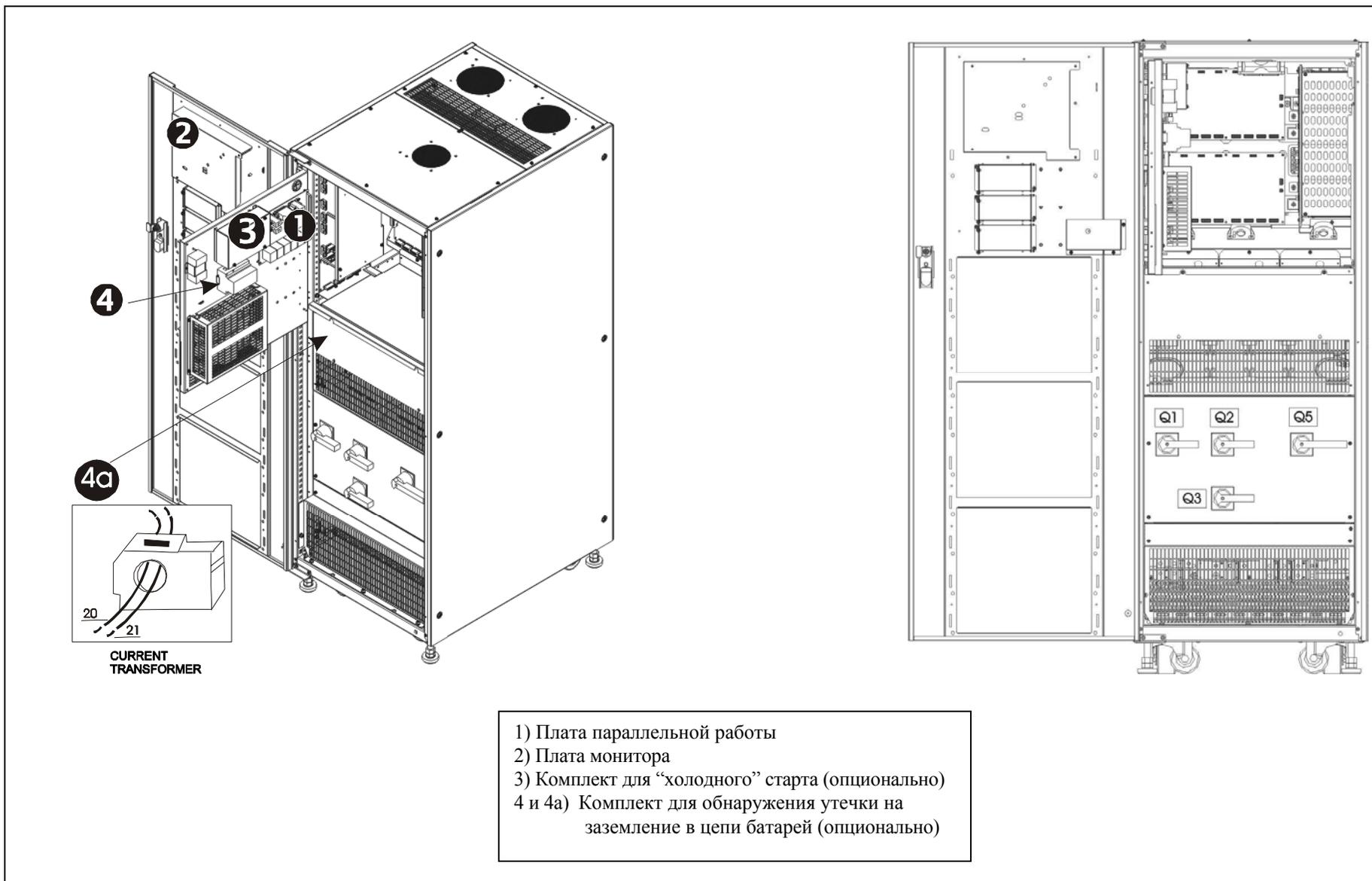
ИБП NXa 30-40кВА – внутренние соединения батарей



5.2.2 ИБП NXa 60-80 кВА



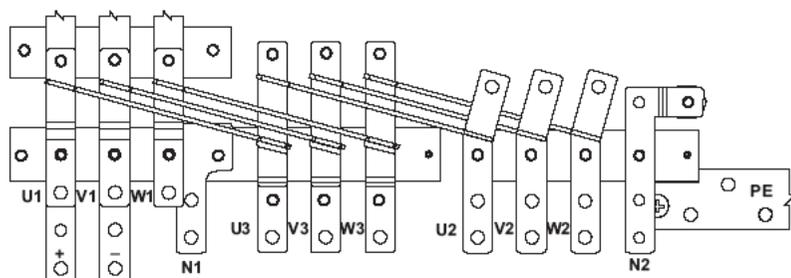
ИБП NXa 60-80 кВА- вид спереди с открытой дверью



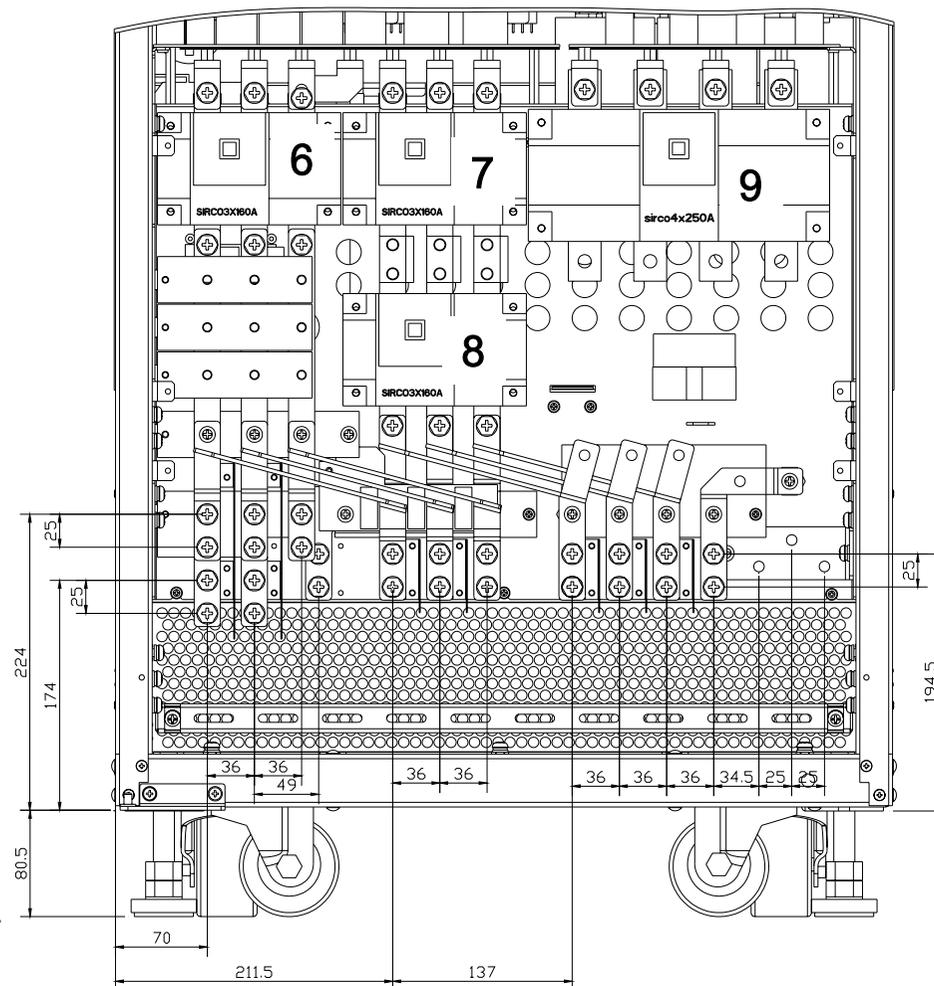
ИБП NXa 60-80 кВА – силовое подключение

- 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
- 6) Выключатель входа выпрямителя (Q1)
- 7) Выключатель входа байпаса (Q2)
- 8) Выключатель для технического обслуживания (Q3)
- 9) Выходной выключатель (Q5)

Примечание 1: В случае раздельного подключения байпаса убедитесь, что шины с обозначением (*) между входами байпаса и выпрямителя удалены
 Все размеры приведены в миллиметрах.

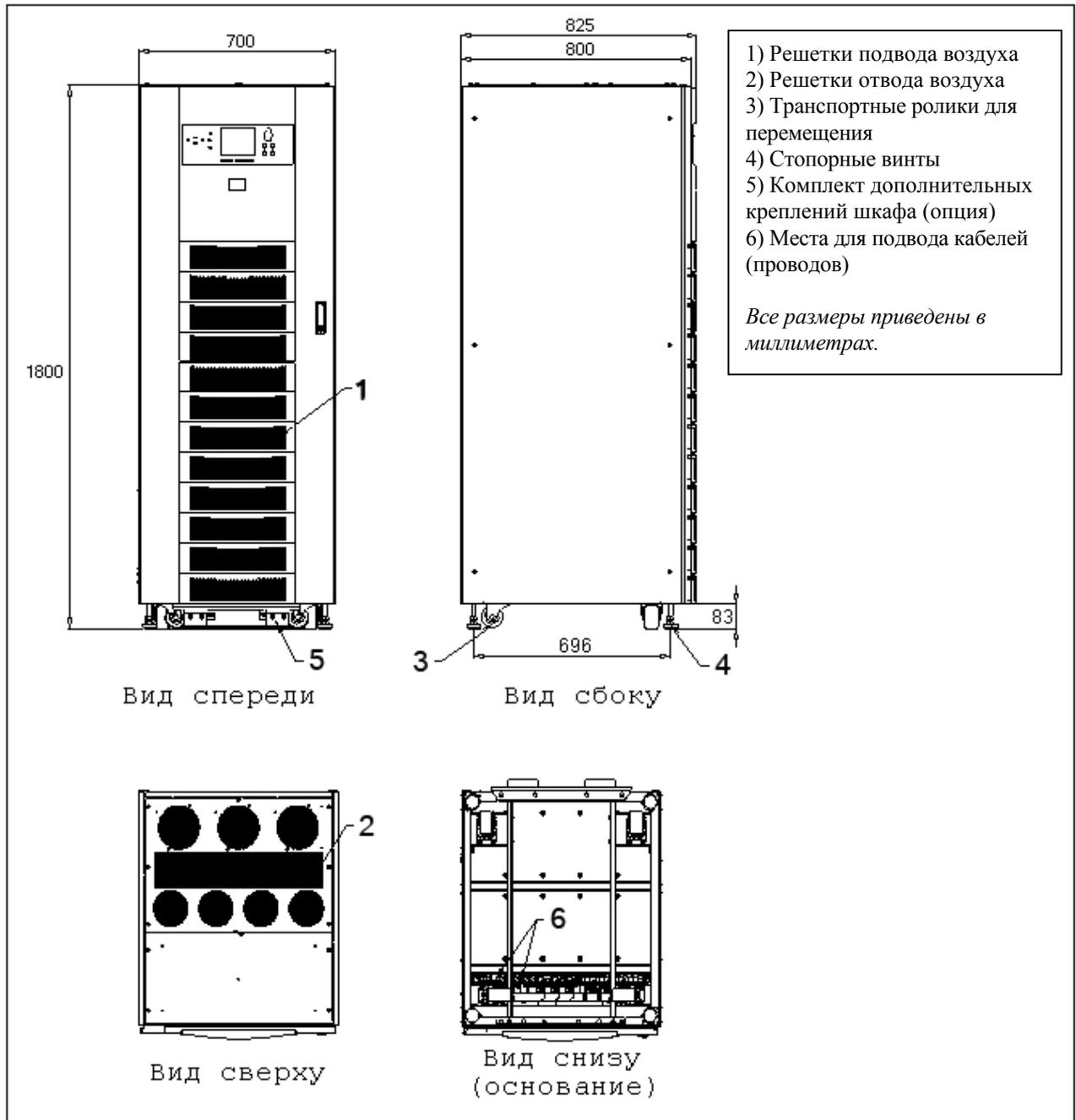


U1	V1	W1	N1	Batt. +	Batt. -	N1	U3	V3	W3	U2	V2	W2	N2
Input				Batt.		Bypass			Output				

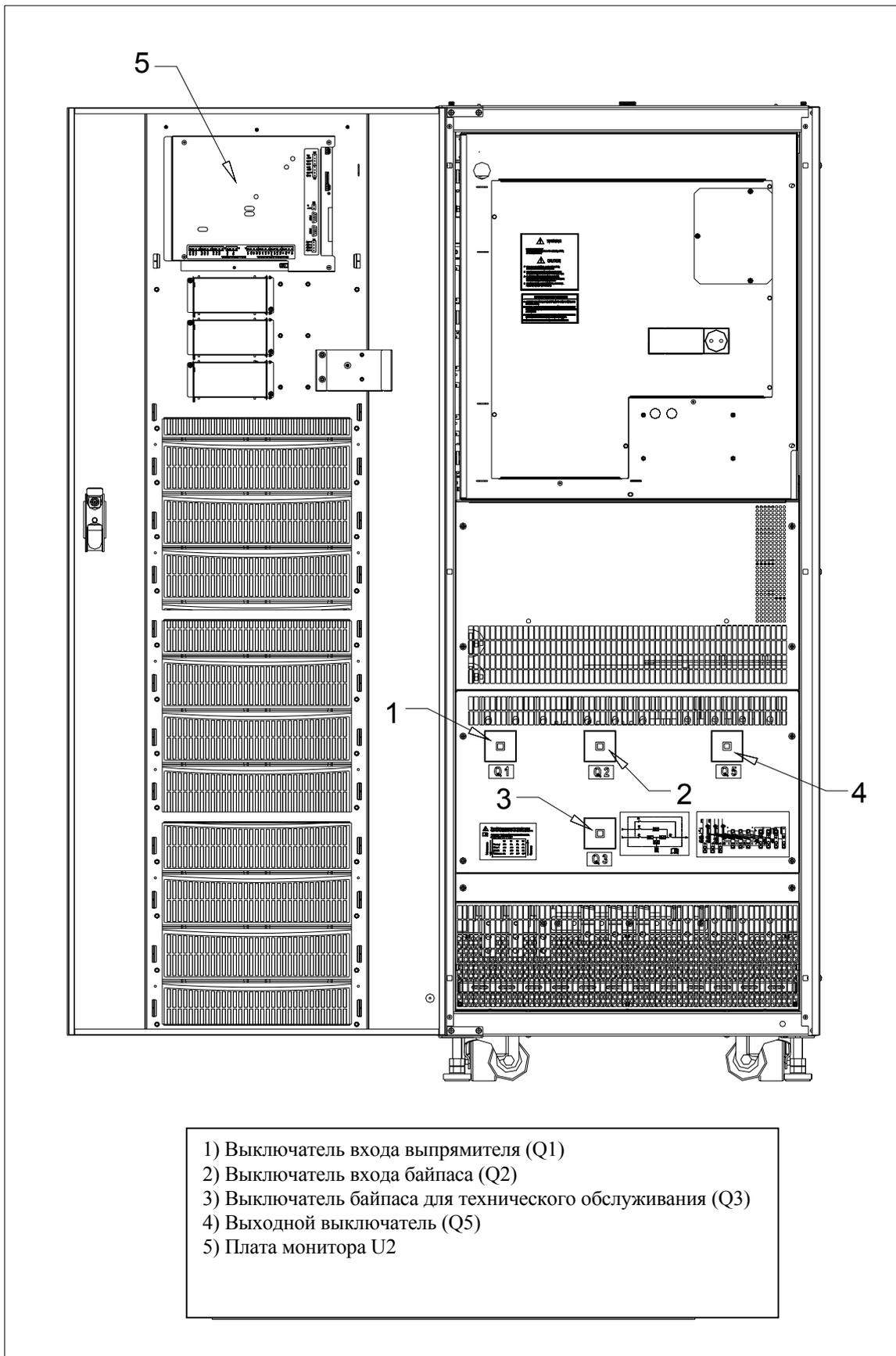


Эта страница намеренно оставлена чистой.

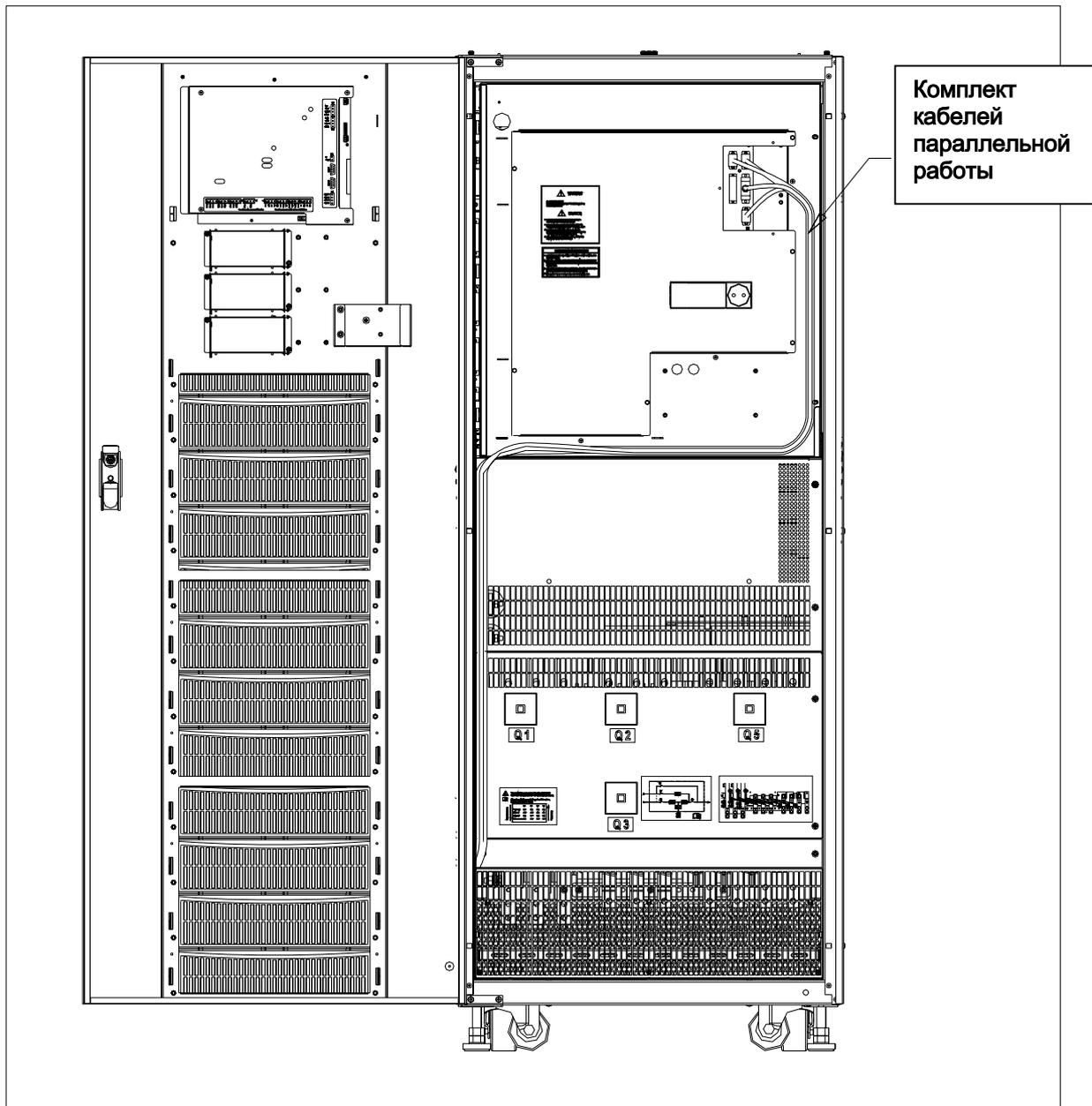
5.2.3 ИБП NXa 100-120 кВА – основные установочные чертежи



ИБП NXa 100-120 кВА – вид спереди с открытой дверью



ИБП NXa 100-120 кВА – место расположения платы параллельной работы



ИБП NXa 100-120 кВА – силовое подключение

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

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

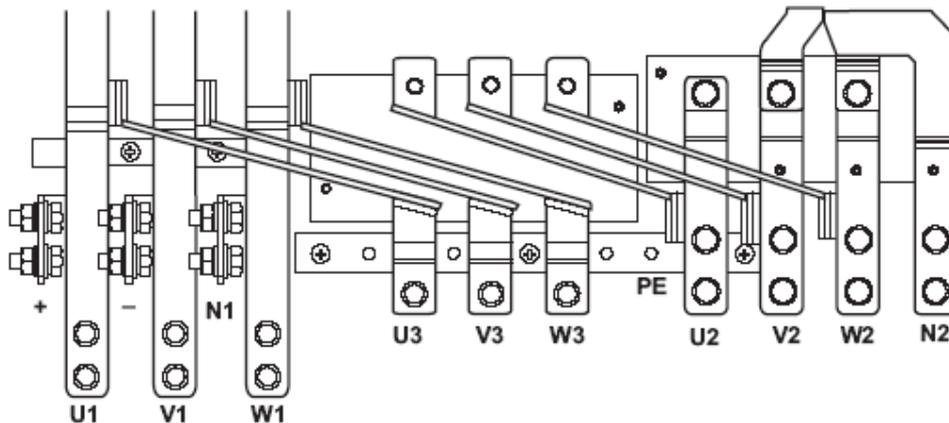
Шины для выходного подключения (N2-U2-V2-W2)

Шины для подсоединения батарей (+/-)

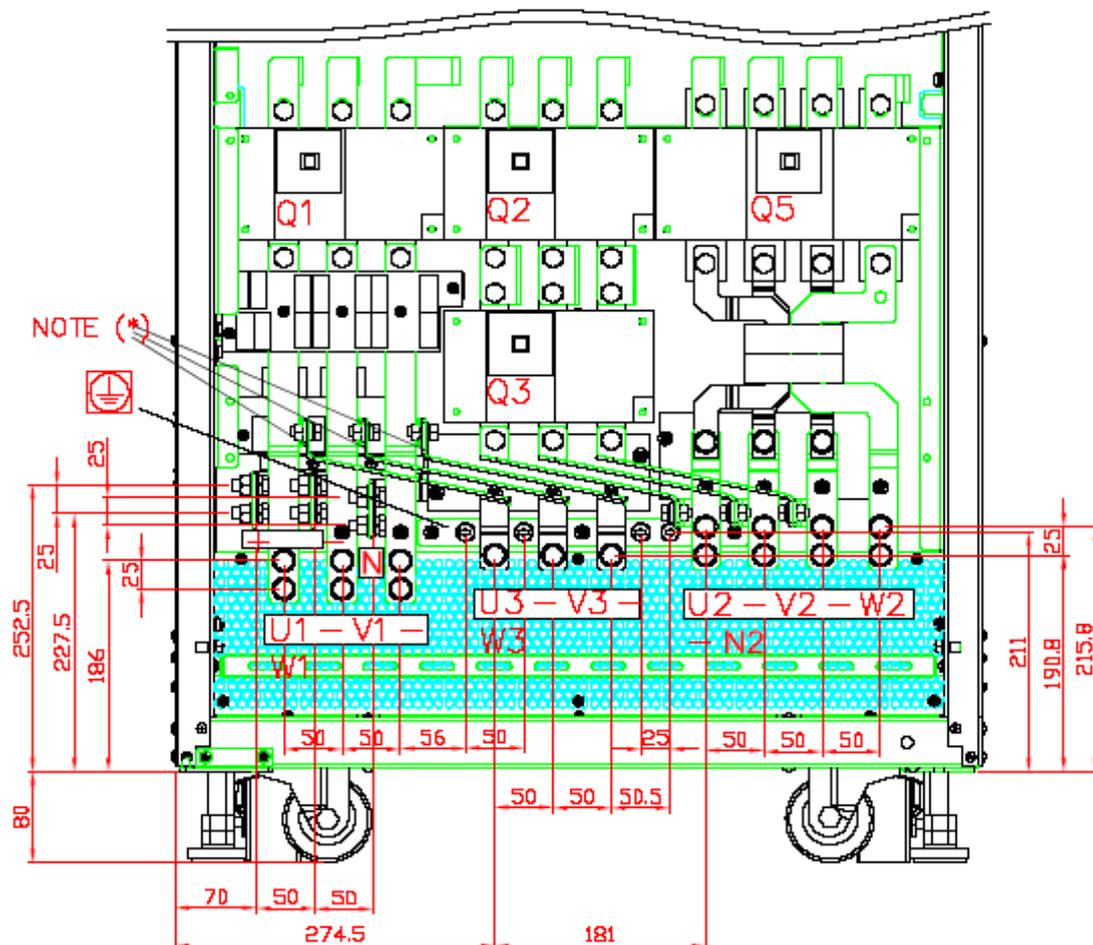
Выключатель входа выпрямителя (Q1), Выключатель входа байпаса (Q2), Выключатель цепи технического байпаса(Q3), Выходной выключатель (Q5)

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

Все размеры приведены в миллиметрах.

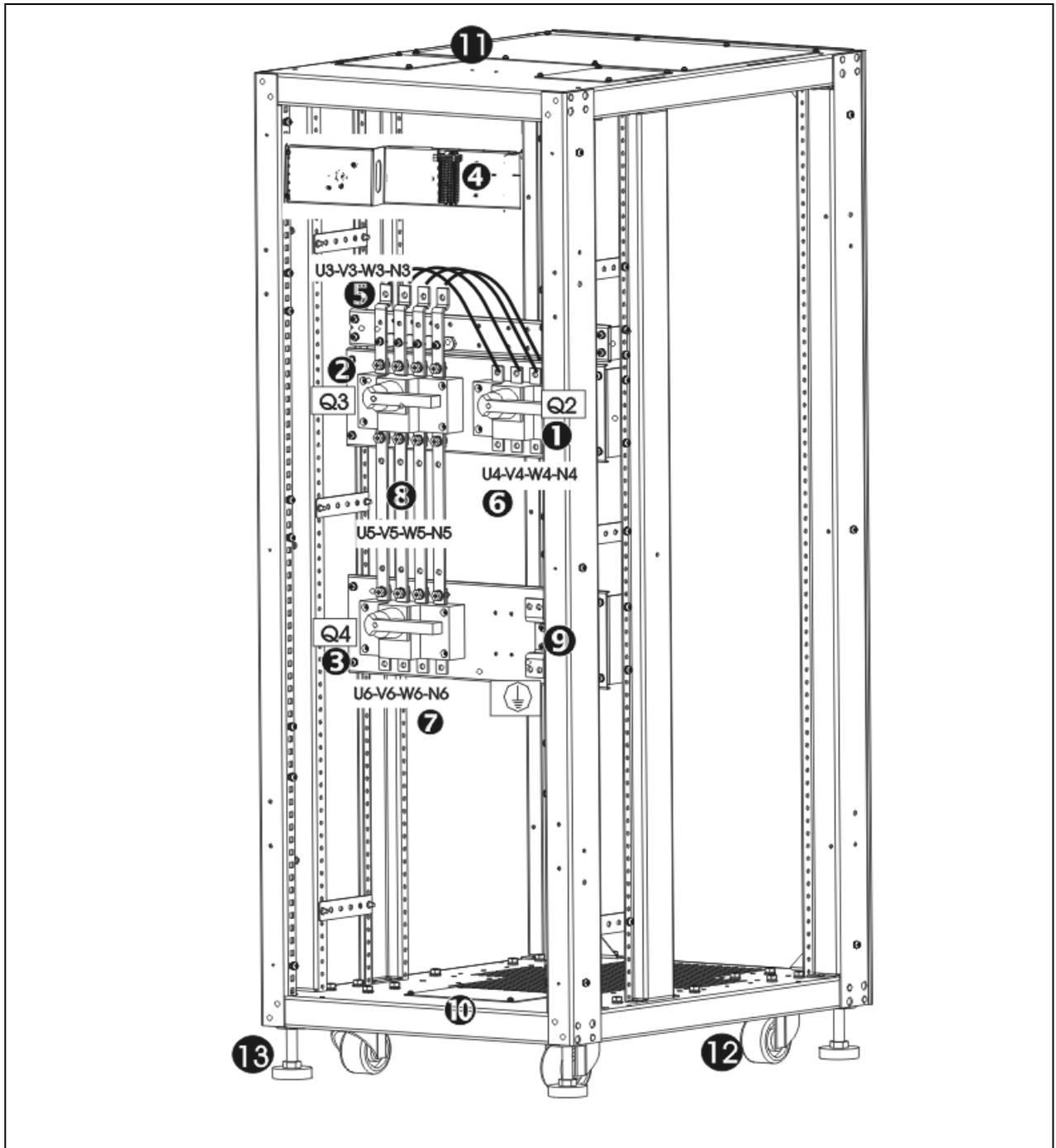


U1	V1	W1	N1	+	-	N1	U3	V3	W3	U2	V2	W2	N2
Input				Batt.		Bypass			Output				



5.2.4 Шкаф внешнего технического байпаса (для одиночного ИБП) – Узкий - шириной 600 мм (Опция)

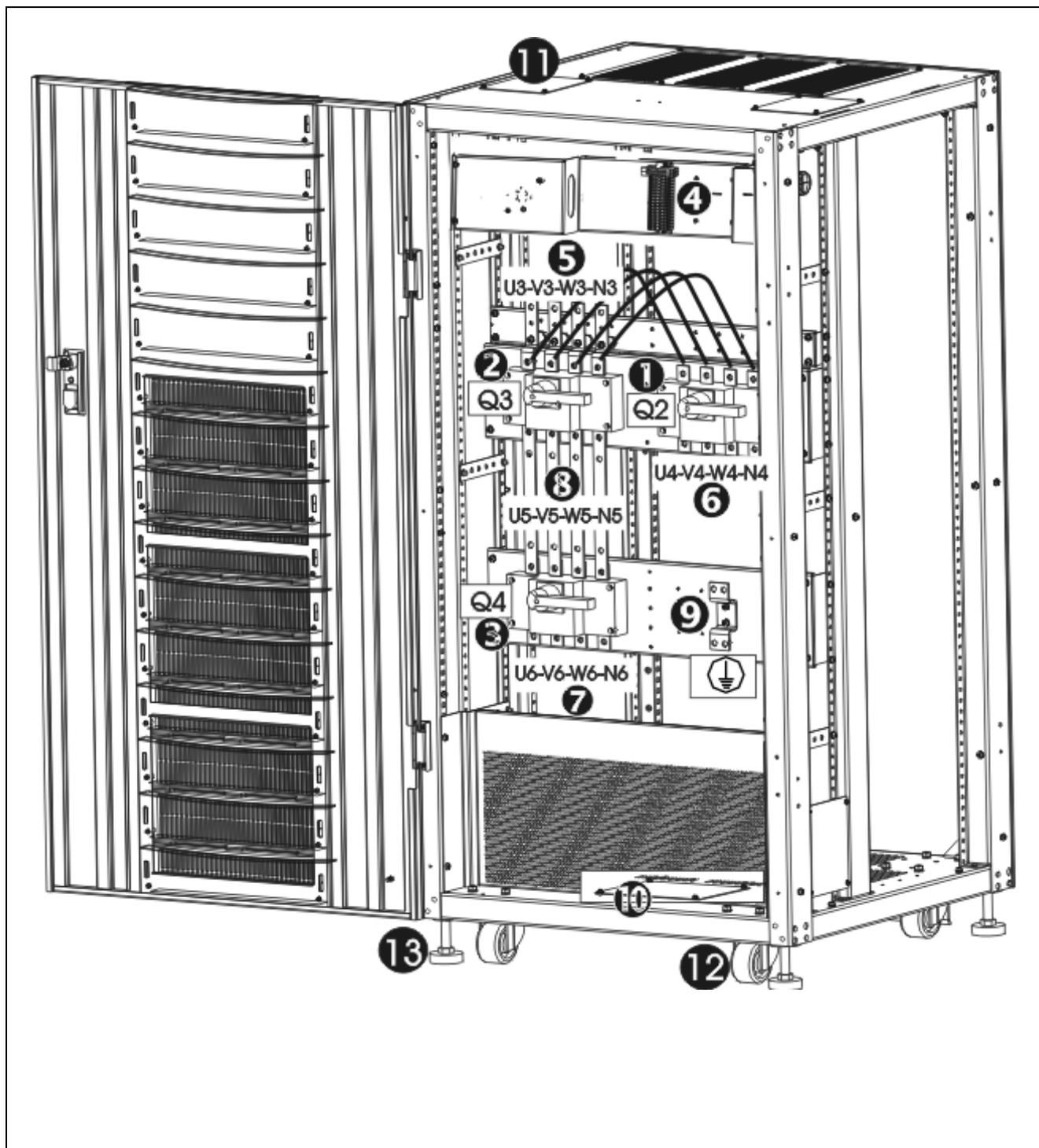
Габаритные размеры (Высота x Ширина x Глубина): 1600 x 600 x 825мм



1. Выключатель входного питания к ИБП (Q2)
2. Выключатель внешнего байпаса для технического обслуживания (Q3)
3. Выключатель выходного питания от ИБП (Q4)
4. Вспомогательный клеммный блок
5. Шины питания технического байпаса (U3-V3-W3-N3)
6. Шины входного питания к ИБП (U4-V4-W4-N4)

7. Шины для выходного питания от ИБП (U6-V6-W6-N6)
8. Шины для питания нагрузки (U5-V5-W5-N5)
9. Шина заземления
10. Съемная панель для подвода кабелей снизу
11. Съемная панель для подвода кабелей сверху
12. Транспортные ролики для перемещения
13. Стопорные винты

5.2.5 Шкаф внешнего технического байпаса (для одиночного ИБП) – Широкий – шириной 800 мм (Опция)



- | | |
|--|---|
| 1. Выключатель входного питания к ИБП (Q2) | 8. Шины для питания нагрузки (U5-V5-W5-N5) |
| 2. Выключатель внешнего байпаса для технического обслуживания (Q3) | 9. Шина заземления |
| 3. Выключатель выходного питания от ИБП (Q4) | 10. Съемная панель для подвода кабелей снизу |
| 4. Вспомогательный клеммный блок | 11. Съемная панель для подвода кабелей сверху |
| 5. Шины для питания технического байпаса (U3-V3-W3-N3) | 12. Транспортные ролики для перемещения |
| 6. Шины входного питания к ИБП (U4-V4-W4-N4) | 13. Стопорные винты |
| 7. Шины для выходного питания от ИБП (U6-V6-W6-N6) | |

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 Одиночный модуль ИБП

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).

6.1.1 ИБП с двойным преобразованием класса «Он-лайн»

Как показано на рисунке 6.1, 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 отказа инвертора или чрезмерной перегрузки 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 обхода для обслуживания.

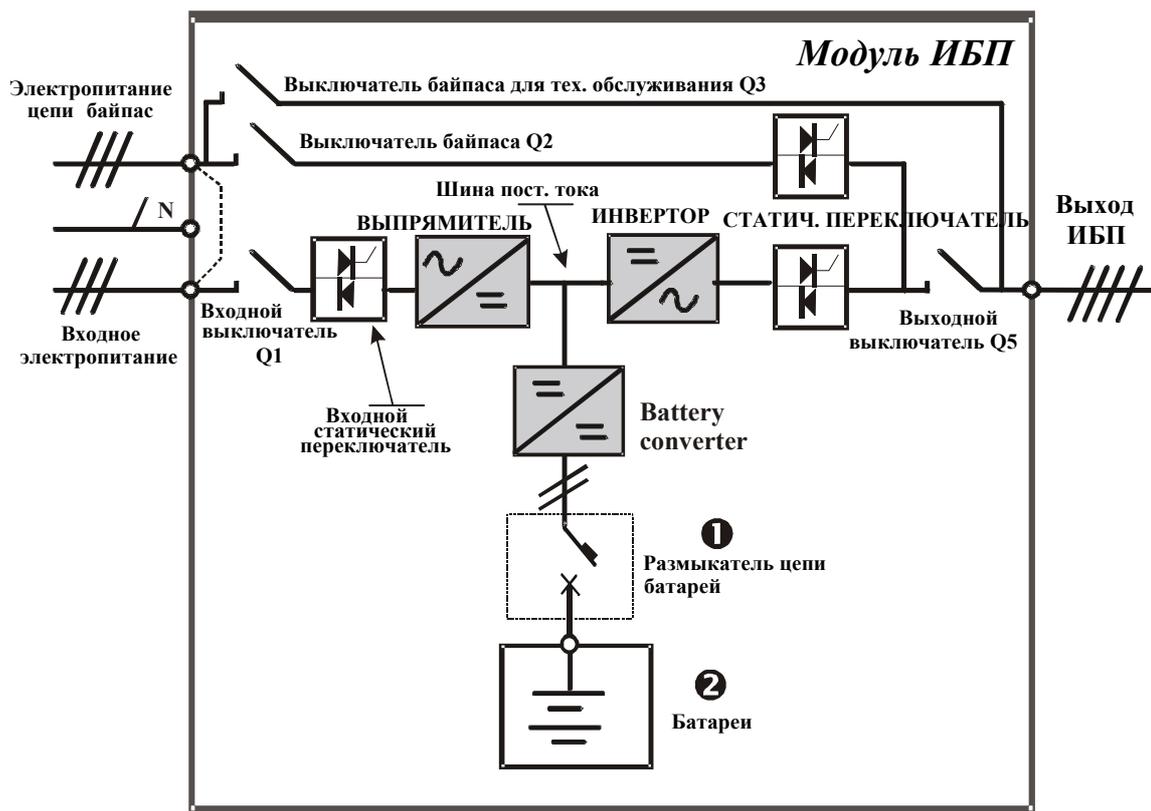


Рисунок 6.1 - Блок-схема одиночного модуля ИБП с разделением по входу

Примечание: Комплект батарей и размыкатель цепи батарей являются внешними по отношению к модулям ИБП с номинальной мощностью 60 кВА и выше.

6.1.2 Вход цепи байпас

На рисунке 6.1 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. В тех случаях, когда отдельные источники питания отсутствуют, входные клеммы источника питания байпаса (через выключатель Q2) и выпрямителя (через выключатель Q1) должны быть соединены вместе, как это показано пунктирной линией.

6.1.3 Статический переключатель

Схемный блок, обозначенный на рисунке 6.1 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 автоматически переключается 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 выход инвертора и байпасный источник питания должны быть полностью синхронизированы во время нормального режима работы. 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.

6.1.4 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.

6.1.5 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.

6.1.6 Резервированное электропитание схем управления

ИБП оборудован двумя идентичными и полностью резервированными платами блоков 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.

6.1.7 Штепсельная розетка

ИБП оборудован 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 2,5 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.

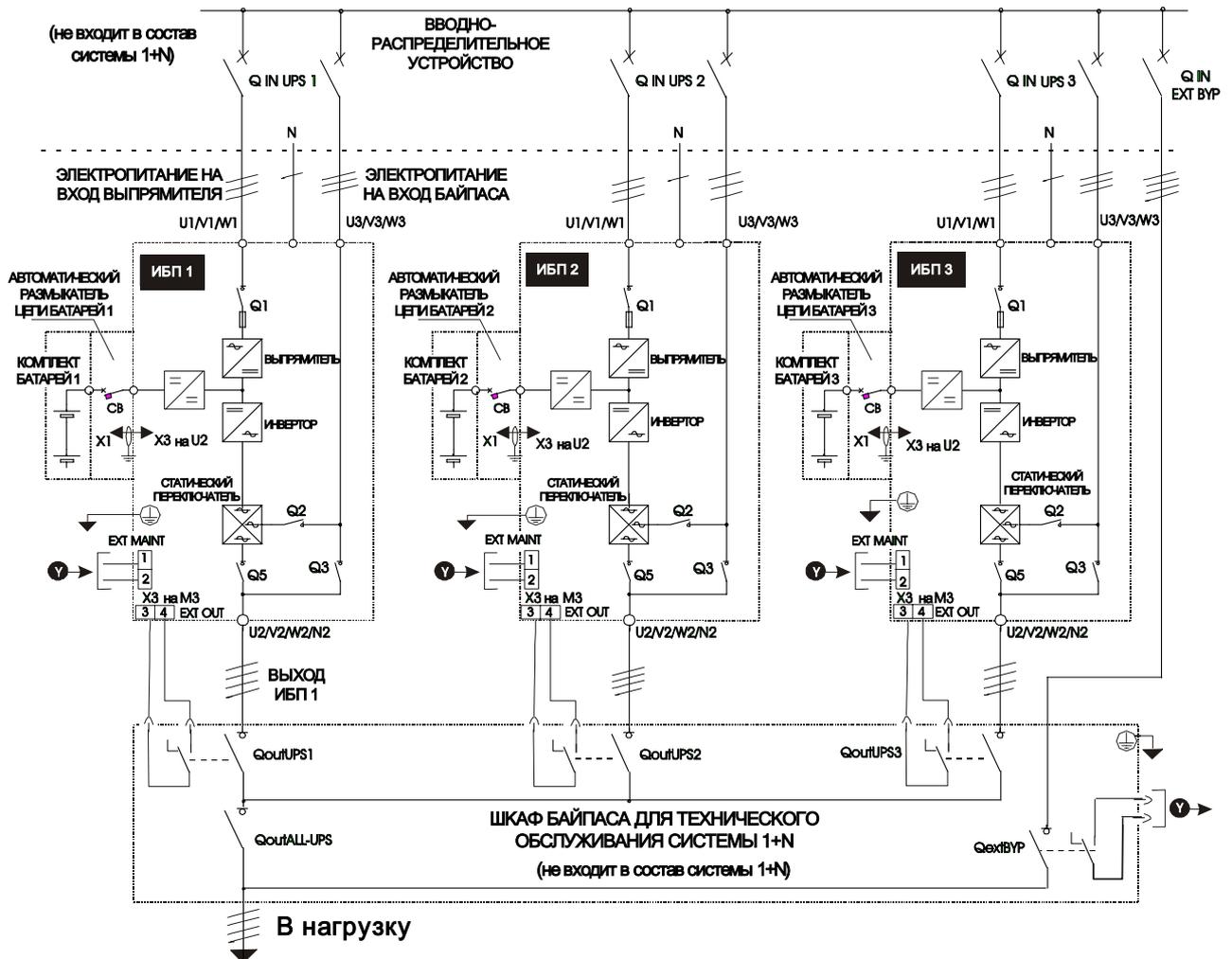


Рисунок 6.2 - Многомодульная система ИБП конфигурации 1+N с внешним выключателем байпаса для обслуживания

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 оборудование критичной нагрузки могло бы быть переключено с выхода одной системы на другую без какого-либо провала напряжения. См. подробную информацию 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 питание 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 больше модуля ИБП, то в каждый из них должны быть установлены опциональные пассивные дроссели, выравнивающие токи в цепях байпаса.



Примечание: Дополнительные шкафы с изолирующим трансформатором 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

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.

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.

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.

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.

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.

Режим разделения входной мощности между источниками электропитания (совмещенного использования электроэнергии от источников)

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.

«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 миллисекунд (примерно $\frac{3}{4}$ периода синусоиды при частоте 50 Гц).

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.

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 - ко входу байпас 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.

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.

Режим «самостарения»

Этот режим используется только для заводского тестирования силовых цепей при условии, что любая нагрузка отключена от источника бесперебойного питания. Этот режим может быть активизирован только авторизованным обслуживающим персоналом.

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

6.4.1 Нормальные режимы

А. Форсированный заряд постоянным током (если таковой допускается)

Предел тока может быть установлен, чтобы ограничить мощность, отдаваемую для заряда.

В. 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 В / ячейку.

С. 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 ячейку.

Д. Температурная компенсация «плавающего» напряжения заряда (опционально)

Коэффициент температурной компенсации может быть установлен в зависимости от требований для конкретного типа батарей.

Е. Защита от глубокого разряда, нижний допустимый уровень напряжения на батареях (EOD – End Of Discharge voltage)

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 до 1,9 вольт на ячейку.

Ф. Предупредительный сигнал о низком уровне напряжения на батареях выдается ранее наступления этого события - на некоторый промежуток времени, задаваемый в диапазоне от 3 до 60 минут. Значение по умолчанию - 5 минут.

6.4.2 Дополнительные функции

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

А. Режимы проверки батарей

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. Интервал выполнения теста может быть установлен в диапазоне от 30 до 360 дней. Периодическое испытание может также быть запрещено.

Условия:

Батареи должны быть полностью заряжены, 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).

Примечание: Для правильного отображения результатов теста фактические данные по батареям должны быть установлены во время ввода ИБП в эксплуатацию (см. раздел 8.1.4 «ЖК-дисплей и клавиши навигации по меню»).

В. Прогноз емкости аккумуляторных батарей (означающий оставшийся срок службы батарей и отображаемый при «Нормальном режиме» работы ИБП и режиме «Работы от батарей», как “Емкость батарей - xx %”)

Источник бесперебойного питания обладает возможностью после заданной вручную команды осуществить глубокий разряд батарей в целях определения их фактической способности сохранять свою емкость. Эта процедура обновляет информацию о состоянии батарей в процессе их старения для отображения ее на экране дисплея ИБП. Если после выполнения такого разряда оставшаяся емкость батарей будет определена меньшей, чем 60 %, то будет выдано аварийное предупреждение о «конце жизни» батарей. Точность этого прогноза емкости батарей – не хуже, чем $\pm 10\%$, когда он применяется к батареям типа VRLA. Для никель-кадмиевых и обычных негерметизированных батарей данные прогноза старения будут изменяться в соответствии с нормальным графиком сокращения срока их «жизни».

Условия:

Батареи должны быть полностью заряжены, нагрузка должна составлять от 20 до 100 % номинальной мощности ИБП.

Запуск:

Вручную через меню на дисплее передней панели.

С. Прогноз времени автономной работы (отображаемый во время режима «Работы от батарей», как “Оставшееся время - xxx минут”)

Прогноз времени автономной работы на текущую нагрузку выдается во время их разряда. Точность этого прогноза резервного времени – не хуже, чем $\pm 15\%$, когда он применяется к батареям типа VRLA при +25 градусах Цельсия.

Условия:

Оставшийся срок службы аккумуляторных батарей - 80 % или больше (см. п/п “В” выше).

Нагрузка должна составлять от 50 до 100 % номинальной мощности ИБП.

6.5 Защита батарей

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

Сигнал предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батареях.

За некоторое время до конца разряда батарей должен быть выдан сигнал предварительного предупреждения о пониженном напряжении на батареях. 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.

Защита от глубокого разряда батарей, предельно нижний 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 до 1,9 вольт на ячейку для батарей типа VRLA (или от 1,0 до 1,3 вольта на ячейку для никель-кадмиевых батарей).

Предупредительный сигнал об ошибочном состоянии контактора в цепи батарей

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

Устройства подключения / отсоединения батарей

В моделях 10-40 кВА со встроенными батареями и в любой модели с установленным опциональным комплектом для «холодного» 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 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.

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

Примечание 1: Все необходимые для оператора средства управления и индикации, о которых упоминается в описании указанных процедур, подробно описаны в Главе 8 «Панель управления оператора и дисплей».

Примечание 2: Все силовые выключатели, установленные внутри шкафа ИБП и доступные после открывания запираемой ключом передней двери, показаны на рисунке 6.1 и описаны в Главе 6 «Общее описание».

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 запитана 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 8.1 «Панель управления оператора и дисплей»):

№светодиода		
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*”, 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 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.

Примечание: в случае выбора русского языка для отображения информации на экране дисплея ИБП с версиями внутреннего программного обеспечения с V1.20 по V1.50 и если при этом ИБП не находится в аварийном состоянии или «Нормальном режиме» работы, то в правом верхнем углу дисплея ошибочно выводится слово «Прогрев» (при выборе английского языка на этом месте присутствует слово “Warning” – «Внимание»).

7.3 Процедура запуска (в «Экономичный» режим)

Данный режим может использоваться только в случае одиночного модуля ИБП, если это было запрограммировано 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 байпаса* (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 и путем почти полного их разряда (вплоть до выдачи предупредительного сигнала "Battery Low", т.е. низкий уровень 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 % номинальной мощности ИБП.

Батареи должны находиться в режиме постоянного подзаряда («плавающим» напряжением) в течение 5 часов или больше.

Процедура выполнения проверки:

- а. Выберите окно "Commands" («Команды») на экране панели управления ИБП. Пользуйтесь клавишами со стрелками вправо или влево для перехода к окну "Commands".
- б. 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 были введены.
- в. 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 эффективной емкости в процентах по сравнению с емкостью новых батарей (величина, отображаемая во время «Нормального режима» работы ИБП).
- г. 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».

7.5 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 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 были введены.
3. Подождите завершения проверки. Через 5 секунд появится всплывающее окно с результатами этой проверки выпрямителя, инвертора и монитора - завершено 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 в специальном 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 7.2).

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 краткого 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, а нагрузка будет запитана по цепи байпаса статического переключателя. На мнемосхеме передней панели ИБП индикатор инвертора (4) будет погашен, и загорится светодиод (6) общего аварийного 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, а также любой 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 цепью 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. При этом оборудование нагрузки не защищено от колебаний и перебоев напряжения от источника промышленной сети.

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 НИКАКОЙ КНОПКИ ДИСТАНЦИОННОГО АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА (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 QF1. 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 от 10 до 40 кВА), во внешнем батарейном шкафу или на открытом стеллаже в выделенной и запираемой ключом комнате.

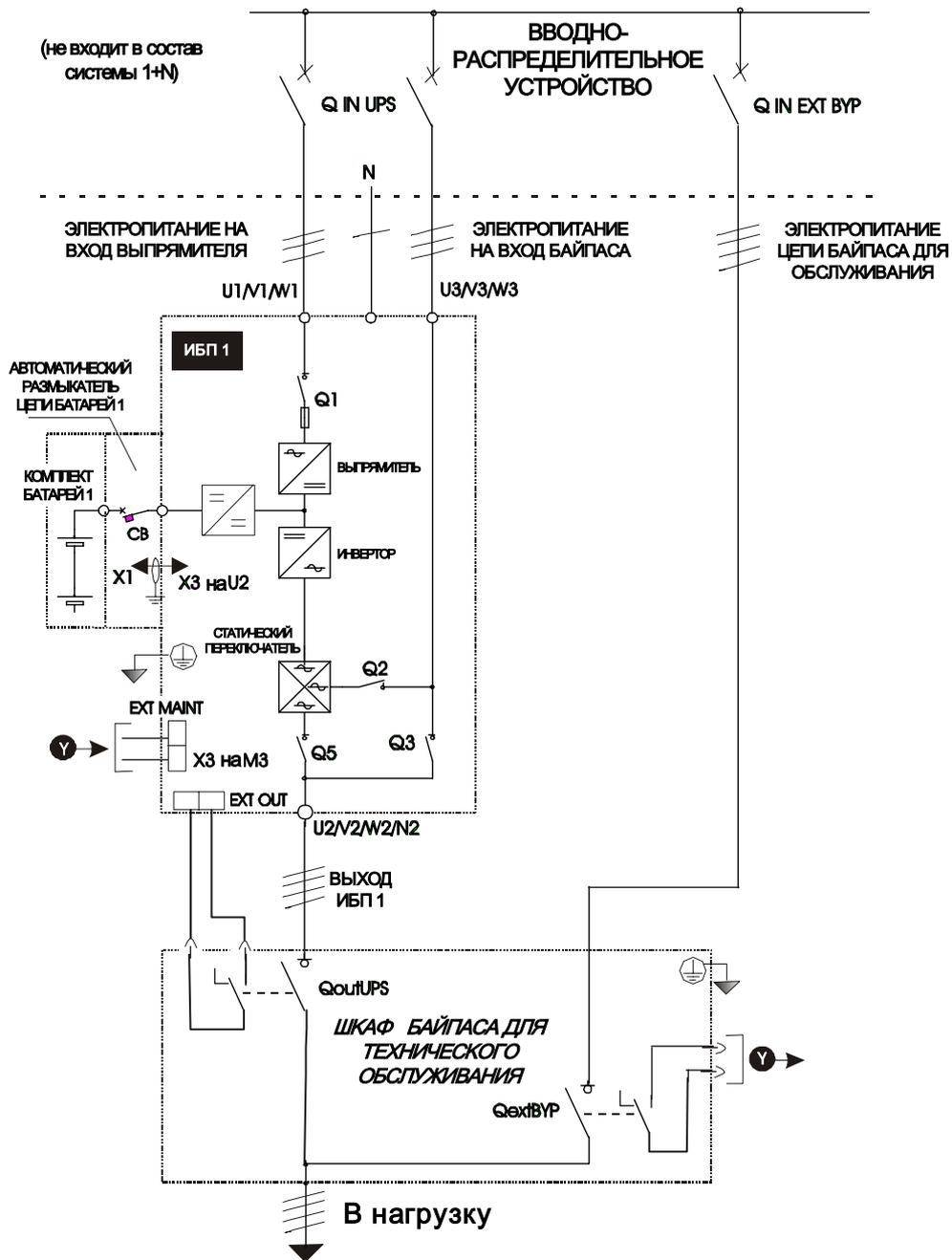


Рисунок 7.2 - Пример схемы подключения одиночного ИБП в конфигурации с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания.

Примечание: если используется внешний комплект батарей, автоматический размыкатель цепи батарей расположен в шкафу батарей или поблизости от стеллажа с батареями.

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

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 EPO (аварийного отключения) на передней панели **только** того модуля ИБП, который будет изолирован. Это приведет к запрету функционирования выпрямителя, инвертора, статического переключателя и цепи батарей этого модуля. С помощью управляющей электроники модуль 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 он является модулем параллельной системы), если таковой используется.
5. Разомкните силовой выключатель по входу цепи байпас Q2.
6. Убедитесь в том, что встроенный силовой выключатель байпаса для технического обслуживания Q3 находится разомкнутым состоянии.
7. Выключите внешний автоматический размыкатель цепи батарей QF1 (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 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 батареях

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 цепи батарей всегда будет присутствовать напряжение с опасным для жизни уровнем. 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.

1. Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к его силовым выключателям.
2. Выключите (или убедитесь в его выключенном состоянии) встроенный силовой выключатель обхода для технического обслуживания Q3.
3. 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.) Активизируется ЖК-дисплей на передней панели этого ИБП.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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 переключает свой выход на нагрузку, *индикатор инвертора* (4) будет гореть непрерывно зеленым цветом, как и *индикатор выхода* (3).
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 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.



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. 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 состоянием.
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 батареях

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.

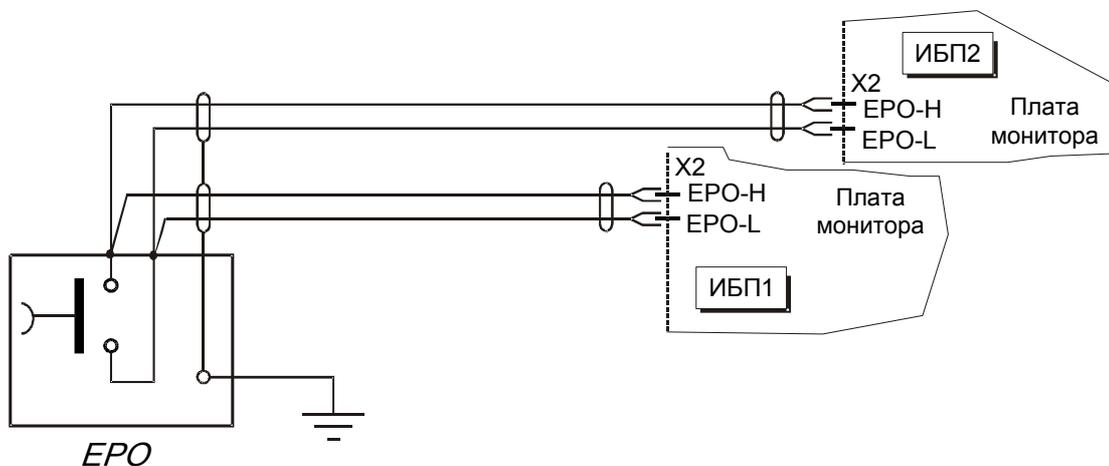
На шинах (клеммах) силового подключения цепи батарей всегда будет присутствовать напряжение с опасным для жизни уровнем. Батареи расположены позади защитных панелей, которые требуют инструмента для их удаления: в шкафу ИБП (модели 30 и 40 кВА), во внешнем батарейном шкафу или на открытом стеллаже в выделенной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

7.10 Аварийный останов (кнопка EPO)

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

Примечания:

1. Для полного обесточивания ИБП следует выполнить “Процедуру отключения (полное выключение ИБП и нагрузки)”.
2. Имеется возможность подключения к ИБП и использования кнопки «дистанционного» аварийного останова (Remote EPO) для одновременной активизации этих цепей во всех модулях параллельной многомодульной системы: Стандартно применяется подключение к нормально разомкнутым контактам. При необходимости использования нормально замкнутых контактов - см. раздел 1.7.2, пункт Б «Разъем X2: EPO - Входные контакты управления аварийным остановом ИБП», Примечание 2.



7.11 Процедура СБРОСА после выполнения аварийного останова (действия EPO) или в результате других событий

После того, как все необходимые замеры и действия были выполнены в целях устранения причин, вызвавших остановку функционирования ИБП, следует выполнить эту процедуру, чтобы восстановить работу ИБП в нормальном режиме. Такие действия могут включать в себя, например, ожидание остывания перегретых узлов и деталей.

1. Убедившись в том, что причина, вызвавшая аварийное состояние ИБП, была устранена, нажмите кнопку “Fault Clear” на передней панели управления ИБП.
2. Выполните соответствующую процедуру запуска (см. разделы 7.2 или 7.3).



Примечание: Срабатывание на отключение внешних автоматических

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.

7.12 Выбор языка

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.
- 4) Нажмите клавишу “ENTER” (F4), чтобы подтвердить и сохранить установку выбранного языка, затем вернитесь в ОКНО ПО УМОЛЧАНИЮ, нажимая клавишу “ESC” (F1). Теперь вся информация, выводимая на экран дисплея, будет представлена на выбранном языке.

7.13 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” («Уставки»).
- 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” – «Уставка 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.

7.14 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.

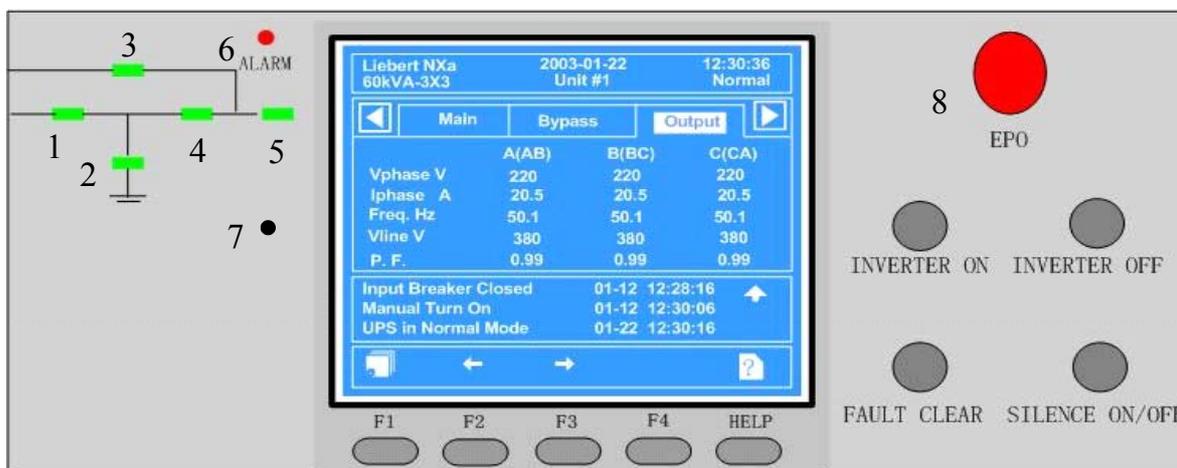
Эта страница намеренно оставлена чистой.

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 информацию о событиях и аварийные сообщения. Панель управления оператора разделена на три функциональных части - слева направо:

Светодиодная мнемосхема Графический дисплей с клавишами навигации Кнопки непосредственного действия



1	Индикатор выпрямителя (преобразование входного переменного напряжения в постоянное)	EPO	Кнопка аварийного выключения (Emergency Power Off)
2	Индикатор батарей (резервный источник постоянного напряжения)	Inverter ON	Кнопка запуска инвертора
3	Индикатор цепи байпаса	Inverter OFF	Кнопка остановки инвертора
4	Индикатор инвертора (преобразование постоянного напряжения в переменное)	Fault Clear	Кнопка сброса аварийного состояния
5	Индикатор нагрузки (выход)	Silence On/Off	Кнопка выключения звукового сигнала аварийного состояния
6	Индикатор состояния ИБП и аварии		Экран ЖК-дисплея для вывода графической и текстовой информации
7	Звуковой сигнал аварии (зуммер)		
8	Защитная крышка кнопки аварийного отключения	F1 - F4, Help	Клавиши навигации по меню ЖК-дисплея

Рисунок 8.1 - Панель управления ИБП и дисплей

8.1.1 Светодиодная мнемосхема

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

1 Индикатор выпрямителя

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 его параметры – вне допусков.

2 Индикатор батарей

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.

3 Индикатор цепи байпаса

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).

4 Индикатор инвертора

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).

5 Индикатор нагрузки (выход ИБП)

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

6 Индикатор состояния (аварии)

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

Аварийный останов (EPO)	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 ко 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.

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

Рисунок 8.2 - Изображения клавиш меню и их назначение

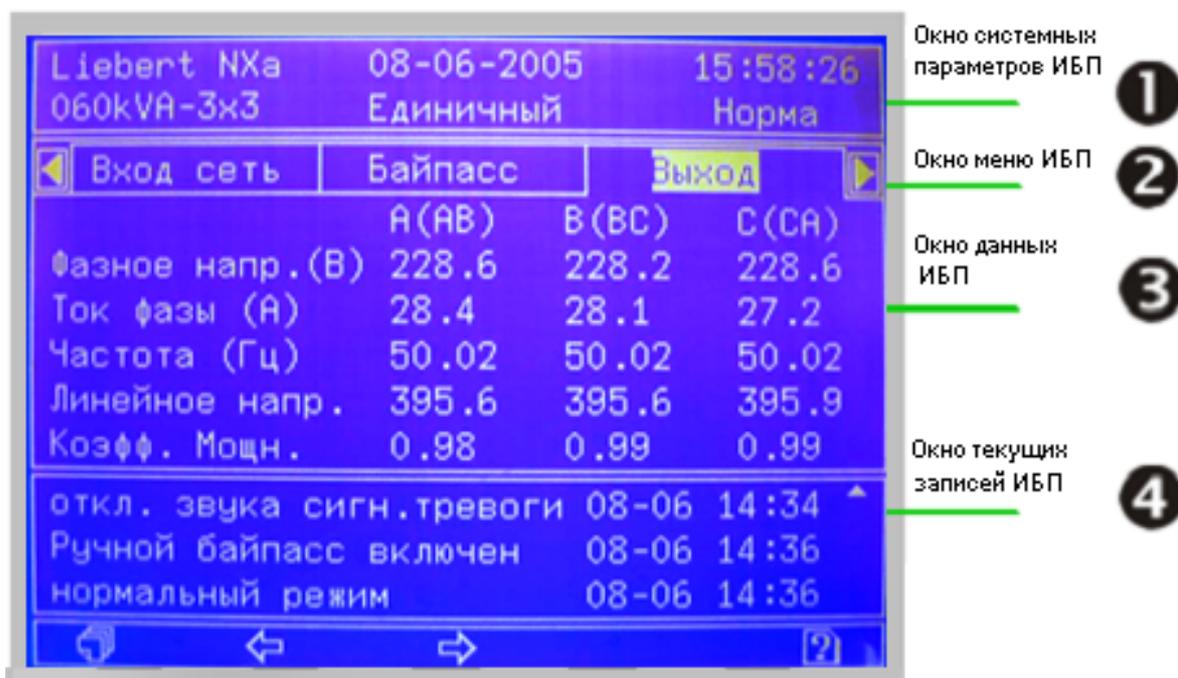
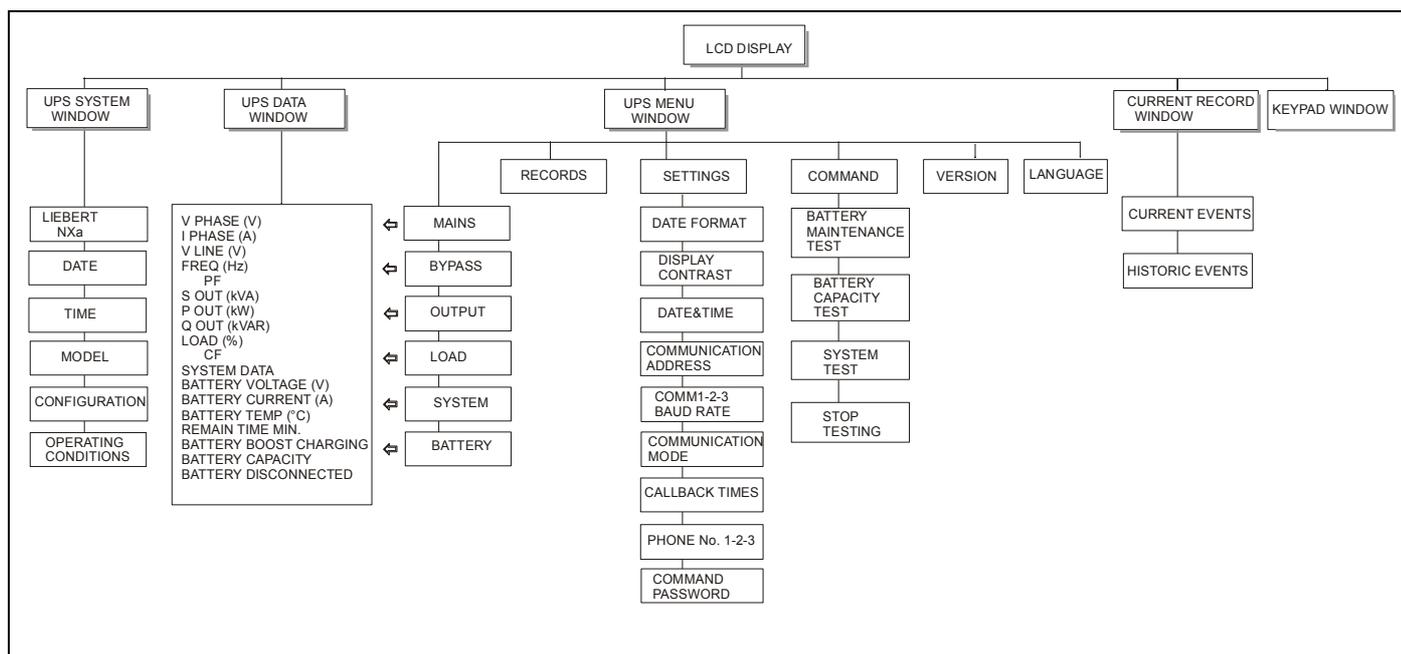


Рисунок 8.3 - Графические окна ЖК-дисплея

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» (2) в «Окно текущих записей» (4), где он в первую очередь устанавливается на строку записи «Отключение звука сигн. тревоги». Аналогичным образом нажатие клавиши F2 переместит курсор из окна «Выход» в окно «Байпас» (параметров напряжения на входе цепи байпаса).

Полная карта для навигации по меню показана ниже. Подробное описание каждого пункта меню приведено в следующем разделе.



Подробное описание пунктов меню

Нумерация «окон», используемая в следующем описании, соответствует изображению экрана ЖК-монитора, показанному на рисунке 8.3 - Графические окна ЖК-дисплея.

Примечание: В последующих таблицах, как и во всем настоящем руководстве, в большинстве случаев приведены 2 значения для каждого пункта меню: на русском и английском языках – в том виде, как они отображаются на экране ИБП с версиями 1.20 – 1.62 внутреннего ПО монитора. Модифицированные значения (если таковые существуют), соответствующие более старшим версиям ПО, даны там же синим цветом и курсивом.

❶ 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.

Значение	Описание
Liebert NXa	Название серии ИБП.
08-06-2005	Текущая дата ДД-ММ-ГГГГ (см. меню «Уставки» для других форматов даты).
15:58:26	Текущее время (24-часовой формат ЧЧ:ММ:СС).
060kVA-3x3	60kVA = номинальная выходная мощность модуля ИБП, 3 x 3 = 3-фазный вход и 3-фазный выход.
(Конфигурация) (Configuration) «Единый», «Есо режим», «Ведущий», «Ведомый» или «Устр.Х» <i>(«Одиночный», «Режим ECO», «Ведущий», «Ведомый», «Модуль №1»)</i>	«Единый» (“ 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. «Устр.1» (“ Unit # 1 ”) = номер модуля (от 1 до 6) по его идентификатору в параллельной системе.
(Состояние) (Status) «Норма», «Прогрев» или «Ошибка» <i>(«Норма», «Внимание» или «Авария»)</i>	«Норма» (“ Normal ”) = «нормальный режим» работы ИБП. «Прогрев» (“ Warning ”) = состояние ИБП / системы, требующее внимания оператора, например – провал входного переменного напряжения. «Ошибка» (“ 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»).

	Наименование раздела меню	Параметр	Описание
1	«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).
2	«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.
3	«Выход» (“Output”) (Переменное напряжение на выходе этого 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).
3	«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).

4	«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.
		«Единичный модуль, без параллели» (“Single unit no parallel system data”)	Такое сообщение будет отображаться в этом окне данных, когда ИБП сконфигурирован как одиночный модуль.
5	«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. Примечание: 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 (%)”) или «Оставш.вр.раб.батарей (мин.)» (“Battery remain time (Min.)”)	Процентное отношение емкости батарей по сравнению с новыми (значение обновляется после тестирования емкости батарей - см. «окно» 8 «Команды»). Ожидаемое время автономной работы (отображается во время работы ИБП от батарей).
		«Плавающий заряд батарей» (“Battery float charging”) или «Форсированный заряд батарей» (“Battery boost charging”) или «Батареи не подключены» (“Battery is not connected”)	Выполняется подзаряд батарей «плавающим» напряжением (нормальное состояние). Выполняется бустерный (форсированный) заряд батарей. Отображается при отсутствии измеренных данных напряжения на батареях.
6	«Записи» (“Records”) («История» событий) Нормальный режим 09.06.2005 13:07:22 09.06.2005 13:38:06 Входн. напр. вне нормы 09.06.2005 13:38:02 09.06.2005 13:38:36 Работа от батарей 09.06.2005 13:38:06 09.06.2005 13:38:36	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. Для просмотра всего списка событий используйте клавишу F1, а затем клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3). Полный список всех сообщений дан в разделе 8.2 «Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП».
7	«Язык» (“Language”)	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. Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с нужным языком, а затем нажмите "Enter" (F4) для подтверждения выбора.	

<p>8</p> <p>«Уставки» (“Settings”) «Установки»</p> <p>(Основные установки для ИБП.)</p>	<p>«Контрастность дисплея» (“Display contrast”)</p>	<p>Регулируется контрастность изображения графического ЖК-монитора для улучшения просмотра.</p> <p>Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с этой установкой. Нажмите клавишу "Enter" (F4). После регулировки клавишами со стрелками влево / вправо (F2, F3) нажмите "Enter" (F4).</p>
	<p>«Уставка даты» (“Date Format set”) «Установка даты»</p>	<p>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).</p> <p>Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с этой установкой. Нажмите клавишу "Enter" (F4). После регулировки клавишами со стрелками влево / вправо (F2, F3) нажмите "Enter" (F4).</p>
	<p>«Дата и время» (“Date & time”)</p>	<p>Установка текущего времени (в 24-часовом формате) и даты (в ранее определенном формате).</p> <p>Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с этой установкой. Нажмите клавишу "Enter" (F4). Введите (измените значение) каждую цифру даты и/или времени клавишей со стрелкой вверх (F2) и используйте клавишу со стрелкой вправо (F3) для перехода на следующую позицию. Нажмите "Enter" (F4), когда все цифры будут введены.</p>
	<p>«Уровень бод. комм 1» (“Comm1 baud rate”) «Скорость обмена Порт 1» (Разъем RS232-1 на плате монитора) (Верхний разъем Intellislot)</p> <p>«Уровень бод. комм 2» (“Comm2 baud rate”) «Скорость обмена Порт 2» (Разъем RS232-2 на плате монитора) (Средний разъем Intellislot)</p> <p>«Уровень бод. комм 3» (Нижний разъем Intellislot) «Скорость обмена Порт 3»</p>	<p>Установка скорости передачи данных по каждому из 3 имеющихся портов связи. Варианты установок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9600 бод (используется для сервисного программного обеспечения Paramset) - 4800 бод - 2400 бод (используется для Multilink, OCWeb, SNMP, Modbus) <p>Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с настраиваемым портом. Нажмите клавишу "Enter" (F4). Используя клавиши со стрелкой влево / вправо (F2, F3), выберите нужную скорость обмена. Нажмите клавишу "Enter" (F4).</p>
	<p>«Адрес соединения» (“Communication address”)</p>	<p>Значение 254 - только для чтения, используется для связи по RS485.</p>
	<p>«Коммуникац. Режим» (“Communication mode”) «Режим связи»</p>	<p>Выбор режима связи для Порта 1: “RS232” или “Modem”.</p>
<p>«Обратная связь» (“Callback Times”) «Количество переборок»</p>	<p>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.</p>	

		<p>«телефон 1» ("Phone No.1")</p> <p>«телефон 2» ("Phone No.2")</p> <p>«телефон 3» ("Phone No.3")</p>	<p>Устанавливается требуемый номер телефона для набора в том случае, когда для Порта 1 задан режим связи по модему.</p> <p>Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с номером телефона. Нажмите клавишу "Enter" (F4). Введите (измените значение) каждую цифру телефонного номера клавишей со стрелкой вверх (F2) и используйте клавишу со стрелкой вправо (F3) для перехода на следующую позицию. Нажмите "Enter" (F4), когда все цифры будут введены.</p>
		<p>«Пароль» ("Command password")</p> <p>(значение по умолчанию - 12345)</p>	<p>Позволяет изменить пароль, используемый в окне «Команды».</p> <p>Используйте клавишу F1 для перехода на позицию с паролем. Нажмите клавишу "Enter" (F4). Введите каждую цифру старого пароля клавишей со стрелкой вверх (F2) и используйте клавишу со стрелкой вправо (F3) для перехода на следующую позицию. Нажмите "Enter" (F4), когда все цифры будут введены. Следуйте указаниям в появившемся окне и повторите процедуру для нового пароля.</p>
9	<p>«Команды» ("Commands")</p> <p>(для выполнения требуется ввод пароля)</p> <p>(Проверка батарей обновляет информацию об их емкости.)</p>	<p>«Тестирование батарей» ("Battery maintenance test")</p> <p>или</p> <p>«Тестир. емкости батарей» ("Battery capacity test")</p>	<p>Проверка батарей для обслуживания выполняется путем их частичного разряда.</p> <p>Проверка эффективной емкости батарей выполняется путем почти полного их разряда.</p> <p>Нагрузка ИБП должен превышать 20 % от его номинальной мощности. Батареи должны заряжаться в течение 5 часов или больше.</p> <p>Используйте клавишу F1 и клавиши перемещения курсора со стрелками вверх / вниз (F2, F3) для перехода на позицию с выбранным режимом проверки. Нажмите клавишу "Enter" (F4). Введите каждую цифру пароля клавишей со стрелкой вверх (F2) и используйте клавишу со стрелкой вправо (F3) для перехода на следующую позицию. Нажмите "Enter" (F4), когда все цифры будут введены.</p>
		<p>«Системный тест» ("System test") (Самопроверка)</p>	<p>Режим самодиагностики схем управления ИБП. Активируется оператором, и через 5 секунд во всплывающем окне будут показаны результаты этой проверки: завершено успешно или обнаружена неисправность.</p>
		<p>«Остановить тест» ("Stop testing")</p>	<p>Прекращение выполнения любой из 3 перечисленных выше проверок.</p>
10	<p>«Версия» ("Version")</p> <p>(только для чтения)</p>	<p>«версия ПО монитора» ("Monitor version")</p> <p>«версия ПО выпрямит.» ("Rectifier version")</p> <p>«версия ПО инвертора» ("Inverter version")</p>	<p>Отображаются версии внутреннего программного обеспечения для выпрямителя, инвертора и монитора.</p>
		<p>«Модель ИБП» ("UPS model") 400V-50Hz</p>	<p>Номинальные значения напряжения и частоты этого ИБП.</p>

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 просмотра полного списка зарегистрированных событий («истории») перейдите в окно «Записи» (“Records”) системы меню.

Полный список всех сообщений дан в разделе 8.2 «Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП».

8.2 Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП

Ниже дан полный перечень всех информационных сообщений о происходивших 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 8.1 - Сообщения на экране дисплея ИБП

ID	Сообщение	Значение
86	«Отказ инвертора» (“Inverter comm. fail”) <i>«Нет связи с упр. инверт.»</i>	Нарушение внутренней связи по интерфейсу RS485 между схемами управления монитором и инвертором.
87	«Отказ выпрямителя» (“Rectifier comm. fail”) <i>«Нет связи с упр. выпр.»</i>	Нарушение внутренней связи по интерфейсу RS485 между схемами управления монитором и выпрямителем.
88	«Отказ паралл. Работы» (“Parallel comm. fail”) <i>«Нет связи паралл. сист.»</i>	Нарушение связи по шине CAN-bus между модулями ИБП параллельной системы.
89	«Перегрев батареи» (“Battery Overtemp.”) <i>«Перегрев батарей»</i>	Температура в зоне размещения батарей – выше установленного предела или датчик температуры отсоединен.
90	«Внешн. темп. выше нормы» (“Ambient overtemp.”)	Температура окружающей среды – выше установленного предела или датчик температуры отсоединен.
91	«Плохая батарея» (“Battery Fault”) <i>«Плохие батареи»</i>	Обнаружен дефект батарей (<i>зарезервировано</i>).
92	«Батарея заменена» (“Battery Replaced”) <i>«Заменить батарею»</i>	Проверка батарей завершилась неудачно, батареи должны быть заменены.
93	«Батарея разряжена» (“Battery low pre-warning”) <i>«Разр. бат. близок к концу»</i>	При автономном режиме работы ИБП (от батарей) данное сообщение выдается за 5 минут до того, как будет достигнут нижний уровень разряда батарей, после чего ИБП выключается. Промежуток времени программируется в диапазоне от 3 до 60 минут – в зависимости от ожидаемой фактической емкости комплекта батарей.
94	«Защита от глуб. Разряда» (“Battery end of discharge”) <i>«Конец разряда батарей»</i>	Напряжение комплекта батарей уменьшилось до предельно низкого уровня, в результате чего инвертор выключился.
95	«Входн. Напр. Выше нормы» (“Mains volt. abnormal”) <i>«Входн. напр. вне нормы»</i>	Сетевое напряжение (на входе выпрямителя) вышло за пределы допусков по величине (минимальному или максимальному значению). Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
96	«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.

97	«Частота вне нормь» ("Mains freq. abnormal")	Частота сетевого напряжения (на входе выпрямителя) вышла за пределы допусков (по минимальному или максимальному значению). Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
99	«Ошибка выпрямителя» ("Rectifier fault") <i>«Отказ выпрямителя»</i>	Обнаружен отказ выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
100	«Перегрев входн. индукт.» ("Input inductor overtemp.")	Перегрев дросселя по входу выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
101	«Перегрев выпрямителя» ("Rectifier overtemp.")	Перегрев радиатора охлаждения выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
102	«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.
103	«Перегруз. Компенс. По току» ("Balancer over current") <i>«Перегрузка компенсатора»</i>	Значение тока в транзисторах схемы внутреннего компенсатора постоянной составляющей в инверторе превысило 300 % от допустимого значения. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
104	«Отказ контактора батарей» ("Batt. contactor fail")	Контактор цепи батарей не реагирует на управляющие сигналы.
105	«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.
106	«Преобраз. бат. перегр. ток» ("Batt. conv. over. curr.") <i>«Перегруз. преобраз. бат.»</i>	Перегрузка батарейного преобразователя. Преобразователь напряжений цепи батарей выключается. «Автономный режим» работы (от батарей) не возможен.
107	«Перегрев преобраз. бат.» ("Batt. converter overtemp.")	Перегрев радиатора охлаждения батарейного преобразователя. Преобразователь напряжений цепи батарей выключается. «Автономный режим» работы (от батарей) не возможен.
109	«Сгорел вход. предохран.» ("Input fuse fail")	Срабатывание (перегорание) внутреннего плавкого предохранителя по входу выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей. Не используется в моделях ИБП 10-40 кВА.
110	«Отказ Управления Питания 1» ("Control power 1 fail") <i>«Отказ блока питания №1»</i>	ИБП продолжает нормально функционировать, но без резервирования (избыточности) в электропитании схем управления.
111	«Непр. Ротация фаз на вх.» ("Mains phase reversed") <i>«Непр. чередов. фаз на вх.»</i>	Обнаружена обратная последовательность чередования фаз сетевого переменного напряжения на входе выпрямителя.
112	«Впрям. Перегруз. По току» ("Rectifier overcurrent") <i>«Перегрузка выпрямителя»</i>	Перегрузка выпрямителя.
113	«Отказ плавного запуска» ("Soft start fail")	Запуск выпрямителя завершился неудачно. Происходит разряд батарей.
114	«Не перейти на байпас» ("Bypass Unable to Trace")	Частота сетевого переменного напряжения на входе цепи байпаса вышла за допустимые пределы, необходимые для синхронизации инвертора. Номинальная частота выходного напряжения инвертора задается внутренним генератором.
115	«Байпас вне диапазона» ("Bypass abnormal") <i>«Байпас вне допусков»</i>	Сетевое переменное напряжение на входе цепи байпас по величине и/или частоте вышло за допустимые пределы, необходимые для обеспечения возможности переключения и питания нагрузки по цепи байпаса. Функционирование цепи байпаса невозможно.
116	«Инвертор несинхрон.» ("Inverter asynchronous")	Напряжение на выходе инвертора не синхронизировано (не синфазно) по отношению к напряжению на входе цепи байпаса.

117	«Отказ инвертора» ("Inverter fault")	Напряжение на выходе инвертора - вне допустимых пределов. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
118	«Перегрев индукт. инв.» ("Inv. inductor overtemp.")	Перегрев дросселя фильтра на выходе инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
119	«Перегрев инвертора» ("Inverter overtemp.")	Перегрев радиатора охлаждения инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
120	«Повреждение вентил.» ("Fan fault") <i>«Отказ вентилятора»</i>	По крайней мере, один из охлаждающих вентиляторов вышел из строя.
121	«Повр.ст.перекл.инв.» ("Inverter STS fail") <i>«Отказ ст. перекл. инв.»</i>	По крайней мере, один из тиристоров инверторной части статического переключателя вышел из строя (пробой или внутренний разрыв цепи). Переключение питания нагрузки на цепь байпаса или обратно (на инвертор) не может быть выполнено.
122	«Отказ ст. перекл. байп.» ("Bypass STS fail")	По крайней мере, один из тиристоров байпасной части статического переключателя вышел из строя (пробой или внутренний разрыв цепи). Переключение питания нагрузки на цепь байпаса или обратно (от инвертора) не может быть выполнено.
124	«Ошибка в работе» ("Operation invalid") <i>«Некоррект. операция»</i>	Такая запись может быть зарегистрирована после некорректных действий оператора, например: попытка включения выключателя байпаса для обслуживания – в тот момент, когда инвертор работает.
125	«Повр.вых.Предохр.» ("Output fuse fail") «Сгорел выходн. предохран.»	Перегорел, по крайней мере, один из плавких предохранителей по выходу инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
126	«Отказ Управления Питания 2» ("Control power 2 fail") <i>«Отказ блока питания №2»</i>	ИБП продолжает нормально функционировать, но без резервирования (избыточности) в электропитании схем управления.
127	«Перегрузка модуля» ("Unit over load")	Величина нагрузки, запитанной с выхода данного модуля ИБП, превысила уровень в 105 % от его номинальной мощности.
128	«Перегрузка системы» ("System over load")	Величина нагрузки, запитанной с выхода параллельной системы, превысила уровень в 105 % от полной номинальной мощности этой системы.
129	«Лимит времени перегруз.» ("Unit over load timeout")	Перегрузка по одной или более фазам на выходе этого модуля выдерживалась на протяжении определенного промежутка времени, после чего нагрузка переключается на питание по цепи байпаса. Обратное переключение на питание от инвертора произойдет, когда уровень нагрузки снизится и в течение 5 минут не будет превышать 95 % от номинала.
130	«Байп.выкл.-не норм.вх.» ("Byp. abnormal shutdown") <i>«Выход откл. - нет напр.»</i>	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.
132	«Инв.-перегрузка по току» ("Inverter over current") <i>«Перегрузка инвертора»</i>	Перегрузка транзисторов инвертора.
133	«Непр. Ротац. Фаз байп.» ("Bypass phase reversed") <i>«Непр.чередов.фаз байпаса»</i>	Обнаружена обратная последовательность чередования фаз сетевого переменного напряжения на входе цепи байпаса. Функционирование цепи байпаса заблокировано.
134	«Переход при ударн. Нагр.» ("Load impact transfer") <i>«Перекл.по набросу нагруз.»</i>	Кратковременное переключение питания нагрузки на цепь байпаса в результате резкого возрастания потребляемого тока (состояние не блокируется). Обратное переключение на питание от инвертора происходит автоматически.
135	«Врем.перех.Исчерпано» ("Transfer time-out") <i>«Исчерпано колич. перекл.»</i>	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.
136	«Отказ сист.распр.нагр.» ("Load sharing fault") <i>«Отказ распред. напр.»</i>	Токи, потребляемые нагрузкой параллельной системы, распределяются не одинаково между модулями (ИБП).

137	«Шина пост.тока вне нормь» ("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.
138	«Переход системы» ("System Transfer") <i>«Переключ. сист. на байпас»</i>	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.
139	«Повр.платы паралл.» ("Parallel Board Fault") <i>«Отказ платы паралл. раб.»</i>	Отказ платы управления параллельной работы в этом модуле (ИБП). Может вызвать переключение всей параллельной системы на байпас (см. код 138).
140	«Перенапр.шине пост. тока» ("DC bus over voltage")	Напряжение на внутренней шине постоянного тока, поступающее на инвертор, выше допустимого уровня. Выпрямитель, батарейный преобразователь и инвертор выключаются. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
141	«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 (см. код 138).
142	«Байпас-перегруз по току» ("Bypass Over Current") <i>«Перегрузка байпаса»</i>	Величина нагрузки, запитанной по цепи байпаса данного модуля ИБП, превысила уровень в 135 % от его номинальной мощности.
144	«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.
145	«Ошибка при сохр. Уставки» ("Setting save error") <i>«Ошибка сохр. установок»</i>	Сбой во время сохранения параметров.
147	«Потеря нейтрали сети» ("Mains neutral lost")	Отсутствует информация о подключении нейтрали от источника входного электропитания.
148	«Перегрев балансера» ("Balancer overtemp.") <i>«Перегрев компенсатора»</i>	Перегрев дросселя в цепи компенсатора постоянной составляющей в инверторе. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
149	«Нестыковка протоколов» ("Protocol version clash")	Несовместимость версий внутреннего программного обеспечения на плате монитора и плате DSP.
150	«Утечка батареи на землю» ("Battery ground fault") <i>«Пробой батарей на землю»</i>	Обнаружено протекание тока из цепи батарей на заземление (опция).
151	«Ручной байпас включен» ("Manual turn on") <i>«Инверт. включен вручную»</i>	Инвертор был включен вручную путем нажатия кнопки "Inverter ON" на передней панели ИБП.
152	«Ручной байпас выкл.» ("Manual turn off") <i>«Инверт. выключен вручную»</i>	Инвертор был выключен вручную путем нажатия кнопки "Inverter ON" на передней панели ИБП.
153	«Аварийное отключение» ("EPO")	Была нажата кнопка аварийного останова (EPO) на передней панели ИБП или получена команда останова извне.
154	«Подтвердить переход» ("Transfer Confirm") <i>«Подтвердить переключ.»</i>	На запрос о допустимости переключения питания нагрузки на цепь байпаса с прерыванием подачи напряжения дано подтверждение команды.
155	«Отменить переход» ("Transfer cancel") <i>«Отменить переключ.»</i>	На запрос о допустимости переключения питания нагрузки на цепь байпаса с прерыванием подачи напряжения дана отмена команды.
156	«Подтв. Откл. Устройства» ("Unit off confirm") <i>«Подтв. отключ. модуля»</i>	На запрос о допустимости отключения одного из модулей параллельной системы дано подтверждение команды.

157	«Подтв. отключ. системы» ("System off confirm")	На запрос о допустимости отключения всех модулей параллельной системы (и обесточивания нагрузки) дано подтверждение команды.
158	«Сброс ошибки» ("Fault reset")	Нажата кнопка "Fault Clear" на передней панели ИБП для сброса аварийного состояния.
159	«Откл. звука сигн. тревоги» ("Alarm Silence")	Нажата кнопка "Silence ON/OFF" на передней панели ИБП для отключения звукового сигнала зуммера.
160	«Авария при включении» ("Turn on fail") <i>«Отказ при включ. инверт.»</i>	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.
161	«Сброс сигнала тревоги» ("Alarm reset") <i>«Сброс аварийн. состоян.»</i>	Нажата кнопка "Fault Clear" или "Silence ON/OFF" на передней панели ИБП.
162	«На байпасе» ("Bypass mode")	Нагрузка запитана по цепи байпаса от источника сетевого переменного напряжения.
163	«Нормальный режим» ("Normal mode")	Нагрузка запитана с выхода инвертора в режиме двойного преобразования переменного напряжения от источника промышленной сети.
164	«На батарее» ("Battery mode") <i>«Работа от батарей»</i>	Нагрузка запитана с выхода инвертора, получающего энергию от комплекта батарей.
165	«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.
166	«Отключение ИБП» ("UPS shutdown")	Функционирование ИБП остановлено, его выход отключен, нагрузка обесточена.
167	«Выход заблокирован» ("Output disabled")	Выход ИБП отключен (тестовый режим).
168	«Подкл. Генератор» ("Generator Connected") <i>«Генератор подключен»</i>	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.
169	«Вход.Прерыв.Открыт» ("Input disconnect open") <i>«Вход. прерыв. разомкнут»</i>	Встроенный силовой выключатель Q1 по входу выпрямителя – разомкнут (выключен).
170	«Вход.Прерыв.Закрыт» ("Input disconnect closed") <i>«Вход. прерыв. замкнут»</i>	Встроенный силовой выключатель Q1 по входу выпрямителя – замкнут (включен).
171	«Прерыв.Руч.байп.Раз.» ("Maint. disconnect open") <i>«Прер.руч.байп.разомкнут»</i>	Силовой выключатель байпаса для технического обслуживания – разомкнут (выключен).
172	«Прерыв.Руч.байп.замк.» ("Maint. disconnect closed") <i>«Прерыв.руч.байп.замкнут»</i>	Силовой выключатель байпаса для технического обслуживания – замкнут (включен).
178	«Прерыв. Байпаса отк.» ("Bypass disconnect open") <i>«Прерыв.байпаса разомкнут»</i>	Встроенный силовой выключатель Q2 по входу цепи байпаса – разомкнут (выключен).
179	«Прерыв. Байпаса закр.» ("Bypass disconnect closed") <i>«Прерыв. байпаса замкнут»</i>	Встроенный силовой выключатель Q2 по входу цепи байпаса – замкнут (включен).
180	«Вых. Прерыв. Откр.» ("Output disconnect open") <i>«Вых. прерыв. разомкнут»</i>	Встроенный силовой выключатель Q5 по выходу ИБП – разомкнут (выключен).

181	«Вых. Прерыв. Закр.» ("Output disconnect closed") <i>«Вых. прерыв. замкнут»</i>	Встроенный силовой выключатель Q5 по выходу ИБП – замкнут (включен).
182	«Контакт. Бат. Откр.» ("Battery contactor open") <i>«Контакт. бат. разомкнут»</i>	Контактор цепи батарей разомкнут (для 30-40 кВА) или условия для включения внешнего размыкателя цепи батареи (для 60-120 кВА) не выполнены.
183	«Контакт. Бат. Закр.» ("Battery contactor closed") <i>«Контакт. бат. замкнут»</i>	Контактор цепи батарей замкнут (для 30-40 кВА) или выполнены условия для включения внешнего автоматического размыкателя цепи батареи (для 60-120 кВА).
184	«Реверс батарей» ("Battery reverse") <i>«Ошибка подкл. батарей»</i>	Комплект батарей подключен к цепи зарядного устройства с обратной полярностью.
185	«Нет батарей» ("No battery") <i>«Нет батарей»</i>	Отсутствуют данные от комплекта батарей о наличии напряжения.
186	«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.
187	«АВБ закрыт» ("BCB closed") <i>«Размык. батарей замкнут»</i>	Получен сигнал о состоянии автоматического размыкателя цепи батарей – размыкатель включен.
188	«АВБ открыт» ("BCB open") <i>«Размык. батарей разомкн.»</i>	Получен сигнал о состоянии автоматического размыкателя цепи батарей – размыкатель выключен.
189	«Бат.-плав. Заряд» ("Battery float charging") <i>«Плаваюц. заряд батарей»</i>	Выполняется подзаряд комплекта батарей «плавающим» напряжением.
190	«Бат.-форсир.зар.» ("Battery boost charging") <i>«Форсир. заряд батарей»</i>	Выполняется форсированный заряд комплекта батарей.
191	«Бат. разряжается» ("Battery discharging") <i>«Батареи разряжаются»</i>	Происходит разряд комплекта батарей.
192	«Период. Тест. Бат» ("Battery period testing") <i>«Период. тест батарей»</i>	Выполняется периодическая проверка комплекта батарей (запуск – автоматический) путем их разряда на 20% от номинальной емкости.
193	«Тест емк. Бат.» ("Batt. capacity testing") <i>«Тест емкости батарей»</i>	Выполняется проверка эффективной емкости комплекта батарей (запуск – по команде оператора) путем глубокого их разряда (до выдачи сигнала о низком уровне напряжения на батареях).
194	«Тест. Бат. Для тех. Обс.» ("Batt. maint. testing") <i>«Однократн. тест батарей»</i>	Выполняется однократная проверка комплекта батарей (запуск – по команде оператора) путем их разряда на 20% от номинальной емкости.
195	«Тест системы ИБП» ("UPS system testing")	Выполняется самопроверка схем управления ИБП (запуск – по команде оператора).
196	«Настройка инвертора» ("Inverter in setting")	Выполняется настройка параметров работы инвертора.
197	«Настройка выпрямителя» ("Rectifier in setting")	Выполняется настройка параметров работы выпрямителя.
198	«Неиспр.Вент.Внеш.Серв.Бп» ("MBP-T cabinet fan fault")	Отказ вентилятора в шкафу внешнего байпаса для обслуживания (версия ПО монитора - M140 или более поздняя).
199	«Перегр.Внеш.Вх.Из.Трнсф.» ("Ext Input TX Overtemp")	Перегрев внешнего входного изолирующего трансформатора (версия ПО монитора - M150 или более поздняя).
200	«Перегр.Внеш.Вых.Из.Трнс.» ("Ext Output TX Overtemp")	Перегрев внешнего выходного изолирующего трансформатора (версия ПО монитора - M150 или более поздняя).

201	«Внимание к темп.помещ.» ("Battery Room Alarm")	Повышенная температура окружающей среды в помещении с внешним комплектом батарей – требуется вмешательство (версия ПО - M150 или более поздняя).
-----	--	--

8.3 Диалоговые («всплывающие») окна

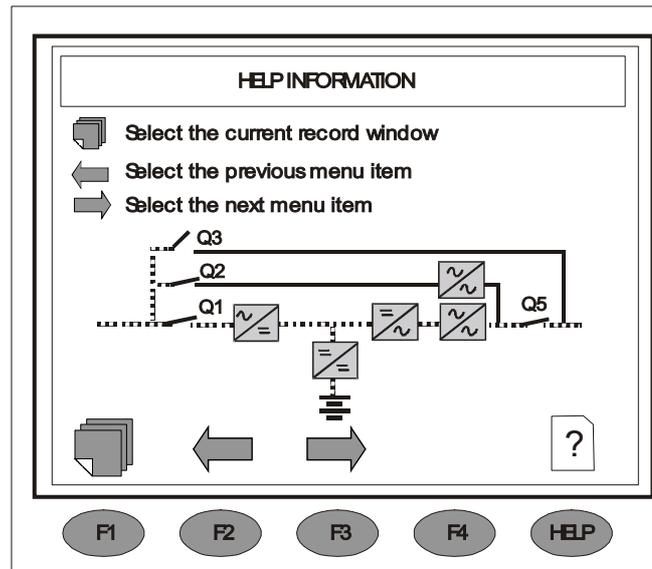
Диалоговые окна отображаются на экране во время работы ИБП для того, чтобы привлечь внимание оператора к некоторым его состояниям и / или требуя подтверждения вводимой оператором команды.

	Сообщение	Значение
1	«переход с прерыванием - Пожалуйста подтвердите» ("Transfer with interrupt, please confirm or cancel") <i>«Переключение с прерыванием - подтвердите или отмените»</i>	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.
2	«Нагрузка Слишком Большая чтобы перейти с прерыванием» ("The load is too high to be transferred with interrupt") <i>«Нагрузка слишком велика для переключения с прерыванием»</i>	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.
2	«операция приведет к отключению выхода подтвердите или отмените» ("This operation leads to output shutdown, confirm or cancel") <i>«Это действие приведет к отключению выхода - подтвердите или отмените»</i>	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.
4	«операция приведет к перегрузке инвертора подтвердите или отмените» ("This operation leads to inverter overload, confirm or cancel") <i>«Это действие приведет к перегрузке инвертора - подтвердите или отмените»</i>	Выключение инвертора этого модуля приведет к перегрузке оставшихся включенными инверторов остальных модулей в параллельной системе.
5	«Включите больше ИБП для подд. текущей нагрузки» ("Turn on more UPS to carry current load") <i>«Включите больше модулей ИБП для подд. текущей нагрузки»</i>	Количество параллельно включенных и работающих модулей (их инверторов) параллельной системы недостаточно для поддержания (обеспечения чистым электропитанием) существующей величины мощности нагрузки.
6	«Батарея истощается - Подтвердите или отмените» ("Battery will be depleted, confirm") <i>«Батареи будут разряжены - подтвердите или отмените»</i>	Проверка емкости батарей приведет к глубокому их разряду.
7	«Закончено Самотестирование - Все в порядке» ("System selfTest finished - everything is ok") <i>«Автотестирование закончено - все в порядке»</i>	Никаких действий не требуется.
8	«Закончено Самотестирование Пожалуйста Проверьте Текущее Предупреждение» ("System selfTest finished - please check the current warnings") <i>«Автотестирование закончено - пожалуйста проверьте - текущее предупреждение»</i>	Проверьте сообщения о возникших проблемах в «Окне текущих записей» ("Current Records").

9	«Введите контрольный пароль» (“Enter control password”)	Необходимо для запуска проверок (тестов) батарей и самопроверки системы управления ИБП (значение по умолчанию - 12345).
---	---	---

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.



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”.

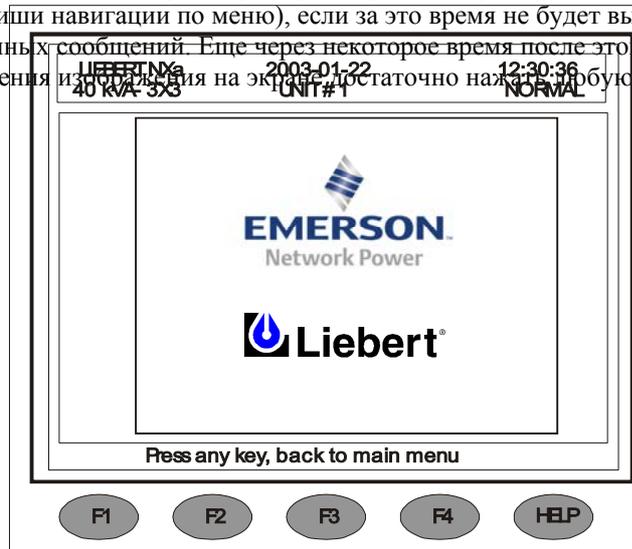


Рисунок 8.4 - «Окно по умолчанию»

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 обязательно устанавливаться в ИБП до его окончательного запуска в эксплуатацию.

9.1 Дополнительные возможности защиты

9.1.1 Дополнительная (избыточная) защита от обратной мощности

В дополнение к релейным “сухим” контактам, которые размыкают внешний входной автомат защиты при возникновении обратной мощности в цепи байпаса ИБП в случае пробоя в нем полупроводникового тиристора (см. раздел 1.7.2 - «Описание разъемов на плате монитора U2», разъем X1), 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 источник питания катушки, которая управляет контактором, запитана от входного сетевого источника питания цепи байпаса. Таким образом, когда напряжение в цепи байпаса отсутствует, контактор размыкается, и ИБП отключается от входа байпаса.

9.1.2 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, также может быть установлен комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей. Диапазон обнаружения тока утечки - от 30 до 3000 мА. Напряжение питания для комплекта: 230 В 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.

Дополнительные “сухие” контакты об аварии могут быть использованы для удаленного мониторинга:

Контакт	Название	Описание
21	Общий	Обнаружение утечки на заземление в цепи батарей может быть запрограммировано, как сигнал аварии либо как предупреждение
22	NC (“нормально замкнут”)	
24	NO (“нормально разомкнут”)	

Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей состоит из одного трансформатора тока и одного датчика утечки постоянного тока. Схема подсоединения комплекта для обнаружения утечки приведена на рисунке 9.1.

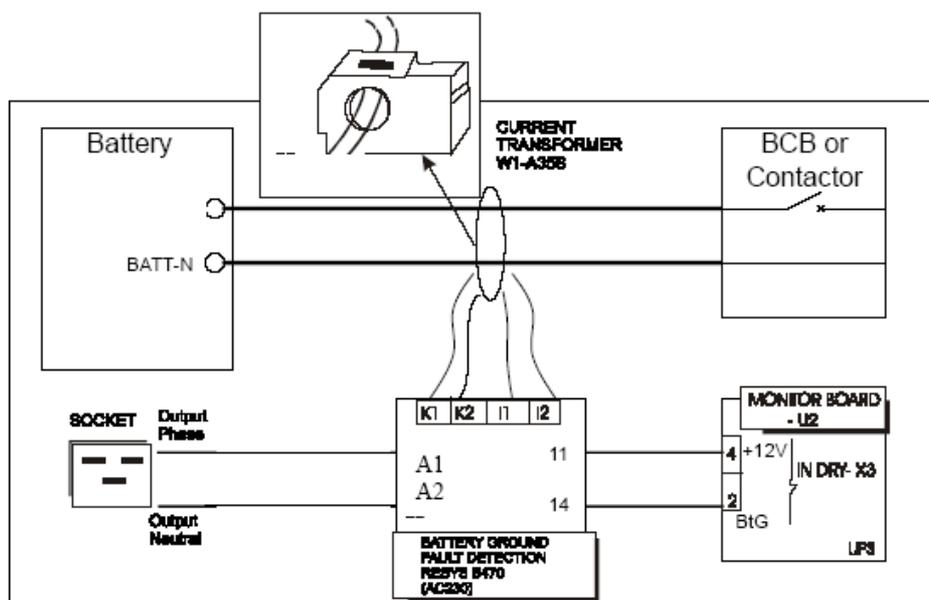


Рисунок 9.1 - Схема подключения комплекта для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей

Примечание: Комплект для обнаружения утечки устанавливается внутри шкафа ИБП.

9.1.3 Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов для охлаждения силовых частей ИБП

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 бесперебойность в работе ИБП даже в случае неисправности нескольких вентиляторов одновременно. Комплект вентиляторов устанавливается внутри ИБП и не требует для этого дополнительного места.

9.1.4 Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности

Установка дополнительных креплений шкафа позволяет предотвратить возможные повреждения ИБП, вызванные землетрясением либо повышенной вибрацией, и предотвращает его возможное опрокидывание либо сдвиг с места установки в подобной ситуации.

Дополнительные крепления фиксируются болтами к металлической раме ИБП.

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

Классификация дополнительных креплений шкафа, когда они закреплены болтами к бетонной плите, превышает требования стандарта IEC60068.3.3 - Таблица 2, Уровень 2, и выполняется эквивалентно UBC 1994 для сейсмической зоны 4 при сильных и очень сильных землетрясениях.

9.1.5 Степень защиты, обеспечиваемая корпусом ИБП

Стандартная степень защиты обеспечиваемая корпусом IP20.

Как дополнительная опция возможна степень защиты корпуса IP21.

9.2 Дополнительные возможности ИБП

9.2.1 Опция “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 даже 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. Контактор в цепи батарей является стандартным элементом силовой схемы ИБП NXa, которые имеют встроенный комплект батарей (30 и 40 кВА).

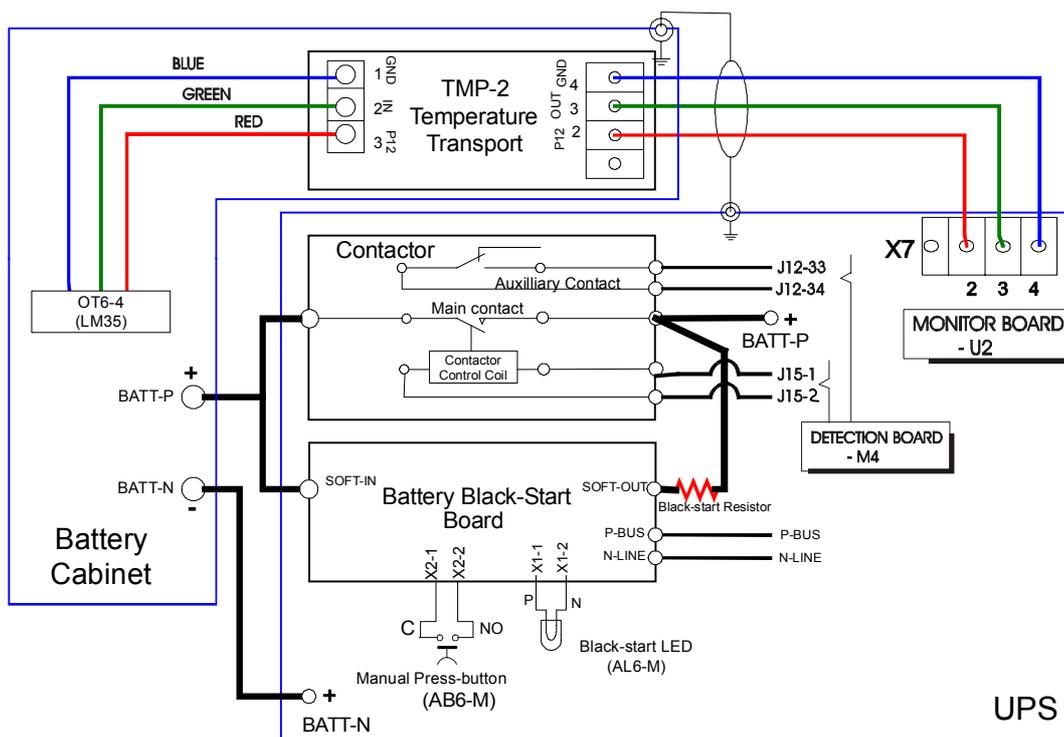


Рисунок 9.2 – Комплект для “холодного” старта ИБП с внешними батареями

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.

9.2.2 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 неидентичности параметров тиристоров и разных сопротивлений кабелей. Правильное распределение токов необходимо при работе системы через цепи байпаса модулей.

ИБП	Размеры в мм. (Ш-Г-В)	Значение индуктивности (мкГн)
30/40 кВА	70 x 100 x 140	122
60/80 кВА	140 x 100 x 200	65
100/120 кВА	210 x 100 x 250	40

Три дросселя устанавливаются в каждый шкаф ИБП (по одному на каждую фазу), при этом место их размещения стандартно предусмотрено внутри ИБП, в результате чего 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 кабелей питания. В

любом случае необходимо, чтобы длина силового кабеля от источника питания байпаса до модуля ИБП и с выхода ИБП до точки их объединения была для всех модулей в системе максимально одинаковой.

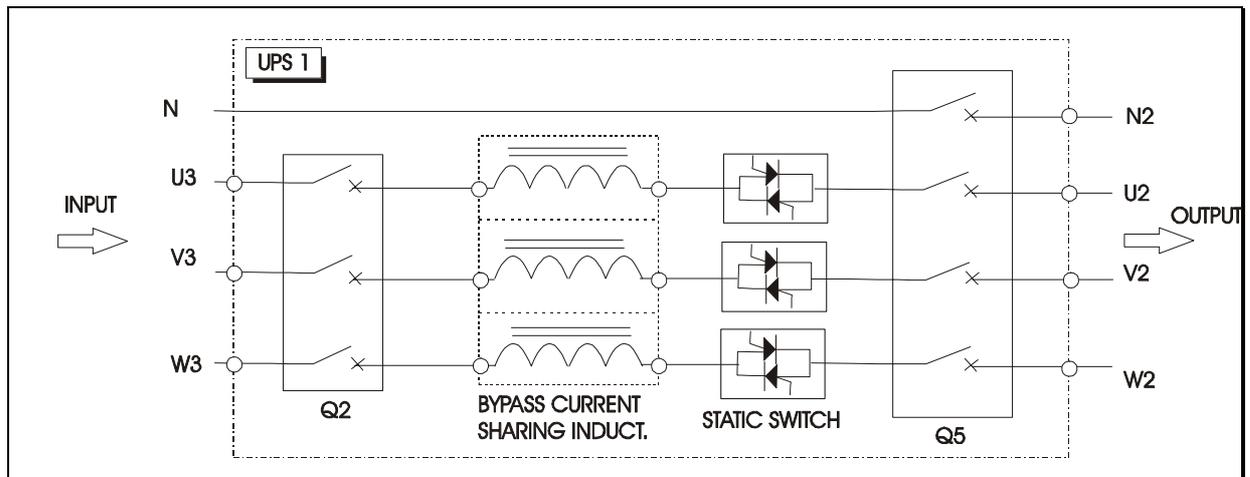


Рисунок 9.3 - Дроссели для правильного распределения токов в цепи байпаса

9.3 Коммуникации и средства мониторинга ИБП

Ниже приведено описание коммуникационных возможностей ИБП, как дополнение к стандартно присутствующим релейным (“сухим”) контактам и последовательным портам для связи с программным обеспечением (ПО) Multilink (см. раздел 1.7.2 «Описание разъемов на плате монитора U2»).

9.3.1 Интерфейсные устройства, устанавливаемые в ИнтелиСлот: TCP IP/SNMP/Web, RS485 ModBus/Jbus, релейная и релейная 4 платы.

Внутри ИБП NXa расположены три разъема типа Интелислот ("Intellislot™"), которые позволяют легко устанавливать в них различные коммуникационные платы с целью получения дополнительных сигналов о текущем состоянии ИБП, а также для обеспечения совместимости с различными сетевыми протоколами (HTTP/TCP, SNMP, ModBus/Jbus) и Базами Управляющей Информации - Management Information Bases (MIB - Generic MIB, Emerson, HpOpenview и.т.д.).

Любая плата, которая установлена в ИнтелиСлот, имеет полную независимость от других устройств и осуществляет обмен информацией с платой монитора ИБП по внутреннему протоколу обмена данными (ESP2) либо через цифровые сигналы состояния ИБП. Непосредственно в самой такой плате происходит преобразование информации в соответствующий протокол передачи данных, который необходим для связи с внешним устройством, либо происходит переключение соответствующих “сухих” контактов реле - в случае релейной платы.

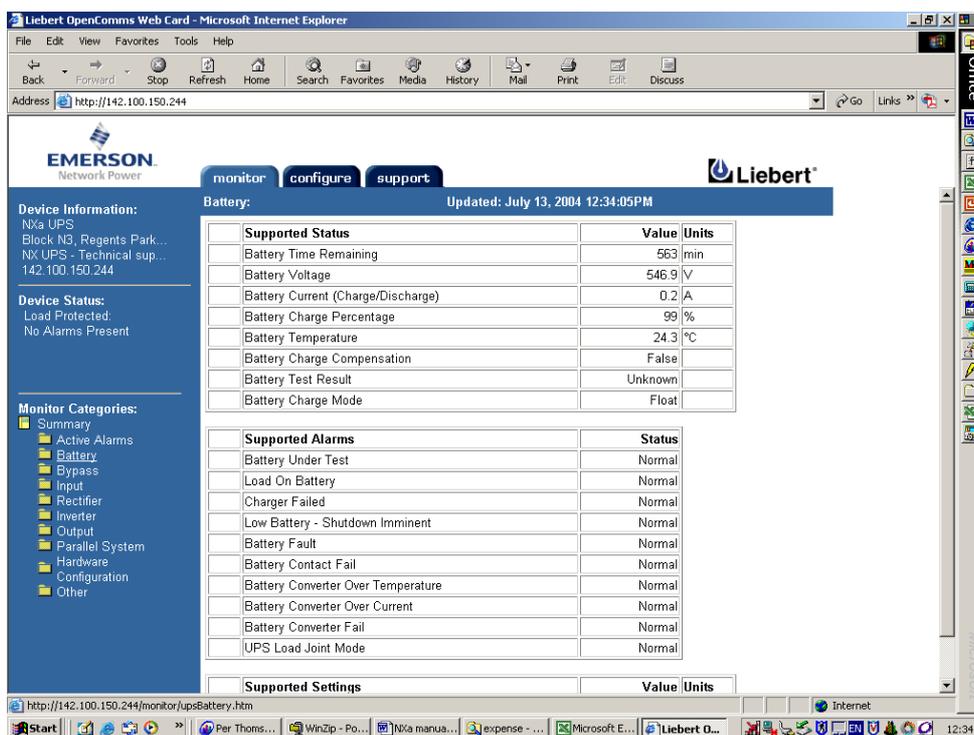
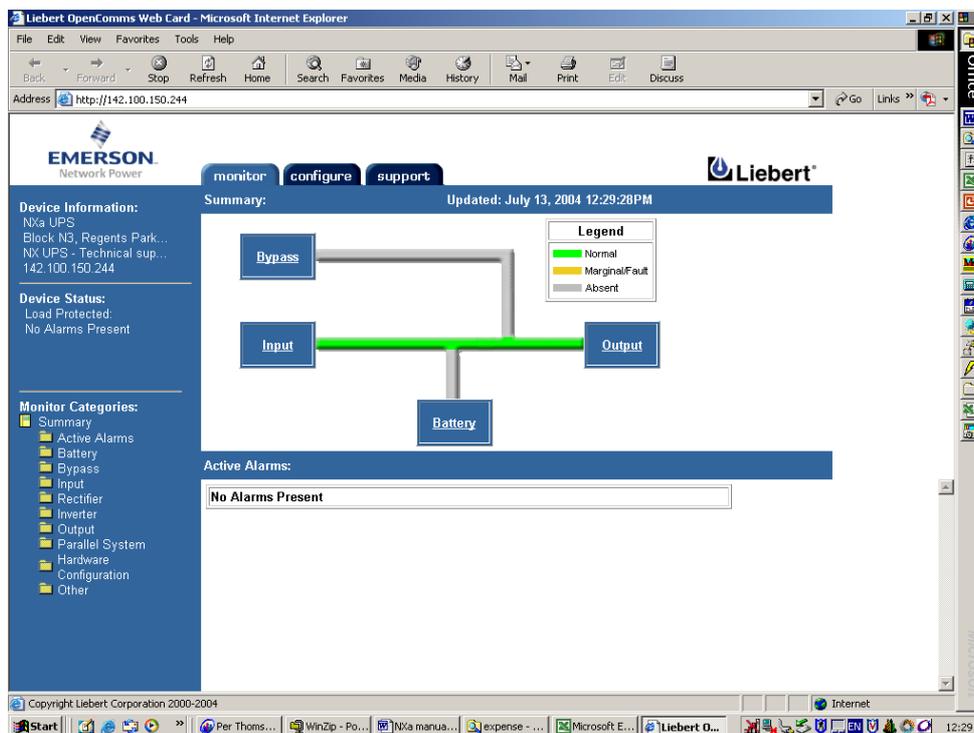


Рисунок 9.4 – Расположение коммуникационных опций и соединений

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

Данная интерфейсная плата осуществляет обмен данными и информацией о текущем статусе с другими узлами сети по протоколу SNMP (версия 1). Плата OCWEB-LB имеет стандартный сетевой разъем Ethernet 10BaseT для подсоединения кабеля от локальной компьютерной сети. С помощью этой платы через популярный WEB-браузер также можно получать информацию о текущем статусе ИБП и все измерения, отображаемые на ЖК-дисплее ИБП.

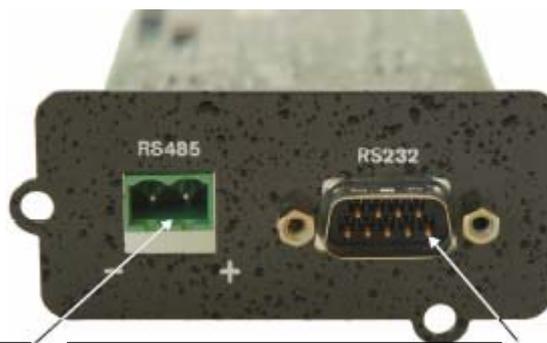
Данная плата может быть установлена в один из трех разъемов типа ИнтелиСлот ("Intellislot™").



Плата Modbus/Jbus/IGM Net (плата OC485CARD)

Плата OC485CARD позволяет осуществлять мониторинг устройства с помощью программ SiteScan Web или Системы Интеллектуального Здания (BMS). Расположенный на плате порт RS232 используется для настройки платы с помощью компьютера.

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



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 9.1 - Назначение контактов на релейной плате

Контакт	Обозначение	Описание
1	UPS Fault NC	Замкнут, если отсутствуют неисправности в работе ИБП
2-3	Not Used	Не используется
4	UPS Fault NO	Замкнут, если ИБП неисправен (неисправность силового компонента внутри ИБП, например сгорел предохранитель)
5	Summary Alarm** NO	Замкнут, если присутствует ОБЩИЙ СИГНАЛ АВАРИИ
6	Summary Alarm** NC	Замкнут, если отсутствует ОБЩИЙ СИГНАЛ АВАРИИ
7	Any Mode Shutdown return	Не применимо к ИБП NXa – Для функции удаленного останова используйте разъем X2 платы монитора U2
8	Not Used	
9	Common - Low Battery	
10	Low Battery NC	Замкнут, если батарея в порядке
11	Low Battery NO	Замкнут, если пониженный уровень заряда батарей
12-13	Not Used	
14	UPS Any Mode Shutdown	Не применимо к ИБП NXa – Для функции удаленного останова используйте разъем X2 платы монитора U2
15	On UPS NO	Замкнут, если ИБП работает от инвертора (нормальный режим работы)
16	On Battery NO	Замкнут, если ИБП работает от батарей (отсутствует входное переменное напряжение)
17	Common - UPS Fault, Summary Alarm, On UPS, On Battery, On Bypass	
18	On Battery NC	Замкнут, если ИБП не работает от батарей (входное переменное напряжение в норме)
19÷23	Not Used	
24	On Bypass NO	Замкнут, если ИБП работает через цепь байпаса
25	Not Used	

** 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.

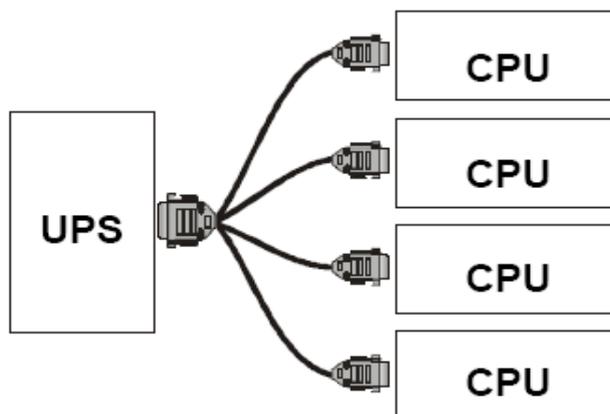
#	Подсоединение	Описание
JP01	Контакт 9 с Контактom 17	Позволяет общим контактам всех реле быть объединенными в один узел.
JP02	Контакт 7 с Контактom 17	Не применимо к ИБП NXa

Релейная плата 4 (4 набора сигналов)

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

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

Плата может устанавливаться в любой из трех ИнтелиСлотов внутри ИБП.



Pin	Assignment Description
1	Low Battery
2	Not Used
3	Not Used
4	Not Used
5	Not Used
6	Not Used
7	Low Battery Common
8	Utility Fail Common
9	Utility Fail

SiteNet MultiPort 4 Intellislot Pin Configuration

9.3.2 Панель удаленного мониторинга

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

10 Техническая спецификация

10.1 Стандарты и соответствия

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

Описание	Нормативные документы
Общие требования и требования по безопасности для ИБП при его применении в зонах доступа персонала	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 тестированию	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/EN60950), электромагнитному излучению и устойчивости к воздействию электромагнитных помех (серии IEC/EN61000), а также требованиям по конструкции (серии IEC/EN60146 и 60529). Более детально смотрите ниже:

Описание	Нормативные документы
Оборудование 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

10.2 Условия эксплуатации ИБП**(Температура, Высота над уровнем моря, Акустические шумы)**

📖 ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Уровень акустических шумов на расстоянии в 1 метр	дБА	55	55	59	59	62	62
Высота установки относительно уровня моря	м	≤ 1000 м без ограничений снижение номинальной мощности на 1% за 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)					

(Производительность, Тепловые потери и Скорость обмена воздуха)

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СИСТЕМЫ (АС/АС) (входное и выходное переменное напряжение 400В, батареи заряжены, номинальная линейная нагрузка)							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Нормальный режим (двойное преобразование)	%	89	90	91	91	92	92
“Экономичный” режим ECO	%	94	95	96	96	96	96
ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНВЕРТОРА (DC/AC) (номинальное постоянное напряжение батарей 480В и номинальная линейная нагрузка)							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Режим работы от батарей	%	93	93	94	94	94	94
ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ И СКОРОСТЬ ВЕНТИЛЯЦИИ ВОЗДУХА							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Нормальный режим (полная нагрузка, батареи заряжены)	кВт	3,0	3,6	4,7	6,3	7,9	9,5
“Экономичный” режим ECO (полная нагрузка, батареи заряжены)	кВт	1,5	1,6	2,0	2,6	3,5	4,3
Без нагрузки	кВт	1,3	1,4	1,9	2,4	3,0	3,7
Скорость вентиляции воздуха (забор воздуха – спереди, отвод воздуха - сверху)	литров/сек.	333	333	458	458	500	500
	м ³ /час.	1200	1200	1650	1650	1800	1800

10.3 Механические параметры ИБП

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Высота	мм	1600				1800	
Ширина	мм	600				700	
Глубина	мм	825				825	
Вес (без батарей)	кг	312	341	401	445	720	720
Вес с внутренними батареями	кг	685	720	-	-	-	-
Цвет	-	Pantone 877 (серебристо-серый) эквивалентно Becker Silver, эпоксидному полиэфирному напылению 041-37-2					
Степень защиты	IEC 60529	IP20 (защита от прикосновения при открытой/закрытой дверию)					

10.4 Электрические параметры ИБП

(Вход выпрямителя)

ВХОДНАЯ ЦЕПЬ ВЫПРЯМИТЕЛЯ							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Номинальное входное переменное напряжение ❶	В	380/400/415 В (три фазы и общая нейтраль со входом байпаса)					
Диапазон входного переменного напряжения ❷	В	От 305 В до 477 В От 304 В до 208 В (при снижении нагрузки с 99% до 70%)					
Частота ❶	Гц	50/60 Гц (диапазон от 40 Гц до 72 Гц)					
Коэффициент мощности (полная нагрузка) (нагрузка 50%)	кВт / кВА	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
		0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Ном. входная мощность ❸ максимальная ❹	кВА	27,2	35,9	53,3	71,0	88,8	107
		32,9	43,0	64,6	85,2	107	128
Ном. входной ток ❸ максимальный ❹	А	39	52	77	103	128	154
		48	62	93	123	154	185
Коэффициент гармонических искажений потребляемого тока (при линейной или нелинейной сбалансированной нагрузке и КНИ по напряжению ≤ 2%)	КНИ тока % FL	3	3	3	3	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:

- ❶= Выпрямитель работает при любом номинальном входном напряжении и частоте без необходимости в дополнительной настройке.
- ❷= При входном переменном напряжении от 305В и выше ИБП способен выдавать номинальное выходное напряжение при номинальной нагрузке и при этом не разряжать батареи.
- ❸= EN 50091-3 : при номинальной нагрузке и входном переменном напряжении 400В, батареи заряжены.
- ❹= EN 50091-3 : при номинальной нагрузке и входном переменном напряжении 400В, батареи заряжаются максимально допустимым током заряда.

(Цепь батарей)

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЦЕПЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ЦЕПЬ БАТАРЕЙ)							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Постоянное напряжение подзаряда батарей	В	Номинальное: 480 В ("плавающее" напряжение для VRLA батарей: 540В) Диапазон : 400 В ÷ 600 В					
Количество 2-вольтовых ячеек свинцово-кислотных батарей	Номин.	240 = [40 блоков, по 6 ячеек в каждом (12 В)]					
	Максимум	252 = [42 блока, по 6 ячеек в каждом (12 В)]					
	Минимум	228 = [38 блоков, по 6 ячеек в каждом (12 В)]					
Постоянное напряжение подзаряда батарей (VRLA) Коэф. температурной компенсации Пульсации напряжения Пульсации тока ❶	В/ячейку	2,25 В/ячейку (выбирается в диапазоне 2,2 –2,3 В/ячейку) Режим заряда постоянным током и постоянным напряжением (Режим IU)					
	мВ/°С	- 3,0 (выбирается от 0 до – 5,0 от 25°С или 20°С либо компенсация запрещена)					
	% В _{плав.}	≤ 1					
	% С ₁₀	≤ 5					
Постоянное напряжение бустерного заряда батарей (VRLA) Управление бустерным зарядом		2,35 В/ячейку (выбирается в диапазоне 2,30-2,40В/ячейку) Режим заряда постоянным током и постоянным напряжением (Режим IU)					
		- переключение с "плавающего" на бустерный заряд 0,050 С ₁₀ (выбирается в диапазоне 0,030-0,070) - переключение с бустерного на "плавающий" заряд 0,010 С ₁₀ (выбирается в диапазоне 0,005-0,025) с возможностью 24-часового контроля времени заряда (выбирается в диапазоне от 8 до 30 часов) - возможна настройка запрета бустерного заряда					
Предельно низкий уровень напряжения разряда батарей VRLA (End Of Discharge)	В/ячейку	1,63 В/ячейку (выбирается в диапазоне 1,60~1,90 В/ячейку) Автоопределение напряжения EOD от режима тока разряда (Предельно низкий уровень напряжения разряда батарей увеличивается при низких разрядных токах)					
	В/ячейку	2,4 В/ячейку (выбирается в диапазоне 2,3-2,4 В/ячейку) (Заряд постоянным напряжением и постоянным током – метод IU) Программируемое автоматическое переключение на бустерный режим заряда или запрет его.					
Заряд батарей							
Мощность, отдаваемая на заряд батарей ❷ максимальный ток (настраивается)	кВт	5,1	6,7	10	13	17	17
	А	10	13	20	25	32	38

Примечания:

❶= Для батарей емкостью 24 А/ч или других, обеспечивающих длительность автономной работы до 10 минут, при наибольшем значении этого параметра.

❷= Значения даны при номинальной нагрузке на выходе ИБП; могут быть автоматически увеличены при снижении нагрузки.

(Выход инвертора)

ВЫХОД ИНВЕРТОРА (к критичной нагрузке)							
Номинальная мощность (коэф. мощности нагрузки (0,8 отставание (pf 0,8 lag) (единичный (pf unity) (0,9 опережение (pf 0,9 lead)	кВА	30	40	60	80	100	120
	кВт	24	32	48	64	80	96
	кВА	24	32	48	64	80	96
Номинальное выходное переменное напряжение ❶	В	380/400/415 В (три фазы , четырехпроводное с общей нейтралью со входом байпаса)					
Частота ❷	Гц	50 / 60					
Перегрузка	% от ном.	110% в течении 60 минут 125% в течении 10 минут 150% в течении 1 минуты 240% в течении 200 мсек.					
Ток при коротком замыкании на выходе	% от ном.	340% в режиме ограничения тока в течении 200 мсек.					
Максимально допустимая нелинейная нагрузка ❸	% от ном.	100%					
Допустимый ток в проводнике нейтрали	% от ном.	170%					
Стабильность напряжения, в статическом режиме ❹	%	± 1 (сбалансированная нагрузка), ± 2 (100% несбалансированная нагрузка),					
Стабильность напряжения, в динамическом режиме ❺	%	± 5					
Коэффициент гармонических искажений выходного напряжения (КНИ напр.)	%	< 1 (линейная нагрузка), < 4,5 (нелинейная нагрузка ❸)					
Окно синхронизации - Скорость синхронизации (Настройка макс. изменения скорости подстройки частоты)	Гц	± 1 Гц от номинальной частоты (выбирается от ± 0,5 до ± 3 Гц)					
	Гц/сек.	1 Гц/сек выбирается от 0,1 до 3 Гц/сек. (одиночный ИБП), от 0,1 до 1,0 Гц/сек. (параллельный ИБП)					

Примечание:

- ❶ = Заводская настройка 400 В; 380 или 415 В устанавливаются программно инженером по пуско-наладке.
- ❷ = Заводская настройка 50 Гц; 60 Гц устанавливается программно инженером по пуско-наладке.
Возможна настройка работы ИБП в режиме преобразователя частоты.
- ❸ = EN 50091-3 (1.4.50).
- ❹ = Крест-фактор > 3:1 лимитирован требованием IEC 62040-3 - формулировка для нелинейной нагрузки.
- ❺ = EN 50091-3 (4.3.4).
- ❻ = 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.

(Вход байпаса)

ВХОД БАЙПАСА							
Номинальная мощность	кВА	30	40	60	80	100	120
Номинальное входное переменное напряжение ❶	В	380/400/415 В Трехфазное четырехпроводное подключение на входе, общая нейтраль со входом выпрямителя и с выходом					
Номинальный ток при 380 В 400 В 415 В	А	45	61	91	121	151	182
		43	58	87	116	145	174
		42	56	83	111	139	167
Перегрузка	%	135 % длительно 170 % 10 минут 1000 % 100 мсек.					
Защита по входу цепи байпаса (поставляется другими)		Термоманитный автоматический выключатель, с номиналом 125% от номинального выходного тока и характеристикой "С" по IEC 60947-2.					
Номинал тока в проводнике нейтрали	А	$1,7 \times I_n$					
Частота ❷	Гц	50 / 60					
Время переключения (между цепями байпаса и инвертора)	мсек.	Синхронизированное переключение: $\leq 0,5$ 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	% от 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 Скорость синхронизации (макс. значение скорости подстройки частоты)	Гц	± 1 Гц от номинальной частоты (выбирается от $\pm 0,5$ до ± 3 Гц)					
	Гц/сек.	1 Гц/сек. выбирается от 0,1 до 3 Гц/сек. (одиночный ИБП), от 0,1 до 1,0 Гц/сек. (параллельный ИБП)					
Диапазон допустимых отклонений выходного напряжения инвертора	% от В	± 5					

Примечания:

❶ = Заводская настройка равняется 400В — 380 или 415 В устанавливается программно инженером по пуско-наладке.

❷ = Заводская настройка 50 Гц; 60 Гц устанавливается программно инженером по пуско-наладке.

Функционирование цепи байпаса будет всегда заблокировано ИБП, когда он работает в режиме частотного преобразователя.

Эта страница намеренно оставлена чистой.

