



ИБП Liebert NXf - руководство по установке и эксплуатации. Юниджет

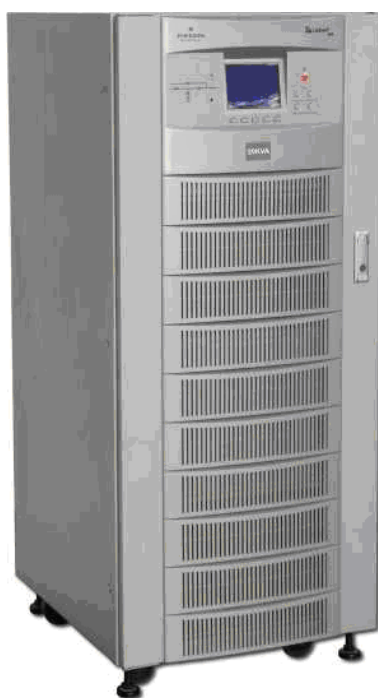
Постоянная ссылка на страницу: <https://www.uni-jet.com/catalog/ibp/online-ibp/liebert-nxf-nxe-nxa/>



Liebert NXf™

**Источник Бесперебойного Питания
от 10 до 20 кВА, 3х1**

Руководство по установке и эксплуатации





Уважаемый покупатель,

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

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

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

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

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

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

EMERSON NETWORK POWER

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

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

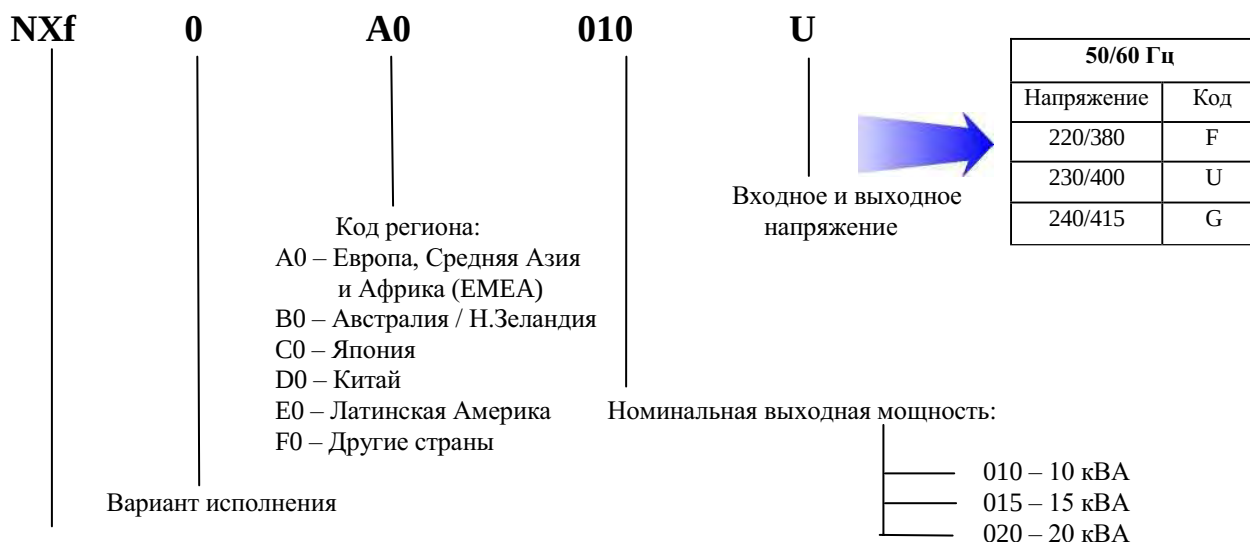
Help Desk Telephone +39 049 9719311
Fax +39 049 9719053
HelpdeskUPS@EmersonNetworkPower.com
support.serviceEMEA@EmersonNetworkPower.com
www.eu.emersonnetworkpower.com

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

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

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

© Copyright 2007 by Liebert Corporation
Перепечатка без разрешения запрещена.
Все права защищены.

Идентификация номенклатуры устройств:

Обозначение серии ИБП

Одиночный модуль ИБП
Диапазон мощностей ИБП Liebert NXf: 10, 15, 20 кВА (с внутренними батареями)
Пример: NXF0A0010U = ИБП 10 кВА, предназначенный для Европы и Средней Азии, выходное напряжение 230 В переменного тока

Опциональное оборудование	Номер по каталогу	Примечание
Батарейный шкаф	NXF0NBCS	
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	NXF0NMBX	Необходимо указать номинальную выходную мощность параллельной системы.
Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов	NXF0UFXRF	Выбираются в зависимости от мощности ИБП
Комплект дополнительных креплений шкафа в зонах повышенной сейсмической активности	NXA0UFXSAN	
Комплект кабелей LBS для «Двойной шины синхронизации нагрузки» длиной 5-10-15 метров	NXA0UFXD	Выбираются 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 MULTIPORT 4 OCWEB-LB OC485CARD	Данные платы устанавливаются в любой из разъемов типа ИнтеллиСлот ("Intellislot™"), всего в ИБП имеется три таких слота.
RAM – Панель удаленного мониторинга	NXA0CFXRAM	Необходима релейная плата RELAYCARD-INT.
Плата модема	NXA0CFXMOD	

<i>Опциональное оборудование</i>	<i>Номер по каталогу</i>	<i>Примечание</i>
Воздушный фильтр	NXA0UFXARF	
Комплект для LBS	NXXXXMLBSKIT	(XXX: 050 или 150) - в зависимости от расстояния между устройствами (50 или 150 метров).
Расширитель / адаптер двойной шины синхронизации нагрузки	NXA0UFXLBS	
Устройства контроля состояния аккумуляторных батарей	BDS 40 или BDS 256	В зависимости от количества контролируемых блоков батарей. Для точного определения конфигурации проконсультируйтесь, пожалуйста, с представителем ENP.

Меры безопасности

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

До установки устройства следует изучить все соответствующие разделы данного руководства.

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

Все ИБП Liebert группы NX разработаны только для коммерческого и промышленного применения и не рекомендованы для использования в областях, связанных с жизнеобеспечением.

Данный ИБП является оборудованием Класса А с низким уровнем излучения.

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



СТАНДАРТЫ И СООТВЕТСТВИЯ

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

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

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

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

Более подробную информацию смотрите в Главе 9 'Техническая спецификация'.

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



ОСТОРОЖНО – Высокое значение тока утечки на землю

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

Ток утечки на землю - больше 3,5 мА, но не превышает 860 мА.

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

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

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



ОСТОРОЖНО - Защита от обратной мощности

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

Пример текста предупредительной таблички приведен ниже:

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



Общие указания

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

Данный ИБП полностью соответствует всем требованиям по безопасности, относящимся к оборудованию в зоне присутствия обслуживающего персонала. Внутри корпуса ИБП и зоне размещения аккумуляторных батарей, но вне досягаемости для посторонних лиц, присутствует опасное для жизни напряжение. Опасность контакта с этими напряжениями снижается до минимума, так как находящиеся под напряжением элементы находятся за защитными панелями, для удаления которых необходимо использование инструментов. Никакая опасность не будет угрожать персоналу при работе с данным оборудованием в нормальных условиях работы только при условии соблюдения всех рекомендаций настоящей инструкции по эксплуатации.



Аккумуляторные батареи

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

ОСТОРОЖНО!

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

ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВЫВОДАХ СОБРАННОГО КОМПЛЕКТА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ПРЕВЫШАЕТ 480 ВОЛЬТ И ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ.

Производители аккумуляторных батарей предоставляют подробное описание всех необходимых предосторожностей, которые следует соблюдать при работе с большими комплектами батарей или в непосредственной близости от них. Эти требования необходимо выполнять постоянно и неукоснительно.

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

Содержание

1	Установка одиночного модуля ИБП	1
1.1	Введение	1
1.2	Предварительная проверка	1
1.3	Размещение оборудования	2
1.3.1	Место установки ИБП	2
1.3.2	Размещение внешних батарей	2
1.3.3	Хранение	2
1.4	Особенности места установки	3
1.4.1	Компоновка системы	3
1.4.2	Батареи для ИБП от 10 до 20 кВА	3
1.4.3	Перемещение шкафов	3
1.4.4	Зона обслуживания	4
1.4.5	Доступ	4
1.4.6	Окончательная установка на месте	4
1.4.7	Крепление к полу	4
1.4.8	Подвод кабелей (проводов)	4
1.5	Внешние защитные устройства	5
1.5.1	Подключение входных цепей выпрямителя и байпаса	5
1.5.2	Внешние комплекты аккумуляторных батарей	5
1.5.3	Выход ИБП	6
1.6	Силовые проводники	7
1.6.1	Подсоединение силовых проводников	8
1.7	Кабели управления и связи	11
1.7.1	Интерфейсные функции платы монитора	11
1.7.2	Соединитель X3, группа контактов IN DRY	12
1.7.3	Соединитель X3, группа контактов MBC	13
1.7.4	Соединитель X3, группа контактов BCB	13
1.7.5	Релейные выходные контакты	14
1.7.6	Соединитель X2 - входные контакты управления аварийным остановом ИБП	14
1.7.7	Соединитель X5 - вспомогательный источник питания постоянного тока	15
1.7.8	Соединитель X6 - входной аналоговый интерфейс	15
1.7.9	Соединитель X7 - интерфейс внешнего датчика температуры воздуха в объеме батарей	15
1.7.10	Последовательные порты RS232-1 и RS232-2	15
1.7.11	Платы, подключаемые через разъемы типа ИнтеллиСлот ("Intellislot™")	15
1.8	Подключения к плате параллельной работы M3	16
1.9	Функция «холодного» старта	16
2	Внешние комплекты батарей	17
2.1	Введение	17
2.2	Меры безопасности	17
2.3	Шкаф батарей	18
2.3.1	Введение	18
2.3.2	Температурные условия	19
2.3.3	Размеры	19
2.3.4	Вес	19
2.3.5	Особенности подсоединения цепи батарей	19
2.3.6	Комплект датчика контроля температуры (Опция)	20
2.3.7	Перемещение шкафов	20
2.3.8	Подвод проводников	20
2.3.9	Рисунки шкафов с батареями	20
2.4	Установка батарей	25
2.4.1	Общие положения	25
2.4.2	Размещение батарей	25
2.4.3	Подключение батарей	25
2.4.4	Примерный дизайн помещения с батареями	25

2.5	Вспомогательные соединения	26
3	Многомодульные системы	27
3.1	Введение	27
3.2	Параллельная система 1+N	28
3.2.1	Установка модулей ИБП	28
3.2.2	Внешние защитные устройства	29
3.2.3	Силовые проводники	29
3.2.4	Кабели контроля / управления межмодульных соединений	29
3.3	Пассивное резервирование модулей ИБП («Горячий резерв»)	30
3.3.1	Установка шкафов	30
3.3.2	Внешние защитные устройства	30
3.3.3	Силовые проводники	30
3.4	Система «Двойная шина синхронизации нагрузки» (Dual Bus System)	31
3.4.1	Установка шкафов	31
3.4.2	Внешние защитные устройства	31
3.4.3	Силовые соединения	31
3.4.4	Кабели контроля	32
3.4.5	Адаптер / расширитель интерфейса DBS (опция)	32
4	Установочные чертежи	35
5	Общее описание	41
5.1	Введение	41
5.1.1	Вход цепи байпас	41
5.1.2	Статический переключатель	42
5.1.3	Температурная компенсация заряда батарей	42
5.1.4	Резервированное электропитание схем управления	42
5.1.5	Штепсельная розетка	42
5.2	Многомодульная система ИБП (конфигурация 1+N)	43
5.2.1	Особенности многомодульных систем	43
5.2.2	Требования по построению параллельной системы	44
5.2.3	Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора	44
5.3	Режимы работы	44
5.3.1	Нормальный режим	44
5.3.2	Режим работы от батарей	44
5.3.3	Режим автоматического перезапуска	45
5.3.4	Режим байпаса	45
5.3.5	Режим байпаса для технического обслуживания	45
5.3.6	«Экономичный» режим («ECO» mode) - только для одиночного ИБП	45
5.3.7	Режим параллельной работы с избыточностью (расширение системы)	45
5.3.8	Режим пассивного резервирования по принципу «Ведущий / Ведомый» («Горячий резерв»)	45
5.3.9	Режим преобразования частоты	46
5.4	Обслуживание батарей (параметры, устанавливаемые при пуско-наладке ИБП)	47
5.4.1	Функции нормальных режимов	47
5.4.2	Дополнительная функция проверки батарей	47
5.5	Защита батарей	47
6	Инструкция по эксплуатации	49
6.1	Введение	49
6.1.1	Силовые выключатели	49
6.2	Процедура запуска	50
6.2.1	Запуск ИБП из полностью выключенного состояния	50
6.2.2	Проверка переключений между рабочими режимами	51
6.3	Переключение ИБП из «Нормального режима» в «Режим байпаса для технического обслуживания»	52
6.4	Выключение источника бесперебойного питания	53
6.5	Полное отключение ИБП с продолжением подачи электропитания в нагрузку	53

6.6	Аварийный останов с помощью кнопки ЕРО	54
6.7	Автоматический перезапуск	54
6.8	Процедура СБРОСА после действия ЕРО или в результате других событий	55
6.9	Выполнение «холодного» старта ИБП	55
6.10	Выбор языка	56
6.11	Изменение текущих значений даты и времени	56
6.12	Пароль для ввода команд	56
6.13	Процедура отключения и изолирования одного из модулей в многомодульной параллельной системе	57
6.14	Процедура перезапуска (одного модуля в многомодульной системе, ранее выключенного)	58
7	Панель управления оператора и дисплей	59
7.1	Введение	59
7.1.1	Светодиодная мнемосхема	59
7.1.2	Звуковой аварийный сигнал (зуммер)	60
7.1.3	Кнопки (клавиши) непосредственного действия	60
7.1.4	ЖК-дисплей и клавиши навигации по меню	61
7.1.5	Подробное описание пунктов меню	62
7.2	Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП	66
7.3	Диалоговые («всплывающие») окна	72
7.4	Окно «Помощи» и динамической схемы прохождения потока энергии через ИБП	73
7.5	«Окно по умолчанию» и «хранитель экрана»	73
8	Дополнительное оборудование (для установки внутри шкафа ИБП)	75
8.1	Дополнительные средства защиты	75
8.1.1	Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей	75
8.1.2	Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов	75
8.1.3	Воздушные фильтры	76
8.2	Коммуникации и средства мониторинга ИБП	77
8.2.1	Плата TCP IP / SNMP / Web (плата OCWEB-LB)	78
8.2.2	Релейная плата	79
8.2.3	Релейная плата 4 (4 набора сигналов)	80
8.2.4	Плата Modbus / Jbus / IGM Net (OC485 Card)	80
8.2.5	Настройка скорости обмена	81
8.2.6	Панель удаленного мониторинга	82
9	Техническая спецификация	83

Часть I – Руководство по установке

1 Установка одиночного модуля ИБП

1.1 Введение

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – Необходимость профессиональных знаний

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

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



Примечание

Подключение к трехфазному четырехпроводному источнику электропитания

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



Меры предосторожности при работе с аккумуляторными батареями

При работе с батареями, подключенными к оборудованию, следует соблюдать особую осторожность. На клеммах соединенных вместе аккумуляторных батарей напряжение может превышать 480 В постоянного тока и представляет угрозу для жизни персонала.

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

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

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

1.2 Предварительная проверка

Перед установкой ИБП Вы должны выполнить приведенную ниже процедуру проверки:

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

1.3 Размещение оборудования

1.3.1 Место установки ИБП

ИБП как с внутренними, так и с внешними батареями должен размещаться в прохладном, сухом помещении с чистым воздухом и вентиляцией, обеспечивающей поддержание температуры окружающей среды в указанном рабочем диапазоне (см. таблицу 30).

Все модели ИБП Liebert серии NXf охлаждаются с помощью встроенных вентиляторов. Охлаждающий поток воздуха входит в модуль через вентиляционные решетки в нижней и передней части шкафа, а нагретый воздух удаляется через решетки, расположенные в верхней части его тыльной поверхности. Для обеспечения свободного доступа воздуха внутрь оборудования и выхода его наружу, а также предотвращения перегрева или неисправности не загромождайте вентиляционные решетки.

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

Тепловыделение моделей ИБП серии NXf в зависимости от режима работы приведено в таблице 31. Эти данные должны быть использованы при расчете производительности 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. Параметры, на которые обычно ссылаются производители батарей, определены для диапазона температур от +20°C до +25°C. Эксплуатация батарей при температуре выше данного значения приводит к снижению срока их службы, а при температурах ниже указанной - вызывает уменьшения их емкости. При правильной установке температура окружающего батареи воздуха должна поддерживаться в пределах от +15°C до +25°C.

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

При размещении аккумуляторных батарей на удалении от основного оборудования ИБП автоматический размыкатель цепи батарей должен устанавливаться как можно ближе к самим батареям и соединяться проводниками, прокладываемыми по самому кратчайшему пути.

1.3.3 Хранение

Если оборудование необходимо длительно хранить до установки, рекомендуется делать это в сухом помещении на удалении от источников тепла (смотрите таблицу 30).



ВНИМАНИЕ

Если аккумуляторные батареи установлены, но не используются и находятся на хранении, то:

- цепь и встроенного, и внешнего комплекта не должна быть замкнута (для встроенного комплекта – разъемы типа Anderson должны быть рассоединены, для внешнего комплекта необходимо отсоединить одну или несколько перемычек);

- они должны подзаряжаться в соответствии с рекомендациями их производителей (но не реже, чем один раз в 6 месяцев).

Такая операция может быть выполнена путем восстановления всех соединений, временного подключения ИБП к входному источнику переменного напряжения промышленной сети и запуска его на время, необходимое для полного заряда батарей.

1.4 Особенности места установки

Выбранное Вами место установки ИБП должно соответствовать следующим требованиям:

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

В этом температурном диапазоне батареи сохраняют свою максимальную эффективность (см. таблицу 30).



Примечание

ИБП должен устанавливаться на сплошном полу только из негорючих материалов.

1.4.1 Компоновка системы

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

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

Доступ к шинам силового подключения, вспомогательным разъемам и силовым переключателям осуществляется с передней стороны устройства. Информация о текущем состоянии устройства отображается на панели управления оператора, которая расположена на передней двери устройства. Все модели ИБП мощностью от 10 до 20 кВА имеют отсек для размещения встроенных аккумуляторных батарей. Охлаждение шкафа ИБП осуществляется продувом воздуха, забираемого через отверстия в передней двери и выбрасываемого наружу вентиляторами, расположенными с тыльной стороны устройства.

Смотрите рисунки, приведенные в Главе 4, для правильного выполнения установки различных шкафов.

1.4.2 Батареи для ИБП от 10 до 20 кВА

Все ИБП Liebert серии NXf представляют собой одиночный шкаф, внутри которого может быть размещен встроенный комплект, обычно состоящий из 40 блоков 12-вольтовых аккумуляторных батарей (см. варианты на рисунках 25 и 26), соединенных последовательно между собой с целью обеспечения требуемого напряжения постоянного тока. В зависимости от заказа ИБП может поставляться без внутренних батарей.

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

1.4.3 Перемещение шкафов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

Проверьте указанный вес ИБП на соответствие возможности подъемных устройств выдержать необходимую нагрузку на единицу площади. Вес модулей ИБП приведен в таблице 32.

Подъем и перемещение ИБП и дополнительных шкафов может быть осуществлено с использованием вилчатых погрузчиков, грузоподъемников или подобного оборудования. ИБП также может быть перемещен на короткие расстояния с помощью своих собственных роликов.



Примечание

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

1.4.4 Зона обслуживания

Шкаф ИБП Liebert NXf не имеет никаких отверстий для вентиляции с боковых сторон.

Зона обслуживания перед фронтальной поверхностью оборудования должна быть достаточной для выполнения работ в соответствии с требованиями нормативных документов, а также для свободного прохода персонала даже при полностью открытых дверях шкафов оборудования ИБП. Необходимо оставить расстояние не менее 150 мм между тыльной поверхностью шкафа ИБП и ближайшей стеной в помещении, в котором он установлен, для обеспечения адекватной циркуляции воздуха, выходящего из устройства.

1.4.5 Доступ

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

1.4.6 Окончательная установка на месте

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

1.4.7 Крепление к полу

В Главе 4 данного руководства приведены установочные чертежи для определения расположения отверстий в раме основания, используя которые оборудование может быть закреплено на полу. При размещении на фальшполу оборудование должно устанавливаться на специальном пьедестале, который будет способен выдержать весь вес шкафа, распределенный по его точкам опоры.

1.4.8 Подвод кабелей (проводов)

Все кабели (провода) могут подводиться к шкафу ИБП снизу, а в батарейный шкаф - как снизу, так и сверху. После удаления пластины-заглушки необходимо провести провода (кабели) в образовавшееся отверстие.

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 (если таковые используются). Поскольку каждая конкретная установка имеет свои особенности, в настоящей главе приводится информация общего характера для квалифицированных электромонтажников, обладающих необходимыми знаниями нормативных документов и требований для монтажа и подключения комплекта оборудования ИБП.

1.5.1 Подключение входных цепей выпрямителя и байпаса

В целях защиты от перегрузки и короткого замыкания входные цепи выпрямителя и байпаса должны быть защищены посредством соответствующих устройств во входном распределительном щите или на силовом вводе. При этом параметры защитного устройства должны быть соотнесены по селективности с сечением силовых проводов (кабелей) и перегрузочной способностью системы (см. таблицу 35).

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

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



ВАЖНО – Обратите особое внимание

Подключение по входу выпрямителя выполняется 4 проводниками (3 фазы + нейтраль), по входу байпас и по выходу ИБП – 2 проводниками (1 фаза + нейтраль).

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



Примечание

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

Устройства защитного отключения - УЗО

В том случае, если какие-либо устройства защитного отключения устанавливаются в цепи входного сетевого источника питания, то они должны выбираться, как чувствительные к пульсирующему постоянному току (класс А) и нечувствительные к импульсам тока при переходных процессах, а также иметь среднюю чувствительность, регулируемую в диапазоне от 0,3 до 1 А.

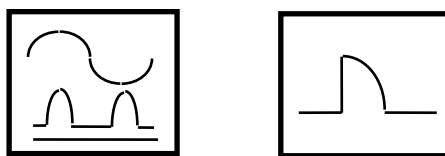


Рисунок 1 - Обозначения УЗО

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

ИБП оборудован фильтрами подавления радиочастотных помех, в результате чего образуется ток утечки на заземление - более 3,5 мА, но не превышает 860 мА. Рекомендуется обратить внимание на проверку и согласование по селективности всех дифференциальных устройств - как во входной цепи, так и в цепи после ИБП (со стороны нагрузки).

1.5.2 Внешние комплекты аккумуляторных батарей

В цепи подключения батарей к ИБП устанавливаются устройства, обеспечивающие защиту при возникновении токов, превышающих предельно допустимые значения. Для этого используются автоматические размыкатели либо комплекты предохранителей с необходимыми параметрами.

1.5.3 Выход ИБП

Для передачи напряжения в нагрузку может использоваться любой внешний распределительный щит бесперебойного электропитания. При этом должна соблюдаться селективность защитных устройств в нем по отношению к устройствам, используемым на входе ИБП, и в соответствии с его перегрузочной способностью (см. таблицу 35).

1.6 Силовые проводники

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

Расположение шин для подключения силовых проводников смотрите на рисунке 23.

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

Мощность ИБП (кВА)	Номинальный ток (Ампер)						Подключение к шинам		
	Вход выпрямителя (при раздельном подключении) ¹ 3 фазы + N			Цепи Байпаса / Выхода (при полной нагрузке) 1 фаза + N			Вход / Выход / Байпас	Подключение внешних батарей	
	380 В	400 В	415 В	220 В	230 В	240 В			
10	22	22	22	45	43	42	М8	8	М8 (Ø8)
15	28	28	28	68	65	63			
20	35	35	35	90	87	83			

Примечание:

1. Указанные величины токов соответствуют раздельному подключению (split bypass) по входу выпрямителя и по входу байпаса.
2. Все оборудование комплекта ИБП должно быть соединено с системой заземления на месте установки, при этом проводники заземления должны по возможности прокладываться кратчайшим путем. Сечение проводника заземления зависит от величины тока короткого замыкания, длины проводников, типа защитных устройств и т.д. В соответствии со стандартом IEC/EN 60950-1 сечения проводников заземления должны выбираться равными: 2,5 мм² для 10 кВА, 6 мм² для 15 кВА и 10 мм² для 20 кВА.
3. При выборе номинала сечения проводников для подключения внешних комплектов батарей следует учитывать, что допускается падение напряжения на них максимум 4 вольта при токах, приведенных в таблице 1.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 2 - Расстояние от пола до точек подключения в ИБП

	Минимальное расстояние (мм) (для всех моделей ИБП серии NXf)
Переменное напряжение на вход выпрямителя	284
Переменное напряжение на вход цепи байпаса	284
Переменное напряжение с выхода ИБП	369
Постоянное напряжение на /от батарей	369
Вспомогательные кабели к плате монитора (U2)	1104

1.6.1 Подсоединение силовых проводников



Примечание

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

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

Внимательно изучите соответствующие чертежи, представленные в Главе 4, до начала процедуры подключения.

1. Убедитесь в том, что все размыкатели внутри ИБП находятся в выключенном состоянии. Проверьте, что ИБП электрически изолирован от всех входных источников сетевого напряжения. Разместите таблички с предупреждениями, исключающие их случайное включение.
2. Откройте дверь шкафа ИБП и удалите нижнюю защитную панель для получения доступа к силовым шинам.
3. Подключите соединительные проводники защитного заземления к шинам заземления, расположенным у основания оборудования. Во всех ИБП медная шина заземления находится рядом с местом подключения силовых проводников.

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



Примечание

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

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

При выполнении всех нижеописанных процедур следует соблюдать усилие затяжки, равное 4,5 Н/м для болтов М8.

При подключении к одному входу

При общем входе цепей байпаса и выпрямителя подключите кабели питания ИБП к распределительному щиту электросети с одной стороны, а с другой стороны - к шинам входа выпрямителя ИБП (mA-mB-mC-N). Убедитесь в том, что сечения проводников и номиналы защитных устройств выбраны в соответствии со значениями токов, указанных в колонке «Цепи Байпаса / Выхода (при полной нагрузке), 1 фаза + N» таблицы 1.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

При раздельном подключении входов байпаса и выпрямителя

4. При раздельном (split) подключении входов байпаса и выпрямителя присоедините кабели входного сетевого источника питания выпрямителя ИБП к шинам входа выпрямителя (mA-mB-mC-N), а кабели питания байпаса ИБП - к шинам входа байпаса (bA-N). Убедитесь в том, что сечения проводников и номиналы защитных устройств выбраны в соответствии со значениями токов, указанных в колонке «Цепи Байпаса / Выхода (при полной нагрузке), 1 фаза + N» таблицы 1.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.**Примечание**

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

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

Режим преобразователя частоты

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

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

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.**Подключение к выходу ИБП**

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

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

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

Подключение комплекта встроенных батарей ИБП

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

Убедитесь, что все блоки батарей на каждой полке последовательно соединены между собой.

Затем подсоедините провода (+), (-) и нейтрали **к клеммам для подключения внутренних батарей** (если это не было уже сделано на заводе).

Соблюдайте правильную полярность в последовательном соединении цепи из 40 (44) 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. При этом проводник от средней точки между половинами комплекта, состоящими из 20 (или 22) блоков батарей, соединяется с клеммой нейтрали.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

Убедитесь в правильном подключении перемычек от крайних блоков цепи батарей к клеммам для подсоединения внутренних батарей ИБП, т.е. (+) к (+), (-) к (-), а также – из средней точки между половинами комплекта - к нейтрали, но оставьте всю цепь батарей разомкнутой (разъемы типа Anderson connectors перемычек между полками остаются незамкнутыми) до прибытия сертифицированного инженера.

Примеры вариантов соединения встроенных батарей с использованием стандартного комплекта перемычек показано на рисунках 25 и 26.

9. Установите обратно на место все защитные металлические панели, снятые ранее.

1.7 Кабели управления и связи

1.7.1 Интерфейсные функции платы монитора

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

Основные интерфейсные функции платы монитора U2:

- входные и выходные сигналы релейных («сухих») контактов;
- входные контакты для удаленного аварийного останова ИБП (REPO);
- входной интерфейс сигналов дополнительного оборудования;
- порты связи RS232 (для обеспечения мониторинга ИБП пользователем и для настройки параметров работы ИБП сертифицированным инженером);
- коммуникационный интерфейс разъемов типа ИнтеллиСлот;
- интерфейс модема;
- интерфейсы датчиков температуры окружающего воздуха.



Примечание

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

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

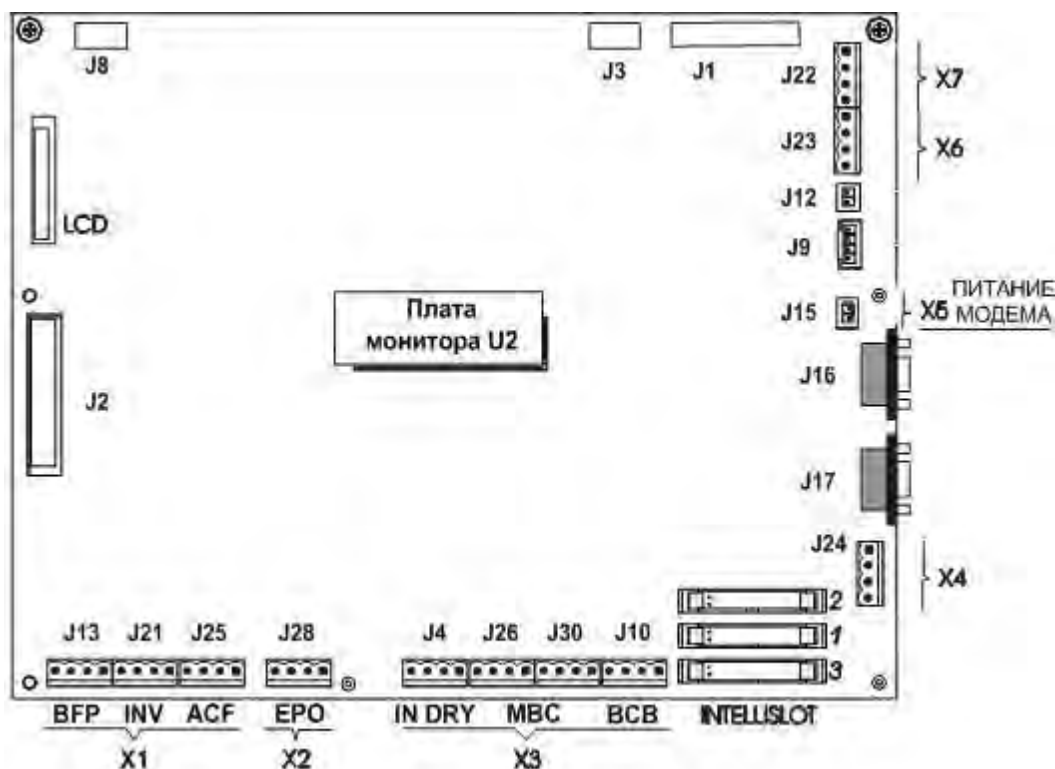


Рисунок 2 - Расположение соединительных разъемов на плате монитора U2

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

1.7.2 Соединитель X3, группа контактов IN DRY

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

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

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

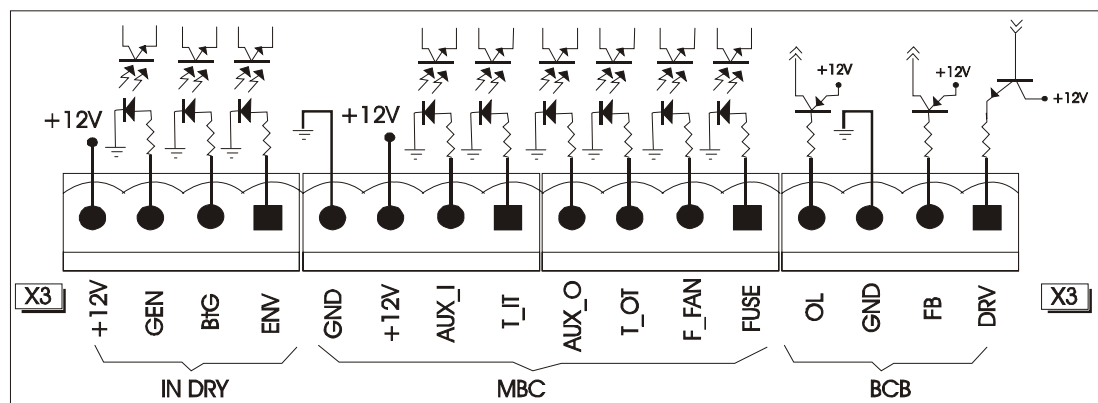


Рисунок 3 - Соединители релейных контактов

Таблица 3 - Назначение группы контактов IN DRY соединителя X3

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

1.7.3 Соединитель X3, группа контактов MBC

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

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

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

1.7.4 Соединитель X3, группа контактов BCB

Группа контактов BCB (разъем J10) является интерфейсом передачи сигналов между ИБП и автоматическим размыкателем цепи батарей (BCB). Показанные на рисунке 4 соединения могут быть использованы в том случае, когда автоматический размыкатель оборудован дополнительными контактами состояния.

Таблица 5 - Интерфейс связи с внешним автоматическим размыкателем цепи батарей

Контакт	Обозначение	Описание
J10.1	DRV	Выходной сигнал управления (зарезервировано)
J10.2	FB	Входной сигнал состояния от вспомогательных контактов размыкателя (BCB): низкий уровень (0 В) = размыкатель (BCB) замкнут.
J10.3	GND	«Заземление» (0 В)
J10.4	OL	Входной сигнал состояния (зарезервировано)

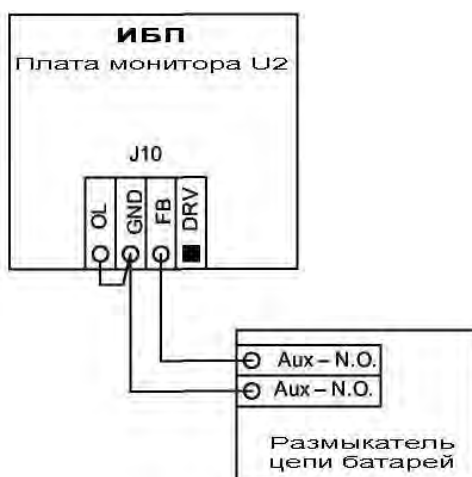


Рисунок 4 – Соединения интерфейса BCB

1.7.5 Релейные выходные контакты

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

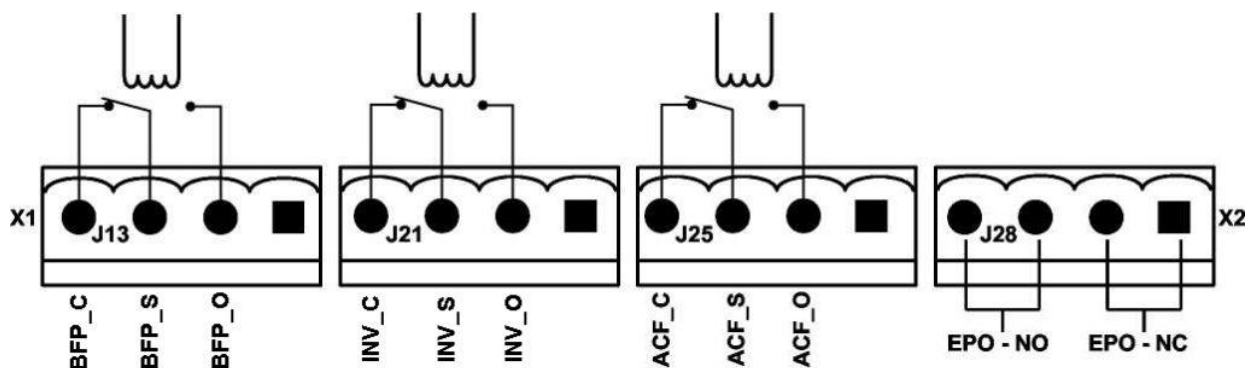


Рисунок 5 - Выходные релейные контакты и подключение REPO

Таблица 6 - Назначение выходных релейных контактов

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

1.7.6 Соединитель X2 - входные контакты управления аварийным остановом ИБП

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

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

Функция удаленного аварийного останова при необходимости ее использования может выполняться одним из двух способов: по размыканию контактов 1 и 2 (ЕРО-NC) либо по замыканию контактов 3 и 4 (ЕРО-NO) соединителя X2 (разъем J28). См. примеры на рисунке 14.

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

Таблица 7 - Назначение контактов ЕРО

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



Примечание

Функция аварийного останова вызывает выключение (полностью прекращает функционирование) выпрямителя, инвертора и статического переключателя. Однако при этом не происходит отключения ИБП от входного источника сетевого напряжения. Если требуется осуществить такое дополнительное отключение, то для этого необходимо запитать входную цепь ИБП через контактор либо автоматический выключатель с независимым расцепителем, управление которыми будет осуществляться через коммутацию с контактами устройства дистанционного аварийного останова (см. раздел 3.1). В противном случае полностью обесточить ИБП во время действия схемы аварийного останова можно только путем выключения вручную внешнего входного автоматического выключателя (-ей).

1.7.7 Соединитель X5 - вспомогательный источник питания постоянного тока

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

1.7.8 Соединитель X6 - входной аналоговый интерфейс

Контакты соединителя X6 могут быть использованы в качестве каналов передачи аналоговых сигналов с уровнями от 0 до +12 вольт и точностью $\pm 3\%$.

X6 контакт 1: A-IN - не используется

X6 контакт 2: +12 В

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

X6 контакт 4: GND - «заземление»

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

Датчик контроля температуры TMP12Z обычно устанавливается внутри батарейного шкафа или на стеллаже с батареями и подключается кабелем к соединителю X7 платы монитора U2 (смотрите рисунок 7).

X7 контакт 1: - не используется

X7 контакт 2: +12 В - источник питания для датчика

X7 контакт 3: BAT-T - сигнал от датчика температуры воздуха в объеме батарей

X7 контакт 4: GND - «заземление»

1.7.10 Последовательные порты RS232-1 и RS232-2

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

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

Данные последовательные порты имеют общие шины передачи данных с разъемами типа ИнтелиСлот, в которые могут быть установлены различные опциональные платы. Указания относительно совместимости и возможности одновременной работы портов и разъемов типа ИнтелиСлот смотрите в таблице 28.

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

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

Более подробно об этом смотрите в разделе 8.2 «Коммуникации и средства мониторинга ИБП».

1.8 Подключения к плате параллельной работы M3

При использовании схемы внешнего байпаса для технического обслуживания как одиночного ИБП, так и параллельной системы, необходимо в обязательном порядке выполнить дополнительные соединения, перечисленные ниже. Смотрите также пример таких соединений на рисунке 16.

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

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

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

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



Примечание

Плата параллельной работы M3 расположена в верхней части устройства (см. рисунок 24). Для доступа к плате необходимо открыть переднюю дверь ИБП и удалить защитную панель. Выполнение подобных процедур должно осуществляться исключительно квалифицированными специалистами с соблюдением требований по технике безопасности.

1.9 Функция «холодного» старта

Все модели ИБП серии NXf стандартно оборудованы схемой, позволяющей осуществить подачу электропитания в нагрузку на протяжении некоторого времени при полном отсутствии переменного напряжения промышленной сети. Описание процедуры выполнения «холодного» старта (т.е. за счет аккумуляторных батарей) дано в разделе 6.9.

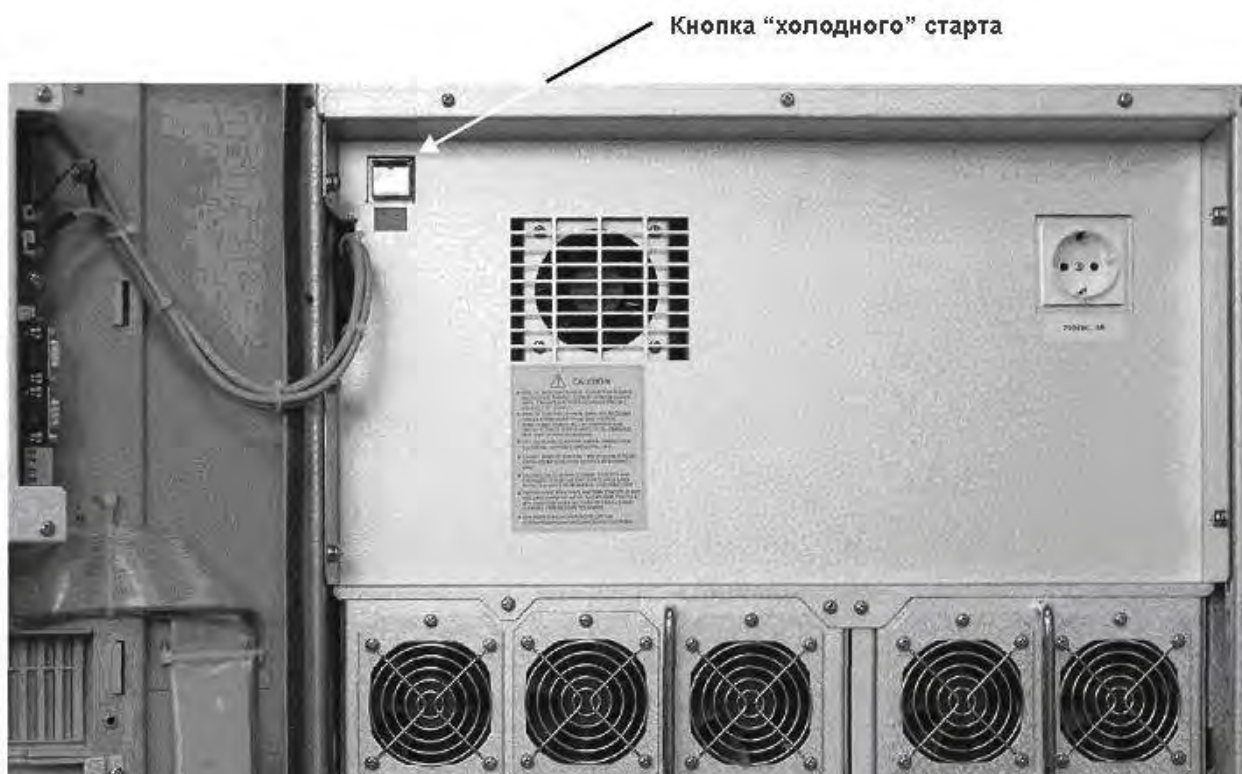


Рисунок 6 – Кнопка «холодного» старта ИБП

2 Внешние комплекты батарей

2.1 Введение

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

Обычно при установке систем бесперебойного питания, диапазон мощностей которых соответствует оборудованию Liebert NXf, батареи располагаются внутри устройства. В тех случаях, когда необходимо иметь более длительное время автономной работы, внешние комплекты батарей могут быть использованы с установкой их в специальном батарейном шкафу или на открытом стеллаже.

Шкаф батарей может быть заказан в одном из следующих вариантов:

1. Полный набор включает в себя батарейный шкаф с защитными устройствами (набор предохранителей или автоматический размыкатель), батареи со всеми перемычками – за исключением тех, которые необходимы для выполнения соединений между ИБП и этим шкафом.
2. Батарейный шкаф с защитными устройствами для цепи батарей – без самих батарей и перемычек (поставляются другими).



Примечание

Все модели ИБП серии NXf имеют внутри отсек для размещения встроенного комплекта батарей – общим количеством до 44 блоков батарей с номинальной емкостью 12 А/ч или до 80 блоков - 7 А/ч.

Для проведения технического обслуживания предусматривается возможность отсоединения комплектов батарей от цепи заряда/разряда ИБП.

2.2 Меры безопасности

При работе с аккумуляторными батареями, входящими в комплект с ИБП, следует соблюдать особую осторожность. После соединения всех гальванических элементов в последовательные группы напряжение на их крайних выводах представляет потенциальную опасность для жизни. Первая мера защиты состоит в том, чтобы батареи всегда должны устанавливаться в месте недосягаемости для всех, 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.

До начала выполнения любых работ по техническому обслуживанию батарей необходимо выполнить следующие действия:

- * переведите галетный переключатель SW1 в положение MAINT;
- * разомкните входной выключатель CB1;
- * разомкните цепь батарей (для встроенного комплекта – путем рассоединения всех разъемов типа "Anderson").

Батареи встроенного комплекта при их установке подсоединяются к силовой схеме ИБП через предохранители (на плате ЕМІ), причем одновременно они становятся электрически связанными с шинами для подсоединения внешних батарей.



Примечание

Предохранители в цепи подключения встроенного комплекта батарей, установленные на плате ЕМІ, имеют номинальные параметры: 30 Ампер, 600 вольт постоянного тока – для всех моделей ИБП.

Всегда производите разъединение цепи внутренних батарей до проведения любых работ, связанных с внешним комплектом батарей.



Примечание

Производители аккумуляторных батарей в соответствующей документации подробно описывают все необходимые меры предосторожности, которые следует неукоснительно соблюдать при работе с батарейными блоками или в непосредственной близости от них. Особое внимание следует уделять рекомендациям, касающимся условий окружающей среды в месте размещения батарей, и выполнять их вне зависимости от особенностей конкретной инсталляции.



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.

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

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

2.3 Шкаф батарей

2.3.1 Введение

Такой шкаф батарей предназначен для размещения в нем одной цепи последовательно соединенных батарей (обычно - 40 штук 12-вольтовых блоков) повышенной емкости - в тех случаях, когда необходимо получение длительного времени автономной работы.

Когда совместно с ИБП используются два и более батарейных шкафов, они обычно устанавливаются в один ряд и соединяются между собой. В случае установки шкафа (-ов) с батареями в непосредственной близости от ИБП все оборудование может быть закреплено друг с другом болтовыми соединениями.

2.3.2 Температурные условия

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

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

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

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

2.3.3 Размеры

Габаритные размеры шкафа батарей приведены в таблице 8. Он имеет такую же высоту и глубину, как и шкаф ИБП, и выглядит одинаково с ним при их установке в одном ряду. Шкаф оборудован собственной дверью, которая должна быть открыта полностью во время установки, демонтажа или обслуживания батарей. Поэтому при проектировании места установки шкафов оборудования необходимо предусмотреть свободное пространство перед их фронтальными поверхностями с учетом не только радиуса открывания двери, но и обеспечения прохода при этом.

2.3.4 Вес

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

Таблица 8 - Параметры шкафа батарей

Модель ИБП (мощность в кВА)	Автоматический размыкатель	Максим. ток разряда батарей при EOD	Размеры шкафа ШхГхВ (мм)	Вес шкафа без батарей (кг)
10 15 20	50 А, трехполюсный	21 А 31 А 41 А	828 x 700 x 1400	170

2.3.5 Особенности подсоединения цепи батарей

Блоки батарей встроенного комплекта ИБП Liebert серии NXf при их установке соединяются между собой в последовательную цепь с помощью разъемов типа “Anderson” и подключаются к ИБП через предохранители.

Подсоединение внешних комплектов батарей осуществляется через предохранители или автоматический размыкатель.

2.3.6 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.

При установке датчика он обычно монтируется в верхней (наиболее горячей) точке шкафа или стеллажа с батареями. Далее через блок TMP-2 он подключается сигнальным кабелем к плате монитора, как показано на рисунке 7.

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

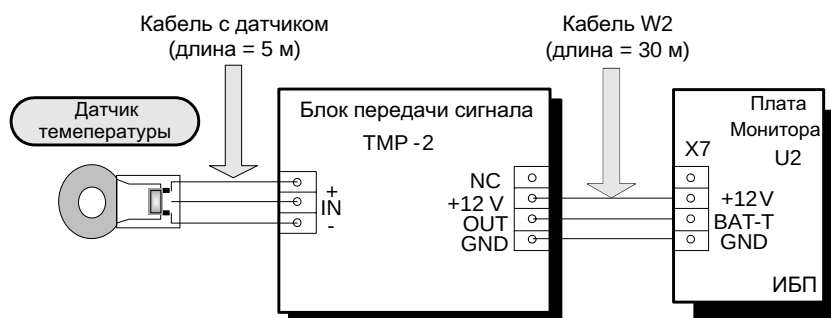


Рисунок 7 - Подключение датчика температуры к ИБП



Примечание

Для контроля температуры воздуха в объеме встроенного комплекта батарей все модели ИБП серии NXf стандартно снабжены отдельным датчиком.

2.3.7 Перемещение шкафов

Подъем и перемещение шкафов могут быть осуществлены с использованием вилчатых погрузчиков, грузоподъемников или подобного оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Убедитесь что подъемные устройства, используемые для перемещения шкафов, имеют достаточную грузоподъемность. Подъем и перемещение шкафа с уже установленными батареями не допускается.

Вес шкафа батарей приведен в таблице 8.

Для фиксации шкафа к бетонному полу в зонах повышенной сейсмической активности применяется комплект дополнительных креплений.

2.3.8 Подвод проводников

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



Примечание

При поставке шкафа батарей в его комплект не входят какие-либо проводники для подсоединения к ИБП или кабели контроля/управления.

2.3.9 Рисунки шкафов с батареями

Внешний вид, основные размеры и расположение батарейных блоков в шкафу показаны на рисунках 8 – 11.

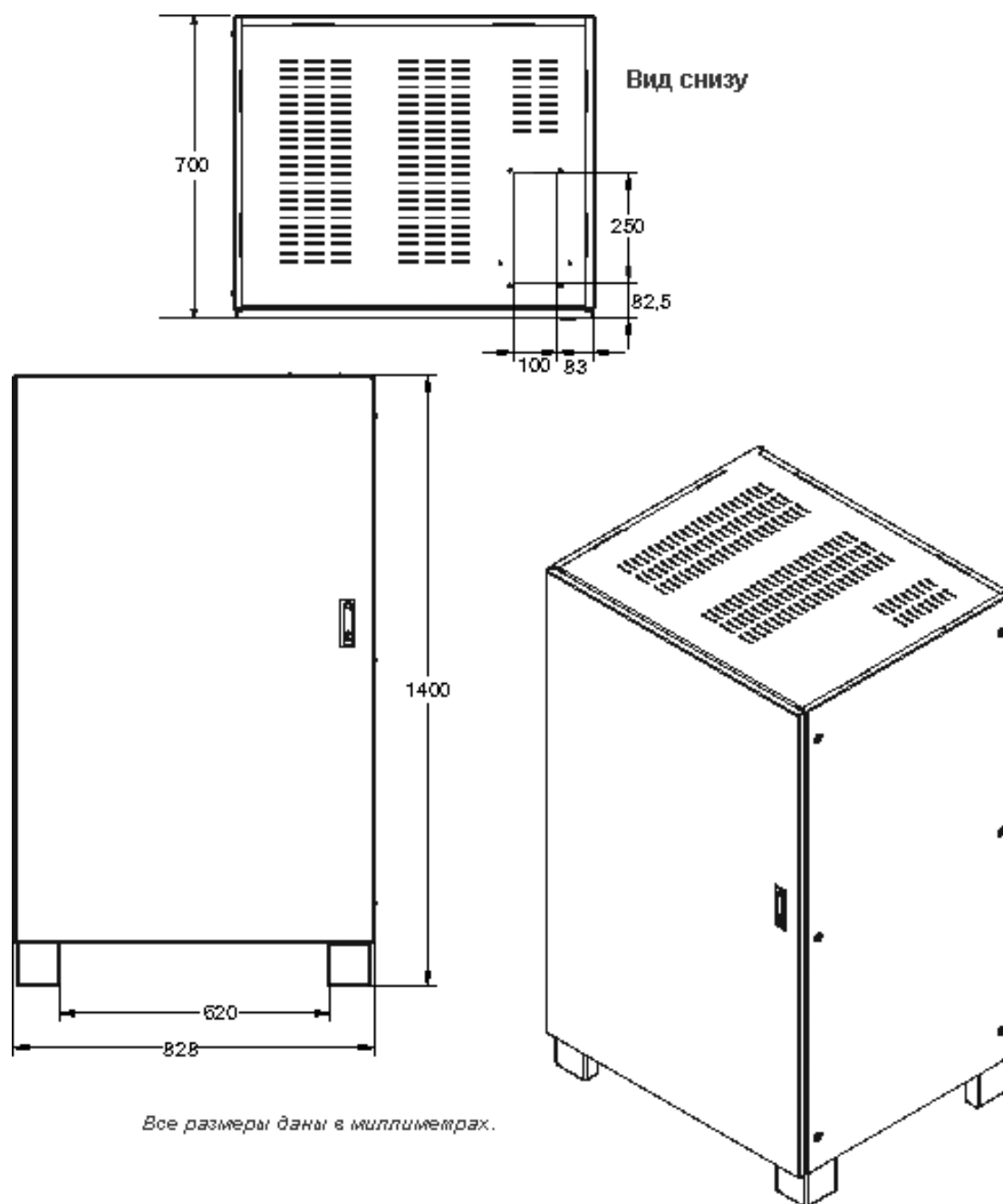


Рисунок 8 – Габаритные размеры батарейного шкафа и место подвода проводников

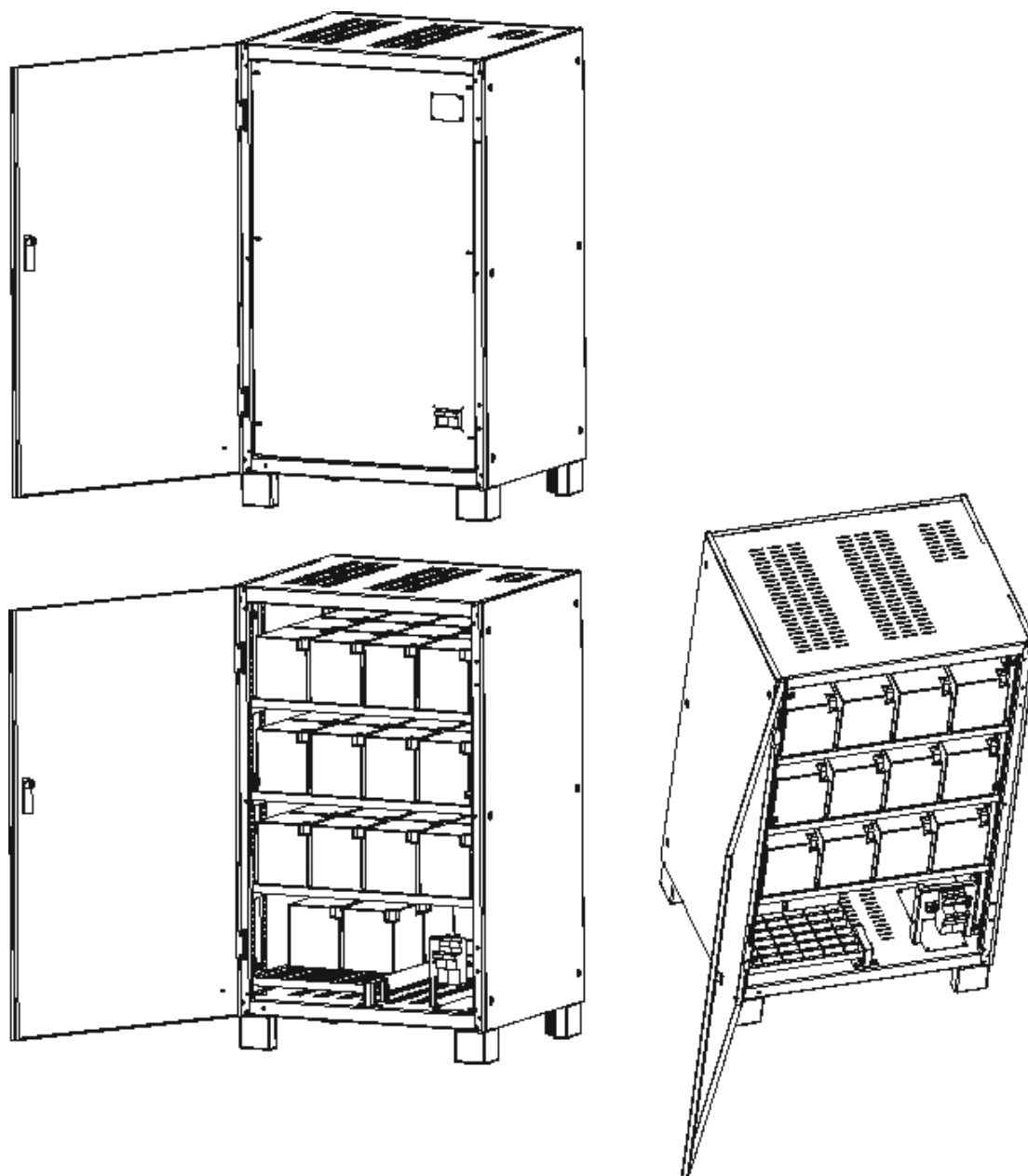


Рисунок 9 – Батарейный шкаф с предохранителями (или автоматическим размыкателем цепи батарей)

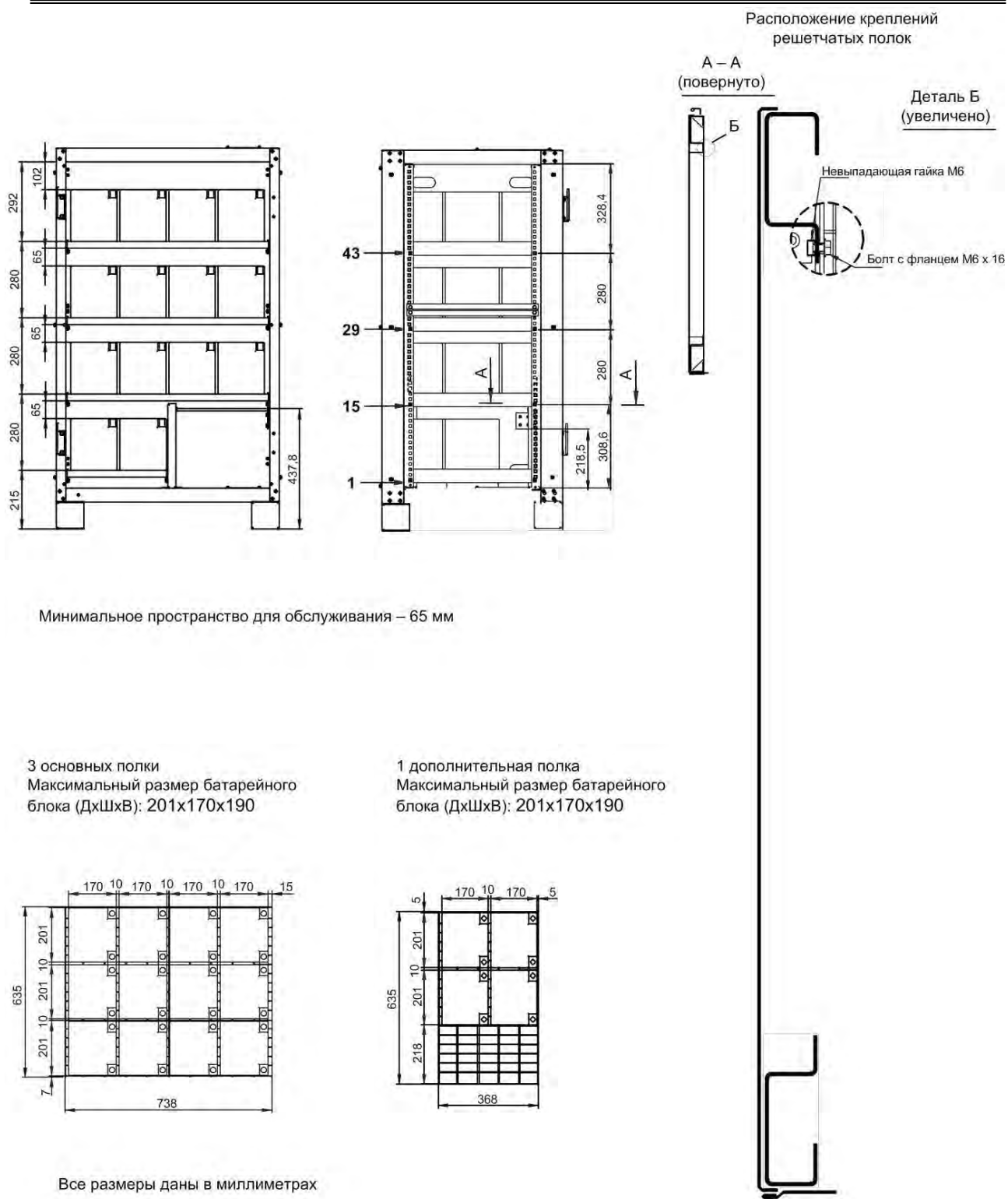


Рисунок 10 – Внутренний вид батарейного шкафа

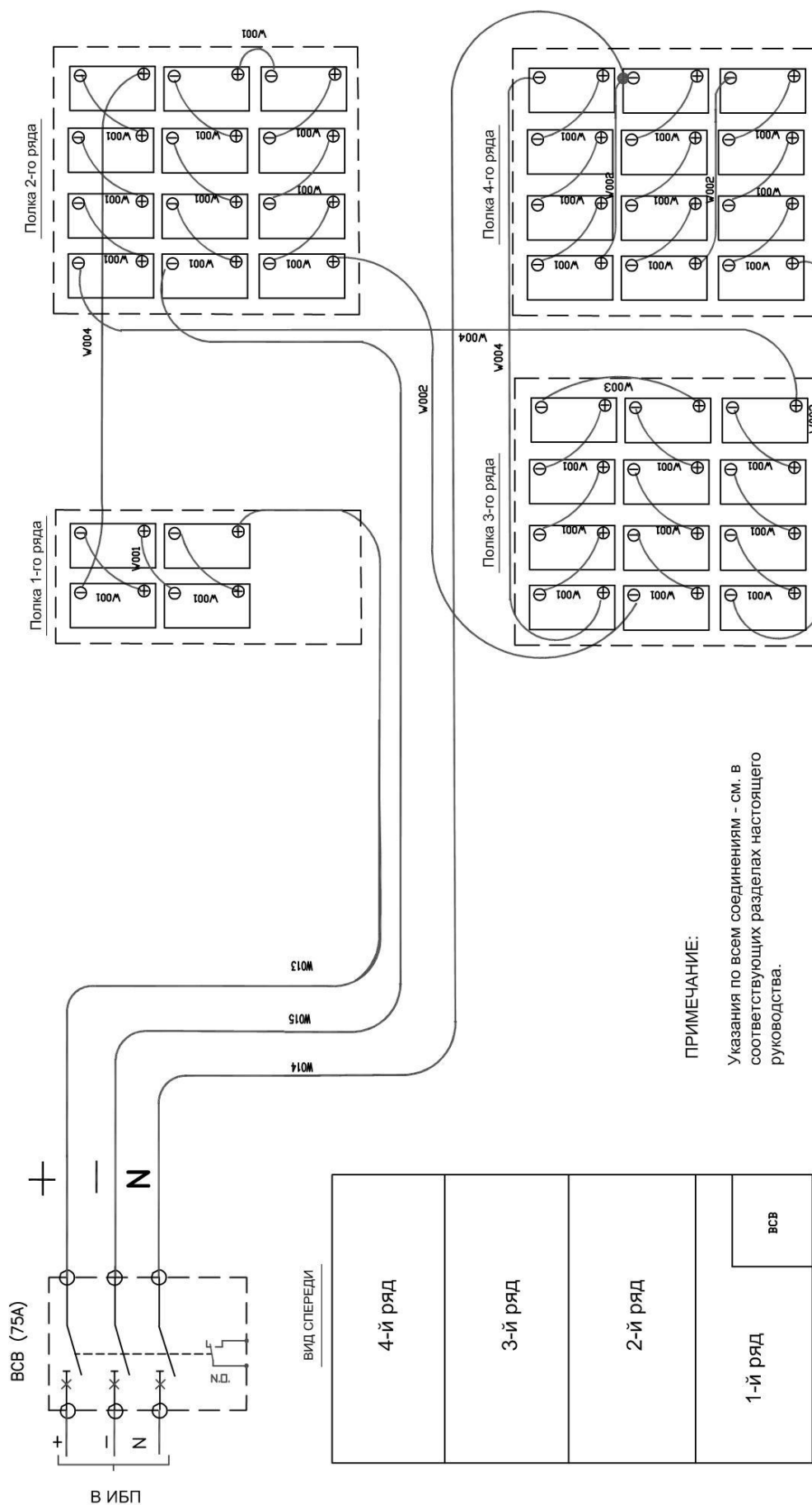


Рисунок 11 – Соединения в батарейном шкафу

2.4 Установка батарей

2.4.1 Общие положения

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

2.4.2 Размещение батарей

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

2.4.3 Подключение батарей

1. При установке комплекта оборудования на фальшполу прокладка всех проводников между батарейным шкафом и ИБП может выполняться через отверстия в горизонтальных плоскостях оснований шкафов. Если ИБП и шкаф батарей расположены на некотором расстоянии между ними и установлены на сплошном полу, то соединительные провода и кабели между шкафами можно проложить в любом направлении под их основаниями.
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 соединительных проводников от батарей к автоматическому размыкателю первым всегда присоединяйте тот конец проводника, который идет к размыкателю, и только затем – к клемме батареи. Пример схемы соединений в шкафу батарей дан на рисунке 11.

СОБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ БАТАРЕЙНЫХ ПРОВОДОВ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

2.4.4 Примерный дизайн помещения с батареями

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

❶ Расположение батарей:

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

❷ Изолирующие коврики и подставки:

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

❸ Соединения:

Все соединения должны иметь по возможности минимальную длину.

❹ Защитный автоматический размыкатель цепи батарей:

Автоматический размыкатель цепи батарей обычно устанавливается в батарейном шкафу или в блоке на стене рядом с местом установки стеллажа с батареями.

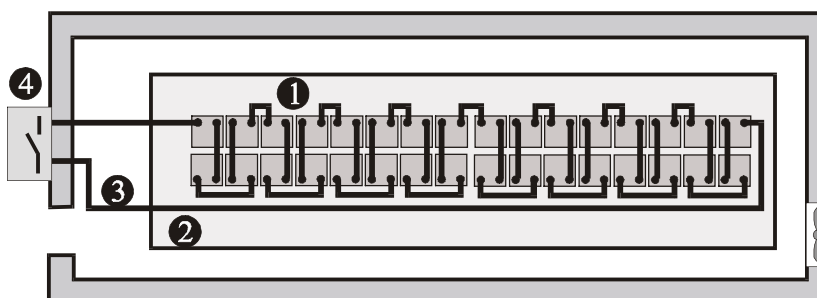


Рисунок 12 - Дизайн помещения с батареями для примера

2.5 Вспомогательные соединения

При необходимости между внешним комплектом батарей и ИБП могут быть выполнены соединения, обеспечивающие передачу в схемы управления ИБП сигналов:

- от вспомогательных контактов состояния (при их наличии) автоматического размыкателя, используемого для подключения внешнего комплекта батарей,
- от датчика температуры воздуха в зоне размещения внешнего комплекта батарей.

Такие связи реализуются через соединители X3 и X7 на плате монитора U2, которая расположена с тыльной стороны передней двери ИБП.

Подключение сигнального кабеля от вспомогательных контактов (при их наличии) автоматического размыкателя цепи батарей показано на рисунке 4 в разделе 1.7.4 «Соединитель X3, группа контактов ВСВ».

Сигнальный кабель, входящий в комплект датчика контроля температуры, подключается к соединителю X7 (разъем J22) на плате монитора U2, как показано на рисунке 7.

Сигнальные кабели всегда прокладываются отдельно от силовых проводников, они должны 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.



Рисунок 13 – Расположение клемм для подключения батарей

3 Многомодульные системы

3.1 Введение

Ознакомление с описанием установки ИБП NXf в многомодульной конфигурации должно производиться после того, как Вы детально изучили процедуру установки одиночного ИБП.

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

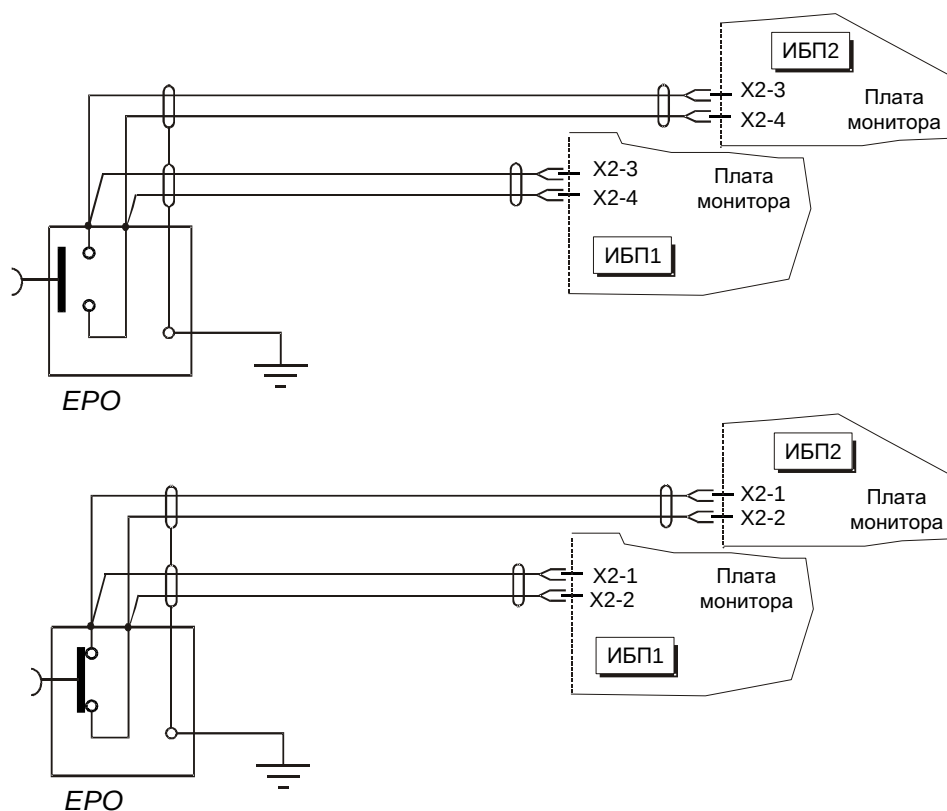


Рисунок 14 - Варианты соединений для дистанционного аварийного останова

3.2 Параллельная система 1+N

Процедура установки параллельной системы, состоящей из 2 или более (до 6) модулей ИБП одной и той же номинальной мощности, в основном – та же самая, что и одиночного ИБП. В нижеследующих разделах описываются только в общих чертах специфические особенности, которые относятся к параллельным системам.

3.2.1 Установка модулей ИБП

Модули ИБП в параллельной системе обычно устанавливаются рядом друг с другом и соединяются между собой, как показано на рисунке ниже. Рекомендуется всегда устанавливать опциональный внешний шкаф (панель) байпаса для технического обслуживания с целью грамотной организации параллельной работы нескольких ИБП серии NXf. Использование такого шкафа позволяет обеспечить максимальную гибкость в последующей эксплуатации системы, а также удобство в обслуживании и проверке функционирования – как отдельных модулей, так и всей параллельной системы, не прерывая при этом подачу электропитания в нагрузку.

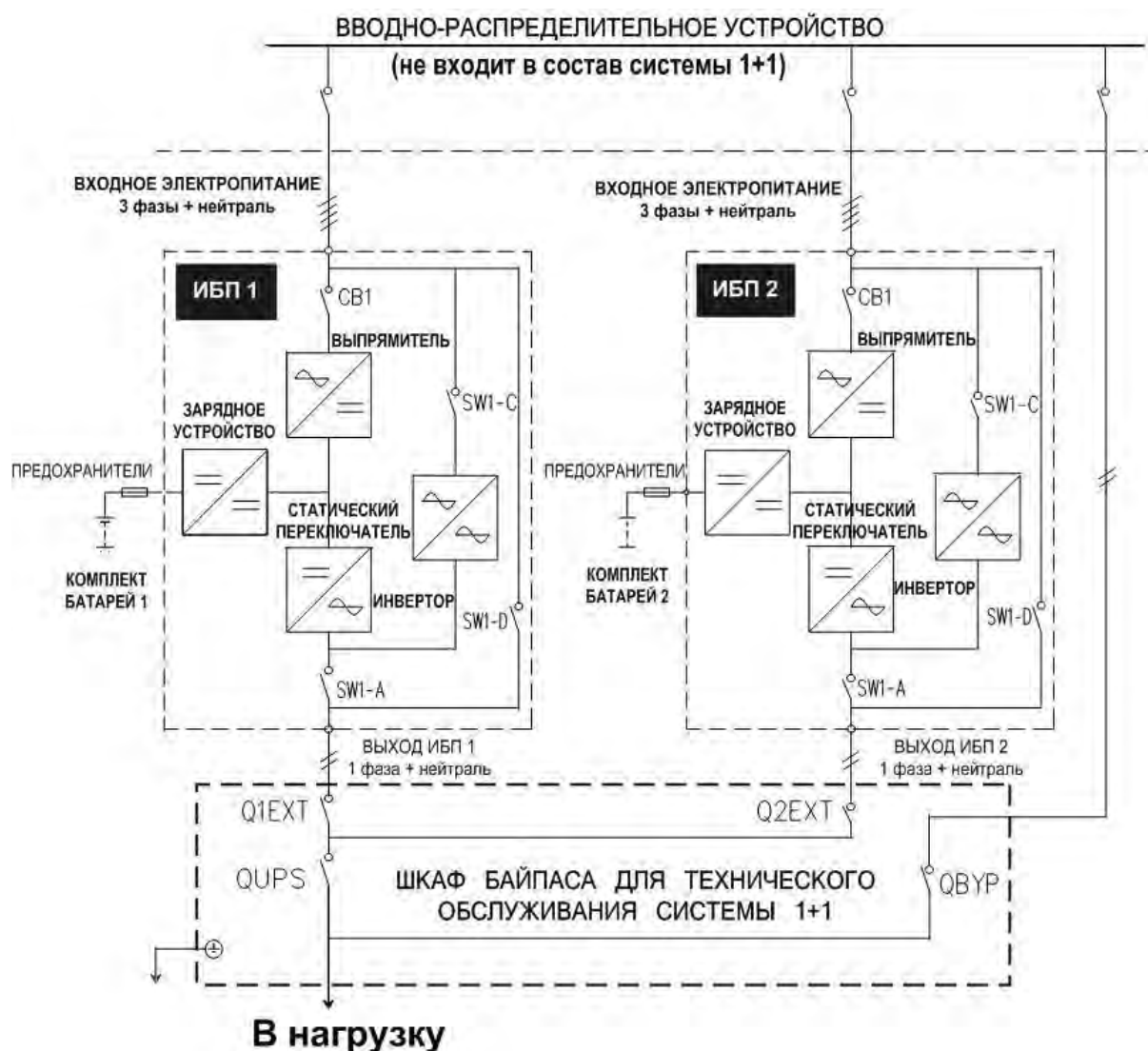


Рисунок 15 - Параллельная система ИБП конфигурации 1+1 с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания

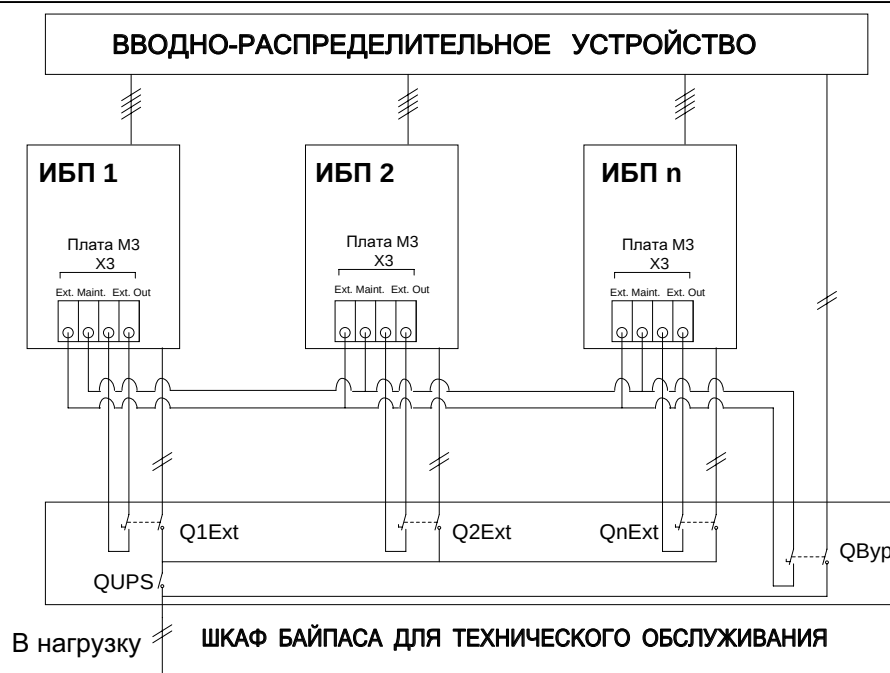


Рисунок 16 - Подключение вспомогательных контактов в многомодульной системе

3.2.2 Внешние защитные устройства

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

3.2.3 Силовые проводники

Порядок выполнения работ и требования по монтажу силовых проводников 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 (УЗО), если таковые используются, которые должны устанавливаться до точки объединения нейтралей. Смотрите инструкции в Главе 1 «Установка одиночного модуля ИБП».



Примечание

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

3.2.4 Кабели контроля / управления межмодульных соединений

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

Кабели контроля / управления межмодульных соединений поставляются экранированными, с двойной изоляцией, и могут быть различной длины: 5, 10 или 15 метров (в зависимости от сделанного заказа, но не более 30 м). Как показано на рисунке 17, эти кабели при соединении должны образовывать замкнутое кольцо, что позволяет обеспечить высокую надежность функционирования. Плата параллельной работы, к которой подключаются межмодульные кабели, располагается в верхней части шкафа ИБП за защитной панелью (см. рисунок 24). Плата параллельной работы является стандартным устройством и входит в комплект всех моделей ИБП Liebert группы NX.

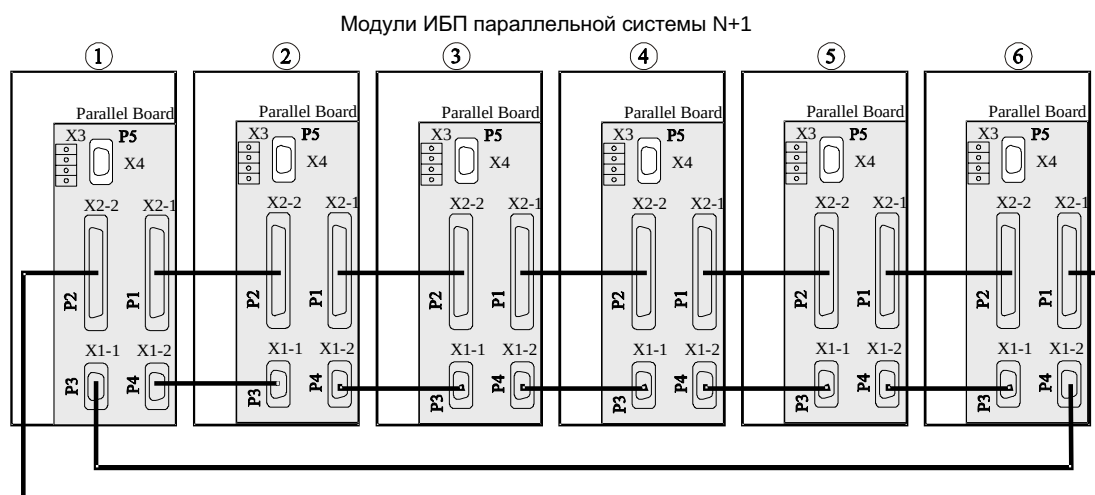


Рисунок 17 - Подключение кабелей контроля / управления межмодульных соединений в параллельной системе '1+N'

3.3 Пассивное резервирование модулей ИБП («Горячий резерв»)

Пассивное резервирование модулей ИБП подразумевает последовательное подключение двух ИБП. Один из них в такой конфигурации является «Ведущим», а другой - «Ведомым». Их непосредственные роли определяются предварительно выполненными силовыми соединениями и программными настройками. В нормальном режиме работы «Ведущий» и «Ведомый» ИБП функционируют в нормальном режиме работы, при этом выход «Ведомого» модуля подключается к входной цепи байпаса «Ведущего» модуля. Выход «Ведущего» модуля подключается к критичной нагрузке и всегда синхронизирован с выходом «Ведомого» модуля. Если инвертор «Ведущего» модуля будет неисправен, тогда инвертор «Ведомого» модуля ИБП будет питать критичную нагрузку через цепь статического байпаса «Ведущего» модуля. Такая система может быть запрограммирована на циклическое переключение «Ведущего» ИБП на режим работы через байпас с целью эквивалентного использования обоих ИБП.



Примечание

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

3.3.1 Установка шкафов

Как и в параллельной системе, описанной выше, модули ИБП могут размещаться рядом и соединяться между собой так, как показано на рисунке 18.

3.3.2 Внешние защитные устройства

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

3.3.3 Силовые проводники

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

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

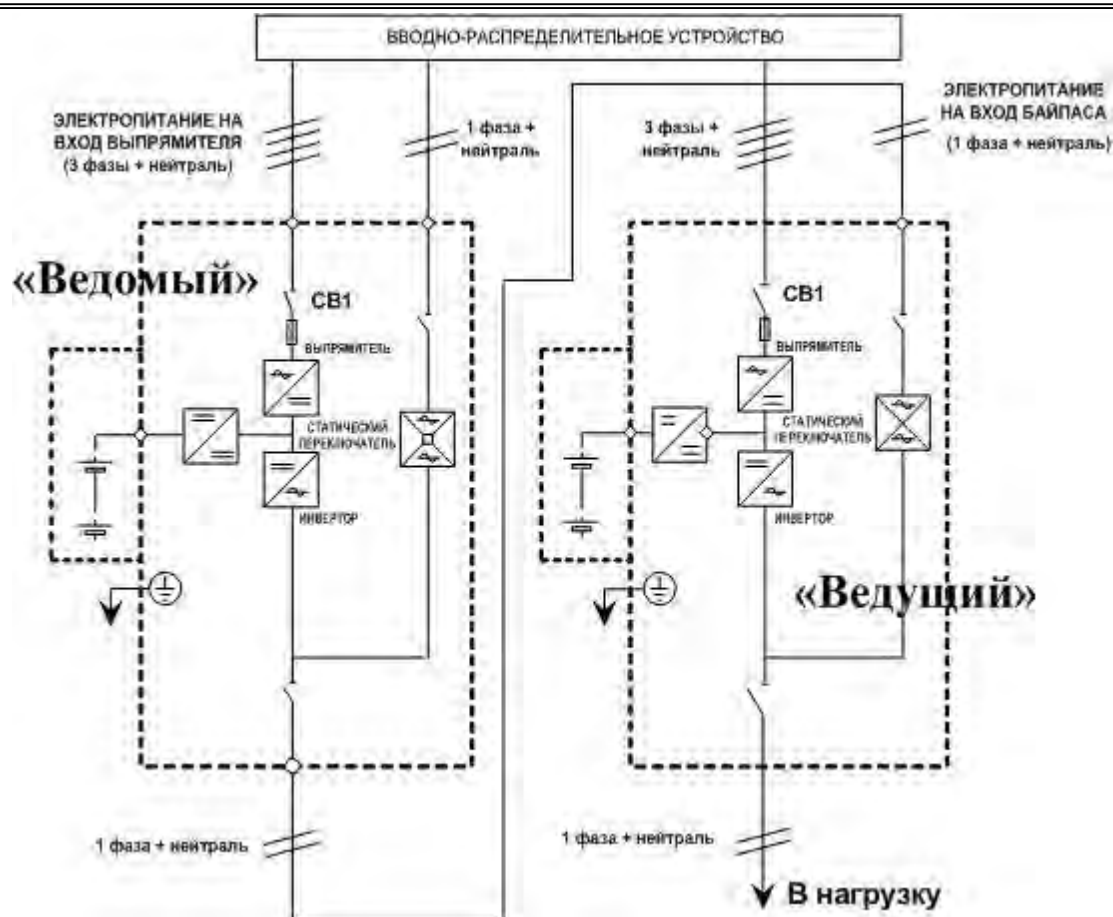


Рисунок 18 - Конфигурация по принципу Ведущий / Ведомый ('Горячий резерв')

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

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

3.4.1 Установка шкафов

Как и в параллельной системе, модули ИБП могут размещаться рядом друг с другом и должны быть соединены между собой, как показано на рисунке 19.

В зависимости от конфигурации систем следуйте соответствующим инструкциям по их установке.

3.4.2 Внешние защитные устройства

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

3.4.3 Силовые соединения

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

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

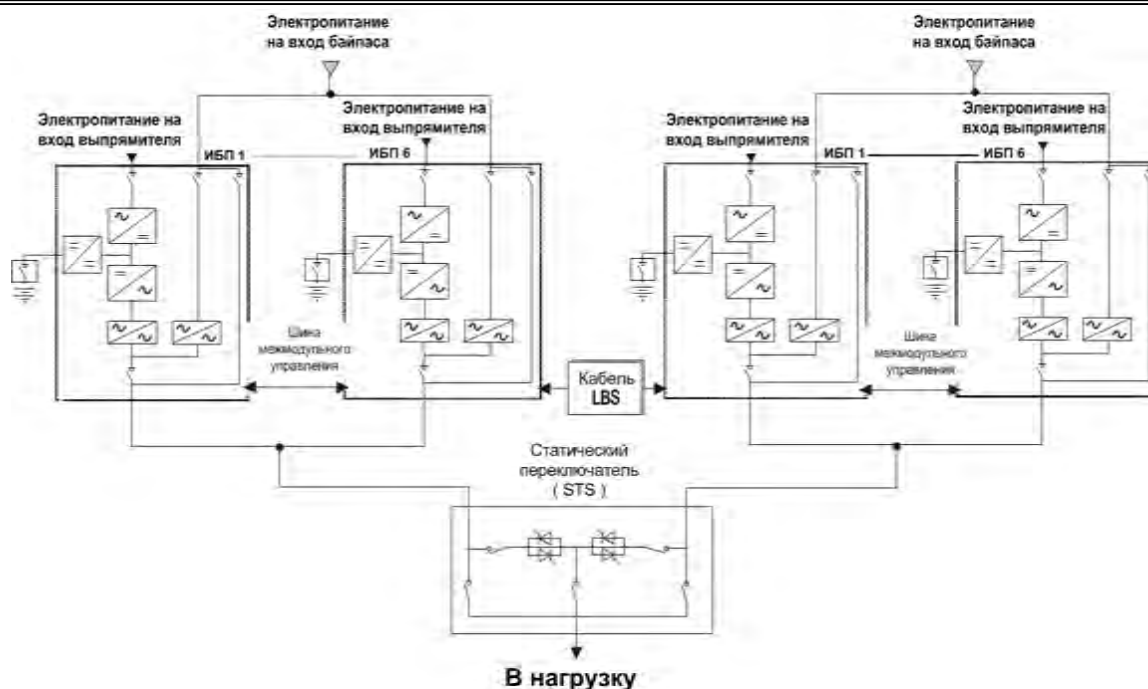


Рисунок 19 - Система с 'Двойной шиной' синхронизации и питания нагрузки через STS

3.4.4 Кабели контроля

Для работы ИБП Liebert группы NX в конфигурации 'двойная шина синхронизации' необходимо подключение опционального межмодульного кабеля LBS между соответствующими разъемами двух любых модулей ИБП из разных параллельных систем. Смотрите на рисунке 20 пример такого соединения.

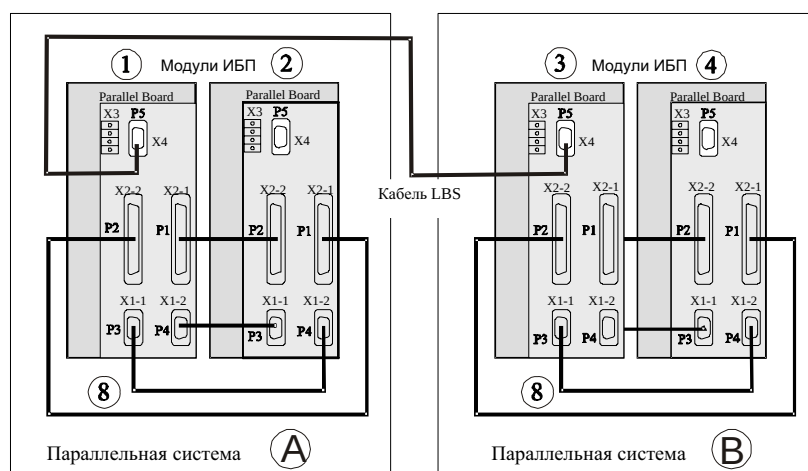


Рисунок 20 - Соединения в конфигурации 'двойная шина синхронизации'

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

3.4.5 Адаптер / расширитель интерфейса DBS (опция)

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

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

***Примечание***

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

Эта страница намеренно оставлена чистой

4 Установочные чертежи

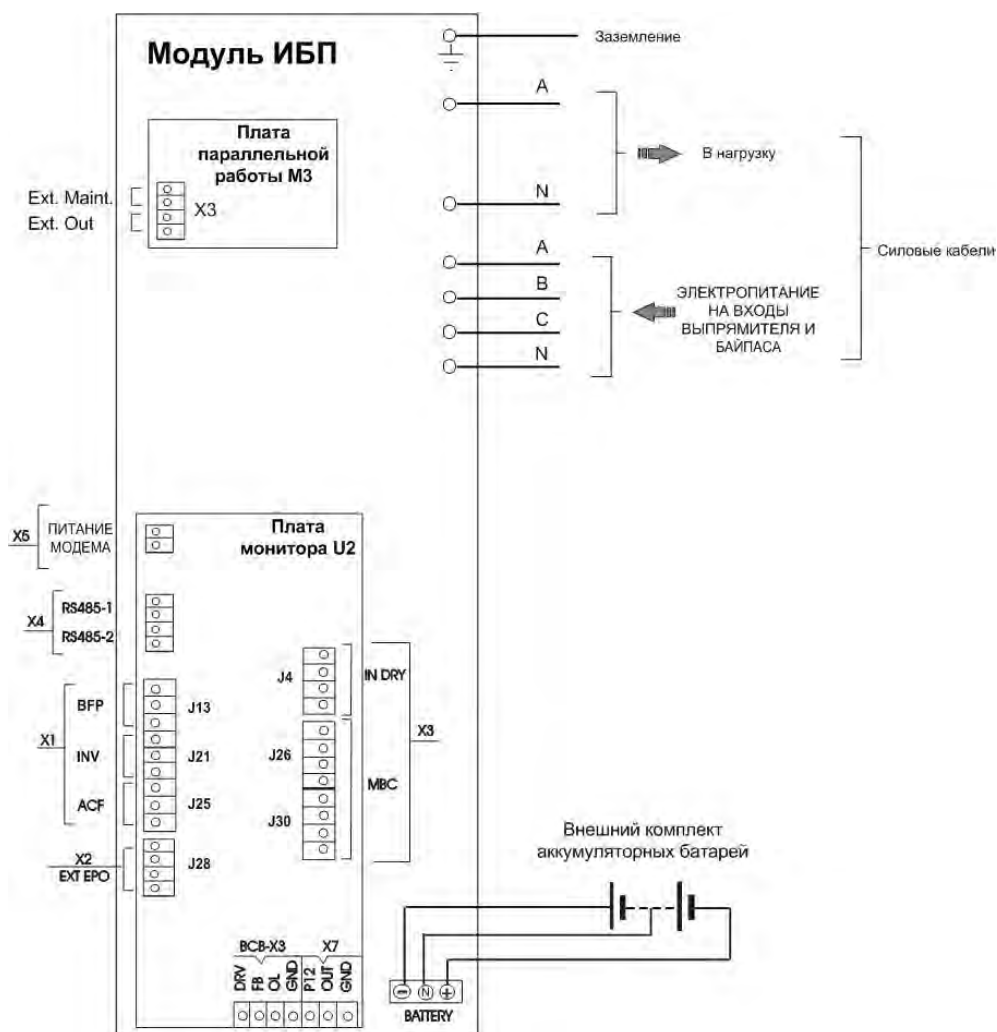


Рисунок 21 - Электрические соединения

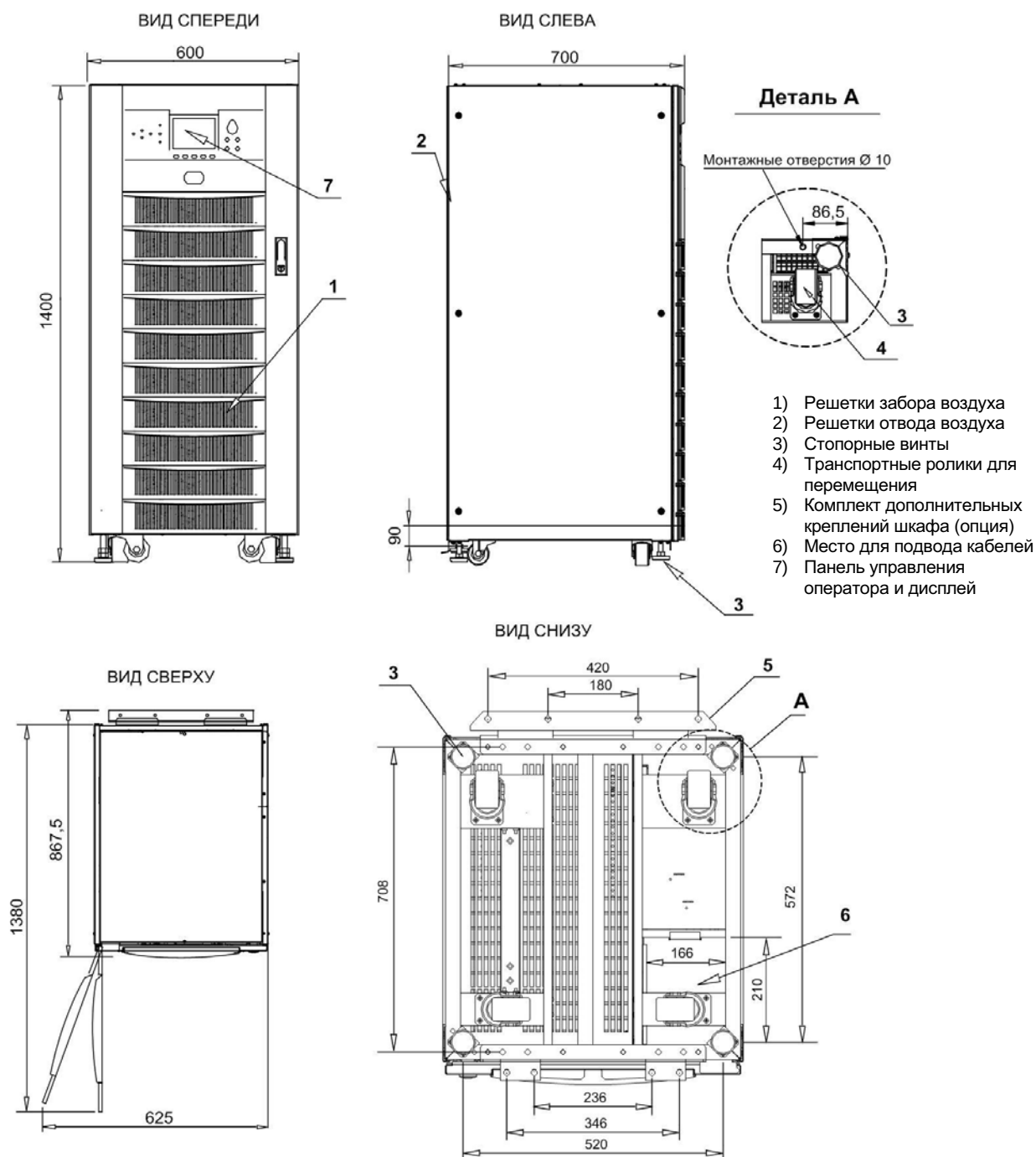
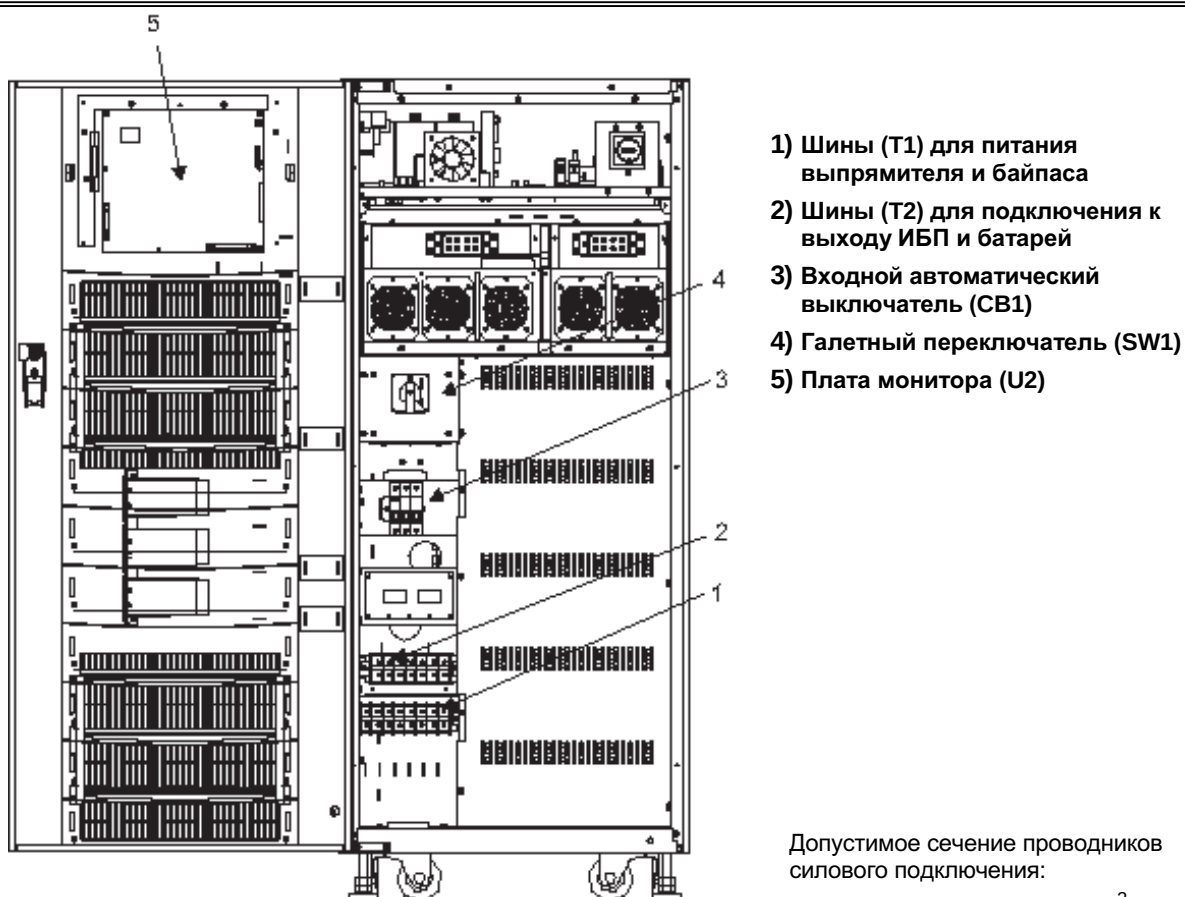


Рисунок 22 – ИБП NXf 10-20 кВА - основные размеры



Допустимое сечение проводников силового подключения:

- для 10 кВА – от 8 до 16 мм²,
- для 15 и 20 кВА – от 14 до 30 мм².

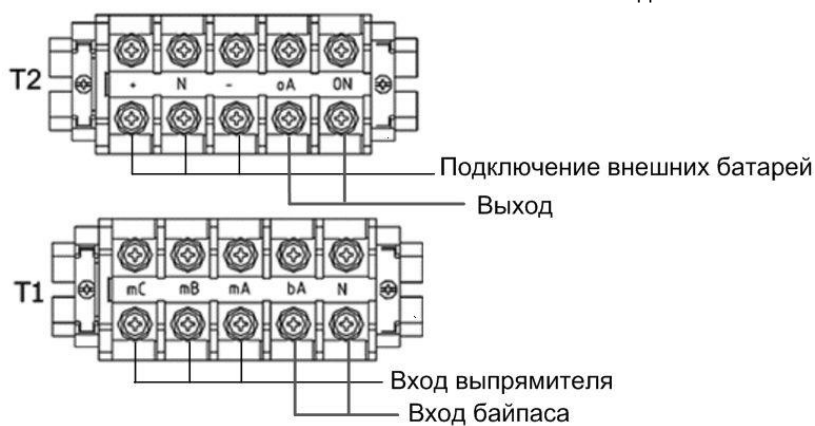


Рисунок 23 – ИБП NXf 10-20 кВА - вид спереди с открытой дверью и силовое подключение

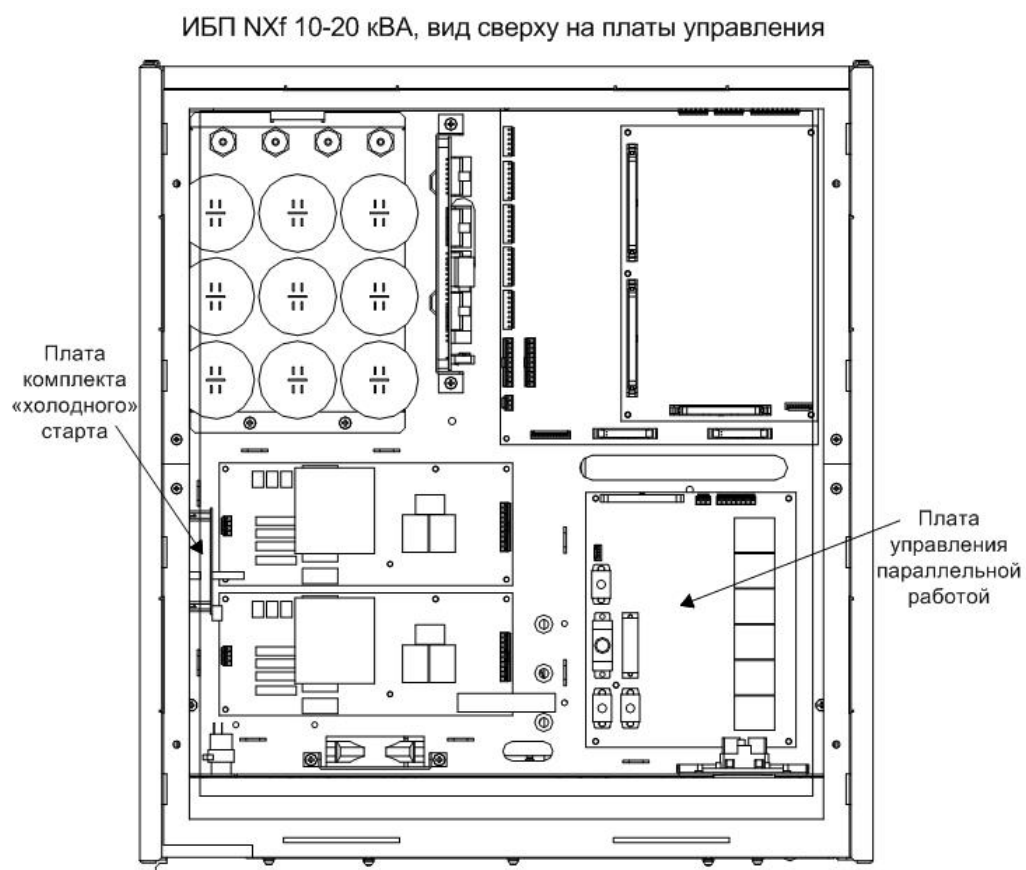


Рисунок 24 – Вид сверху, расположение платы параллельной работы МЗ

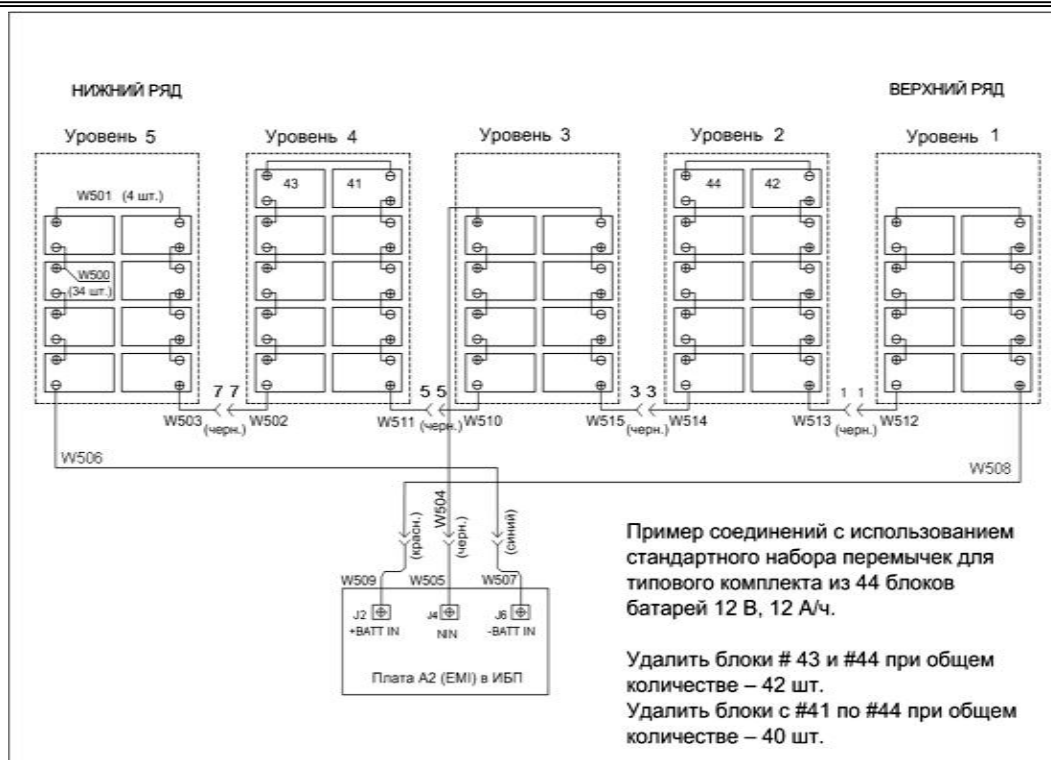


Рисунок 25 - Соединения встроенного комплекта батарей 12 А/ч

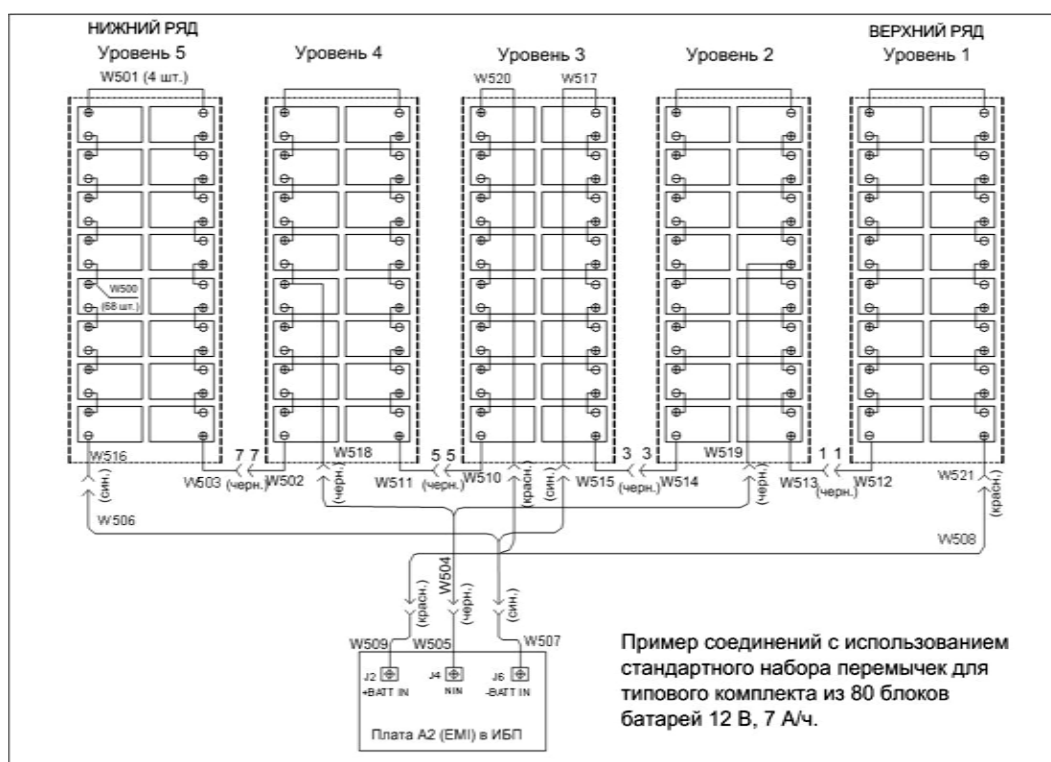


Рисунок 26 - Соединения встроенного комплекта батарей 7 А/ч

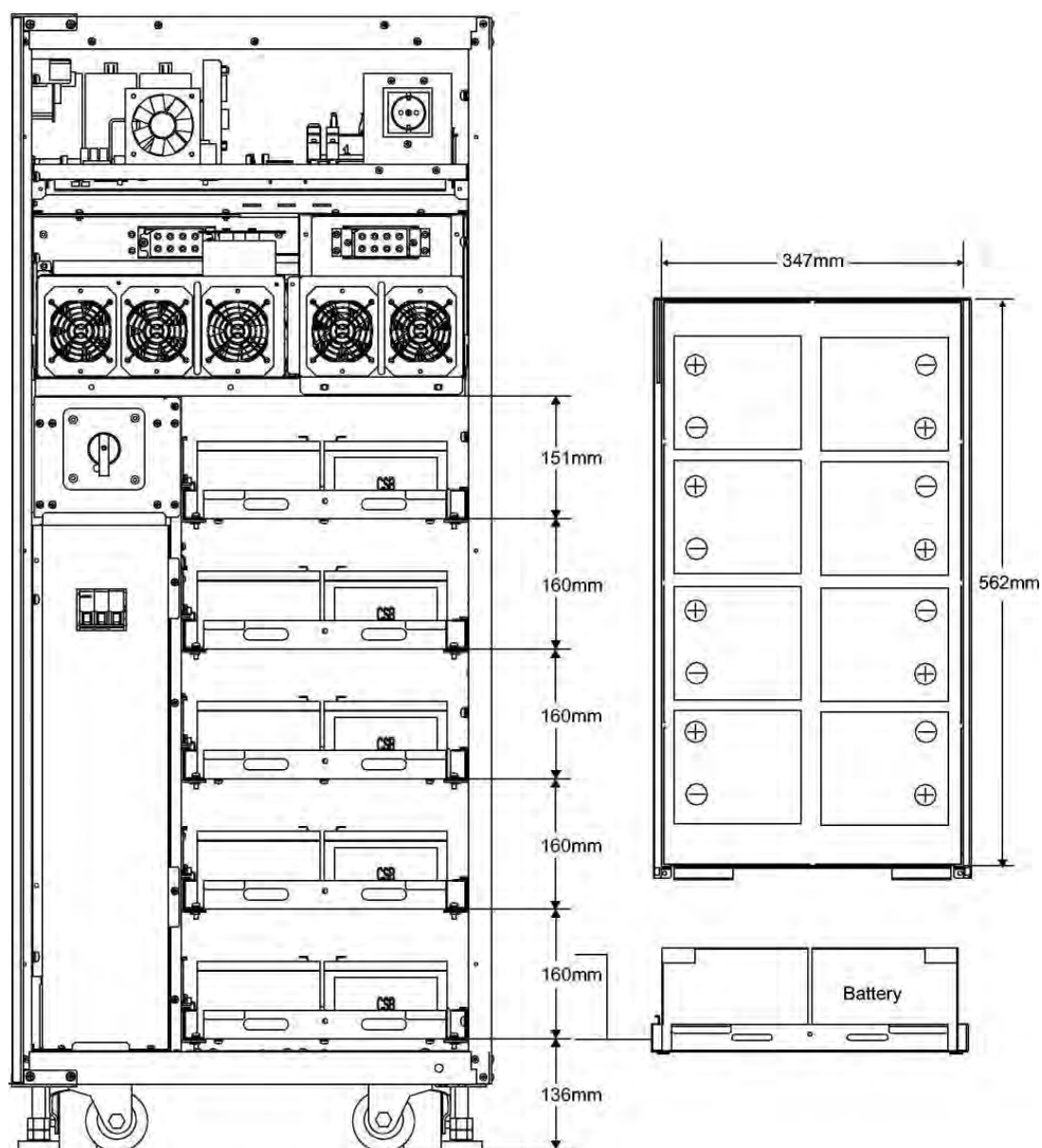


Рисунок 27 - Размеры полок для размещения встроенного комплекта батарей в ИБП NXf

Часть II – Руководство по эксплуатации

5 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.

5.1 Введение

Источник Бесперебойного Питания (ИБП) Liebert группы NX™ 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).

В стандартной комплектации ИБП серии NXf состоит из силовых узлов и комплекта внутренних батарей, размещаемых в одном компактном шкафу.

Как показано на рисунке 28, переменное напряжение от источника промышленной сети поступает на входной силовой выключатель СВ1 и преобразуется выпрямителем в постоянное напряжение.

Инвертор выполняет преобразование постоянного напряжения, получаемого от выпрямителя или от батарей, в выходное переменное напряжение для подачи его в нагрузку. В случае пропадания входного сетевого напряжения нагрузка будет получать электроэнергию от батарей через инвертор. Нагрузка может также быть запитана от источника сетевого переменного напряжения через цепь байпаса статического переключателя.

При необходимости проведения технического обслуживания или ремонта ИБП электропитание нагрузки может быть переключено без прерывания в подаче напряжения на цепь байпаса для обслуживания.

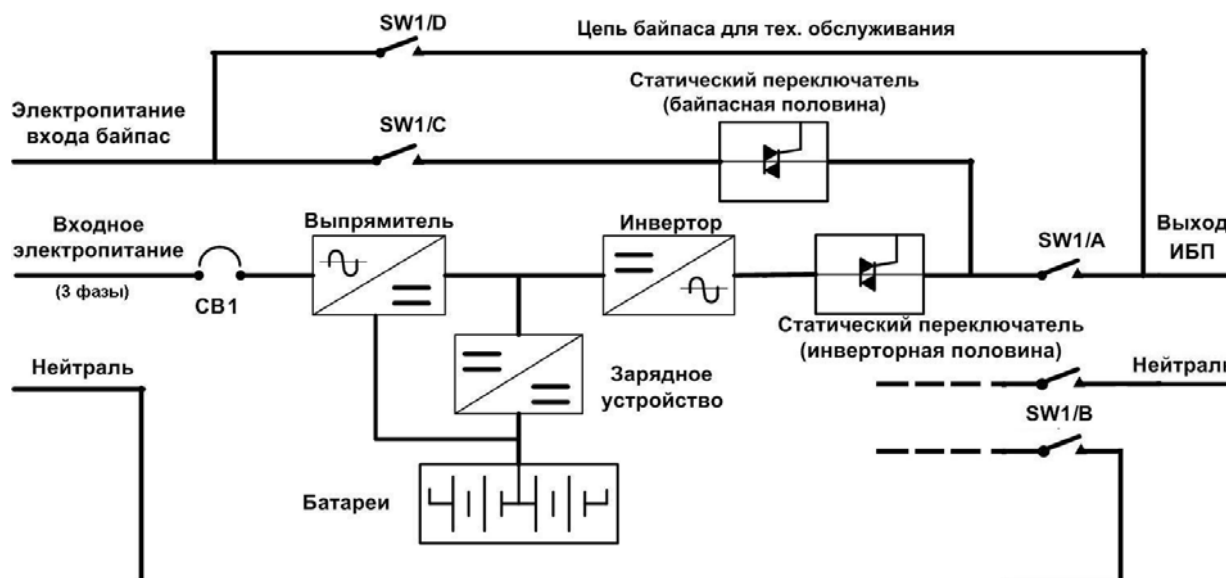


Рисунок 28 - Блок-схема одиночного модуля ИБП с раздельным подключением по входу

5.1.1 Вход цепи байпас

На рисунке 28 показан ИБП серии NXf в конфигурации, называемой “Split Bypass” («сплит-байпас» - разделенный байпас). При такой конфигурации вход цепи байпаса статического переключателя подсоединяется к отдельному («байпасному») источнику сетевого переменного напряжения, который используется также для электропитания нагрузки по цепи байпаса для проведения технического обслуживания.

При отсутствии необходимости подачи напряжения от двух отдельных источников электропитания клеммы подключения к входу цепи байпаса и к входу выпрямителя должны быть соединены вместе. Такое соединение стандартно выполнено на всех моделях ИБП при их поставке с завода-изготовителя.

5.1.2 Статический переключатель

Схемный блок, обозначенный на рисунке 28 как «Статический переключатель», состоит из электронной силовой схемы коммутации, которая позволяет подключать критичную нагрузку либо к выходу инвертора, либо к источнику питания байпаса через «цепь статического байпаса». В процессе нормальной работы системы нагрузка подключена к инвертору и часть статического переключателя со «стороны инвертора» замкнута, но в случае перегрузки ИБП или выхода из строя инвертора нагрузка будет автоматически переключена на питание по цепи статического байпаса (т.е. через «байпасную сторону» статического переключателя).

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

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



Примечание

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

5.1.3 Температурная компенсация заряда батарей

Все модели ИБП серии NXf имеют стандартно установленный датчик для контроля температуры воздуха в объеме батарей встроенного комплекта, чтобы оптимизировать напряжение их заряда. Измеренное значение температуры может быть отображено на экране передней панели ИБП.

Для ИБП с внешними батареями имеется интерфейс подключения опционального комплекта внешнего датчика контроля температуры.

5.1.4 Резервированное электропитание схем управления

Все ИБП группы NX оборудованы двумя идентичными и полностью резервированными блоками электропитания схем управления. Каждый из них запитан по входу от источников постоянного и переменного напряжения. Даже в случае отсутствия напряжения от одного из этих источников или отказа одного из блоков питания система ИБП может продолжать нормально функционировать. Эта особенность значительно повышает надежность системы.

5.1.5 Штепсельная розетка

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

5.2 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.

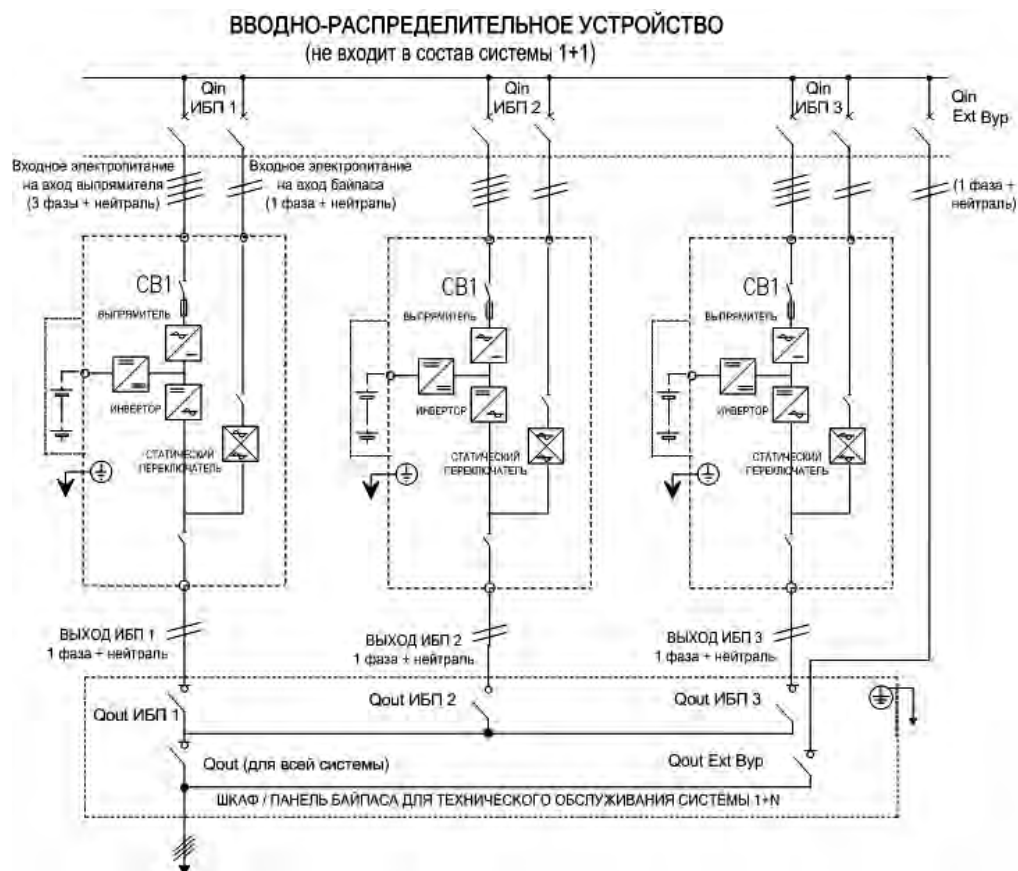


Рисунок 29 - Многомодульная система ИБП конфигурации 1+N с внешним выключателем байпаса для обслуживания

В дальнейшем одиночные модули или группы (системы конфигурации 1+N) могут быть соответствующим образом переконфигурированы и объединены в так называемые «распределенные избыточные» системы с независимыми выходами, которые будут синхронизированы между собой с помощью Синхронизатора Шины Нагрузки (LBS) таким образом, чтобы электропитание оборудования критичной нагрузки могло бы быть переключено с выхода одной системы на другую без какого-либо провала напряжения. Более подробная информация дана в разделе 3.4 «Система “Двойная шина синхронизации нагрузки” (Dual Bus System)».

5.2.1 Особенности многомодульных систем

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 очередности. Переключение модулей между «Нормальным режимом» работы и «Байпасным режимом» синхронизировано. Если такое 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.

5.2.2 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 (потенциал) 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 v.
- 4) Силовые выходы всех модулей ИБП должны быть соединены вместе и с общей выходной шиной.



Примечание

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

5.2.3 Блокировка модуля ИБП от неправильных действий оператора

Чтобы избежать подачи обратной мощности от источника сетевого напряжения с входа байпаса на выход инвертора (-ов) в случае неправильной последовательности действий оператора при переключениях, необходима реализация цепей дополнительной блокировки. Для этого вспомогательные контакты выключателя байпаса для технического обслуживания во внешнем шкафу должны быть соединены с разъемом X3 (MBC) на плате параллельной работы M3 в ИБП. См. раздел 1.8 «Подключения к плате параллельной работы M3» и пример таких соединений на рисунке 16.

5.3 Режимы работы

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

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

5.3.1 Нормальный режим

Инвертор источника бесперебойного питания непрерывно обеспечивает электропитанием критичную нагрузку. Выпрямитель получают энергию от входного источника сетевого переменного напряжения, обеспечивая постоянным напряжением инвертор. Одновременно с этим зарядное устройство осуществляет постоянный или ускоренный подзаряд комплекта аккумуляторных батарей.

5.3.2 Режим работы от батарей

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



Примечание

Все модели ИБП серии NXf стандартно оборудованы схемой, позволяющей осуществить подачу электропитания в нагрузку при полном отсутствии переменного напряжения промышленной сети за счет энергии, запасенной в ранее заряженных аккумуляторных батареях. Таким образом расширяются эксплуатационные возможности использования ИБП.

5.3.3 Режим автоматического перезапуска

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

5.3.4 Режим байпаса

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.

5.3.5 Режим байпаса для технического обслуживания

При необходимости полного выключения ИБП (например, для проведения работ по его плановому сервисному обслуживанию) имеется возможность продолжать запитывать нагрузку от источника напряжения промышленной сети путем использования вручную цепи байпаса для технического обслуживания. Такая цепь стандартно входит в силовую схему всех моделей ИБП и обеспечивает возможность подачи через нее полного номинального тока одного модуля.



Примечание

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

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

Если был выбран «экономичный» режим работы, то в целях экономии электроэнергии функционирование ИБП как устройства с двойным преобразованием напряжения будет в большинстве случаев запрещено. В этом режиме работы ИБП серии NXf 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 3/4 периода синусоиды при частоте 50 Гц).

5.3.7 Режим параллельной работы с избыточностью (расширение системы)

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

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

Такой режим представляет собой альтернативный вариант системы с резервированием, когда невозможно построение параллельной системы конфигурации 1+1, и в то же время необходимо гарантировать более

высокую готовность оборудования и / или лучшее управление его использованием по сравнению с одиночным модулем. Для функционирования в режиме «Горячего резерва» два ИБП должны быть соединены следующим образом: выход ИБП 1 подключен к критичной нагрузке, а выход ИБП 2 - к входу 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.

5.3.9 Режим преобразования частоты

Источник бесперебойного питания NXf 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.

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

5.4.1 Функции нормальных режимов

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

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

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

Ограничение тока заряда – предельное значение тока может быть установлено для ограничения мощности, отдаваемой на заряд батарей.

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

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

5.4.2 Дополнительная функция проверки батарей

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

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

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

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

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

5.5 Защита батарей

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

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

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

Предупредительный сигнал об ошибочном состоянии размыкателя в цепи батарей

Если размыкатель в цепи батарей выключен, то при наличии соответствующего сигнального соединения выдается аварийное предупреждение.

Внешний комплект батарей связан с ИБП через внешний размыкатель цепи батарей, который может быть замкнут (включен) и выключен (разомкнут) вручную. Автоматическое размыкание этого выключателя происходит по срабатыванию защиты при возникновении сверхпредельных значений тока в цепи.

Эта страница намеренно оставлена чистой

6 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.

6.1 Введение

В процессе эксплуатации ИБП может функционировать в одном из режимов, указанных в разделе 5.3 «Режимы работы», а также в зависимости от положений галетного переключателя, указанных в таблице 9. Эта глава содержит описание различных процедур, которые позволяют оператору изменять режимы работы ИБП, включая его запуск, сброс, переключение нагрузки на байпас и выключение.

Таблица 9 - Режимы работы ИБП

Режим работы	Положение галетного переключателя	Описание
Нормальный режим	NORMAL	ИБП обеспечивает нагрузку «чистым» электропитанием.
Байпас	BYPASS или NORMAL	Электропитание нагрузки осуществляется по цепи байпаса статического переключателя. Этот режим можно рассматривать, как временное состояние при переключении нагрузки между выходом инвертора и цепью байпаса для обслуживания или как способ подачи электропитания в аварийном состоянии.
Проверка	TEST	ИБП не вырабатывает электропитание для нагрузки. Нагрузка соединена с источником сетевого напряжения по цепи байпаса для технического обслуживания. ПРИМЕЧАНИЕ: в этом режиме нагрузка не защищена от перебоев и помех в питающем напряжении.
На байпасе для обслуживания	MAINT	ИБП выключен, но нагрузка соединена с источником сетевого напряжения по цепи байпаса для технического обслуживания. ПРИМЕЧАНИЕ: в этом режиме нагрузка не защищена от перебоев и помех в питающем напряжении.



Примечание

1. Все необходимые для оператора средства управления и индикации, о которых упоминается в описании указанных процедур, подробно описаны в Главе 7 «Панель управления оператора и дисплей».
2. Аварийный звуковой сигнал может звучать в различные моменты времени при выполнении этих процедур. Эта сигнализация может быть отменена путем нажатия на кнопку SILENCE ON/OFF.



Примечание

ИБП серии NXf может находиться в некоторых режимах и состояниях, которые должны быть предварительно установлены или настроены с помощью специального сервисного программного обеспечения. Для эффективного использования всех особенностей ИБП серии NXf он должен быть введен в эксплуатацию сервис-инженером, прошедшим обучение на заводе компании Liebert.

6.1.1 Силовые выключатели

ИБП имеет 2 силовых выключателя - CB1 и SW1.

- CB1 - Входной выключатель. Через него осуществляется подключение входа ИБП к источнику сетевого электропитания.
- SW1 - Галетный переключатель. Имеет четыре положения – NORMAL , BYPASS, TEST и MAINT, которым соответствуют различные состояния внутренних силовых размыкателей SW1-A/B/C/D.

Положения галетного переключателя (SW1):

- SW1-A – выходной размыкатель. Подключает выход источника бесперебойного питания к нагрузке.
- SW1-B – размыкатель нейтрали. Соединяет входную нейтраль источника сетевого переменного напряжения с внутренней нейтралью ИБП.
- SW1-C – размыкатель байпаса. Подключает вход цепи байпаса ИБП к источнику сетевого электропитания.
- SW1-D – размыкатель байпаса для обслуживания. В замкнутом положении он позволяет запитать нагрузку непосредственно от источника сетевого переменного напряжения по внутренней цепи байпаса для технического обслуживания ИБП.

Функции галетного переключателя показаны в таблице 10.

Таблица 10 - Конфигурация положений галетного переключателя

Положения галетного переключателя	OUTPUT (SW1-A)	BYPASS (SW1-C)	MAINT (SW1-D)	NEUTRAL (SW1-B)
NORMAL	•	•		•
BYPASS	•	•		•
TEST		•	•	•
MAINT			•	

6.2 Процедура запуска

До запуска ИБП все работы по его установке и вводу в эксплуатацию должен быть полностью завершены, и все внешние силовые выключатели должны быть замкнуты. При выполнении этих условий ИБП может быть включен.

6.2.1 Запуск ИБП из полностью выключенного состояния

1. Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к его силовым выключателям.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

При выполнении этой процедуры сетевое переменное напряжение будет подано на выходные шины силового подключения ИБП. Если какое-либо оборудование нагрузки уже подключено к выходным шинам ИБП, удостоверьтесь, пожалуйста, что подача напряжения будет безопасной для нагрузки. Если нагрузка еще не готова для получения электропитания, в целях обеспечения безопасности необходимо гарантировать ее надежную изоляцию от выходных шин силового подключения ИБП.



Предостережение

Не переводите слишком быстро галетный переключатель из одного положения в другое. Перед выполнением каждого следующего переключения необходимо выдержать паузу не менее 30 секунд.

2. Поверните галетный переключатель в положение TEST.

На ЖК-дисплее появится изображение экрана запуска.

После завершения процесса инициализации байпасная часть статического переключателя будет включена. Но, поскольку выходной размыкатель SW1-A все еще остается выключенным, ИБП передает электропитание через цепь байпаса для технического обслуживания (SW1-D).

3. Включите CB1.

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

Светодиоды *мнемонической индикации ИБП* будут находиться в следующем состоянии:

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

В верхней части экрана дисплея в середине имеется сообщение “Testing”, свидетельствующее о состоянии ИБП.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не переводите галетный переключатель ни в какое другое положение, пока индикатор выпрямителя не прекратит мигать зеленым цветом.

4. Поверните галетный переключатель в положение BYPASS.

Размыкатель цепи байпаса для обслуживания SW1-D выключается, а выходной размыкатель SW1-A будет включен. Теперь для передачи электропитания через ИБП вместо цепи байпаса для обслуживания используется цепь байпаса статического переключателя. Светодиодные индикаторы байпаса и выхода (нагрузки) будут светиться. Конструкцией галетного переключателя гарантируется подача выходного напряжения без прерывания во время переключений.

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

5. Поверните галетный переключатель в положение NORMAL, затем нажмите кнопку INVERTER ON, удерживая ее нажатой не менее двух секунд. Начнется запуск инвертора, во время которого индикатор инвертора будет мигать зеленым цветом. По достижении готовности инвертора ИБП переключает свой выход с цепи байпаса на инвертор, индикатор байпаса погаснет, а индикаторы инвертора и нагрузки будут гореть непрерывно зеленым цветом. **Теперь ИБП работает в нормальном режиме.** Светодиоды мнемонической индикации ИБП будут находиться 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

6.2.2 Проверка переключений между рабочими режимами

Переключение из «Нормального режима» в «Режим работы от батарей»

- Выключите CB1 для перевода ИБП в режим работы от батарей. Тем самым прекращается подача напряжения от источника электропитания на вход выпрямителя ИБП.

Для возврата в нормальный режим подождите несколько секунд и включите вновь CB1. Выпрямитель автоматически перезапустится через 10 секунд и возобновит подачу электроэнергии на инвертор.

Переключение из «Нормального режима» в «Режим байпас»

- Нажмите кнопку INVERTER OFF для переключения ИБП в «Режим байпас».



Примечание

В «Режиме байпас» нагрузка запитывается непосредственно от входного сетевого источника и не получает «чистое» стабилизированное напряжение с выхода инвертора.

Переключение из «Режима байпас» в «Нормальный режим»

- Поверните галетный переключатель в положение NORMAL (если это не было сделано ранее).
- Когда ИБП находится в «Режиме байпас», нажмите кнопку INVERTER ON. По достижении готовности инвертора ИБП вновь переключится в «Нормальный режим».

6.3 Переключение ИБП из «Нормального режима» в «Режим байпаса для технического обслуживания»

Выполните приведенную ниже процедуру для переключения питания нагрузки с выхода инвертора на цепь байпаса для технического обслуживания источника бесперебойного питания.



Предостережение

Перед выполнением этой операции, убедитесь по сообщениям на экране ЖК-дисплея, что напряжение на входе цепи байпаса – в пределах допусков, и что инвертор синхронизирован с этим напряжением. Если эти условия не выполняются, то есть риск кратковременного прерывания в подаче электропитания на нагрузку. При выполнении этой процедура предполагается, что источник бесперебойного питания работает в «Нормальном режиме» эксплуатации.

1. Нажмите кнопку INVERTER OFF на правой стороне панели управления оператора и удерживайте ее нажатой более 2 секунд.

Индикатор инвертора выключится, индикатор состояния (6) станет гореть желтым цветом, и будет звучать аварийный сигнал. Питание нагрузки будет переключено на цепь байпаса статического переключателя, а инвертор выключится.



Примечание

Нажатие кнопки SILENCE ON/OFF прекращает выдачу аварийного звукового сигнала, но предупредительное сообщение будет продолжать отображаться на экране до тех пор, пока соответствующее состояние не будет изменено.

2. Откройте переднюю дверь ИБП для получения доступа к силовым переключателям SW1 и CB1.
3. Поверните галетный переключатель в положение BYPASS. Нагрузка остается запитанной по цепи байпаса статического переключателя ИБП.
4. Выключите CB1 – силовой выключатель по входу выпрямителя.
5. Поверните галетный переключатель в положение TEST. Теперь нагрузка получает электропитание по цепи байпаса для технического обслуживания.
6. Поверните галетный переключатель в положение MAINT. Все индикаторы и экран дисплея на передней панели погаснут, т.к. внутренние блоки питания схем управления ИБП будут выключены. Теперь нагрузка продолжает получать сетевое напряжение по цепи байпаса для обслуживания, а ИБП - полностью выключен.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подождите 5 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока перед попыткой удалить внутренние защитные панели.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Даже в том случае, когда галетный переключатель находится в положении MAINT (т.е. ИБП – в режиме байпаса для тех. обслуживания), некоторые из частей модуля остаются под напряжением. Поэтому обслуживание оборудования должно выполняться только квалифицированным персоналом.

**Предостережение**

Когда ИБП находится в режиме байпаса для технического обслуживания, оборудование нагрузки не защищено от колебаний и перебоев в напряжении, поступающего от источника промышленной сети.

6.4 Выключение источника бесперебойного питания

Чтобы полностью выключить ИБП, выполните сначала процедуру, приведенную в разделе 6.3 – “Переключение ИБП из «Нормального режима» в «Режим байпаса для технического обслуживания»”.

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.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В целях обеспечения безопасности персонала все внешние выключатели подачи сетевого напряжения по входу ИБП должны быть заблокированы и снабжены предупредительными табличками.

6.5 Полное отключение ИБП с продолжением подачи электропитания в нагрузку**Примечание**

Шкаф (панель) внешнего байпаса для технического обслуживания должен быть установлен и использоваться для выполнения следующей процедуры.

Если ИБП должен быть полностью выключен и обесточен, но при этом продолжено обеспечение нагрузки сетевым электропитанием, то для этого необходимо:

1. Выполните действия, перечисленные в пунктах с 1 по 5 раздела 6.3 – “Переключение ИБП из «Нормального режима» в «Режим байпаса для технического обслуживания»”.
2. В шкафу (панели) внешнего байпаса для обслуживания включите размыкатель внешней цепи байпаса (обозначенный SW на рисунке 30).
3. После этого выключите размыкатели по входу и выходу ИБП в том же внешнем шкафу (если это не выполняется одновременно с действием в п/п 2).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

В главном вводно-распределительном устройстве, которое может располагаться на удалении от места установки ИБП, следует вывесить предупреждение для обслуживающего персонала о том, что на ИБП ведутся работы по обслуживанию.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Подождите 5 минут для разряда конденсаторов внутренней шины постоянного тока.

Теперь ИБП полностью выключен.

**Примечание**

Силовой переключатель цепи байпаса для технического обслуживания может быть использован при необходимости запитать нагрузку от источника сетевого напряжения или обесточить ее - в то время, пока источник бесперебойного питания выключен.

Данная процедура может выполняться только после того, как закончены все работы по установке системы бесперебойного питания (включая шкаф байпаса для обслуживания) и вводу ее в эксплуатацию сертифицированным специалистом. Смотрите пример такой системы на рисунке 30.

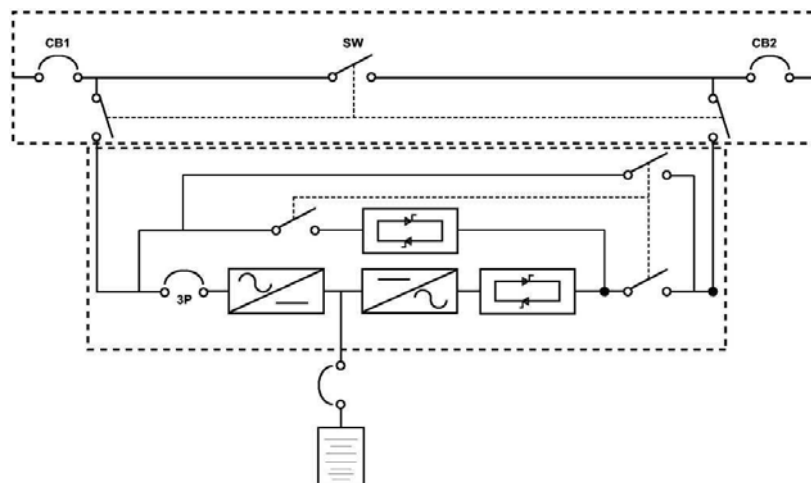


Рисунок 30 - Пример схемы подключения одиночного ИБП с внешним шкафом байпаса для технического обслуживания

6.6 Аварийный останов с помощью кнопки ЕРО

Эта функция предназначена для выключения ИБП в чрезвычайных обстоятельствах (пожар, наводнение и т.п.). Немедленно после срабатывания этой цепи останавливается функционирование выпрямителя, инвертора, статического переключателя и цепи заряда/разряда батарей. В результате полностью прекращается подача электропитания в нагрузку.

Если сетевое напряжение продолжает присутствовать на входе ИБП, то его схемы управления останутся активными; однако выход будет выключен. Чтобы полностью обесточить весь ИБП, необходимо выключить внешний размыкатель по его входу.

6.7 Автоматический перезапуск

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

- силовой выключатель CB1 остается во включенном состоянии; а галетный переключатель – в положении “NORMAL”;
- разрешена функция автоматического перезапуска ("Auto Recovery after EOD");
- закончился отсчет таймера задержки перезапуска ("Auto Recovery after EOD Delay Time"), по умолчанию установленного на 10 минут.

Если функция автоматического перезапуска не была разрешена при вводе ИБП в эксплуатацию, оператор может осуществить эту процедуру (с учетом перечисленных условий), по очереди нажав кнопки “Fault Clear” и “INVERTER ON” на передней панели ИБП.

6.8 Процедура СБРОСА после действия ЕРО или в результате других событий

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

1. Убедитесь в том, что причина, вызвавшая аварийное состояние ИБП, была устранена. Цепь удаленного аварийного останова должна быть деактивирована, если она была ранее задействована.
2. Нажмите кнопку “Fault Clear” на передней панели управления ИБП.

При условии, что силовой выключатель CB1 остался во включенном состоянии, галетный переключатель – в положении “NORMAL”, а сетевое напряжение продолжает поступать на вход (-ы) ИБП, происходит нормальный процесс его перезапуска. По завершении этого процесса сетевое напряжение подается на выход ИБП через его цепь байпаса. Примерно через 30 секунд выпрямитель переходит в рабочий режим, о чем свидетельствует постоянно горящий индикатор выпрямителя зеленого цвета.

3. Нажмите кнопку INVERTER ON, удерживая ее нажатой в течение двух секунд.



Примечание

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



Примечание

Если после нажатия кнопки ЕРО и выполнения аварийного останова ИБП входное электропитание на него будет отключено, то ИБП будет полностью обесточен. Если в дальнейшем подача сетевого напряжения на вход (-ы) ИБП будет восстановлена, и если при этом галетный переключатель – в положении “BYPASS” или “NORMAL”, то ИБП запускается в режиме «Байпас», а на его шинах подключения по выходу будет присутствовать сетевое переменное напряжение.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если галетный переключатель находится в положении “MAINT”, и сетевое напряжение в это время поступает на вход ИБП, то на его выходных шинах силового подключения это сетевое напряжение так же будет присутствовать.

6.9 Выполнение «холодного» старта ИБП

Для осуществления запуска ИБП при отсутствии входного переменного напряжения необходимо выполнить следующие действия:

1. Поверните галетный переключатель SW1 в положение NORMAL.
2. Убедитесь, что батареи подключены к ИБП.
3. Нажмите кнопку «холодного» старта ИБП.

На ЖК-дисплее панели управления оператора ИБП появится изображение. Светодиод выпрямителя на мнемосхеме будет мигать зеленым светом в течение всего времени запуска выпрямителя (примерно 30 секунд), после чего этот светодиод будет гореть постоянно, что говорит о нормальной работе выпрямителя.

4. После окончания процедуры инициализации, нажмите кнопку запуска инвертора INVERTER ON.

6.10 Выбор языка

Для отображения информации на экране дисплея может быть выбран один из следующих 12 языков: китайский, голландский, английский, французский, немецкий, итальянский, японский, польский, португальский, русский, испанский и шведский.

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

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

6.11 Изменение текущих значений даты и времени

Перед изменением даты и времени выберите желаемый формат даты.

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

Изменение даты и времени.

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

6.12 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.

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

Эта процедура предназначена для отключения одного ИБП из других, объединенных в группу, модулей, которые обычно работают вместе, как параллельная система, и изолирования этого модуля от источников сетевого напряжения.

Для обеспечения возможности выполнения данной процедуры необходимо соблюдение следующих требований:

- многомодульная система должна содержать, как минимум, один избыточный модуль (т.е. система с резервированием или «параллельное включение для повышения надежности»);
- силовая схема подключения параллельной системы должна быть выполнена с использованием шкафа (панели) внешнего байпаса для технического обслуживания (см. раздел 3.2.1 и рисунок 15);
- в обязательном порядке должны быть выполнены вспомогательные соединения (см. раздел 1.8 и рисунок 16).

Исходным состоянием параллельной системы до начала выполнения данной процедуры принимается такое, когда все модули ИБП находятся в «Нормальном» режиме эксплуатации.

1. Разомкните внешний выключатель по выходу **только того** ИБП, который должен быть выключен (Q1EXT или Q2EXT на рисунке 15).



Примечание

При указанных выше условиях размыкание внешнего выключателя по выходу модуля ИБП вызывает переход его в так называемый режим «ожидания» (Standby). Переход в этот режим индицируется мигающим состоянием светодиода инвертора мнемосхемы и появлением предупредительных сообщений “Check UPS Output” («Проверьте выход ИБП») и “Inverter asynchronous” («Инвертор несинхрон.») на экране дисплея панели оператора, что для данного модуля ИБП является нормальным в указанном режиме.

На экранах дисплеев других модулей системы, оставшихся в работе (и в «Нормальном» режиме эксплуатации) будет выдано сообщение "Parallel comm fail" («Нет связи паралл. сист.»).

2. Нажмите кнопку EPO (аварийного отключения) на передней панели этого модуля ИБП.
3. Откройте переднюю дверь ИБП, чтобы получить доступ к силовым выключателям того модуля, который будет изолирован.
4. Поверните галетный переключатель SW1 в положение BYPASS, а затем - в положение TEST.



Примечание

Наличие вспомогательных соединений от дополнительных контактов во внешнем выключателе по выходу модуля ИБП до его схемы управления параллельной работы обеспечивают возможность после размыкания указанного выключателя перевести галетный переключатель в положение BYPASS - так, что это не приводит к переключению остальных модулей системы в режим «Байпас».

5. Выключите CB1 – силовой выключатель по входу выпрямителя.



Предупреждение

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 напряжения с опасными для жизни уровнями. Батареи расположены позади защитных панелей, которые требуют инструмента для их удаления: в шкафу ИБП, во внешнем батарейном шкафу или на открытом стеллаже в выделенной и запираемой ключом комнате.

6.14 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, внешний силовой выключатель по выходу данного модуля ИБП находится в разомкнутом состоянии, а на его вход подано сетевое переменное напряжение.



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. Поверните галетный переключатель в положение TEST. На ЖК-дисплее появится изображение экрана запуска.
3. Включите CB1 – силовой выключатель по входу выпрямителя.
Во время запуска выпрямителя индикатор выпрямителя 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 (при наличии внешнего комплекта 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 цепи батарей (2) погаснет.
6. Поверните галетный переключатель в положение BYPASS.
7. Поверните галетный переключатель в положение NORMAL.
8. Замкните внешний выключатель по выходу данного модуля ИБП.
9. На передней панели ИБП жмите кнопку INVERTER ON, удерживая ее нажатой не менее двух секунд.
Начнется запуск инвертора, во время которого индикатор инвертора будет мигать зеленым цветом. По достижении готовности инвертора ИБП переключает свой выход с цепи байпаса на инвертор, индикатор байпаса погаснет, а индикаторы инвертора и нагрузки будут гореть непрерывно зеленым цветом.
10. 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 данный модуль ИБП вновь работает в нормальном режиме.

7 Панель управления оператора и дисплей

7.1 Введение

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

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

Светодиодная мнемосхема

Графический дисплей с клавишами навигации

Кнопки непосредственного действия

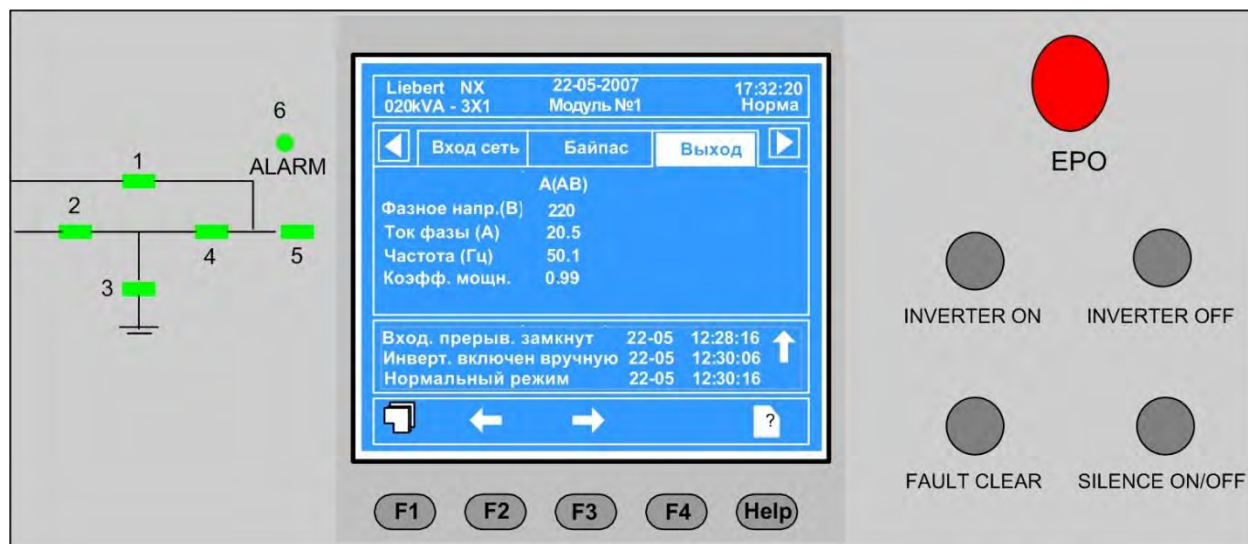


Рисунок 31 - Панель управления ИБП и дисплей

Таблица 11 - Элементы индикации и управления ИБП

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

7.1.1 Светодиодная мнемосхема

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

Таблица 12 - Индикатор выпрямителя (1)

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

Таблица 13 - Индикатор батарей (2)

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

Таблица 14 - Индикатор цепи байпаса (3)

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

Таблица 15 - Индикатор инвертора (4)

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

Таблица 16 - Индикатор нагрузки (выход ИБП) (5)

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

Таблица 17 - Индикатор состояния (аварии) (6)

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

7.1.2 Звуковой аварийный сигнал (зуммер)

Функционирование ИБП сопровождается следующими звуковыми сигналами:

Таблица 18 - Звуковые сигналы

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).

7.1.3 Кнопки (клавиши) непосредственного действия

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

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

7.1.4 ЖК-дисплей и клавиши навигации по меню

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

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

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

Таблица 19 - Изображения клавиш меню и их назначение

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



Рисунок 32 - Графические окна ЖК-дисплея

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

Полная карта для навигации по меню показана на рисунке 33. Подробное описание каждого пункта меню приведено в таблицах 20 и 21.

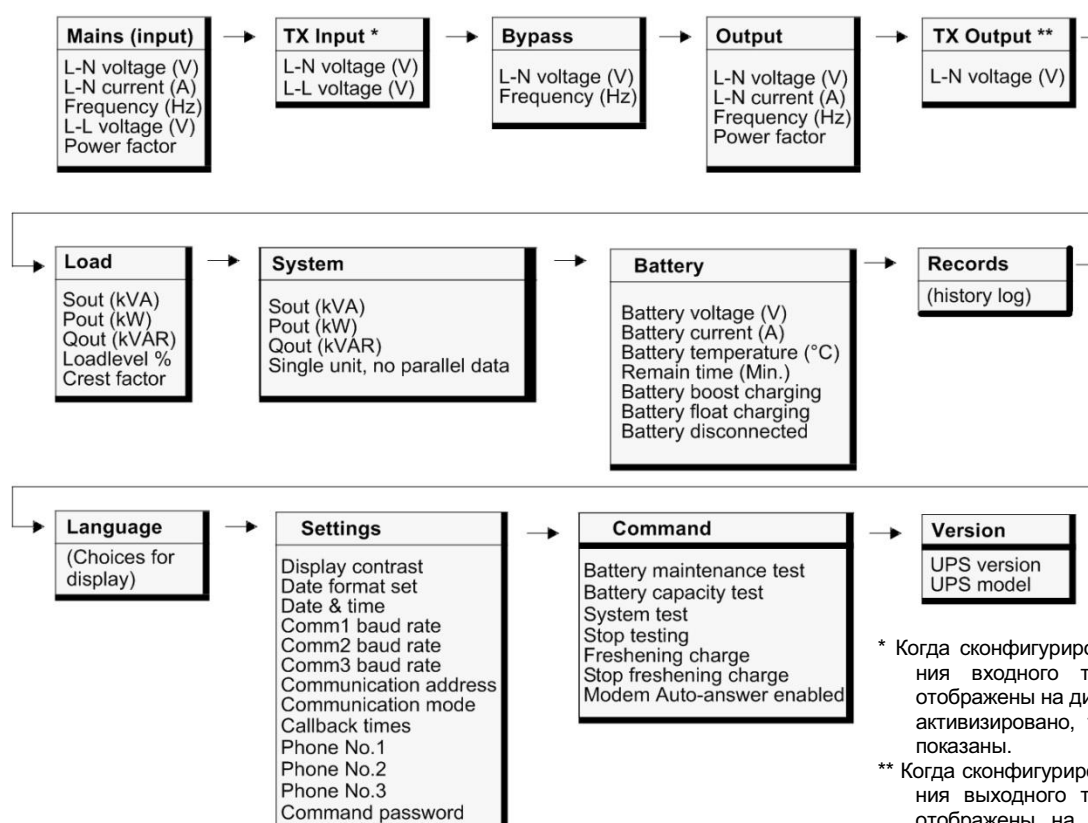


Рисунок 33 – Система меню

* Когда сконфигурировано, напряжения входного трансформатора отображены на дисплее. Когда не активизировано, то значения не показаны.

** Когда сконфигурировано, напряжения выходного трансформатора отображены на дисплее. Когда не активизировано, значения не показаны.

7.1.5 Подробное описание пунктов меню

Нумерация «окон», используемая в следующем описании, соответствует изображению экрана ЖК-монитора, показанному на рисунке 32.

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.

Таблица 20 - Информация в окне системных параметров

Значение	Описание
Liebert NX	Название серии ИБП.
22-05-2007	Текущая дата ДД-ММ-ГГГГ (см. меню «Установки» для других форматов даты).
17:32:20	Текущее время (24-часовой формат ЧЧ:ММ:СС).
020kVA 3x1	20kVA = номинальная выходная мощность модуля ИБП, 3 x 1 = 3-фазный вход и 1-фазный выход.
Конфигурация - Configuration «Одиночный», «Режим ЕСО», «Ведущий», «Ведомый», «Модуль №1»	«Одиночный» - « Single » = одиночный ИБП в режиме двойного преобразования. «Есо режим» - « ECO » = одиночный ИБП в «Экономичном» режиме (с обратным переключением в режим двойного преобразования). «Ведущий» - « Master » = «ведущий» модуль в системе 1+1 «горячего» (последовательного) резервирования. «Ведомый» - « Slave » = «ведомый» модуль в системе 1+1 «горячего» (последовательного) резервирования. «Модуль №1» - « Unit # 1 » = номер модуля (от 1 до 6) ИБП по его идентификатору в параллельной системе.
Состояние - Status «Норма», «Внимание» или «Авария»	«Норма» - « Normal » = «нормальный режим» работы ИБП. «Внимание» - « Warning » = состояние ИБП / системы, требующее внимания оператора, например – провал входного переменного напряжения. «Авария» - « Fault » = аварийное состояние, т.е. отказ в каком-либо внутреннем блоке ИБП или перегорание плавкого предохранителя.

2 Окно меню и данных 3

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

Таблица 21 - Описание разделов меню и данных

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

Таблица 21 - Описание разделов меню и данных (продолжение)

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

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

Таблица 21 - Описание разделов меню и данных (продолжение)

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

Таблица 21 - Описание разделов меню и данных (продолжение)

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

4 Окно текущих записей

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

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

Описание всех сообщений дано в таблице 22.

7.2 Перечень сообщений, отображаемых на экране передней панели ИБП

Ниже дан полный перечень всех информационных и аварийных 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 («активных», т.е. происходящих в данный момент времени), что указано в разделе 7.1.5 – см. «Подробное описание пунктов меню».

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП

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

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Входн. напр. вне нормы» “Mains volt. abnormal”	Сетевое напряжение (на входе выпрямителя) вышло за пределы допусков по величине (минимальному или максимальному значению). Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Входн. напр. ниже нормы» “Mains undervoltage”	Сетевое напряжение (на входе выпрямителя) - ниже нормы, но еще остается в определенных пределах, достаточных для функционирования ИБП со сниженной нагрузкой без разряда батарей.
«Частота вне нормы» “Mains freq. abnormal”	Частота сетевого напряжения (на входе выпрямителя) вышла за пределы допусков (по минимальному или максимальному значению). Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Отказ выпрямителя» “Rectifier fault”	Обнаружен отказ выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей. В некоторых случаях возможна остановка инвертора и переключение на байпас.
«Перегрев выпрямителя» “Rectifier overtemp.”	Перегрев радиатора охлаждения выпрямителя. Выпрямитель выключается. Происходит разряд батарей.
«Отказ зарядного устройства» “Charger Fault”	Слишком высокое напряжение на выходе зарядного устройства батарей.
«Отказ блока питания №1» “Control power 1 fail”	ИБП продолжает нормально функционировать, но без резервирования (избыточности) в электропитании схем управления.
«Непр. чередов. фаз на вх.» “Mains phase reversed”	Обнаружена обратная последовательность чередования фаз сетевого переменного напряжения на входе выпрямителя.
«Перегрузка выпрямителя» “Rectifier overcurrent”	Перегрузка транзисторов выпрямителя. Выпрямитель выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Отказ плавного запуска» “Soft start fail”	Запуск выпрямителя завершился неудачно.
«Не перейти на байпас» “Bypass Unable to Trace”	Это сообщение выдается в том случае, когда параметры напряжения на входе байпас ИБП отклонились от нормального уровня. По умолчанию для амплитуды установлен диапазон, равный +/- 10% от номинала, для частоты +/- 2 Гц. Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается, как только напряжение на входе байпас примет нормальные значения. 1. Сначала проверьте, что величины напряжения и частоты на входе байпас, отображаемые на дисплее, находятся в пределах указанного диапазона относительно выбранного номинального значения. Обратите внимание здесь на то, что номинальные напряжение и частота определены предустановленными значениями "Output voltage level" ("Уровень выходного напряжения") и "Output frequency level" ("Уровень частоты на выходе"), соответственно. 2. Если отображаемые значения параметров напряжения находятся вне допустимого диапазона (и эти показания принимаются за достоверные), то проверьте качество поступающего сетевого электропитания и состояние внешних силовых цепей по входу ИБП.
«Байпас вне допусков» “Bypass abnormal”	Это сообщение выдается в том случае, когда амплитуда или частота напряжения на входе байпас ИБП вышли за допустимые пределы (по умолчанию - для амплитуды +15%, -20%, для частоты +/- 10%). Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается, как только напряжение на входе байпас придет к нормальному значению. 1. Прежде всего проверьте наличие других аварийных сообщений типа “Bypass disconnect open” («Прерыв.байпаса разомкнут»), “Mains phase reversed” («Непр. чередов. фаз на вх.») и “Mains neutral lost” («Потеря нейтрали сети»). В первую очередь устраните их причины. 2. Затем проверьте, что величины напряжения и частоты на входе байпас, отображаемые на дисплее, находятся в пределах указанного диапазона относительно выбранного номинального значения. Обратите внимание здесь на то, что номинальные напряжение и частота определены предустановленными значениями "Output voltage level" (уровень выходного напряжения) и "Output frequency level" (уровень частоты на выходе), соответственно. 3. Если отображаемые значения параметров напряжения находятся вне допустимого диапазона (и эти показания принимаются за достоверные), то проверьте качество поступающего сетевого электропитания и состояние внешних силовых цепей по входу ИБП. Если отклонения сетевого напряжения достаточно часто становятся причиной вызова этого аварийного сообщения, то по согласованию с пользователем пределы допустимых колебаний напряжения на входе байпас могут быть несколько расширены.

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Инвертор несинхрон.» ("Inverter asynchronous")	Напряжение на выходе инвертора не синхронизировано (не синфазно) по отношению к напряжению на входе цепи байпаса (сдвиг фаз превышает 6 градусов). Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается, как только условие, его вызвавшее, прекращается. Кратковременно это сообщение может присутствовать во время запуска инвертора. 1. Сначала проверьте наличие других аварийных сообщений типа "Bypass unable to trace" («Не перейти на байпас») или "Bypass abnormal" («Байпас вне допусков»). В первую очередь устраните их причины. 2. С помощью специальных измерительных приборов проверьте степень искажения формы напряжения на входе байпас ИБП.
«Отказ инвертора» "Inverter fault"	Напряжение на выходе инвертора - вне допустимых пределов. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Перегрев инвертора» "Inverter overtemp."	Температура на радиаторе инвертора слишком высока, чтобы его функционирование могло быть продолжено. Это аварийное сообщение вызывается сигналом от термостата, контролирующего температуру на радиаторе инвертора. Это аварийное сообщение автоматически сбрасывается после завершения задержки на 5 минут от момента исчезновения сигнала о повышенной температуре. Если аварийное состояние истинно, то проверьте и устраните причину: - высокая температура окружающего воздуха; - заблокирована трасса прохождения охлаждающего воздуха; - отказ любого из вентиляторов; - длительная перегрузка инвертора.
«Отказ вентилятора» "Fan fault"	По крайней мере, один из охлаждающих вентиляторов вышел из строя.
«Отказ ст. перекл. инв.» "Inverter STS fail"	По крайней мере, один из тириستоров инверторной части статического переключателя вышел из строя (пробой или внутренний разрыв цепи). Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса (заблокированное состояние).
«Отказ ст. перекл. байп.» "Bypass STS fail"	По крайней мере, один из тиристоров байпасной части статического переключателя вышел из строя. Если произошел внутренний разрыв цепи в тиристоре, то инвертор продолжает работать. Если имеет место пробой тиристора, то работа ИБП будет остановлена (заблокированное состояние).
«Некоррект. операция» "Operation invalid"	Такая запись может быть зарегистрирована после некорректных действий оператора, например: попытка включения выключателя байпаса для обслуживания – в тот момент, когда инвертор работает.
«Сгорел выходн. предохран.» "Output fuse fail"	Перегорел, по крайней мере, один из плавких предохранителей по выходу инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса (заблокированное состояние).
«Отказ блока питания №2» "Control power 2 fail"	ИБП продолжает нормально функционировать, но без резервирования (избыточности) в электропитании схем управления.
«Перегрузка модуля» "Unit over load"	Схемой управления модуля ИБП определено наличие перегрузки, когда величина нагрузки превысила уровень в 105 % от его номинальной мощности. Аварийное состояние автоматически сбрасывается, как только состояние перегрузки прекратится. 1. Убедитесь в достоверности выдачи аварийной сигнализации путем проверки величины нагрузки в процентах, отображенной на дисплее передней панели, чтобы определить, какая из фаз перегружена. 2. Если аварийное состояние истинно, измерьте фактический выходной ток для проверки правильности показаний. Отключите ненужную нагрузку и обеспечьте ее безопасность. В параллельной системе серьезное нарушение в распределении токов нагрузки между модулями может также привести к этой аварии.

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Перегрузка системы» “System over load”	Определено наличие перегрузки параллельной системы, когда величина нагрузки превысила уровень в 105 % от суммарной мощности предустановленного необходимого количества модулей ИБП для этой системы. Аварийное состояние автоматически сбрасывается, как только состояние перегрузки прекратится. 1. Убедитесь в достоверности выдачи аварийной сигнализации путем проверки величины нагрузки в процентах, отображенной на дисплее передней панели, чтобы определить, какая из фаз перегружена. 2. Если аварийное состояние истинно, измерьте фактический выходной ток для проверки правильности показаний. Отключите ненужную нагрузку и обеспечьте ее безопасность. В параллельной системе серьезное нарушение в распределении токов нагрузки между модулями может также привести к этой аварии.
«Лимит времени перегруз.» “Unit over load timeout”	Определена перегрузка по одной или более фаз на выходе этого модуля, которая выдерживалась на протяжении определенного промежутка времени, и это время закончилось. Примечание 1: Таймер длительности перегрузки закончит свой отсчет раньше по той из фаз, по которой выше уровень перегрузки. Примечание 2: Когда отсчет таймера активизирован, то также выдается сообщение о перегрузке модуля, поскольку нагрузка превышает номинальный уровень его выходной мощности. Примечание 3: По завершению отсчета таймера нагрузка переключается на питание по цепи байпаса статического переключателя. Инвертор выключается и будет перезапущен через 10 секунд. Примечание 4: Если уровень нагрузки снизится и в течение 5 минут не будет превышать 95 % от номинала, то произойдет обратное переключение на питание нагрузки от инвертора. Убедитесь в достоверности выдачи аварийной сигнализации путем проверки величины нагрузки в процентах, отображенной на дисплее передней панели. По возможности проверьте, не была ли подключена какая-либо дополнительная нагрузка на ИБП непосредственно перед выдачей аварийной сигнализации.
«Выход откл. - нет напр.» “Byp. abnormal shutdown”	Напряжение и на входе цепи байпаса, и на выходе инвертора – вне допустимых пределов (например – в результате короткого замыкания в нагрузке). Подача напряжения питания на нагрузку будет прервана.
«Перегрузка инвертора» “Inverter over current”	Перегрузка транзисторов инвертора. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Непр.чередов.фаз байпаса» “Bypass phase reversed”	Обнаружена обратная последовательность чередования фаз сетевого переменного напряжения на входе цепи байпаса. Функционирование цепи байпаса заблокировано.
«Переключ.по набросу нагруз.» “Load impact transfer”	Кратковременное переключение питания нагрузки на цепь байпаса в результате резкого возрастания потребляемого тока (состояние не блокируется). Обратное переключение на питание от инвертора происходит автоматически.
«Исчерпано колич. перекл.» “Transfer time-out”	Произошло слишком много последовательных переключений нагрузки на байпас и обратно в течение одного часа, в результате нагрузка остается запитанной по цепи байпаса (заблокированное состояние). Автоматическая попытка переключения вновь на питание от инвертора производится в течение следующего часа.
«Отказ распредел. напр.» “Load sharing fault”	Токи, потребляемые нагрузкой параллельной системы, распределяются не одинаково между модулями (ИБП).
«Шина пост.тока вне нормы» “DC Bus abnormal”	Напряжение на внутренней шине постоянного тока, поступающее на инвертор, вышло за допустимые пределы. Инвертор выключается. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса.
«Переключ. сист. на байпас» “System Transfer”	Вся параллельная система из нескольких модулей переключена на байпас, когда на одном из них была активизирована команда переключения на байпас. Это сообщение будет отображаться на других модулях, которые переключаются пассивно.
«Отказ платы паралл. раб.» “Parallel Board Fault”	Отказ схемы управления параллельной работой в этом модуле (ИБП). Может вызвать переключение всей параллельной системы на байпас (“System Transfer”).

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Перенапр.шине пост. тока» “DC bus over voltage”	Напряжение на внутренней шине постоянного тока - выше допустимого уровня. Выпрямитель, батарейный преобразователь и инвертор выключаются. Нагрузка переключается на питание по цепи байпаса. Причинами могут быть: отказ выпрямителя, перегрузка на выходе модуля, пробой тиристоров статического переключателя. Выполните сброс аварийного состояния и перезапуск инвертора нажатием клавиш “FAULT CLEAR” и “INVERTER ON” на передней панели ИБП. В противном случае требуется вмешательство специалиста.
«Повр. паралл. соединения» “Parallel connect fault”	Обрыв или отключение (или неправильное подсоединение), по крайней мере, одного из кабелей контроля/управления между модулями параллельной системы. Два или больше разъединенных кабеля могут вызвать переключение всей параллельной системы на байпас (“System Transfer”). Аварийное сообщение удаляется автоматически после восстановления правильного (кольцевого) соединения кабелей.
«Перегрузка байпаса» “Bypass Over Current”	Величина тока нагрузки, запитанной по цепи байпаса ИБП, превысила уровень в 135 % от его номинального значения.
«Вкл.синхр.шины нагр.» “LBS Active”	ИБП функционирует как «Ведущий» или «Ведомый» в системе конфигурации с двойной шиной питания нагрузки. Схема управления синхронизацией шины нагрузки активирована.
«Ошибка сохр. установок» “Setting save error”	Сбой во время сохранения параметров.
«Потеря нейтрали сети» “Mains neutral lost”	Отсутствует подключение нейтрали от источника входного электропитания к входу ИБП.
«Расхожд. в верс. проток.» “Protocol version clash”	Несовместимость версий внутреннего программного обеспечения на плате монитора и плате DSP.
«Пробой батарей на землю» “Battery ground fault”	Обнаружено протекание тока из цепи батарей на заземление (при наличии опционального оборудования).
«Инверт. включен вручную» “Inv. turned ON manually”	Инвертор был включен вручную путем нажатия кнопки “ INVERTER ON” на передней панели ИБП.
«Инверт. выключен вручную» “Inv. turned OFF manually”	Инвертор был выключен вручную путем нажатия кнопки “ INVERTER OFF” на передней панели ИБП.
«Аварийное отключение» “EPO”	Была нажата кнопка аварийного останова (EPO) на передней панели ИБП или получена команда останова извне.
«Подтвердить переключ.» “Transfer Confirm”	На запрос о допустимости переключения питания нагрузки на цепь байпаса с прерыванием подачи напряжения дано подтверждение команды.
«Отменить переключ.» “Transfer cancel”	На запрос о допустимости переключения питания нагрузки на цепь байпаса с прерыванием подачи напряжения дана отмена команды.
«Подтв. отключ. модуля» “Unit off confirm”	На запрос о допустимости отключения одного из модулей параллельной системы дано подтверждение команды.
«Подтв. отключ. системы» “System off confirm”	На запрос о допустимости отключения всех модулей параллельной системы (и обесточивания нагрузки) дано подтверждение команды.
«Сброс ошибки» “Fault reset”	Нажата кнопка “FAULT CLEAR” на передней панели ИБП для сброса аварийного состояния.
«Откл.звука сигн.тревоги» “Alarm Silence”	Нажата кнопка “SILENCE ON/OFF” на передней панели ИБП для отключения звукового сигнала зуммера.
«Отказ при включ. инверт.» “Turn on fail”	После нажатия кнопки “INVERTER ON” на передней панели ИБП инвертор не включился. Причиной могут быть некорректные действия (выключатель байпаса для обслуживания - включен) или неготовность выпрямителя и шины постоянного тока.
«Сброс аварийн. состоян.» “Alarm reset”	Повторно нажата кнопка “Silence ON/OFF” на передней панели ИБП.
«На байпасе» “Bypass mode”	Нагрузка запитана по цепи байпаса от источника сетевого переменного напряжения.
«Нормальный режим» “Normal mode”	Нагрузка запитана с выхода инвертора в режиме двойного преобразования переменного напряжения от источника промышленной сети.

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
«Работа от батарей» “Battery mode”	Нагрузка запитана с выхода инвертора, получающего энергию от комплекта батарей.
«Выход заблокирован» “Output disabled”	Выход ИБП отключен (тестовый режим).
«Проверьте выход ИБП» “Check UPS Output”	Инвертор остался выключенным во время нормального запуска (только информация для диагностики).
«Генератор подключен» “Generator Connected”	Получен сигнал о подаче электроэнергии на ИБП от резервного дизель-генератора. ИБП может начать работать в режиме совмещенного использования источников электроэнергии, если это было запрограммировано.
«Галетн. в TEST» “Rotary sw. test pos.”	Галетный переключатель находится в положении TEST.
«Галетн. в NORMAL» “Rotary sw. normal pos.”	Галетный переключатель находится в положении NORMAL.
«Галетн. в BYPASS» “Rotary sw. bypass pos.”	Галетный переключатель находится в положении BYPASS.
«Галетн. в MAINT.» “Rotary sw. maint. pos.”	Галетный переключатель находится в положении MAINT.
«Прерыв. руч. байп. замкнут» “Maint. disconnect closed”	Силовой выключатель SW1/D внутренней цепи байпаса для технического обслуживания в ИБП – замкнут (включен).
«Ошибка подкл. батарей» “Battery reverse”	Комплект батарей подключен к цепи зарядного устройства с обратной полярностью.
«Нет батарей» “No battery”	Отсутствуют данные о наличии напряжения от комплекта батарей.
«Авто старт» “Auto start”	Автоматический перезапуск ИБП в заданный режим работы при восстановлении входного переменного напряжения - после того, как ИБП выключился в результате полного разряда батарей.
«Размык. батарей замкнут» “BCB closed”	Получен сигнал о состоянии автоматического размыкателя цепи батарей – размыкатель включен.
«Размык. батарей разомкн.» “BCB open”	Получен сигнал о состоянии автоматического размыкателя цепи батарей – размыкатель выключен.
«Плавающ. заряд батарей» “Battery float charging”	Выполняется подзаряд комплекта батарей «плавающим» напряжением.
«Форсир. заряд батарей» “Battery boost charging”	Выполняется форсированный заряд комплекта батарей.
«Батареи разряжаются» “Battery discharging”	Происходит разряд комплекта батарей.
«Период. тест батарей» “Battery period testing”	Выполняется периодическая проверка комплекта батарей (запуск – автоматический) путем их разряда на 20% от номинальной емкости.
«Тест емкости батарей» “Batt. capacity testing”	Выполняется проверка эффективной емкости комплекта батарей (запуск – по команде оператора) путем глубокого их разряда (до выдачи сигнала о низком уровне напряжения на батареях).
«Однократн. тест батарей» “Batt. maint. testing”	Выполняется однократная проверка комплекта батарей (запуск – по команде оператора) путем их разряда на 20% от номинальной емкости.
«Тест системы ИБП» “UPS system testing”	Выполняется самопроверка схем управления ИБП (запуск – по команде оператора).
«Настройка инвертора» “Inverter in setting”	Выполняется настройка параметров работы инвертора.
«Настройка выпрямителя» “Rectifier in setting”	Выполняется настройка параметров работы выпрямителя.
«Неиспр. Вент. Внesh. Серв. Бп» “MBP-T cabinet fan fault”	Отказ вентилятора в шкафу внешнего байпаса для обслуживания.
«Перегр. Внesh. Вх. Из. Трнсф.» “Ext Input TX Overtemp”	Перегрев внешнего входного изолирующего трансформатора.
«Перегр. Внesh. Вых. Из. Трнс.» “Ext Output TX Overtemp”	Перегрев внешнего выходного изолирующего трансформатора.
«Внимание к темп. помещ.» “Battery Room Alarm”	Повышенная температура окружающей среды в помещении с внешним комплектом батарей – требуется вмешательство.

Таблица 22 - Сообщения на экране дисплея ИБП (продолжение)

Сообщение	Значение и рекомендуемые действия (по возможности)
“REC FLASH UPDATE”	Выполняется обновление внутреннего ПО схемы управления выпрямителем.
“INV FLASH UPDATE”	Выполняется обновление внутреннего ПО схемы управления инвертором.
“MONITOR FLASH UPDATE”	Выполняется обновление внутреннего ПО схемы управления платы монитора.
«Неисправность LBS» “LBS abnormal”	Неисправность в схеме управления LBS.
«Разные версии ПО на DSP» “DSP firmware error”	Несоответствие версий внутреннего ПО схем управления выпрямителем и инвертором.

7.3 Диалоговые («всплывающие») окна

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

Таблица 23 – Диалоговые окна

Сообщение	Значение
«Переключение с прерыванием - подтвердите или отмените» “Transfer with interrupt, please confirm or cancel”	Отсутствует синхронизация инвертора по входу байпаса, и любая попытка переключения нагрузки между этими двумя источниками ее электропитания в этих условиях приведет к кратковременному перерыву в подаче напряжения на нагрузку.
«Нагрузка слишком велика для переключения с прерыванием» “The load is too high to be transferred with interrupt”	Суммарный уровень нагрузки, запитанной от параллельной системы, должен быть меньше, чем номинальная мощность одного модуля (ИБП в составе этой системы) - для того, чтобы переключение (с перерывом подачи напряжения в нагрузку) с цепи байпаса на инвертор могло быть выполнено всеми модулями системы.
«Это действие приведет к отключению выхода - подтвердите или отмените» “This operation leads to output shutdown, confirm or cancel”	Отсутствуют альтернативные источники электропитания нагрузки (т.е. напряжение на входе цепи байпаса отсутствует или вышло за допустимые пределы), поэтому любая попытка выключить инвертор приведет к обесточиванию нагрузки.
«Это действие приведет к перегрузке инвертора - подтвердите или отмените» “This operation leads to inverter overload, confirm or cancel”	Выключение инвертора этого модуля приведет к перегрузке оставшихся включенными инверторов остальных модулей в параллельной системе.
«Включите больше модулей ИБП для подд. текущей нагрузки» “Turn on more UPS to carry current load”	Количество параллельно включенных и работающих модулей (их инверторов) параллельной системы недостаточно для поддержания (обеспечения чистым электропитанием) существующей величины мощности нагрузки.
«Батареи будут разряжены - подтвердите или отмените» “Battery will be depleted, confirm”	Проверка емкости батарей приведет к глубокому их разряду.
«Автотестирование закончено - все в порядке» “System selfTest finished - everything is ok”	Никаких действий не требуется.
«Автотестирование закончено - пожалуйста проверьте текущее предупреждение» “System selfTest finished - please check the current warnings”	Проверьте сообщения о возникших проблемах в «Окне текущих записей» (“Current Records”).
«Введите контрольный пароль» “Enter control password”	Необходимо для запуска проверок (тестов) батарей и самопроверки системы управления ИБП (значение по умолчанию - 12345).
«Автотестирование батарей прервано, условия не выполнены» “Battery Self Test aborted, condition not met”	Проверка батарей не начнется, т.к. какие-либо условия не выполнены (например, нагрузка не превышает 20%).
«Форсир. заряд батарей прерван, условия не выполнены» “Battery Refresh Charge aborted, condition not met”	Условия для запуска режима форсированного заряда не выполнены (например, батареи в некондиционном состоянии или не подключены, или вышло из строя зарядное устройство).

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

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

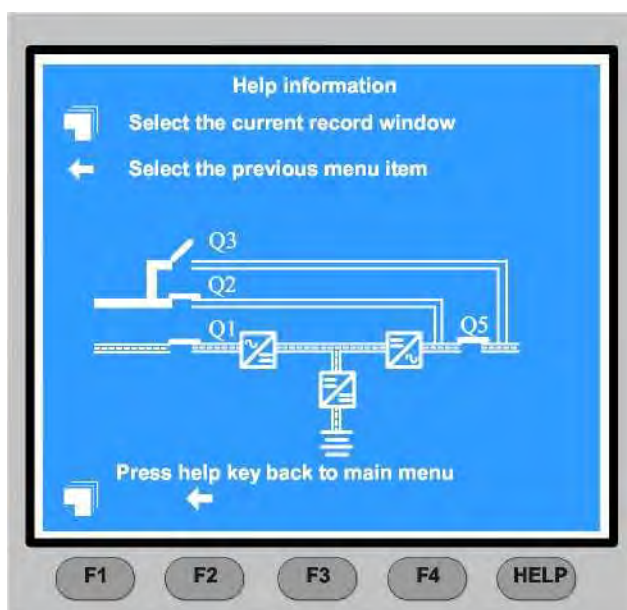


Рисунок 34 – Окно «Помощи»

7.5 «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”.

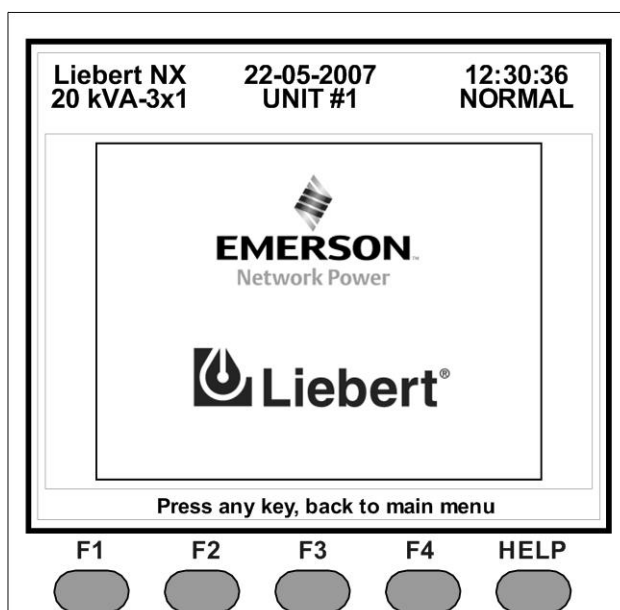


Рисунок 35 - «Окно по умолчанию»

Эта страница намеренно оставлена чистой

8 Дополнительное оборудование (для установки внутри шкафа ИБП)

В данной главе приведено описание дополнительного оборудования, которое может быть установлено в ИБП Liebert NXf, если это будет необходимо пользователю. Монтаж и подключение всего дополнительного оборудования должно быть завершено до окончательного ввода ИБП в эксплуатацию.

8.1 Дополнительные средства защиты

8.1.1 Комплект для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей

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

Напряжение питания для комплекта: 230 вольт переменного тока.

При обнаружении протекания тока из цепи батарей на заземление на ЖК-дисплее ИБП появляется аварийная сигнализация об этом событии.

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

Таблица 24 – Дополнительные контакты для сигнализации

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

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

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

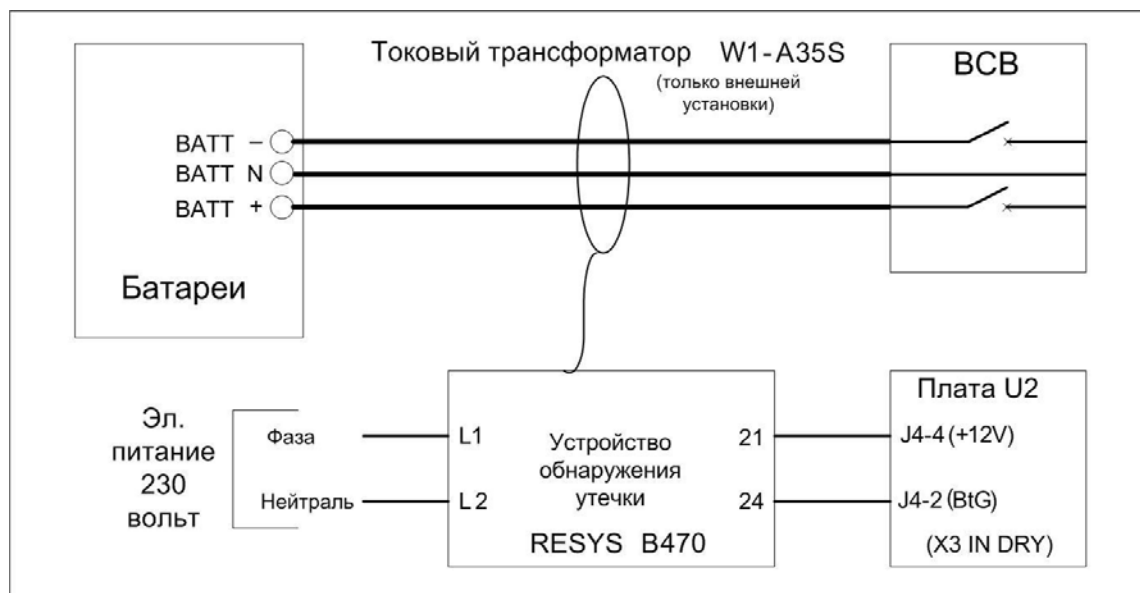


Рисунок 36 - Схема подключения комплекта для обнаружения утечки на заземление в цепи батарей

8.1.2 Комплект дополнительных (избыточных) вентиляторов

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

8.1.3 Воздушные фильтры

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

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

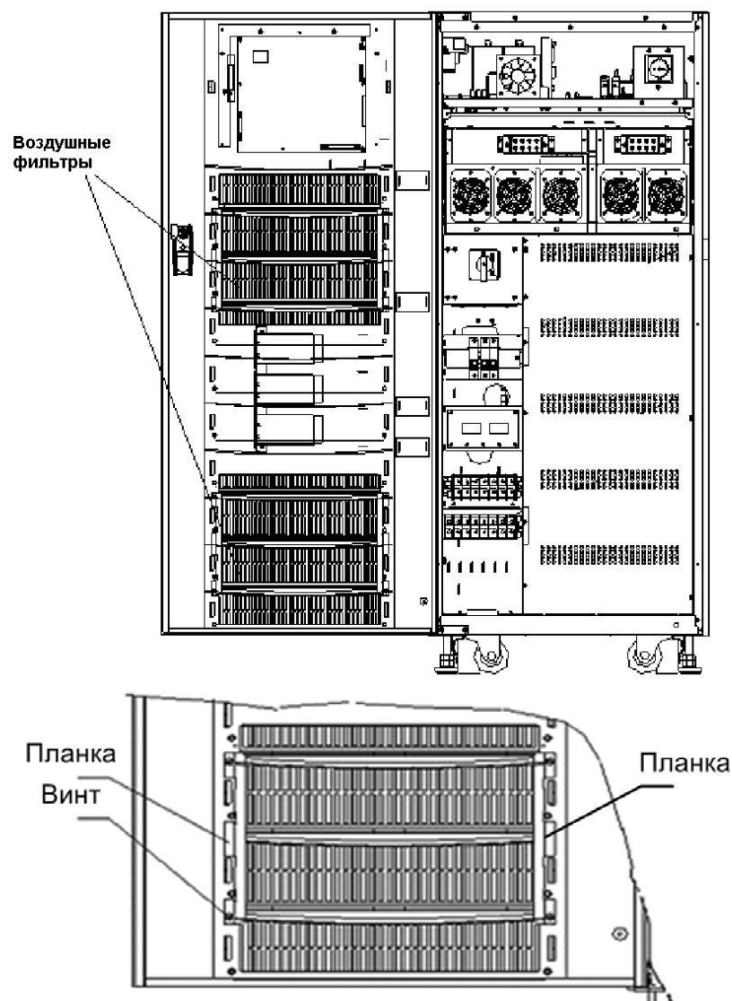


Рисунок 37 – Замена воздушных фильтров

8.2 Коммуникации и средства мониторинга ИБП

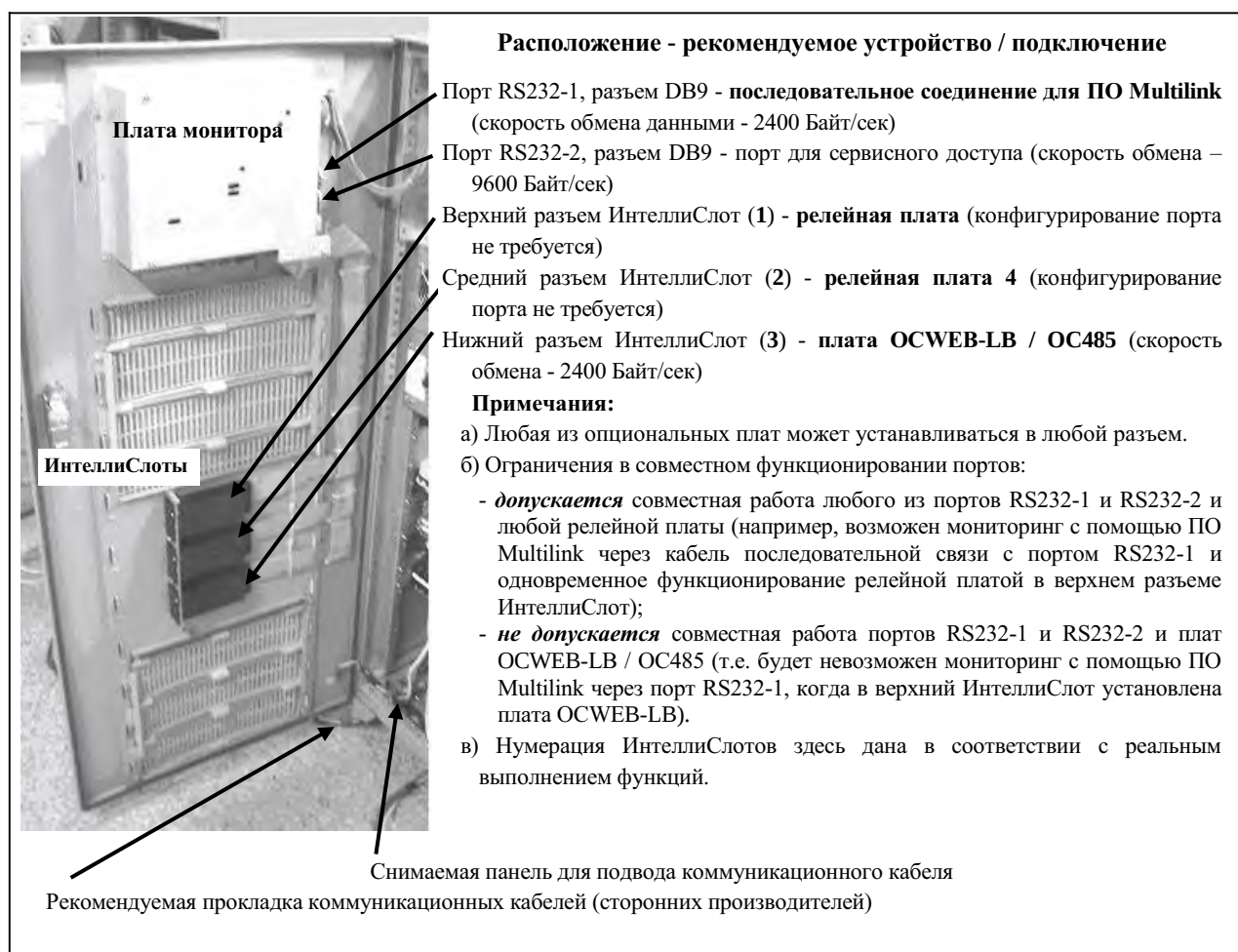


Рисунок 38 – Расположение коммуникационных опций и соединений

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

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

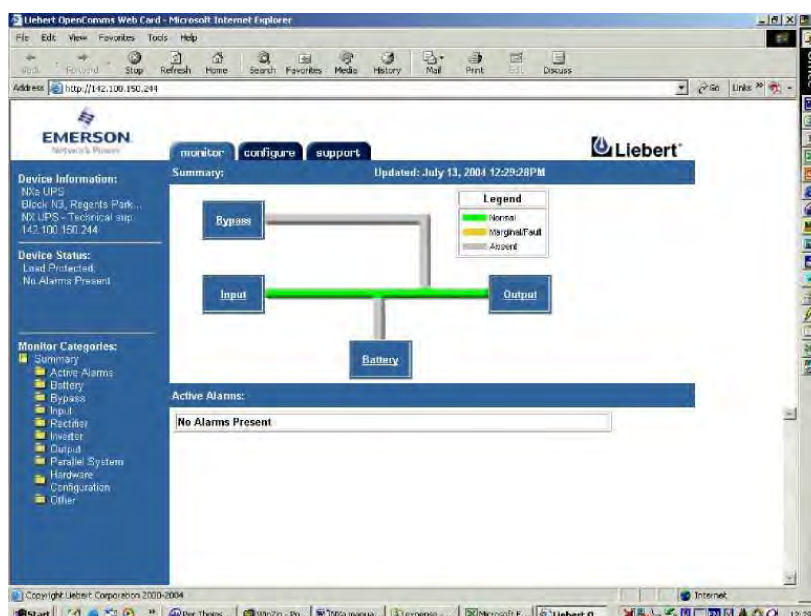


Рисунок 39 – Окно общей информации по ИБП, получаемой через плату OCWEB-LB

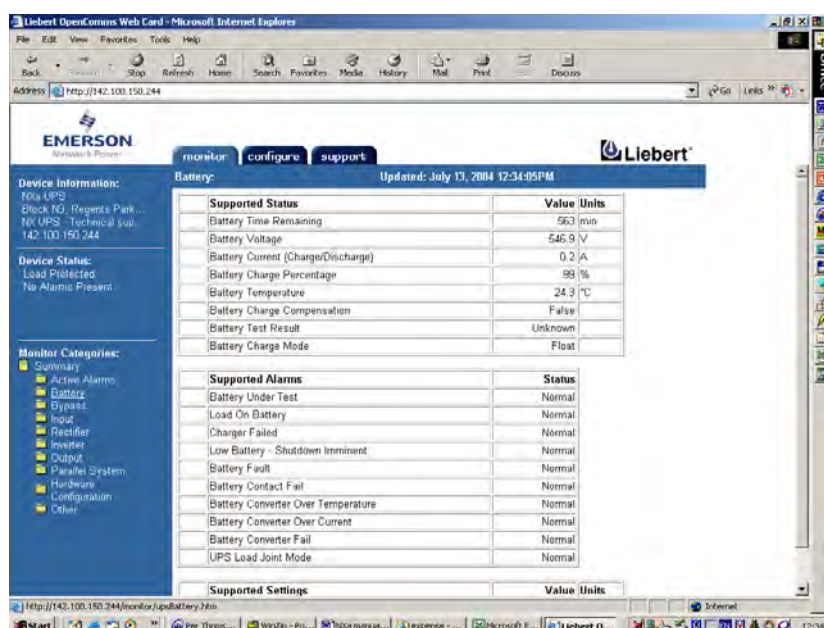


Рисунок 40 – Окно информации по батареям

Данная плата может быть установлена в один из трех разъемов типа ИнтеллиСлот ("Intellislot™") с учетом примечаний на рисунке 38 и информации в таблице 28.

8.2.2 Релейная плата

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

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

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

Таблица 25 - Назначение контактов на релейной плате

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

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

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

Таблица 26 – Назначение перемычек на релейной плате

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

8.2.3 Релейная плата 4 (4 набора сигналов)

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

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

Плата может устанавливаться в любой из трех ИнтеллиСлотов внутри ИБП.

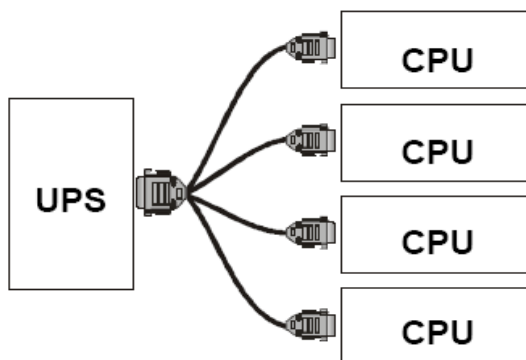


Рисунок 41 – Релейная плата 4 - подключение

Таблица 27 – Релейная плата 4 – назначение контактов

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

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

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

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

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



Рисунок 42 - Плата OC485CARD

Таблица 28 – Коммуникации ИБП серии NX

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

8.2.5 Настройка скорости обмена

По умолчанию для всех трех внутренних каналов связи в ИБП установлена скорость 9600 байт в секунду. Для обеспечения коммуникационной связи с платами OCWEB-LB, Modbus / Jbus или с программой MultiLink скорость обмена должна быть установлена равной 2400 байт/сек. (см. Таблицу 28). Для этого необходимо:

1. Нажимая клавишами со стрелкой вправо (F3) или со стрелкой влево (F2), перейдите к окну экранного меню “Settings” («Установки»).
2. Нажмите клавишу “ESC” (F1) для перехода в окно данных со списком параметров настройки.
3. Нажмите клавишу F2 («стрелка вверх») или F3 («стрелка вниз») для перехода в меню выбора соответствующего канала (порта) связи.



Примечание

Из-за ограниченных размеров окна данных строки с параметрами настройки каналов связи не будут видны сразу же после перехода в это окно. Поэтому необходимо нажать на клавишу прокрутки вниз (F3), чтобы просмотреть параметры настройки на экране и перейти на строку с нужным номером канала (порта).

4. Нажмите клавишу “Enter” (F4), чтобы выбрать нужный канал связи.
5. Переместите курсор (подчеркивание) на нужное значение скорости обмена - 2400.
6. Нажмите клавишу “Enter” (F4), чтобы подтвердить выбор нового значения.

8.2.6 Панель удаленного мониторинга

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

9 Техническая спецификация

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

Таблица 29 – Соответствие стандартам

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

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

Таблица 30 – Параметры окружающей среды

Номинальная мощность, кВА		10	15	20
Параметры	Единицы измерений			
Уровень акустических шумов на расстоянии в 1 метр	дБА	51,0	51,5	51,6
Высота установки относительно уровня моря	м	≤ 1000 м - без ограничений, снижение номинальной мощности на 1% на каждые 100 м между 1000 и 2000 м		
Относительная влажность	—	от 0 до 95% без конденсации		
Рабочая температура	°C	от 0 до +40°C Примечание: Срок жизни батарей будет в два раза короче при повышении температуры на каждые 10 °C выше номинальных +20°C		
Температура при хранении и транспортировке ИБП	°C	от -20 до +70°C		
Температура при хранении и транспортировке батарей	°C	от -20 до +30°C (+20 градусов - оптимальная температура для хранения батарей)		

Таблица 31 - Показатели производительности

Номинальная мощность, кВА		10	15	20
КПД системы (ИБП) (входное и выходное переменное напряжение 400В, батареи заряжены, номинальная линейная нагрузка)				
Параметры	Единицы измерений			
Нормальный режим (двойное преобразование)	%	89,4	90,2	90,8
“Экономичный” режим (ECO)	%	95,2	96,4	97,7
КПД инвертора (DC/AC) (номинальное напряжение батарей 480 В, номинальная линейная нагрузка)				
Режим работы от батарей	%	91,3	91,7	92,0
Тепловыделение и скорость воздухообмена				
Нормальный режим	кВт	1,6	1,8	2,2
“Экономичный” режим (ECO)	кВт	1,3	1,4	1,4
Без нагрузки	кВт	1,3	1,3	1,3
Принудительная вентиляция (забор воздуха – спереди, отвод воздуха – в тыльной части)	литров/сек.	254		
	м³/час	917		

Таблица 32 - Механические параметры ИБП

Номинальная мощность, кВА		10	15	20
Параметры	Единицы измерений			
Габариты (В x Ш x Г)	мм	1400 x 600 x 700		
Вес (без батарей)	кг	180	200	200
Цвет корпуса		Pantone 877 (серебристо-серый), эквивалентно Becker Silver, эпоксидному полиэфирному напылению 041-37-2		
Степень защиты по IEC 60529		IP20 (защита от прикосновения с открытой/закрытой передней дверью)		

Таблица 33 - Электрические параметры ИБП – входная цепь выпрямителя

Номинальная мощность, кВА		10	15	20
Параметры	Единицы измерений			
Номинальное входное переменное напряжение ¹	В	380/400/415 В (три фазы и общая нейтраль со входом байпаса)		
Диапазон входного переменного напряжения ²	В	От 305 В до 477 В, при работе - от 304 В до 208 В (при снижении нагрузки с 99% до 70%)		
Частота ¹	Гц	50/60 Гц (рабочий диапазон от 40 Гц до 72 Гц)		
Коэффициент мощности				
полная нагрузка	кВт / кВА	0,99		
нагрузка 50%		0,98		
Входная мощность				
номинальная ³	кВА	10,0	13,9	18,4
максимальная ⁴		15,9	19,6	24,0
Входной ток				
номинальный ³	А	15	20	27
максимальный ⁴		22	28	35
Коэффициент гармонических искажений потребляемого тока (при линейной или нелинейной сбалансированной нагрузке и КНИ по напряжению ≤ 2%)	КНИ тока % (полная нагрузка)	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:

1. Выпрямитель работает при любых указанных номинальных значениях входного напряжения и частоты без необходимости в дополнительной настройке.
2. При входном переменном напряжении от 305 В и выше ИБП способен выдавать номинальное выходное напряжение при номинальной нагрузке и при этом не разряжать батареи.
3. В соответствии с IEC 62040-3 / EN 50091-3 - при номинальной нагрузке и входном переменном напряжении 400 В, батареи заряжены.
4. В соответствии с IEC 62040-3 / EN 50091-3 - при номинальной нагрузке и входном переменном напряжении 400 В, батареи заряжаются максимально допустимым током заряда.

Таблица 34 - Электрические параметры ИБП – цепь постоянного тока (батареи)

Номинальная мощность, кВА		10	15	20
Параметры	Единицы измерений			
Суммарное напряжение на батареях	В	Номинальное: 480 В (“плавающее” напряжение для VRLA батарей: 540 В), диапазон настройки: 400 В ÷ 600 В		
Количество 2-вольтовых элементов свинцово-кислотных батарей				
номинал	шт.	240 = [40 блоков, по 6 элементов (12 В) в каждом]		
максимум		264 = [44 блока, по 6 элементов (12 В) в каждом]		
минимум				
Постоянное напряжение подзаряда батарей (VRLA)	В/элемент	2,25 В/элемент (выбирается в диапазоне 2,2~2,3 В/элемент), режим заряда постоянным током и постоянным напряжением (метод IU)		
Коэффициент температурной компенсации	мВ/°C/элемент	– 3,0 (выбирается от 0 до – 5,0 с отсчетом от 25°C или 20°C либо компенсация запрещена)		
Пульсации напряжения	% В _{плав.}	≤ 1		
Пульсации тока ¹	%C ₁₀	≤ 5		
Постоянное напряжение бустерного заряда батарей	В/элемент	2,35 В/элемент (выбирается в диапазоне 2,30~2,40 В/элемент), режим заряда постоянным током и постоянным напряжением (режим IU)		
Управление бустерным зарядом	—	Переключение с “плавающего” на бустерный заряд 0,050 C10 (выбирается в диапазоне 0,030-0,070) - переключение с бустерного на “плавающий” заряд 0,010 C10 (выбирается в диапазоне 0,005-0,025) с возможностью 24-часового контроля времени заряда (выбирается в диапазоне от 8 до 30 часов); возможна установка запрета бустерного заряда		
Предельно низкий уровень напряжения разряда батарей VRLA (End Of Discharge)	В/элемент	1,63 В/элемент (выбирается в диапазоне 1,60~1,75 В/элемент); автоопределение напряжения EOD в зависимости от тока разряда (предельно низкий уровень напряжения разряда батарей увеличивается при малых разрядных токах)		
Заряд батарей	В/элемент	2,4 В/элемент (выбирается в диапазоне 2,3~2,4 В/элемент); заряд постоянным напряжением и постоянным током (метод IU); программируемое автоматическое переключение на бустерный режим заряда или его запрет.		
Мощность, отдаваемая на заряд батарей ²	кВт	2,5	5	5
Максимальный ток заряда (настраивается) ³	А	3,75	7,5	7,5

Примечания:

1. Для батарей емкостью 12 А/ч или других, обеспечивающих длительность автономной работы до 10 минут, при наибольшем значении этого параметра.
2. Значения даны при номинальной нагрузке на выходе ИБП; могут быть автоматически увеличены при снижении нагрузки.
3. Указанные максимальные значения токов даны при минимальном напряжении на батареях (1,67 В/элемент), состоящих из 240 элементов в цепи.

Таблица 35 - Электрические параметры ИБП – выход инвертора на критичную нагрузку

Номинальная мощность				
индуктивный характер нагрузки (pf = 0,8 lag)	кВА	10	15	20
резистивная нагрузка (pf = 1)	кВт	8	12	16
Параметры	Единицы измерений			
Номинальное выходное переменное напряжение ¹	В	220/230/240 В (одна фаза, подключение - двухпроводное при общей нейтрали со входом байпаса)		
Частота ²	Гц	50/60		
Перегрузка	% от ном.	110% в течение 60 минут 125% в течение 10 минут 150% в течение 1 минуты >150% в течение 200 мсек.		
Ток при коротком замыкании на выходе	% от ном.	340% в режиме ограничения тока в течение 200 мсек.		
Максимально допустимая нелинейная нагрузка ³	% от ном.	100%		
Стабильность напряжения, в статическом режиме	%	± 1 (сбалансированная нагрузка), ± 2 (100% несбалансированная нагрузка)		
Стабильность напряжения, в динамическом режиме ⁴	%	± 5		
Коэффициент гармонических искажений выходного напряжения (КНИ напр.) ³	%	< 1 (линейная нагрузка), < 5 (нелинейная нагрузка)		
Окно синхронизации	Гц	± 2 Гц от номинальной частоты (выбирается от ± 0,5 до ± 3 Гц)		
Скорость синхронизации (скорость подстройки частоты)	Гц/сек.	1 Гц/сек; выбирается от 0,1 до 3 Гц/сек. (одиночный ИБП), 0,2 Гц/сек. (параллельный ИБП)		
Диапазон допустимых отклонений выходного напряжения инвертора	% В	± 5		

Примечание:

1. Заводская настройка 230 вольт; 220 или 240 В устанавливаются программно.
2. Заводская настройка 50 Гц; 60 Гц устанавливается программно. Возможна настройка работы ИБП в режиме преобразователя частоты.
3. По EN 50091-3 (1.4.58) - крест-фактор 3:1.
4. По IEC 62040-3 / EN 50091-3 (4.3.7) - также для динамического изменения (0-100-0%) нагрузки. Время восстановления: возврат в диапазон 5% от номинального значения выходного напряжения в установившемся режиме за время, не превышающее длительность полупериода синусоиды напряжения.

Таблица 36 - Электрические параметры ИБП – вход и цепь байпаса

Номинальная мощность кВА		10	15	20
Параметры	Единицы измерений			
Номинальное входное переменное напряжение ¹	В	220/230/240 Однофазное двухпроводное подключение на входе, общая нейтраль со входом выпрямителя и с выходом		
Номинальный ток				
при 220 В	А	45	68	91
230 В		43	65	87
240 В		42	63	83
Перегрузка	%	135 % длительно 170 % - 10 минут 1000 % - 100 мсек.		
Защита по входу цепи байпаса (поставляется другими)		Термомагнитный автоматический выключатель, с номиналом 125 % от номинального выходного тока и характеристикой “С” по IEC 60947-2		
Номинал тока в проводнике нейтрали	А	1,7 × In		
Частота ²	Гц	50/60		
Время переключения (между цепями байпаса и инвертора)	мсек.	Синхронизированное переключение: ≤ 1 Несинхронизированное переключение (по умолчанию): 15 мсек. (при 50 Гц), 13,3 мсек. (при 60 Гц) или выбирается 40, 60, 80, 100 мсек.		
Диапазон допустимых отклонений выходного напряжения цепи байпаса	% В	Верхний предел: +10, +15 или +20 (по умолчанию: +15) Нижний предел: −10, −20, −30 или −40 (по умолчанию: −20) (время задержки до стабильного напряжения байпаса: 10 сек.)		
Диапазон частоты байпаса	%	± 10 или ± 20 (по умолчанию ±10)		
Окно синхронизации	Гц	± 2 Гц от номинальной частоты (выбирается от ± 0,5 до ± 3 Гц)		

Примечания:

1. Заводская настройка - 230 В; 220 или 240 В устанавливаются программно инженером при пуско-наладке.
2. Заводская настройка 50 Гц; 60 Гц устанавливается программно инженером по пуско-наладке.
Функционирование цепи байпаса будет всегда заблокировано в ИБП, когда он работает в режиме частотного преобразователя.

[illegible]

Ensuring The High Availability Of Mission-Critical Data And Applications

О компании, разработавшей эти изделия

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

9.1.1

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

© 2007 Liebert Corporation

Все права защищены на международном уровне. Технические параметры могут быть изменены без специального уведомления.

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

SL-25412 Rev. 0 (07/07)

Техническое сопровождение и обслуживание

Web Site: www.liebert.com

Системы контроля

800-222-5877

monitoring@liebert.com

За пределами США: 614-841-6755

Однофазные ИБП

800-222-5877

upstech@liebert.com

За пределами США: 614-841-6755

Трехфазные ИБП

800-543-2378

powertech@liebert.com

Системы кондиционирования

800-543-2778

За пределами США: 614-888-0246

Адреса представительств США

1050 Dearborn Drive

P.O. Box 29186

Columbus, OH 43229

Италия

Via Leonardo Da Vinci 8

Zona Industriale Tognana

35028 Piove Di Sacco (PD)

+39 049 9719 111

Fax: +39 049 5841 257

ups.liebert-hiross.com

Азия

23F, Allied Kajima Bldg.

138 Gloucester Road

Wanchai

Hong Kong

+852 2 572 2201

Fax: +852 2 831 0114

Россия и СНГ

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

тел.: +7 495 981 98 11

факс.: +7 495 981 98 14

www.emersonnetworkpower.ru

Business-Critical Continuity, Emerson Network Power and the Emerson Network Power logo are trademarks and service marks of Emerson Electric Co. © 2007 Emerson Electric Co.