



ИБП Eaton 9PHD - инструкции по установке и руководство пользователя. Юниджет

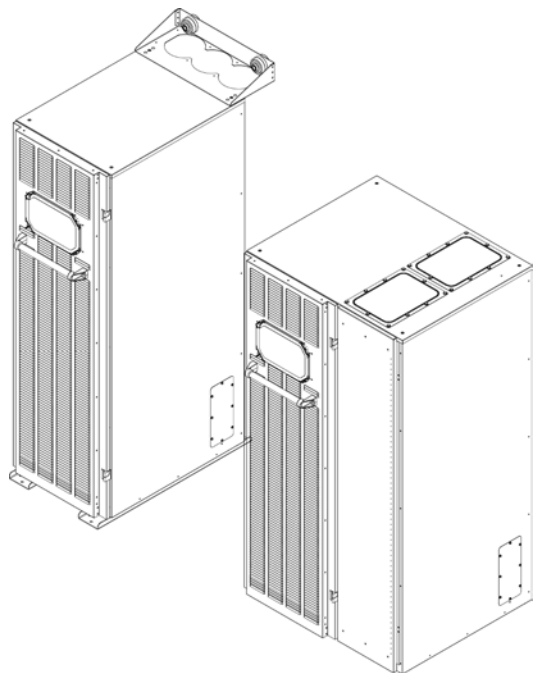
Постоянная ссылка на страницу: <https://www.uni-jet.com/catalog/ibp/on-line-ibp/eaton-9phd/>



Инструкции по установке и руководство пользователя

ИБП Eaton 9PHD 30–200 кВт

P-164000531



Авторское право © 2017 Eaton Corporation plc. Все права сохранены. В настоящем руководстве приводятся важные инструкции, которых следует придерживаться при установке и обслуживании ИБП и аккумуляторов. Пожалуйста, внимательно прочитайте все инструкции перед началом эксплуатации оборудования и сохраните данное руководство для дальнейшего использования. Данное изделие предназначено для применения в коммерческих и промышленных системах во вторичных средах. Для предотвращения нарушений в работе может потребоваться установка ограничителей или дополнительных приспособлений. Содержимое настоящего руководства защищено авторскими правами издателя и не может воспроизводиться (даже частично) без соответствующего разрешения компании Eaton Corporation. При составлении настоящего руководства были предприняты все меры для соблюдения точности приведенной здесь информации, тем не менее мы не несем никакой ответственности за какие-либо ошибки или упущения. Мы сохраняем за собой право вносить изменения в конструкцию изделия. Запрещено выполнять неразрешенное копирование и передачу документа.

Eaton Power Quality Oy

Адрес: Koskelontie 13
FI-02920 Espoo
ФИНЛЯНДИЯ

Интернет: www.eaton.eu

Согласования и история версий

Редакция	Дата	Описание изменений	Утверждено
001	28.01.2016	Первая редакция	Heikki Vilkmán
002	11.10.2017	Вторая редакция	Esko Sorva

Оригинал инструкций __ / Перевод оригинала инструкций _X_

Содержание

1	Инструкции по чтению данного руководства.....	7
1.1	Предупреждающие знаки.....	7
1.2	Предупреждающие символы.....	7
1.2.1	Символы предупреждения об опасностях.....	7
1.2.2	Символы запрещенных действий.....	8
1.2.3	Символы обязательных действий.....	8
1.3	Используемые в документе условные обозначения.....	8
1.4	Глоссарий.....	9
2	Правила техники безопасности.....	10
2.1	Целевая аудитория.....	12
2.2	Маркировка CE.....	12
2.3	Меры предосторожности для пользователя.....	13
2.4	Окружающая среда.....	13
2.5	Символы на ИБП и дополнительном оборудовании.....	14
2.6	Дополнительная информация.....	15
3	Введение в ИБП Eaton.....	16
3.1	Внутренние компоненты ИБП.....	18
3.2	Режимы работы ИБП.....	22
3.2.1	Нормальные режимы работы.....	23
3.2.2	Использование накопленной энергии и режим работы от аккумулятора.....	28
3.2.3	Режим байпаса.....	30
3.3	Функции ИБП.....	32
3.3.1	Технология управления зарядом аккумулятора.....	32
3.3.2	Технология Powerware Hot Sync.....	32
3.3.3	Стабилизатор напряжения.....	33
3.3.4	Преобразователь частоты.....	33
3.3.5	Система Sync Control.....	34
3.4	Функции программного обеспечения и обмена данными.....	34
3.4.1	Интерфейс клиента.....	34
3.4.2	Программное обеспечение для управления электропитанием.....	34
3.5	Дополнительные компоненты и оборудование.....	34
3.5.1	Переключатель сервисного байпаса.....	35
3.5.2	Система отвода воздуха вверх.....	35
3.5.3	Модуль резервирования/увеличения мощности UPM.....	36
3.5.4	Классы защиты IP.....	36
3.5.5	Встроенный трансформатор.....	36

3.5.6	Отслеживание нежелательных замыканий на землю.....	37
3.5.7	Аварийное отключение питания (24 В).....	37
3.5.8	Подъемные проушины.....	37
3.5.9	Амортизаторы колебаний.....	37
3.5.10	Внешние аккумуляторные шкафы (EBC-F и EBC-G).....	38
3.5.11	Шкаф внешнего трансформатора.....	38
3.6	Аккумуляторная система.....	38
3.6.1	Блок переключателей аккумуляторов ИБП (UBS).....	39
3.7	Базовые конфигурации системы.....	39
4	План распаковки и установки ИБП.....	42
4.1	Создание плана установки.....	42
4.2	Контрольная ведомость по установке.....	43
4.3	Подготовка объекта.....	44
4.3.1	Рекомендации по условиям окружающей среды и установке.....	44
4.3.2	Подготовка силовой проводки системы ИБП.....	54
4.4	Распаковка и выгрузка ИБП.....	65
4.4.1	Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с роликами.....	65
4.4.2	Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с амортизаторами колебаний.....	70
5	Установка системы ИБП.....	72
5.1	Порядок установки ИБП.....	72
5.2	Установка аккумуляторной системы.....	74
5.2.1	Проводка расцепителя аккумулятора.....	75
5.3	Установка внешнего аккумуляторного шкафа ИБП и подключение силовой проводки аккумулятора.....	76
5.4	Установка удаленного выключателя ЕРО.....	77
5.5	Установка входа 24 В выключателя ЕРО (опционально).....	78
5.6	Установка подключений интерфейса.....	79
5.6.1	Установка сигнального входного интерфейса.....	79
5.6.2	Проводка интерфейса выключателя аккумулятора.....	79
5.6.3	Подключения интерфейса выхода реле.....	80
5.6.4	Подключения интерфейса MiniSlot.....	80
5.6.5	Сигналы устройства контроля изоляции (опционально).....	81
5.6.6	Установка подключений сигнального интерфейса в параллельной системе.....	81
5.7	Проводка в параллельных системах ИБП 9PHD.....	82
5.7.1	Обзор системы силовой проводки.....	82

5.7.2	Обзор управляющих сигналов.....	84
5.7.3	Установка управляющей проводки байпаса.....	85
5.8	Подготовка интерфейсной проводки системы ИБП.....	88
6	Интерфейсы связи.....	94
6.1	Карты MiniSlot.....	94
6.2	Программное обеспечение Intelligent Power Software.....	96
6.3	Мониторинг сигнальных входов.....	97
6.4	Универсальные релейные контакты.....	97
6.5	Конфигурация реле.....	98
7	Инструкции по эксплуатации ИБП.....	102
7.1	Элементы управления и индикаторы ИБП.....	102
7.1.1	Панель управления.....	102
7.1.2	Индикаторы состояния.....	103
7.1.3	Системные события.....	104
7.1.4	Структура меню ИБП 9PHD.....	105
7.2	Вход в систему.....	108
7.3	Инструкции по управлению системой.....	109
7.3.1	Запуск системы ИБП в режиме двойного преобразования.....	109
7.3.2	Запуск системы ИБП в режиме байпаса.....	110
7.3.3	Запуск ИБП в режиме работы от аккумулятора....	110
7.3.4	Переход из режима двойного преобразования в режим байпаса.....	111
7.3.5	Переход из режима байпаса в режим двойного преобразования.....	112
7.3.6	Переход из режима двойного преобразования в режим энергосбережения.....	112
7.3.7	Переход из режима энергосбережения в режим двойного преобразования.....	113
7.3.8	Выключение системы ИБП и критической нагрузки.....	113
7.3.9	Обесточивание критической нагрузки.....	114
7.4	Инструкции по управлению ИБП.....	114
7.4.1	Включение одного ИБП.....	114
7.4.2	Отключение отдельного ИБП.....	115
7.4.3	Включение и выключение зарядного устройства аккумулятора.....	116
7.5	Инструкции по управлению модулями UPM.....	116
7.5.1	Включение нескольких модулей UPM.....	116
7.5.2	Выключение модулей UPM.....	117
7.6	Использование выключателя дистанц. авар. выключения питания.....	117

7.7	Перевод ИБП из режима двойного преобразования в режим сервисного байпаса.....	118
7.8	Перевод ИБП из режима сервисного байпаса в режим двойного преобразования.....	120
8	Техническое обслуживание ИБП.....	123
8.1	Важные сведения по технике безопасности.....	123
8.2	Проведение профилактического обслуживания.....	124
8.2.1	Ежедневное обслуживание.....	124
8.2.2	Ежемесячное обслуживание.....	125
8.2.3	Периодическое обслуживание.....	125
8.2.4	Ежегодное обслуживание.....	125
8.2.5	Обслуживание аккумуляторов.....	125
8.3	Утилизация использованного ИБП и аккумуляторов.....	126
8.4	Обучение техническому обслуживанию.....	128
9	Технические данные.....	129
9.1	Директивы и стандарты.....	129
9.2	Вход системы ИБП.....	130
9.3	Выход системы ИБП.....	131
9.4	Требования ИБП к окружающей среде.....	132
9.5	Характеристики аккумуляторов.....	133
10	Техническая гарантия.....	134
10.1	Общая информация.....	134
10.2	Контактное лицо для обращений в гарантийных случаях.....	135
11	Приложение.....	136

1 Инструкции по чтению данного руководства

1.1 Предупреждающие знаки

В следующей таблице приводятся используемые в этом документе предупреждающие знаки.

 ОПАСНОСТЬ	Знак ОПАСНОСТЬ предупреждает об опасности, которая при несоблюдении мер безопасности связана с высоким уровнем риска получения тяжелых травм или летальных исходов.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Знак ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ предупреждает об опасности, которая при несоблюдении мер безопасности связана со средним уровнем риска получения тяжелых травм, летальных исходов или повреждения машины.
 ВНИМАНИЕ	Знак ВНИМАНИЕ предупреждает об опасности, которая при несоблюдении мер безопасности связана с низким уровнем риска получения травм легкой или средней степени тяжести или повреждения машины.



Примечание: В примечаниях приводится важная информация и полезные советы.

1.2 Предупреждающие символы

1.2.1 Символы предупреждения об опасностях

Эти символы указывают на опасную ситуацию или действие. Эти символы используются для предупреждения о ситуациях, в которых может быть причинен ущерб окружающей среде и получены травмы.

	Знак предупреждения общего характера		Взрывоопасность и пожароопасность
	Опасность поражения током		Опасность коррозии
	Опасность протекания аккумулятора		

1.2.2 Символы запрещенных действий

Эти символы используются для обозначения запрещенных действий.

	Общий символ запрещенного действия		Не курить
	Ограниченный доступ		

1.2.3 Символы обязательных действий

Эти символы используются для обозначения обязательных действий.

	Общий символ обязательного действия		Отключить от источника питания
	Прочитать руководство или инструкции		

1.3 Используемые в документе условные обозначения

В данном документе используются следующие условные обозначения:

- **Жирный шрифт** используется для выделения важных моментов, ключевых положений процедур, пунктов меню либо выбираемых команд или опций.
- *Курсив* служит для выделения примечаний и новых терминов.
- **Шрифт для элементов экрана** используется для передачи информации, которая появляется на экране или ЖК-дисплее.

1.4 Глоссарий

Приведенные далее аббревиатуры используются в документации Eaton для обозначения различных ИБП Eaton и их компонентов:

Таблица 1: Глоссарий аббревиатур

ABM	Технология управления зарядом аккумулятора
BIB	Входной выключатель байпаса
EAA	Архитектура эффективного потребления энергии
EBC	Внешний аккумуляторный шкаф
EMBS	Внешний переключатель сервисного байпаса
EPO	Аварийное отключение питания
ESS	Система энергосбережения
FI-UPM	Модуль резервирования/увеличения мощности UPM
IPM	Программное обеспечение Intelligent Power Manager
IPP	Приложение Intelligent Power Manager
MBP	Сервисный байпас
MBS	Переключатель сервисного байпаса
MCB	Миниатюрный прерыватель цепи
MIS	Изолирующий переключатель для проведения обслуживания
MOB	Выходной выключатель модуля
REPO	Дистанц. авар. выключение питания
RIB	Входной выключатель цепи выпрямителя
SCR	Переключатель с твердотельным однопереходным тиристором
SNMP	Простой протокол сетевого управления
STSW	Переключатель статического байпаса
UPM	Модуль бесперебойного питания
ИБП	Источник бесперебойного питания
VMMS	Система управления модулями

2 Правила техники безопасности



ОПАСНОСТЬ

Важные сведения по технике безопасности!

Храните эти инструкции в доступном месте!

В настоящем документе приводятся важные инструкции, обязательные для соблюдения при установке, эксплуатации и обслуживании ИБП.

Внимательно прочитайте все инструкции перед началом эксплуатации оборудования. Сохраните руководство для дальнейшего использования.

В настоящем руководстве термин ИБП обозначает только шкаф ИБП и встроенные в него компоненты. Термин система ИБП обозначает всю систему защиты питания, которая включает шкаф ИБП, аккумуляторный шкаф, а также установленные дополнительные компоненты и оборудование.

ИБП работает от сети питания, аккумулятора или линии байпаса. В нем содержатся компоненты, в которых присутствуют высокие токи и напряжения. Правильно установленный ИБП должен быть заземлен и иметь защиту от поражения электрическим током. ИБП должен иметь защиту не ниже класса IP23 от попадания внутрь посторонних предметов и воды. ИБП является сложной системой обеспечения питания, и к его эксплуатации и обслуживанию допускается только квалифицированный персонал.

ОПАСНОСТЬ



В данном ИБП присутствует опасное для жизни напряжение. Все ремонтные и сервисные операции должны выполняться только сертифицированными специалистами. В этом ИБП нет деталей, обслуживаемых пользователем.

ОПАСНОСТЬ



К проведению работ внутри ИБП допускается только сервисный инженер службы клиентской поддержки Eaton или квалифицированные сервисные инженеры, уполномоченные компанией Eaton.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Для питания ИБП используются собственные источники энергии (аккумуляторы). На выходных клеммах может присутствовать напряжение даже после отключения ИБП от источника питания переменного тока. Для уменьшения опасности возгорания или поражения электрическим током следует устанавливать данный ИБП в помещении с контролируемой температурой и влажностью, и

отсутствием посторонних примесей, способных проводить электрический ток.

Температура воздуха не должна превышать 40°C, если не указано иное. Не устанавливайте ИБП вблизи от воды или в местах с повышенной влажностью (максимум 95%). Система не предназначена для эксплуатации вне помещений.

Перед началом операций установки или обслуживания убедитесь, что отключены источники питания с переменным и постоянным током. Электропитание может поступать из нескольких источников. Также обеспечьте неразрывность рабочего/защитного заземления.

На выходных клеммах параллельной системы может присутствовать напряжение даже после выключения ИБП.

Аккумуляторы могут быть причиной поражения электрическим током или источником возгорания вследствие короткого замыкания.

Опасность поражения электрическим током. Запрещается вносить изменения в схему подключения или соединения аккумуляторов. Это может привести к травмам.

Запрещается вскрывать или деформировать аккумуляторы. При утечке электролит может быть токсичным и опасным для кожи и глаз.

ВАЖНО: Аккумулятор может состоять из нескольких параллельных комплектов. Перед установкой убедитесь, что были отключены все комплекты.

ВНИМАНИЕ



К установке и обслуживанию устройства допускаются только квалифицированный технический персонал, обладающий необходимыми знаниями по аккумуляторам и технике безопасности. Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к аккумуляторам. Перед установкой или заменой аккумуляторов необходимо прочитать все предупреждения, предостережения и примечания по технике безопасности. Запрещается отключать аккумуляторы во время работы ИБП от аккумулятора.

Количество и тип заменяемых аккумуляторов должны совпадать с установленными оригинальными аккумуляторами.

Перед подключением или отключением клемм АКБ отключите его от источника питания, разомкнув соответствующий прерыватель цепи.

Проверьте аккумулятор на предмет непреднамеренного заземления. При обнаружении такого заземления устранили его. Контакт с любой частью заземленного аккумулятора может привести к поражению электрическим током. Опасность поражения электротоком снижается, если перед выполнением работ с аккумулятором предварительно отключить заземление.

Утилизация аккумуляторов выполняется в соответствии с требованиями местного законодательства в отношении утилизации.

Запрещается сжигать аккумуляторы. Под воздействием пламени возможен взрыв аккумуляторов.

Для обеспечения надлежащего охлаждения системы и защиты персонала от опасного напряжения, присутствующего в устройстве, следует держать дверцу ИБП закрытой и установить передние панели.

Запрещается установка или эксплуатация системы ИБП вблизи газовых или электрических источников тепла.

Условия эксплуатации должны соответствовать требованиям, приведенным в настоящем документе.

В помещении с ИБП следует поддерживать чистоту, избегать высокой влажности и нагромождения посторонних предметов.

Соблюдайте требования, указанные на табличках с надписями ОПАСНОСТЬ, ВНИМАНИЕ и ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ на внешней и внутренней поверхностях оборудования.

2.1 Целевая аудитория

Целевая аудитория читателей данного документа:

- Специалисты, планирующие и выполняющие установку ИБП
- Специалисты по эксплуатации ИБП

В данном документе приводятся инструкции по проверке ИБП после поставки, а также установке и эксплуатации ИБП.

Предполагается, что читатель знает основные принципы работы электричества, проводки, электрических деталей и знаком с используемыми на электрических схемах символами. Документ предназначен для специалистов по всему миру.



ВНИМАНИЕ

Прочитайте данный документ перед началом эксплуатации или обслуживания ИБП.

2.2 Маркировка CE

Устройство имеет маркировку CE, подтверждающую соответствие его конструкции со следующими директивами ЕС:

- Директива LV (безопасность) 2014/35/EU
- Директива по электромагнитной совместимости (EMC) 2014/30/EU

Декларации о соответствии требованиям директив и гармонизированных стандартов по ИБП EN 62040-1 (безопасность) и EN 62040-2 (ЭМС) можно найти на сайте www.eaton.eu или связавшись с ближайшим офисом компании Eaton или авторизованного партнера.

2.3 Меры предосторожности для пользователя

Пользователь допускается только к выполнению следующих процедур.

- Включение и выключение ИБП, но не включение при вводе в эксплуатацию.
- Работа с ЖК-панелью управления и переключателем сервисного байпаса (MBS).
- Использование дополнительных модулей для передачи информации и их программного обеспечения.

Соблюдайте меры предосторожности и выполняйте только предписанные действия. Несоблюдение инструкций может представлять опасность или привести к случайному отключению нагрузки.

ОПАСНОСТЬ



Пользователю запрещено откручивать какие-либо винты на устройстве за исключением креплений накладных пластин для мини-слотов (MiniSlots) и запирающей пластины переключателя MBS. Несоблюдение мер безопасности при работе с электрическим током может привести к смертельному исходу.

2.4 Окружающая среда

Установка ИБП должна выполняться в соответствии с обозначенными в данном документе требованиями. Запрещается устанавливать ИБП в помещениях с плохой вентиляцией, присутствием воспламеняемых газов или в условиях с выходящими за пределы указанных спецификаций значениями.

Обеспечьте достаточный приток свежего воздуха предпочтительно за счет естественной вентиляции. Если это невыполнимо, то применяется принудительная (искусственная) вентиляция. При использовании принудительной вентиляции воздух из аккумуляторного зала должен удаляться наружу.

Вентиляционные отверстия для забора и отвода воздуха должны находиться в местах, обеспечивающих наиболее благоприятные условия для воздухообмена. Рекомендуется соблюдать следующие условия:

- Расположите отверстия в противоположных стенах.

- При устройстве на одной стене расстояние между ними должно составлять не менее 2 метров.
- Расположите отверстия для забора воздуха на уровне пола, а отверстие для отвода воздуха на уровне потолка.
- При установке нескольких ИБП разработайте схему вентиляции устройств.
- Разместите оборудование, чередуя холодные и горячие ряды согласно требованиям протокола перемещения воздушного потока внутри устройства (спереди назад).
- Не превышайте значения, указанные в спецификациях ИБП. При произвольной организации охлаждения, настоятельно рекомендуется руководствоваться психометрическими параметрами.

Высокое содержание пыли в помещении, где работает ИБП, может привести к его повреждению или неправильной работе. Не допускайте воздействия на ИБП факторов окружающей среды и прямых солнечных лучей.



Примечание: Для получения более подробной информации о требованиях к вентиляции аккумуляторных залов, а также сведений для расчета необходимого воздушного потока, см.: МЭК 62485-2: требования безопасности к вспомогательным аккумуляторам и аккумуляторным устройствам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Во время зарядки, в режиме плавающего заряда, сильного разряда и чрезмерного заряда из свинцово-кислотных и никель-кадмиевых аккумуляторов в окружающую атмосферу выделяется водород и кислород. При превышении концентрацией водорода 4% от объема воздуха может образоваться взрывоопасная смесь. Обеспечьте необходимый воздушный поток в системе вентиляции в помещении с ИБП.

2.5 Символы на ИБП и дополнительном оборудовании

Ниже представлены примеры символов, используемых на ИБП или дополнительном оборудовании. Эти символы предупреждают пользователя о важной информации.



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Указывает на риск поражения электрическим током и необходимость соблюдения соответствующих мер предосторожности.

	ВНИМАНИЕ: СМ. РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА Сообщает о необходимости обратиться к руководству оператора для получения дополнительной информации, такой как важные инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.
 Рb	Данный символ сообщает о том, что нельзя утилизировать ИБП и аккумуляторы ИБП вместе с бытовыми отходами. В данном издании применяются герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, которые требуют соответствующей утилизации. Для получения дополнительной информации обращайтесь в местный центр утилизации/ повторного использования/приема опасных отходов.
 	Данный символ сообщает о том, что нельзя утилизировать электрическое и электронное оборудование (WEEE) вместе с бытовыми отходами. Для правильной утилизации обращайтесь в местный центр утилизации/повторного использования/приема опасных отходов.

2.6 Дополнительная информация

По любым вопросам касательно ИБП и аккумуляторного шкафа обращаться в местный офис компании или к авторизованному производителем агенту. Приготовьте типовое обозначение и серийный номер оборудования.

Обратитесь в местный сервисный центр, если вам требуется помощь по следующим вопросам.

- планирование первого запуска
- адреса и телефоны региональных представительств
- вопросы по какой-либо информации в данном руководстве
- вопросы, не рассматриваемые в данном руководстве



Примечание: Для получения более подробной информации о монтажном пространстве, безопасной эксплуатации и работе, см. IEC 62485-2: Требования безопасности к вспомогательным аккумуляторам и аккумуляторным устройствам.

3 Введение в ИБП Eaton

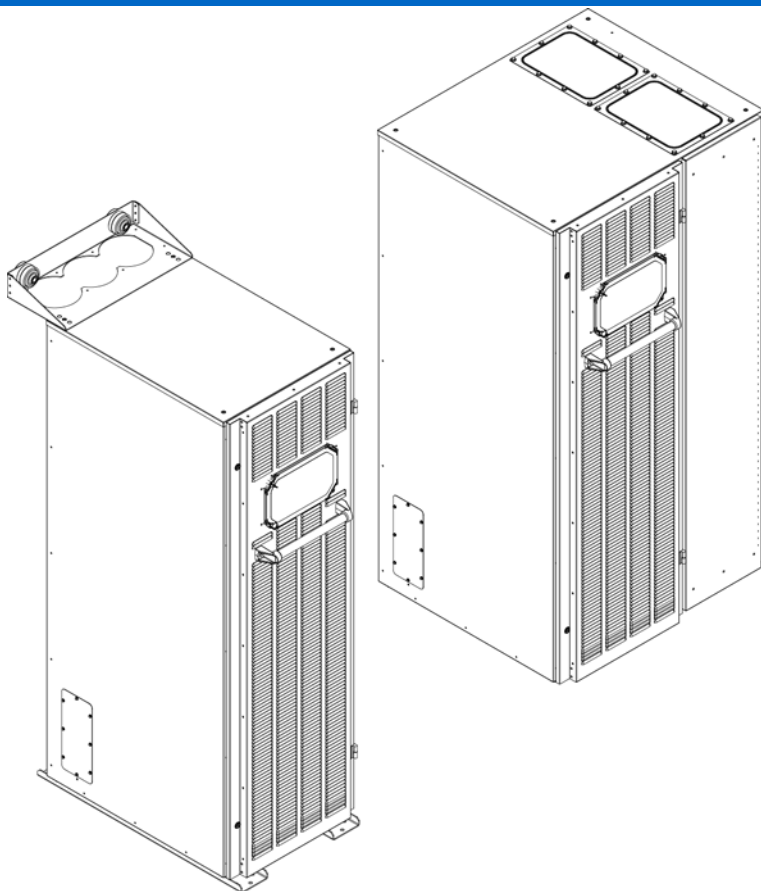


Рисунок 1. ИБП Eaton 9PHD 50 кВт с дополнительными амортизаторами колебаний и ИБП 9PHD 200 кВт

Источник бесперебойного питания Eaton® 9PHD (ИБП) предназначен для применения в промышленной и судостроительной областях. Устройство представляет собой постоянно включенную, предназначенную для длительной работы, бестрансформаторную, твердотельную, трехфазную систему с двойным преобразованием, обеспечивающую регулируемое бесперебойное питание переменным током для защиты нагрузки от сбоев питания.

ИБП применяются для предотвращения потери важной электронной информации, снижения времени простоя оборудования и нейтрализации

отрицательного воздействия неожиданных проблем с питанием на производственное оборудование.

ИБП Eaton постоянно отслеживает поступающее питание и выравнивает все скачки, пики, падения и другие нарушения напряжения, присущие коммерческим сетям питания. Работая в связке с энергосистемой здания или судна, система ИБП предоставляет чистое и равномерное питание, необходимое для надежной работы чувствительного электронного оборудования. Во время снижения или потери напряжения, а также при других нарушениях энергоснабжения, аккумуляторы ИБП предоставляют необходимое для защиты оборудования аварийное питание.

Модуль ИБП располагается в отдельно стоящем шкафу, дверца которого оснащена экранными панелями для защиты от опасного напряжения. Доступные номиналы статического байпаса включают 100 и 200 кВт. Размер статического байпаса устанавливается в соответствии с характеристиками питания системы ИБП. Например, если в будущем понадобится увеличить производительность ИБП, то можно будет выбрать соответствующий номинал байпаса ИБП (100 кВт, 200 кВт) в соответствии со спецификациями встроенных/внешних трансформаторов и преобразователей частоты. Также необходимо учитывать уровни напряжения, смещение фаз и частоты. При параллельной установке шкафов ИБП можно сопоставить номиналы байпасов.

Значение номинальной выходной мощности Eaton 9PHD рассчитано с учетом модулей бесперебойного питания (UPM) с номиналом 50 кВт, но в расширенном ассортименте выходных мощностей представлены и модули питания с номиналами 40 и 30 кВт. В одном шкафу ИБП может быть установлено от одного до четырех модулей UPM с номиналами:

- 1 x 50 кВт = 50 кВт
- 2 x 50 кВт = 100 кВт
- 3 x 50 кВт = 150 кВт
- 4 x 50 кВт = 200 кВт

Модуль также можно оборудовать дополнительными компонентами (например, корпусом с более высоким классом защиты IP), что может ограничить максимальную мощность отдельного модуля UPM. Модуль UPM оборудован выпрямителем, инвертором, аккумуляторным преобразователем и независимыми органами управления. Каждый модуль UPM может работать независимо от других модулей питания.



Примечание: Запуск и регламентные проверки должны выполняться квалифицированным специалистом сервисного центра Eaton, в противном случае будут аннулированы гарантийные обязательства (см. главу 10). Эта услуга предоставляется в рамках договора о покупке ИБП. Свяжитесь с сервисным центром заранее (обычно следует

договариваться за две недели), чтобы обсудить удобную дату ввода системы в эксплуатацию.

3.1 Внутренние компоненты ИБП

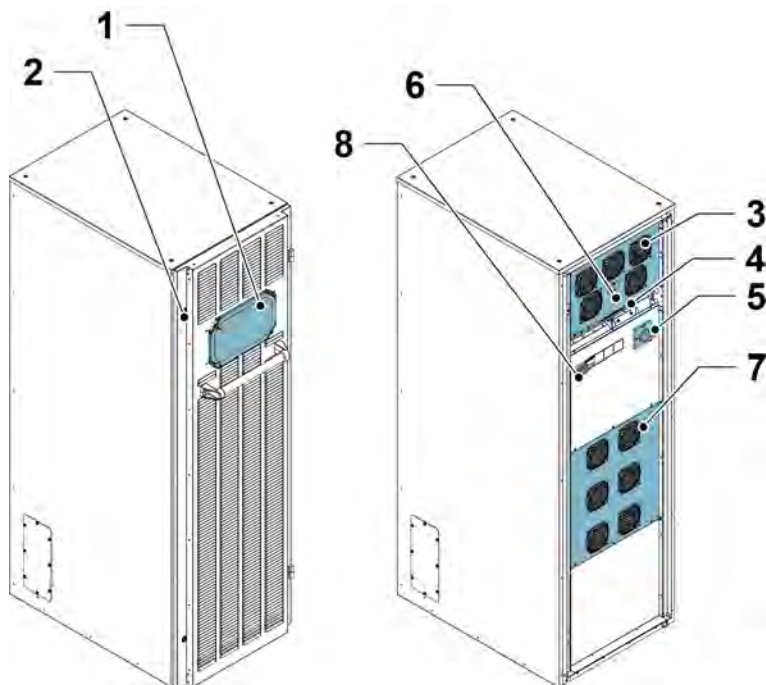


Рисунок 2. Внутренние компоненты ИБП Eaton 9PHD 50 кВт со встроенным трансформатором

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Панель управления (защищена люком) | 5. Переключатель сервисного байпаса (дополнительно) |
| 2. Дверной замок | 6. Кнопка включения аккумулятора |
| 3. Модуль питания (UPM) | 7. Трансформатор (дополнительно) |
| 4. Зона средств связи | 8. Входной переключатель S1 |

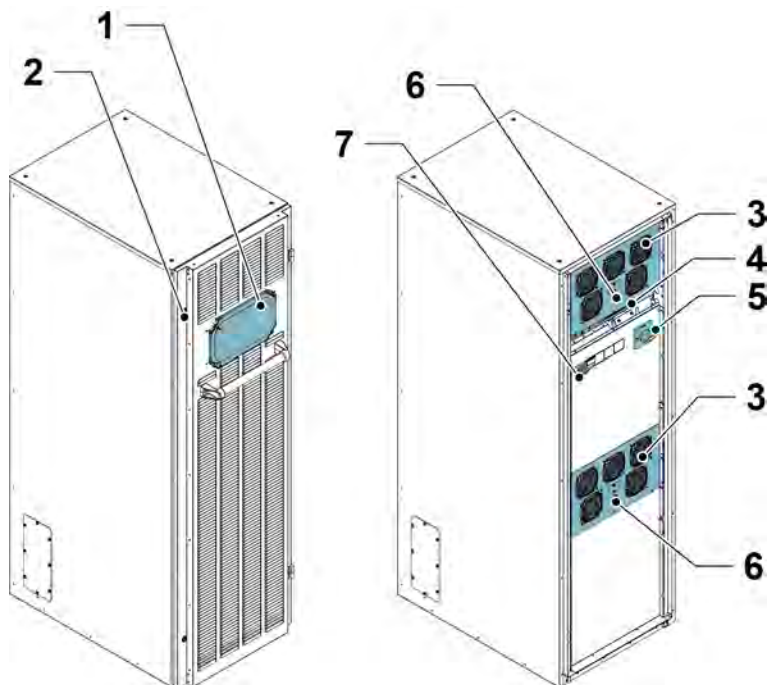


Рисунок 3. Внутренние компоненты ИБП Eaton 9PHD 100 кВт

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Панель управления (защищена люком) | 5. Переключатель сервисного байпаса (дополнительно) |
| 2. Дверной замок | 6. Кнопка включения аккумулятора |
| 3. Модуль питания (UPM) | 7. Входной переключатель S1...S2 |
| 4. Зона средств связи | |

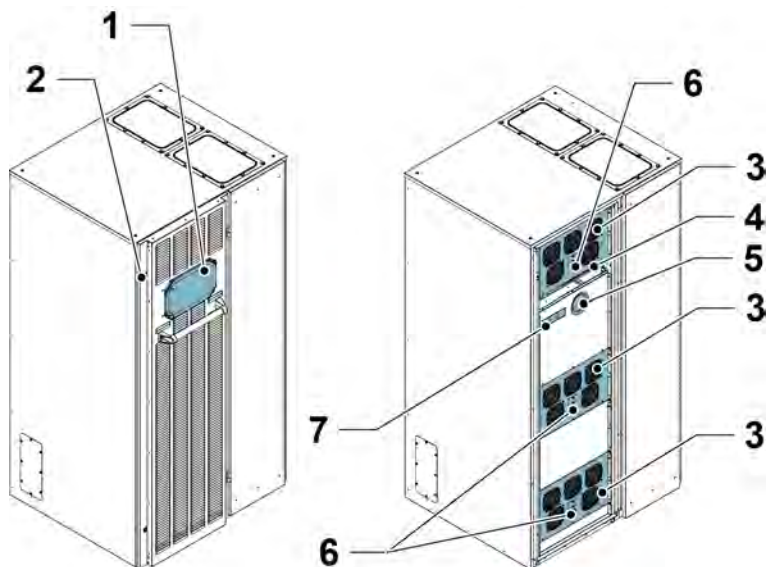


Рисунок 4. Внутренние компоненты ИБП Eaton 9PHD 150 кВт

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Панель управления (защищена люком) | 5. Переключатель сервисного байпаса (дополнительно) |
| 2. Дверной замок | 6. Кнопка включения аккумулятора |
| 3. Модуль питания (UPM) | 7. Входной переключатель S1...S4 |
| 4. Зона средств связи | |

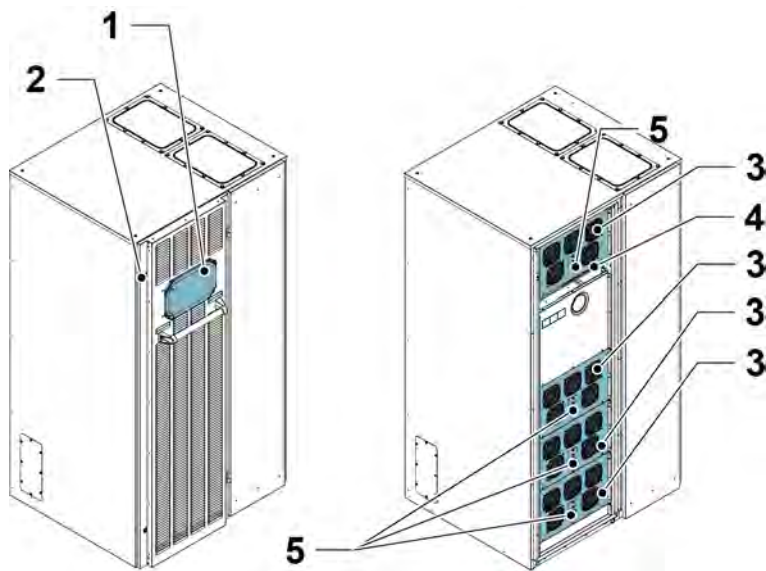


Рисунок 5. Внутренние компоненты ИБП Eaton 9PHD 200 кВт

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Панель управления (защищена люком) | 4. Зона средств связи |
| 2. Дверной замок | 5. Кнопка включения аккумулятора |
| 3. Модуль питания (UPM) | |

Достижимый уровень выходной мощности ИБП непосредственно определяется статическим байпасом на уровне системы в шкафу ИБП Eaton 9PHD. Доступные номиналы статического байпаса включают 100 и 200 кВт. Линия статического байпаса состоит из последовательно подключенного статического переключателя и изолирующего устройства с защитой от обратных токов. Помимо этого здесь установлен блок управления на уровне системы, который постоянно отслеживает состояние питания, подаваемого через линию байпаса или на вход ИБП. Переходы на статический байпас выполняются системой бесперебойно и автоматически по мере необходимости. Например, в случае длительной перегрузки системы.

Каждый модуль UPM оборудован выпрямителем, аккумуляторным преобразователем, инвертором и независимыми органами управления. Каждый модуль UPM может работать и распределять нагрузку независимо от статуса других модулей UPM.

ИБП 9PHD 30–50 кВт имеет один модуль UPM. В устройствах 60–200 кВт модули UPM соединены параллельно внутри системы.

Модели 30–150 кВт могут быть дополнительно оборудованы входным переключателем цепи выпрямителя. Модели 30–150 кВт могут быть дополнительно оборудованы встроенным переключателем MBS. Эти дополнительные компоненты недоступны для модулей 160–200 кВт, а при необходимости их использования устанавливаются снаружи.

Модели 30–100 кВт могут быть дополнительно оборудованы встроенными трансформаторами. Модель 30–50 кВт можно оборудовать не более чем двумя трансформаторами. Модель 80–100 кВт можно оборудовать только одним трансформатором. Трансформаторы можно использовать для соблюдения требований входа ИБП, конфигурации выхода или питания через байпас, а также требований к напряжению на источнике питания и нагрузке. Их также можно использовать для гальванического разделения, изменения системы заземления, создания нейтральной проводки (а также, в некоторой мере, улучшения способности выдерживать токи КЗ).

В случае прерывания или выхода энергоснабжения за пределы параметров, указанных в главе 9, ИБП использует резервное аккумуляторное питание для поддержания питания критической нагрузки в течение заданного периода времени, либо до восстановления энергоснабжения. В случае длительного отсутствия энергоснабжения ИБП позволяет переключиться на альтернативную энергосистему (такую как генератор) или выключить критическую нагрузку правильным образом. Байпас ИБП состоит из статического переключателя непрерывного режима работы и изолирующего устройства К5 с защитой от обратных токов. Все модели также оборудованы встроенным предохранителем на линии байпаса. Защита от обратных токов и предохранитель байпаса установлены последовательно со статическим переключателем.

3.2 Режимы работы ИБП

Режимы работы ИБП.

Режим работы	Описание
Нормальные режимы работы:	
- Режим двойного преобразования	Критическая нагрузка питается от инвертора, который питается выпрямленным током из сети переменного тока. При необходимости, в этом режиме зарядное устройство аккумулятора подает на аккумулятор ток зарядки.

Режим работы	Описание
- Режим работы системы управления модулями (VMMS)	Критическая нагрузка питается от инвертора. Инвертор питается выпрямленным напряжением сети переменного тока, как и в режиме двойного преобразования. В режиме VMMS система ИБП может оптимизировать уровень нагрузки на каждый модуль питания. Это позволяет значительно увеличить эксплуатационную эффективность при рабочей нагрузке ИБП ниже 50%. Система ИБП автоматически переводит избыточные модули питания в режим приостановки. При появлении нарушений в ходе эксплуатации или в случае внезапного увеличения нагрузки время включения ожидающих модулей питания составляет менее 2 мс.
- Режим энергосбережения (ESS)	Критическая нагрузка питается от сети энергоснабжения через переключатель статического байпаса, а переход в режим двойного преобразования осуществляется по запросу при обнаружении отклонений в сети питания; стандартное время перехода составляет менее 2 мс. При работе в режиме ESS защита нагрузки выполняется встроенной системой подавления всплесков напряжений. Работа ИБП в режиме ESS позволяет увеличить производительность системы до 99% и обеспечить значительную экономию энергии без снижения надежности системы.
Режим потребления накопленной энергии	Энергия из ИБП поступает в инвертор ИБП и преобразуется в переменный ток. Обычно для этого к системе подключаются аккумуляторы VRLA, а такой режим работы называется режимом работы от аккумулятора
Режим байпаса	Критические нагрузки питаются непосредственно от сети через статический байпас ИБП.

3.2.1 Нормальные режимы работы

В нормальном режиме работы ИБП система получает питание от сети. На передней панели отображается сообщение **Устройство работает**, и это говорит о том, что напряжение и частота поступающего питания находятся в допустимых пределах.

3.2.1.1 Режим двойного преобразования

На рисунке 6 показан путь прохождения электричества через систему ИБП при работе ИБП в режиме двойного преобразования.

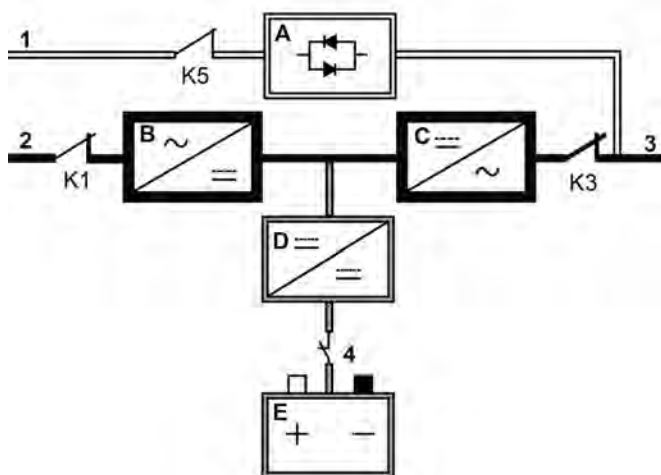


Рисунок 6. Путь прохождения тока через ИБП в режиме двойного преобразования

A	Статический переключатель	1	Вход байпаса		Главный силовой поток
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Под напряжением
C	Инвертор	3	Выход		Без питания
D	Аккумуляторный преобразователь	4	Прерыватель аккумулятора		Малый ток
E	Аккумулятор		Замкнут		Разомкнут

Трехфазный входной переменный ток преобразуется в постоянный ток при помощи многоуровневого преобразователя с устройствами IGBT, и на инвертор поступает постоянный ток с регулируемым напряжением. На дисплее выведен статус ИБП **Устройство работает** и статус UPM **Актив**.

Аккумуляторный преобразователь получает питание из выпрямителя через выход постоянного тока с регулируемым напряжением и подает на аккумулятор регулируемый ток зарядки. Аккумулятор подключен к ИБП

постоянно и готов подать питание на инвертор в случае прекращения электроснабжения.

Инвертор подает на критическую нагрузку трехфазный переменный ток. Инвертор использует технологию многоуровневого преобразования с устройствами IGBT и широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) для создания отфильтрованного выходного переменного тока.

Если в сети питания переменным током происходит сбой, либо сетевые параметры выходят за допустимые пределы, ИБП автоматически переключается в режим работы от аккумулятора для обеспечения беспереывного питания подключенной критической нагрузки. При восстановлении сетевого питания ИБП автоматически возвращается в режим двойного преобразования.

Если на ИБП возникает перегрузка либо ИБП становится недоступным, то ИБП бесперебойно переключается в режим байпаса и продолжает питать нагрузку через статический байпас. ИБП автоматически возвращается в режим двойного преобразования при устранении нестандартного состояния, такого как перегрузка в течение долгого времени, а работа системы продолжается с заданными параметрами.

Если во встроенном в ИБП модуле UPM происходит внутренний сбой, то оставшиеся модули UPM продолжают питать нагрузку в режиме двойного преобразования. При работе ИБП на неполной нагрузке этот ИБП автоматически становится внутренне избыточным. При этом, если внутренняя избыточность между разными ИБП недостижима ввиду высокой нагрузки, то ИБП автоматически переключается в режим байпаса и остается в этом режиме до исправления сбоя и восстановления работоспособности ИБП.

Во внешней избыточной параллельной системе каждый ИБП можно изолировать от системы для проведения обслуживания, а в это время оставшиеся ИБП будут продолжать питать нагрузку в режиме двойного преобразования.

3.2.1.2 Режим работы системы управления модулями (VMMS)

При включении режима работы системы Variable Module Management (VMMS) питание нагрузки осуществляется двумя модулями UPM в режиме двойного преобразования. На дисплее выведен статус ИБП **Устройство работает**, **VMMS** и статус UPM **Актив**.

Производительность ИБП зависит от уровня нагрузки, на котором работает ИБП. Технология VMMS помогает обеспечить оптимальную производительность системы за счет автоматической оптимизации уровня нагрузки модуля UPM. К примеру, при чрезвычайно низкой нагрузке активен будет как минимум один модуль UPM. Это позволяет на несколько процентов увеличить КПД системы ИБП.

При увеличении нагрузки оставшиеся модули UPM готовы моментально включиться в режиме двойного преобразования. Нагрузка постоянно находится под защитой ИБП в режиме двойного преобразования, даже в момент изменения нагрузки и после него.

Режим VMMS можно настроить так, чтобы избыточные модули питания постоянно оставались включенными, таким образом определенное количество избыточных модулей UPM всегда будут оставаться активными.

Если модули UPM находятся в состоянии готовности, то конвертеры IGBT постоянно получают питание, так как замкнуты контакторы на входе выпрямителя и на выходе инвертора. Питание также подается на линию постоянного тока. Приостанавливается только генерация отпирающих импульсов IGBT. Задачей единственного выходящего в состоянии готовности импульса является запираение/отпираение переключателей IGBT. Постоянная подача постоянного тока позволяет моментально включить инвертор: интервал в 2 мс, необходимый для перехода в режим двойного преобразования, практически не ощущается.

3.2.1.3 Режим энергосбережения

На рисунке 7 показан путь прохождения электричества через систему ИБП при работе ИБП в режиме энергосбережения (ESS).

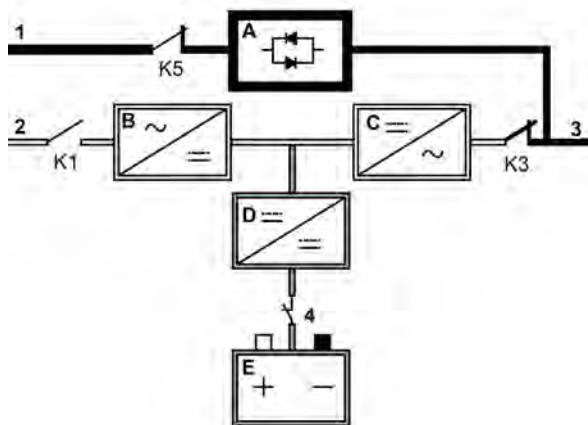


Рисунок 7. Путь прохождения тока через ИБП в режиме энергосбережения

A	Статический переключатель	1	Вход байпаса		Главный силовой поток
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Под напряжением
C	Инвертор	3	Выход		Без питания
D	Аккумуляторный преобразователь	4	Выключатель аккумулятора		Малый ток
E	Аккумулятор				Замкнут
					Разомкнут

В режиме ESS ИБП стабильно подает ток непосредственно на нагрузку, и значения напряжения и частоты на входе не выходят за допустимые пределы. На дисплее выведен статус ИБП **Устройство работает**, **ESS** и статус UPM **Актив**. Также работает система подавления всплесков напряжения и некоторые фильтры, что позволяет обеспечить подачу на нагрузку чистого электропитания. При обнаружении помех в поступающем питании ИБП переключается в режим двойного преобразования и продолжает обеспечивать питание критической нагрузки через свой инвертор. В случае полного отключения питания в сети или при выходе характеристик входящего питания за допустимые в системе пределы ИБП переключается в режим работы от аккумулятора и продолжает питать критическую нагрузку регулируемым, чистым током.

Во время работы в режиме сверхточные алгоритмы обнаружения и контроля ИБП постоянно отслеживают качество поступающего питания и обеспечивают быстрое включение преобразователей мощности. Стандартное время перехода в режим двойного преобразования составляет менее 2 миллисекунд, т.е. практически бесперебойно.

При возвращении характеристик питания в допустимые пределы ИБП начинает работать как высокопроизводительная энергосберегающая система, обеспечивающая защиту вычислительной техники от всплесков напряжения и питание всех устройств на объекте чистым электропитанием. Режим энергосбережения позволяет увеличить эффективность системы до 99% при обеспечении 20-100% номинальной нагрузки, что позволяет снизить потери электроэнергии более чем на 80%.

3.2.2 Использование накопленной энергии и режим работы от аккумулятора

Если во время нормальной работы в режиме двойного преобразования или ESS возникнет сбой в сети питания либо сетевые параметры выйдут за установленные пределы, то устройство ИБП автоматически перейдет к питанию нагрузки от аккумуляторов или другого источника накопленной энергии. На дисплее выведен статус ИБП **на батареях** и статус UPM **Актив**. В режиме работы от аккумулятора аварийное питание постоянного тока поступает от аккумулятора и преобразуется инвертором в выходной ток с регулируемым напряжением.

На рисунке 8 показан путь прохождения тока через систему ИБП при использовании режима работы от аккумуляторов.

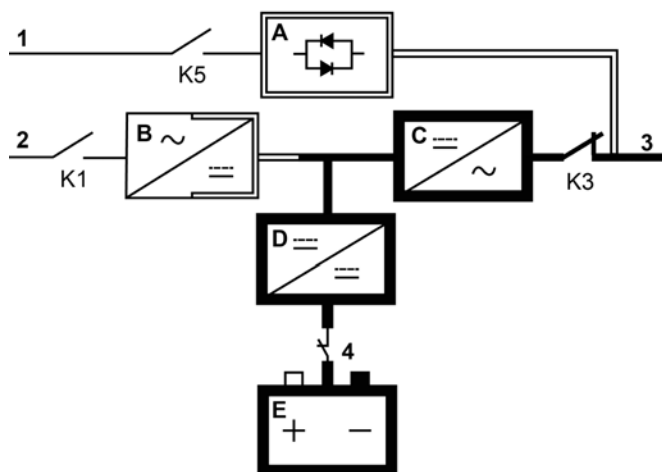


Рисунок 8. Путь прохождения тока через ИБП в режиме работы от аккумулятора

A	Статический переключатель	1	Вход байпаса		Главный силовой поток
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Под напряжением
C	Инвертор	3	Выход		Без питания
D	Аккумуляторный преобразователь	4	Прерыватель аккумулятора		Малый ток
E	Аккумулятор		Замкнут		Разомкнут

При сбое в сети питания у выпрямителя больше нет источника переменного тока, из которого он бы подавал на инвертор выходной постоянный ток. Входное реле K1 размыкается, и выход ИБП получает питание от аккумуляторов через инвертор. Так как в процессе этого перехода инвертор работает непрерывно, то питание нагрузки не поддерживается постоянно. Если статический байпас ИБП питается из того же источника, что и выпрямитель ИБП, то также размыкается контактор с защитой от обратных токов K5. Размыкание контакторов K1 и K5 предотвращает обратное протекание напряжений системы через их возврат на источник тока через статический переключатель или выпрямитель.

Если входное питание не возобновляется или не достигаются параметры, требуемые для нормальной работы, аккумулятор продолжает разряжаться, пока не будет достигнуто напряжение постоянного тока, при котором мощность на выходе инвертора станет недостаточной для поддержания работы подключенных нагрузок. При проявлении этого события ИБП генерирует набор звуковых и визуальных сигналов, которые сигнализируют о том, что в аккумуляторе остался минимальный допустимый заряд и что отключение системы неизбежно. Если в ближайшее время не будет восстановлено энергоснабжение, то питание на выход будет подаваться только в течение 2 минут, по истечении которых подача система будет отключена. Если доступен источник байпаса, то вместо отключения ИБП переключается в режим байпаса.

Если в любое время при разрядке аккумулятора возобновляется входное питание, контакторы K1 и K5 замыкаются, и ИБП продолжает работу в обычном режиме. Также ИБП начинает выполнять подзарядку аккумуляторов.

3.2.3 Режим байпаса



ВНИМАНИЕ

В режиме байпаса ИБП критическая нагрузка не защищена.

ИБП автоматически переключается в режим байпаса при обнаружении перегрузки, сбоя в нагрузке или внутреннего сбоя. Источник байпаса напрямую подает на нагрузку питание сети переменного тока. Также на дисплее можно вручную принудительно перевести ИБП в режим байпаса. На дисплее будет выведен статус ИБП **на байпасе**.

При устранении условия, ставшего причиной перехода (например, перегрузки), ИБП перейдет из режима онлайн обратно в режим байпаса. При наличии условия, которое не может устраниться самостоятельно (например, внутренний сбой ИБП), ИБП останется в режиме байпаса.

На рисунке 9 показан путь прохождения электроэнергии через систему ИБП при использовании режима байпаса.

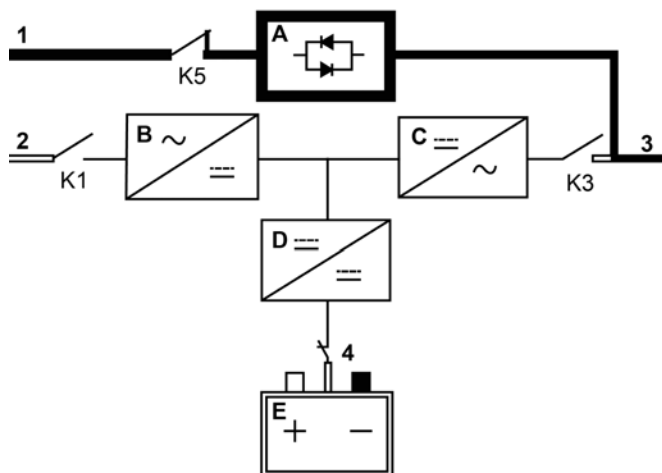


Рисунок 9. Путь прохождения тока через ИБП в режиме байпаса

A	Статический переключатель	1	Вход байпаса		Главный силовой поток
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Под напряжением
C	Инвертор	3	Выход		Без питания
D	Аккумуляторный преобразователь	4	Выключатель аккумулятора		Малый ток
E	Аккумулятор		Замкнут		Разомкнут

В режиме байпаса питание на выходе системы обеспечивается напрямую от трехфазной сети переменного тока, подключенной ко входу системы. При работе в данном режиме питание на выходе системы не защищено от колебаний напряжения или частоты или перебоев энергоснабжения. В режиме байпаса питание, подаваемое на нагрузку, проходит определенную фильтрацию и очистку от пиковых импульсов, однако активного преобразования не выполняется, и аккумуляторы не используются.

Линия статического байпаса состоит из статического переключателя с твердотельным однопереходным тиристором (SCR) и изолирующего устройства с защитой от обратных токов K5. Бесконтактный переключатель представляет собой устройство непрерывного режима работы, используемое всегда, когда инвертор не способен подавать питание на

прилагаемую нагрузку. Статический переключатель установлен последовательно с защитой от обратных токов. Будучи электронным устройством, статический выключатель включается моментально, обеспечивая бесперебойный прием нагрузки с инвертора. Защита от обратных токов нормально замкнута, и всегда готова поддерживать статический переключатель, если только входной источник байпаса не станет недоступен.

3.3 Функции ИБП

В ИБП Eaton имеется множество стандартных функций, которые обеспечивают экономную и надежную защиту электропитания. Представленные здесь описания функций дают общее представление о стандартных функциях ИБП.

3.3.1 Технология управления зарядом аккумулятора

В технологии управления зарядом аккумулятора используются сложные чувствительные схемы и трехступенчатая схема зарядки, позволяющая продлить срок службы аккумуляторов ИБП и оптимизировать время их зарядки. Система АВМ также защищает аккумуляторы от повреждений, возникающих в результате высокого зарядного тока и пульсирующего тока инвертора. Зарядка при высоком токе может привести к перегреву и повреждению аккумуляторов.

В режиме *зарядки* выполняется подзарядка аккумуляторов. На зарядку уходит ровно столько времени, сколько необходимо для достижения системой аккумуляторов заданного уровня плавающего заряда. При достижении этого уровня зарядное устройство аккумулятора ИБП переходит к этапу *плавающего заряда* и продолжает работу в режиме постоянного напряжения.

По окончании режима заряда наступает *режим покоя* (через 48 плавающей зарядки (пользовательская настройка)). В режиме покоя зарядное устройство аккумулятора полностью отключается. В режиме покоя система аккумуляторов не получает ток зарядки в течение примерно 28 дней (пользовательская настройка). В режиме покоя происходит постоянный контроль напряжения разомкнутой цепи аккумулятора, благодаря чему зарядка аккумулятора может при необходимости возобновиться.

3.3.2 Технология Powerware Hot Sync

Технология Eaton Powerware Hot Sync является алгоритмом, позволяющим полностью устранить точку отказа в параллельной системе и таким образом увеличить надежность системы. Технология Hot Sync встроена во все ИБП Eaton 9PHD и используется как во внутренних, так и внешних многомодульных параллельных системах.

Технология Hot Sync позволяет всем UPM в параллельной системе работать независимо даже без обеспечения связи между модулями. Модули питания с технологией Hot Sync абсолютно автономны. Каждый модуль независимо отслеживает свой собственный выход и поддерживает полную синхронизацию с другими модулями. Модули питания UPM идеально распределяют нагрузку даже при изменении заряда или условий нагрузки.

Технология Powerware Hot Sync сочетает цифровую обработку сигнала и специальный алгоритм управления, обеспечивающий автоматическое распределение нагрузки и селективное включение в параллельной системе ИБП. Алгоритмы управления распределением нагрузки обеспечивают синхронизацию и уравнивание нагрузки за счет постоянной точной регулировки с учетом изменений в требованиях к выходному питанию. Модули обеспечивают питание согласно запросу и не конфликтуют друг с другом при распределении нагрузки. Системы с технологией Powerware Hot Sync обеспечивают параллельную работу как в условиях избыточности, так и в условиях номинальной производительности.

3.3.3 Стабилизатор напряжения

В режиме стабилизатора напряжения ИБП работает в режиме двойного преобразования без подключенных аккумуляторов. В режиме стабилизатора напряжения ИБП обеспечивает стабилизированное выходное напряжение и частоту. ИБП также может питать высокие нелинейные нагрузки без малых гармонических искажений на входе. ИБП отвечает всем требованиям, указанным в технических характеристиках продукта, за исключением указанных ниже условий.

Функции и ограничения ИБП в режиме стабилизатора напряжения:

1. Система ИБП работает в режиме двойного преобразования, а сигнализации разряда аккумуляторной батареи отключены.
2. Ввиду отсутствия аккумулятора прекращение энергоснабжения приведет к прекращению подачи питания на ИБП и его выключению.
3. ИБП выдерживает до -50% допустимого отклонения входного напряжения вплоть до достижения входного тока.
4. При выключении выпрямителя ИБП предпринимает попытку перехода в режим байпаса.
5. Не доступен режим ESS.

3.3.4 Преобразователь частоты

В режиме преобразователя частоты преобразователь ИБП работает без возможности перехода в режим байпаса. Доступна конфигурация, в которой выходная частота отличается от стандартной входной частоты (например, выход 60 Гц, вход 50 Гц). ИБП также может питать высокие нелинейные нагрузки без малых гармонических искажений на входе. ИБП

отвечает всем требованиям, указанным в технических характеристиках продукта, за исключением указанных ниже условий.

Функции и ограничения ИБП в режиме преобразователя частоты:

1. Эксплуатация выполняется так же, как и в режиме двойного преобразования, но без доступного байпаса.
2. Сигналы перехода в режим байпаса отключаются.

3.3.5 Система Sync Control

Система Eaton® Sync Control поддерживает синхронизацию выходов питания критических нагрузок двух отдельных одномодульных систем ИБП. Использование системы Eaton Fixed Master Sync Control позволяет выполнять бесперебойное переключение нагрузки с одной шины на другую с использованием установленных со стороны нагрузки твердотельных переключателей с двумя источниками. Без дополнительной функции синхронизации нагрузки две шины выхода системы (критическая нагрузка) могут разойтись по фазе. Это может произойти в случае, когда недоступны специальные источники байпаса или если питающие каждую систему источники байпаса не синхронизированы друг с другом. Примером такой ситуации может служить питание двух систем от отдельных генераторных установок или ситуация, когда прекращается подача питания на источники байпаса для двух систем.

3.4 Функции программного обеспечения и обмена данными

3.4.1 Интерфейс клиента

Коммуникационные разъемы для MiniSlot — имеется 4 коммуникационных разъема для карт MiniSlot. Карты MiniSlot удобно устанавливаются и могут использоваться без предварительного выключения системы. Для получения дополнительной информации см. главу 6.

3.4.2 Программное обеспечение для управления электропитанием

Программные продукты Intelligent Power обеспечивают инструменты для контроля и управления устройствами питания по всей сети. Дополнительная информация приводится в главе 6.

3.5 Дополнительные компоненты и оборудование

Для получения дополнительной информации о доступных дополнительных функциях или оборудовании обращайтесь к торговому представителю компании Eaton.

3.5.1 Переключатель сервисного байпаса

Запрещается демонтировать ИБП или выполнять его замену без использования внешнего переключателя сервисного байпаса (Ext MBS) или другого распределительного устройства для отсоединения шкафа. Однако при установленном переключателе MBS можно свободно выполнять демонтаж или замену модулей питания МБП (UPM).

Модели 30–150 кВт также могут быть оборудованы внутренним переключателем сервисного байпаса, устанавливаемым на заводе. Инструкции приводятся в разделе [7.3.4](#). Модуль внешних переключателей MBS поставляются как дополнительное оборудование (включая инструкции по эксплуатации).

Внешняя панель переключателя сервисного байпаса (дополнительное оборудование)

Внешний переключатель MBS поставляется в отдельном шкафу, который может быть предназначен как для монтажа на стену, так и поставляться в виде автономного шкафа, в зависимости от номинальной мощности MBS. Монтаж проводки MBS можно выполнить двумя способами: с использованием двух или трех переключателей. В модели с двумя переключателями имеется изолирующий переключатель для проведения обслуживания и переключатель сервисного байпаса. Помимо этого, в модели с тремя переключателями имеется входной выключатель байпаса. Внешние кожухи MBS имеют степень защиты IP22.

При использовании модели с двумя переключателями предполагается, что выпрямитель ИБП и байпас соединяются через специальные выключатели и отдельные кабели из распределительного устройства. А модель с тремя переключателями можно подключить к распределительному устройству с помощью всего одного кабеля, тогда как кабельные соединения между панелью и ИБП монтируются отдельно.

Инструкции по установке внешнего переключателя MBS приводятся в специальном руководстве.

3.5.2 Система отвода воздуха вверх

Верхняя система отвода воздуха используется для подачи в ИБП охлаждающего воздуха в направлении спереди и вверх. Эта система позволяет не учитывать требования к оставлению необходимого для охлаждения пространства сзади устройства, в связи с чем ИБП можно устанавливать вплотную к стене, в углу или рядом с другими устройствами. Эта система увеличивает глубину устройства на 200 мм.

Более подробная информация приводится в разделе [4.3.1](#).

3.5.3 Модуль резервирования/увеличения мощности UPM

По мере необходимости в шкаф можно в любое время установить дополнительный модуль резервирования/увеличения мощности (FI-UPM). Это позволяет наращивать мощность системы ИБП по мере расширения деятельности компании, что также снижает начальные капиталовложения в систему в первый день.

Для установки модуля FI-UPM необходимо обеспечить возможность обновления шкафа ИБП, которая определяется при приобретении ИБП.

Список пригодных для обновления конфигураций приводится в таблице 3.



ВНИМАНИЕ

К установке модуля FI-UPM допускается только квалифицированный технический персонал.



Примечание: Перед модификацией системы питания проверьте правильность номинала кабелей и предохранителя.

3.5.4 Классы защиты IP

Правильно установленный корпус ИБП 9PHD должен иметь степень защиты не ниже IP23 от поражения электрическим током и попадания посторонних предметов. В стандартной и расширенной комплектации ИБП 9PHD оборудуются следующими степенями защиты IP:

Таблица 2: классы защиты IP в стандартной и расширенной комплектации ИБП 9PHD

	30–40 кВт, 80 кВт, 120 кВт, 160 кВт	50 кВт, 100 кВт 150 кВт, 200 кВт
IP23	Стандарт	Стандарт
IP33	Дополнительно	-
IP54	Дополнительно	-

3.5.5 Встроенный трансформатор

Встроенные трансформаторы можно использовать для соблюдения требований питания от сети и нагрузки к внутренним напряжениям ИБП. Автоматические или изоляционные трансформаторы используются для соблюдения требований ко входному или выходному напряжениям ИБП. Изоляционные трансформаторы используются для изменения системы распределения питания (например, IT или TN-S).

Модель ИБП 9PHD 30–50 кВт может быть оборудована 1 или 2 встроенными трансформаторами, а ИБП 80–100 кВт — 1 встроенным

трансформатором. Эти трансформаторы можно установить на выходе ИБП, входе ИБП (одна линия для выпрямителя и байпаса), входе выпрямителя или на путях входов байпаса.

3.5.6 Отслеживание нежелательных замыканий на землю

Дополнительная система отслеживания нежелательных замыканий на землю позволяет отслеживать условия случайных замыканий на землю и активировать сигнализацию при изменении этих условий. Если ваша модель оборудована этой опцией, то необходимо подключить контролируемую систему ИБП (вход или выход) к изолированной от заземления системе распределения питания.

Пороги срабатывания сигнализации можно установить между 5 кОм и 100 кОм.

3.5.7 Аварийное отключение питания (24 В)

Стандартно в качестве клемм аварийного выключения питания в ИБП используются сухие контакты. Дополнительно можно установить вход для аварийного отключения питания на 24 В. Благодаря этой опции, последовательность аварийного отключения питания запускается при поступлении на ИБП управляющего сигнала 24 В.

3.5.8 Подъемные проушины

Все модели ИБП 9PHD можно дополнительно оборудовать подъемными проушинами. При распаковке и выгрузке ИБП можно транспортировать на место установки с помощью подъемных проушин.

Дополнительная информация по распаковке и выгрузке ИБП приводится в разделе [4.4](#).

3.5.9 Амортизаторы колебаний

Все модели шкафов 9PHD можно дополнительно оборудовать амортизаторами колебаний. Эти приспособления обычно используются на море или на суше и позволяют устранить вибрации, отрицательно влияющие на работу оборудования.

Амортизаторы колебаний устанавливаются вместо роликов и регулировочных ножек: шкаф 9PHD может быть оборудован только одним из этих вариантов. Дополнительные амортизаторы колебаний также имеют в комплекте стальные направляющие для настенной и напольной установки для надежного крепления оборудования на конструкции судна.

Чертежи амортизаторов колебаний с размерами можно заказать у представителя компании Eaton.



Примечание: Если ваш модуль оборудован амортизаторами колебаний, то рекомендуется оставить с обеих сторон шкафа расстояние 30 мм, чтобы не допустить контакта вибрирующего шкафа с параллельно установленными ИБП или вспомогательными шкафами.

3.5.10 Внешние аккумуляторные шкафы (EBC-F и EBC-G)

Во время снижения или потери напряжения, а также при других нарушениях энергоснабжения, внешние аккумуляторные шкафы Eaton предоставляют необходимое для защиты оборудования аварийное питание. Аккумуляторные шкафы полностью соответствуют спецификациям и внешнему виду линейки продукции ИБП Eaton, и их надлежит использовать только в сочетании системы ИБП Eaton. Существует две разновидности аккумуляторных шкафов: шкаф EBC-F с узкой рамой и шкаф EBC-G с широкой рамой.

Шкаф EBC-F предназначен для работы с ИБП номиналом выходной мощности до 100 кВт, а EBC-G — для работы с ИБП номиналом до 200 кВт. Каждый из них имеет один комплект аккумуляторов из 36 или 40 аккумуляторных блоков.

При прокладывании проводки через боковые панели ИБП и аккумуляторного шкафа, шкаф устанавливается справа от ИБП. Более подробная информация приводится в инструкции по установке и руководству пользователя (P-164000538).

3.5.11 Шкаф внешнего трансформатора

Если нельзя использовать встроенные трансформаторы, то вместо них можно использовать внешние трансформаторы. Шкаф внешнего трансформатора TFC-A для ИБП 9PHD можно использовать для установки двух трансформаторов для ИБП 9PHD 30–100 кВт. Шкаф внешнего трансформатора оборудован функцией контроля работы вентиляторов и сигнализацией перегрева. Сигнал перегрева трансформатора можно установить как по нормально замкнутой, так и по нормально разомкнутой сигнализации перегрева. Также с ИБП 9PHD можно использовать другие внешние трансформаторы.

Шкаф TFC-A поставляется в качестве дополнительного устройства. Более подробная информация приводится в инструкции по установке и руководству пользователя (P-164000538).

3.6 Аккумуляторная система

Во время снижения или потери напряжения, а также при других нарушениях энергоснабжения, аккумуляторы ИБП предоставляют необходимое для защиты оборудования аварийное питание. По

умолчанию система ИБП предназначена для работы с аккумуляторами VRLA. При необходимости подключения другого типа аккумуляторов или других устройств для хранения энергии предварительно проконсультируйтесь с сертифицированным сервисным специалистом.

Подробные характеристики аккумуляторов приводятся в разделе [9.5](#).

3.6.1 Блок переключателей аккумуляторов ИБП (UBS)

Шкаф размыкателей внешних аккумуляторов (UBS) обеспечивает более удобную установку внешних аккумуляторных шкафов или стоек для аккумуляторов. В одном шкафу можно параллельно установить до четырех аккумуляторных шкафов или стоек. В шкафу установлены отдельные входные размыкатели для каждого аккумуляторного шкафа или стойки, а также общий выходной размыкатель. Имеются специальные шкафы размыкателей для каждого модуля 50 кВт, 100 кВт, 150 кВт и 200 кВт. Кожухи UBS имеют степень защиты IP22. Они поставляются как дополнительное оборудование (включая инструкции по эксплуатации).

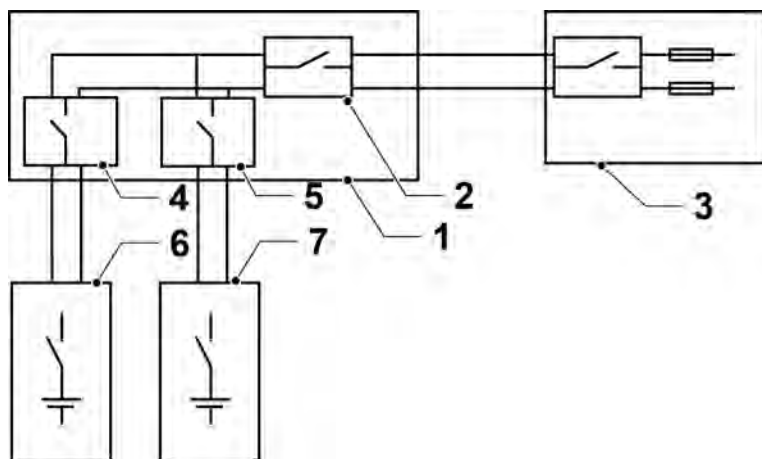


Рисунок 10. Схема подключения кабелей размыкателей внешних аккумуляторов

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 Шкаф размыкателей аккумуляторов | 5 Секционный прерыватель n |
| 2 Главный выключатель | 6 Аккумуляторный шкаф 1 |
| 3 ИБП | 7 Аккумуляторный шкаф n |
| 4 Секционный прерыватель 1 | |

3.7 Базовые конфигурации системы

Номинальный режим ИБП

Максимальный достижимый номинальный режим ИБП определяется размером рамы и дополнительным оборудованием (встроенными трансформаторами). Номинальная мощность ИБП определяется количеством модулей питания UPM. Для дальнейшей модернизации системы статический байпас необходимо выбирать в соответствии с ожидаемым максимальным номиналом нагрузки, а количество модулей UPM — в соответствии с потребностью в питании в первый день.

В одну раму ИБП можно установить до четырех модулей ИБП, что позволяет обеспечить максимальную номинальную мощность 200 кВт. Помимо этого, для создания более мощных систем можно параллельно соединять несколько рам ИБП. Параллельно можно подключать до восьми ИБП.

Дополнительные компоненты и оборудование для системы ИБП

В следующей таблице показаны различные стандартные и дополнительные функции системы ИБП, а также указаны совместимые с ними модели.

Таблица 3: Стандартные и дополнительные функции ИБП

Функция	30–50 кВт	60–100 кВт	120–150 кВт	160–200 кВт
Интеллектуальный сенсорный дисплей для управления системой и контроля ее работы	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Встроенный переключатель MBS	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	-
Входной переключатель цепи выпрямителя IS	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	-
Система отвода воздуха вверх	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Функция запуска от батарей	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Встроенная защита от обратных токов	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Встроенные трансформаторы	Дополнительно	Дополнительно	-	-
Отслеживание нежелательных замыканий на землю	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Аварийное отключение питания	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Вход 24 В	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Подъемные проушины	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно

Функция	30–50 кВт	60–100 кВт	120–150 кВт	160–200 кВт
Внешний переключатель MBS	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование
Шкаф внешнего трансформатора	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование	-	-
Внешний блок UBS (блок переключателей аккумуляторов)	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование	Дополнительное оборудование

Также имеются дополнительные компоненты и оборудование. В них включаются различные версии программного обеспечения и средств обмена данными, а также внешние переключатели и распределители питания.

4 План распаковки и установки ИБП

Для установки ИБП выполните следующую последовательность шагов:

1. Составьте план установки системы ИБП.
2. Подготовьте объект к установке системы ИБП.
3. Осмотрите и распакуйте шкаф ИБП.
4. Выгрузите и установите шкаф ИБП и подключите проводку системы.
5. Заполните контрольную ведомость по установке, приведенную в разделе 4.2.
6. Вызовите квалифицированных специалистов для проведения предварительной регламентной проверки и ввода в эксплуатацию.



Примечание: Запуск и регламентные проверки должны выполняться квалифицированным специалистом сервисного центра Eaton, в противном случае будут аннулированы гарантийные обязательства (см. главу 10). Эта услуга предоставляется в рамках договора о покупке ИБП. Свяжитесь с сервисным центром заранее (обычно следует договариваться за две недели), чтобы обсудить удобную дату ввода системы в эксплуатацию.

4.1 Создание плана установки

Перед установкой системы ИБП внимательно прочитайте приведенные инструкции по установке соответствующей системы. Разработайте последовательный план установки системы согласно инструкциям и рисункам в Разделе 4.3 и Главе 5.

4.2 Контрольная ведомость по установке

Действие	Да / нет
Со шкафов снята вся упаковка и ограничители.	
Каждый шкаф системы ИБП размещен в месте установки.	
Зажимы заземления/крепежные элементы установлены между соединенными вместе шкафами.	
Вся проводка и кабели правильным образом подведены к ИБП и любым дополнительным шкафам.	
Все силовые кабели имеют правильный размер и правильным образом заделаны.	
Контакты нейтрали установлены или соединены с заземлением согласно требованиям.	
Заземление установлено правильным образом.	
Кабели аккумуляторов подведены и подключены к разъемам для аккумуляторов.	
Сигнальная проводка независимого выключателя и дополнительных контактов подключена от ИБП к прерывателю аккумулятора.	
Установлены отводы для линии LAN.	
Выполнены все соединения линии LAN.	
Системы кондиционирования воздуха установлены и работают правильным образом.	
Вокруг ИБП и других шкафов имеется достаточное рабочее пространство.	
В месте установки оборудования ИБП обеспечено достаточное освещение.	
На расстоянии не более 7,5 метров от оборудования ИБП имеется розетка 230 В переменного тока.	
Модуль удаленного аварийного отключения электропитания (REPO) установлен в требуемом месте, и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
При использовании в конфигурации НЗ выключателя EPO на него устанавливается перемычка между контактами X10:13 и X10:14.	
(ДОПОЛНИТЕЛЬНО) Аварийные реле и выводы сигнала подключены надлежащим образом.	
(ДОПОЛНИТЕЛЬНО) Модуль удаленного отключения аккумуляторов установлен в требуемом месте, и его проводка подведена к клеммам внутри ИБП и аккумуляторного шкафа.	
(ДОПОЛНИТЕЛЬНО) Дополнительное оборудование установлено в требуемых местах, и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
Запуск и регламентная проверка проведены квалифицированным специалистом сервисного центра Eaton.	

4.3 Подготовка объекта

Для обеспечения максимальной производительности системы ИБП место установки должно соответствовать приведенным в данном руководстве параметрам окружающей среды. Если ИБП будет использоваться на высоте более 1 000 метров, обратитесь к представителю сервисного центра для получения важной информации по применению устройства в условиях большой высоты. Условия эксплуатации должны соответствовать приведенным требованиям по высоте, свободному пространству и состоянию окружающей среды.

4.3.1 Рекомендации по условиям окружающей среды и установке

Систему ИБП можно установить на объекте с системой распределения питания TN, TT или IT. Три фазы должны быть симметричны земле (источник подключен по схеме «звезда»). При использовании на входе выпрямителя и байпаса дополнительного изоляционного трансформатора, ИБП также можно подключать к несимметричным конфигурациям (например, соединение треугольника и заземленная угловая точка).

Требования к нейтральному проводу зависят от модели ИБП. Конфигурация входной проводки приводится на типовой табличке на корпусе ИБП.

- При конфигурации 3 фазы/нейтраль/защитное заземление требуется использование входного нейтрального провода для выпрямителя и байпасного ввода.
- При конфигурации 3 фазы/защитное заземление нейтральный провод не требуется.
- При конфигурации выходов 3 фазы/нейтраль/защитное заземление на выходе ИБП также имеется нейтральный вывод.

Установка системы ИБП должна выполняться согласно следующим рекомендациям:

- Система устанавливается на ровной поверхности внутри помещений, пригодных для установки компьютерного или электронного оборудования. Пол в помещении должен быть пригоден для больших нагрузок и транспортировки колесного оборудования.
- Система устанавливается в помещениях с контролируемым температурным режимом и влажностью, в которых исключается образование конденсата.
- Система устанавливается в помещении, в котором отсутствуют посторонние электропроводящие частицы.
- Шкаф может устанавливаться совместно с другим оборудованием или автономно.



ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что ожидаемый ток короткого замыкания в источнике питания не превышает номинальный условный ток короткого замыкания (I_{sc}) в ИБП. Номинальный ток I_{sc} оборудования указан на типовой табличке или в технических характеристиках.

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к аннулированию гарантийных обязательств.

Условия эксплуатации ИБП должны соответствовать весовым требованиям в таблице 5, а также габаритным требованиям в таблице 6 и таблице 4.

Таблица 4: Габариты шкафа ИБП

Габариты (Ш x Г x В)	Узкая рама		Широкая рама	
	30–50 кВт [мм]	60–100 кВт без встроен- ного транс- форматора [мм]	80–100 кВт со встроен- ным транс- форматором [мм]	120–200 кВт [мм]
Промышленный шкаф IP23/33 с роликами	625 x 937 x 1958		1045 x 937 x 1958	
Корабельный шкаф IP23/33 с амортизаторами коле- баний	625 x 1174 x 1978		1045 x 1174 x 1978	
Промышленный шкаф IP54 с роликами	625 x 987 x 1958		1045 x 987 x 1958	
Корабельный шкаф IP54 с амортизаторами коле- баний	625 x 1183 x 1978		1045 x 1183 x 1978	
Шкаф IP23/33 с роликами и дополнительной верх- ней системой отвода воздуха	625 x 1121 x 1958		1045 x 1121 x 1958	
Шкаф IP23/33 с амортизаторами коле- баний и дополнительной верх- ней системой отвода воздуха	625 x 1174 x 1978		1045 x 1174 x 1978	

Габариты (Ш x Г x В)	Узкая рама		Широкая рама	
	30–50 кВт [мм]	60–100 кВт без встроен- ного транс- форматора [мм]	80–100 кВт со встроен- ным транс- форматором [мм]	120–200 кВт [мм]
Шкаф IP54 с роликами и дополнительной верх- ней системой отвода воздуха	625 x 1130 x 1958		1045 x 1130 x 1958	
Шкаф IP54 с амортизаторами коле- баний и дополнительной верх- ней системой отвода воздуха	625 x 1183 x 1978		1045 x 1183 x 1978	

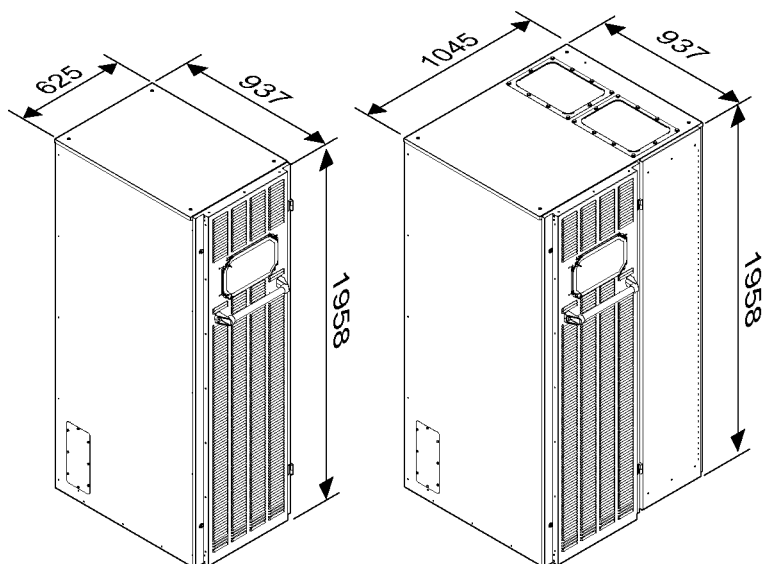


Рисунок 11. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–100 кВт и 80–200 кВт с классом защиты IP23/33 (высота с роликами 1958 мм / с амортизаторами колебаний 1978 мм)

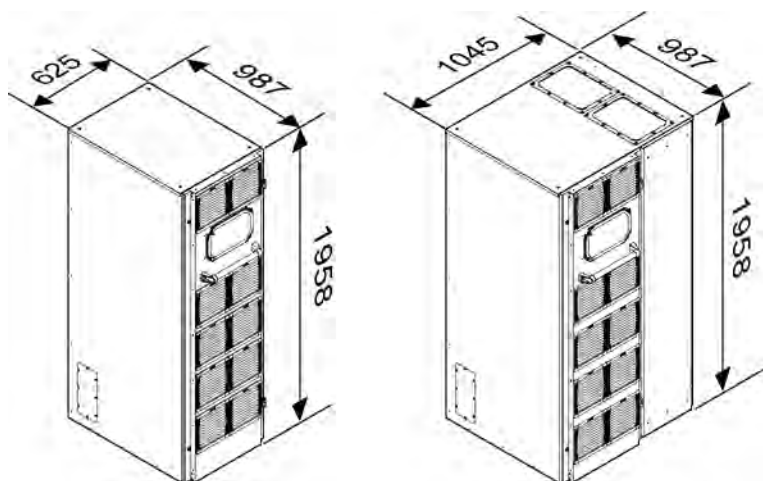


Рисунок 12. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–80 кВт и 80–160 кВт с классом защиты IP54 (высота с роликами 1958 мм / с амортизаторами колебаний 1978 мм)

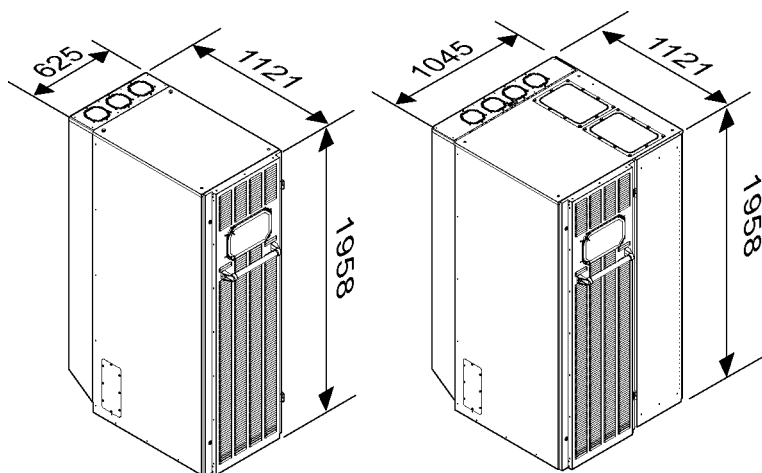


Рисунок 13. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–80 кВт и 80–160 кВт с классом защиты IP 23/33 и верхней системой отвода воздуха (высота с роликами 1958 мм / с амортизаторами колебаний 1978 мм)

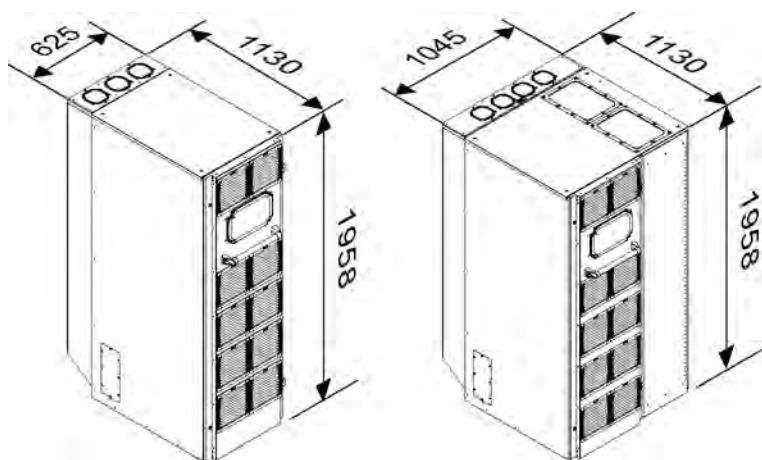


Рисунок 14. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–80 кВт и 80–160 кВт с классом защиты IP 54 и верхней системой отвода воздуха (высота с роликами 1958 мм / с амортизаторами колебаний 1978 мм)

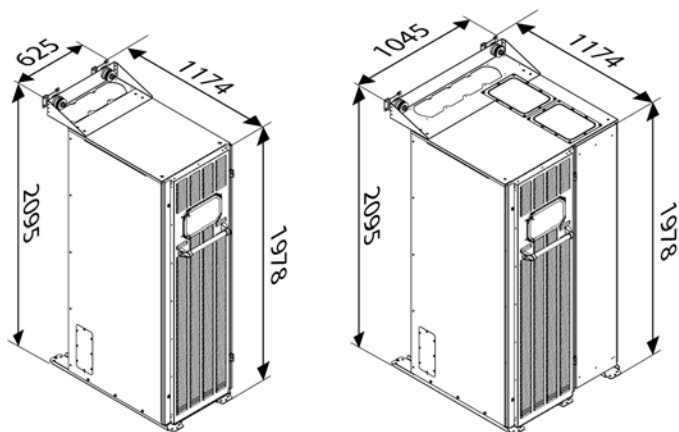


Рисунок 15. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–80 кВт и 80–160 кВт с классом защиты IP 23/33 и амортизаторами колебаний

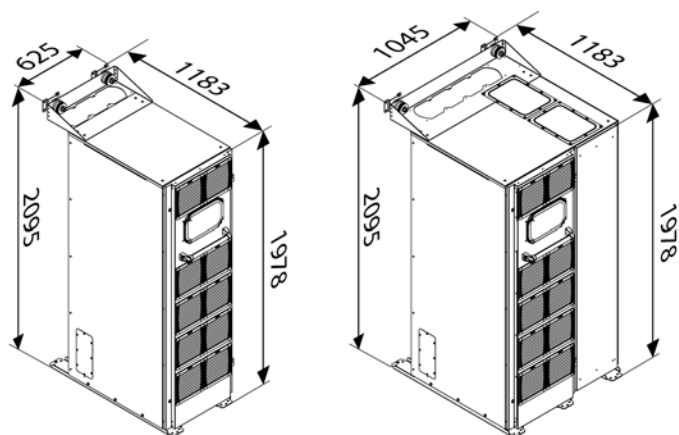


Рисунок 16. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–80 кВт и 80–160 кВт с классом защиты IP 54 и амортизаторами колебаний

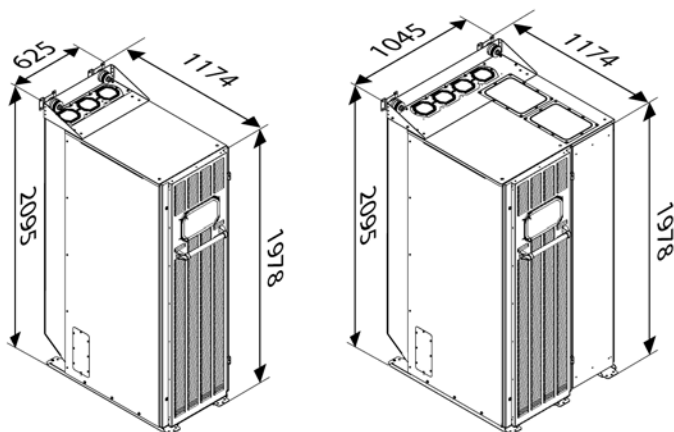


Рисунок 17. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–100 кВт и 80–200 кВт с классом защиты IP 23/33, верхней системой отвода воздуха и амортизаторами колебаний

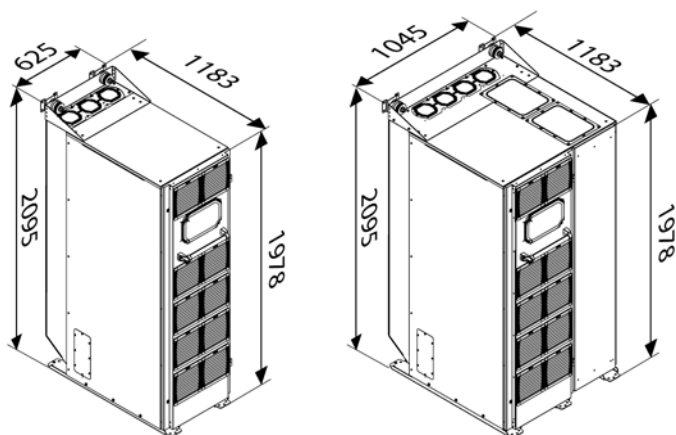


Рисунок 18. Габариты ИБП Eaton 9PHD 30–80 кВт и 80–160 кВт с классом защиты IP 54, верхней системой отвода воздуха и амортизаторами колебаний

Таблица 5: Максимальная масса шкафа ИБП

	Транспортный вес [кг]	Вес установленного оборудования [кг]	Нагрузка на пол [кг/м ²]
30–50 кВт без встроенного трансформатора	350	290	565

	Транспортный вес [кг]	Вес установленного оборудования [кг]	Нагрузка на пол [кг/м ²]
30–50 кВт с одним внутренним трансформатором	590	530	
30–50 кВт с двумя внутренними трансформаторами	830	770	1 500
80–100 кВт без встроенного трансформатора	430	370	720
80–100 кВт с внутренним трансформатором	1 020	940	1 060
120–150 кВт	700	620	700
160–200 кВт	780	700	780

Для регулировки температуры внутренних компонентов в шкафах ИБП используется принудительное воздушное охлаждение. По умолчанию, воздухоприемники расположены в передней части шкафа, а воздуховыпускные отверстия — в задней. Для обеспечения правильной циркуляции воздуха впереди и сзади каждого шкафа необходимо оставлять достаточно свободного пространства.

При наличии дополнительной системы отвода воздуха вверх становится доступна настройка положения воздухопроводов в верхней задней части шкафа. Наличие этого дополнительного оборудования позволяет устанавливать модули ИБП вплотную к стене или рядом друг с другом.

Свободное пространство, необходимое при установке шкафа ИБП в этой ситуации, указано в таблице 6. Помимо этого рекомендуется оставить с левой и правой сторон шкафа расстояние 20 мм.

Если ваш модуль оборудован амортизаторами колебаний, то рекомендуется оставить с обеих сторон шкафа расстояние 30 мм, чтобы не

допустить контакта вибрирующего шкафа с параллельно установленными шкафами ИБП или вспомогательными шкафами.

Таблица 6: Свободное пространство для шкафа ИБП

	Свободное пространство сверху	Свободное пространство спереди	Свободное пространство сзади	Свободное пространство сбоку
30-50 кВт с одним встроенным трансформатором или без него [мм]	500	900	200	0
30-50 кВт с двумя встроенными трансформаторами [мм]			300	
60-100 кВт без встроенного трансформатора [мм]			200	
80-100 кВт со встроенным трансформатором [мм]			300	
80-200 кВт с верхней системой отвода воздуха [мм]			0	
120-200 кВт [мм]			300	

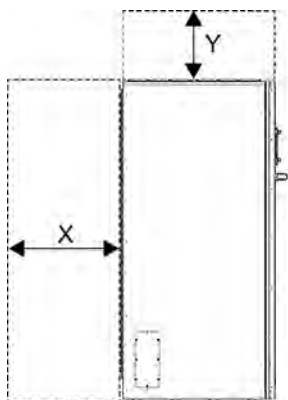


Рисунок 19. Свободное пространство для шкафа ИБП

$X =$ свободное пространство за шкафом $Y =$ свободное пространство над шкафом

Базовые требования к состоянию окружающей среды для работы систем ИБП:

- Диапазон температуры окружающего воздуха: от +0 до +40 °C (+45 °C на уровне моря)
- Рекомендуемый рабочий диапазон: от +20 до +25 °C
- Максимальная относительная влажность: 95%, без образования конденсата

В помещении с ИБП следует обеспечить надлежащую вентиляцию. Достаточное количество охлажденного воздуха позволяет поддерживать максимальную комнатную температуру на необходимом уровне:

- При увеличении температуры не более чем на +5 °C требуется поток воздуха 600 м³/ч на 1 кВт потерь.
- При увеличении температуры не более чем на +10 °C требуется поток воздуха 300 м³/ч на 1 кВт потерь.

Для обеспечения длительного срока службы ИБП и аккумуляторов рекомендуется поддерживать окружающую температуру в диапазоне от +20 до +25 °C. В стандартных конфигурациях температура входящего в ИБП охлаждающего воздуха не должна превышать +40 °C. Избегайте высокой окружающей температуры, образования влаги и воздуха с повышенной влажностью.

В таблицах 7 и 8 приводятся данные по отводу устройством 9PHD тепла.

Таблица 7: Требования к кондиционированию воздуха или вентиляции при полной нагрузке, модели без встроенных трансформаторов

Номинал	Отвод тепла (БТЕ/ч x 1 000)	Отвод тепла [кВт]
30 кВт	4,30	1,3
40 кВт	5,73	1,7
50 кВт	7,16	2,1
80 кВт	11,45	2,4
100 кВт	14,32	4,2
120 кВт	17,18	5,0
150 кВт	21,48	6,3
160 кВт	22,91	6,7
200 кВт	28,64	8,4

Таблица 8: Требования к кондиционированию воздуха или вентиляции при полной нагрузке, модели со встроенными трансформаторами

Номинал	Отвод тепла (БТЕ/ч x 1 000)	Отвод тепла [кВт]
30 кВт, с 1 встроенным трансформатором	8,2	2,4

Номинал	Отвод тепла (БТЕ/ч x 1 000)	Отвод тепла [кВт]
40 кВт, с 1 встроенным трансформатором	10,6	3,1
50 кВт, с 1 встроенным трансформатором	13,3	3,9
30 кВт, с 2 встроенными трансформаторами	11,9	3,5
40 кВт, с 2 встроенными трансформаторами	15,7	4,6
50 кВт, с 2 встроенными трансформаторами	19,8	5,8
80 кВт, с 1 встроенным трансформатором	21,5	6,3
100 кВт, с 1 встроенным трансформатором	26,6	7,8

4.3.2 Подготовка силовой проводки системы ИБП



Примечание: При установке сервисного байпаса обеспечьте одно из следующих условий:

- минимум 2 отдельные линии с входными выключателями
- единый контур с 2 входными выключателями: один для ИБП или входного выключателя (при наличии) цепи выпрямителя и один для входа сервисного байпаса.

Запрещается использовать одну линию или один входной выключатель для одновременного обеспечения питания

- ИБП или входной выключатель цепи выпрямителя
- сервисного байпаса.

Если на сервисном байпase установлен входной прерыватель цепи байпаса и используется ИБП, запитанный от одного ввода, допускается использование одной линии для питания ИБП и байпаса.

Перед планированием и монтажом внимательно изучите следующую информацию:

- Для получения информации о допустимых методах установки внешней проводки сверяйтесь с национальными и местными правилами установки электрического оборудования.
- Для возможного повышения мощности в будущем, следует рассмотреть вариант использования проводов с характеристиками, рассчитанными на полный номинал байпаса ИБП.

- Требования к материалам и временным затратам при установке внешней проводки предоставляются выполняющим работы персоналом.
- Для внешней проводки используется медный кабель с температурным номиналом не менее 70°C. См. дополнительную информацию в таблицах [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#) и [14](#). Значения входного и выходного напряжений ИБП приводится на типовой табличке ИБП. Сечения кабелей зависят от используемых выключателей.
- Если температура воздуха в помещении с кабелями превышает 30°C, то может потребоваться проводка для более высокой температуры и/или проводка с более крупным сечением.
- Для байпасного ввода на это оборудование используется три фазы и нейтраль. Для выпрямительного ввода на это оборудование используется три фазы или три фазы и нейтраль. Если на входе не используется изоляционный трансформатор, то для правильной работы оборудования фазы должны быть симметричны земле (источник подключен по схеме «звезда»).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается отключать нейтраль байпаса, не отключая одновременно фазы байпаса.

- Площадь поперечного сечения нулевого проводника выбирают исходя из величины нагрузки. При подключении нелинейной нагрузки сечение нулевого проводника должно быть в 1,7 раз больше площади сечения фазного провода.
- Установите легкодоступные средства отключения устройства для всей проводки, подключенной к постоянным вводам.
- На моделях ИБП 9PHD с узкой рамой, которые не имеют отдельного разъема для подключения нейтрали байпаса, нейтраль источника байпаса следует подключать к той же клемме, что и нейтраль выпрямителя X1/X2:N.

- Если ИБП установлен в компьютерной сети с нейтралью, то при отключении устройств также должен отключаться и нулевой проводник.

Таблица 9: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для выпрямительных и байпасных входов ИБП 9PHD 30–100 кВт

Электропитание		Номинал ИБП [кВт]				
междуфазное напряжение [В]		30	40	50	80	100
208	Кабели для фаз	1 x 50	1 x 70	1 x 95	1 x 185	1 x 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	125	160	200	315	400
	Кабель заземления	1 x 25	1 x 35	1 x 50	1 x 95	1 x 120
230	Кабели для фаз	1 x 50	1 x 70	1 x 95	1 x 185	1 x 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	125	160	200	315	400
	Кабель заземления	1 x 25	1 x 35	1 x 50	1 x 95	1 x 120
380	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	63	80	100	160	200
	Кабель заземления	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
400	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	63	80	100	160	200
	Кабель заземления	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
415	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	63	80	100	160	200
	Кабель заземления	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
440	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	63	80	100	160	200
	Кабель заземления	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50

Электропитание междуфазное напряжение [В]		Номинал ИБП [кВт]				
		30	40	50	80	100
480	Кабели для фаз	1 x 10	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	50	80	100	160	200
	Кабель заземления	1 x 10	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
690	Кабели для фаз	1 x 6	1 x 10	1 x 16	1 x 35	1 x 50
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	40	50	63	100	125
	Кабель заземления	1 x 6	1 x 10	1 x 16	1 x 16	1 x 25

Таблица 10: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для выпрямительных и байпасных входов ИБП 9PHD 120–200 кВт

Электропитание междуфазное напряжение [В]		Номинал ИБП [кВт]			
		120	150	160	200
380	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	250	315	315	400
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120
400	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	250	315	315	400
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120
415	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	250	315	315	400
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120
440	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса [А]	250	315	315	400
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120

Электропитание		Номинал ИБП [кВт]			
междуфазное напряжение [В]		120	150	160	200
480	Кабели для фаз	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 185
	Предохранитель вы- прямителя и байпаса [А]	200	250	250	315
	Кабель заземления	1 x 50	1 x 70	1 x 70	1 x 95

Таблица 11: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для выходов ИБП 9PHD 30–100 кВт

Электропитание		Номинал ИБП [кВт]				
междуфазное напряжение [В]		30	40	50	80	100
208	Кабели для фаз	1 x 50	1 x 70	1 x 95	1 x 185	1 x 240
	Кабель заземле- ния	1 x 25	1 x 35	1 x 50	1 x 95	1 x 120
230	Кабели для фаз	1 x 50	1 x 70	1 x 95	1 x 185	1 x 240
	Кабель заземле- ния	1 x 25	1 x 35	1 x 50	1 x 95	1 x 120
380	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 95	1 x 95
	Кабель заземле- ния	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 50	1 x 50
400	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Кабель заземле- ния	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
415	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Кабель заземле- ния	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
440	Кабели для фаз	1 x 16	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Кабель заземле- ния	1 x 16	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50
480	Кабели для фаз	1 x 10	1 x 25	1 x 35	1 x 70	1 x 95
	Кабель заземле- ния	1 x 10	1 x 16	1 x 16	1 x 35	1 x 50

Электропитание		Номинал ИБП [кВт]				
междуфазное напряжение [В]		30	40	50	80	100
690	Кабели для фаз	1 x 6	1 x 10	1 x 16	1 x 35	1 x 95
	Кабель заземления	1 x 6	1 x 10	1 x 16	1 x 16	1 x 50

Таблица 12: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для выходов ИБП 9PHD 120–200 кВт

Электропитание		Номинал ИБП [кВт]			
междуфазное напряжение [В]		120	150	160	200
380	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120
400	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120
415	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120
440	Кабели для фаз	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 240
	Кабель заземления	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 120

Электропитание междуфазное напряжение [В]		Номинал ИБП [кВт]			
		120	150	160	200
480	Кабели для фаз	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 185
	Кабель заземления	1 x 50	1 x 70	1 x 70	1 x 95

Таблица 13: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для подключения аккумулятора, ИБП 9PHD 30–100 кВт

Электропитание междуфазное напряжение [В]		Номинал ИБП [кВт]				
		30	40	50	80	100
Кабели аккумуляторов	Положительная и отрицательная линия	1 x 35	1 x 35	1 x 50	2 x 35	2 x 50
	Предохранитель аккумулятора [А]	200	200	200	400	400

Таблица 14: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для подключения аккумулятора, ИБП 9PHD 120–200 кВт

Электропитание междуфазное напряжение [В]		Номинал ИБП [кВт]			
		120	150	160	200
Кабели аккумуляторов	Положительная и отрицательная линия	2 x 70	2 x 95	2 x 95	2 x 120
	Предохранитель аккумулятора [А]	500	500	630	630



Примечание: Увеличение мощности ИБП возможно только при использовании внешних кабелей с достаточным сечением. Поэтому эта процедура может также сопровождаться увеличением сечения внешних кабелей. Используются предохранители типа gG.

Сечение кабелей рассчитывается по стандарту МЭК 60364-5-52. Сечение предназначено для способа установки С (настенное крепление) с максимальной температурой проводника: 70°C, окружающая

температура: 30°C. Например, кабели с изоляцией из негалогенизированного сшитого полиэтилена (90°C) могут использоваться в судостроительной сфере.

При использовании алюминиевых кабелей в документации по изделию Eaton приводятся рекомендации по сечению.

Таблица 15: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, аккумулятор

Номинальная мощность [кВт]	Аккумулятор	
	Номинальный ток [A]	Максимальный ток* [A]
30	73	88
40	97	117
50	122	146
80	195	233
100	244	292
120	292	350
150	365	438
160	390	467
200	487	584

*Максимальный ток аккумулятора, рассчитанный при номинальной нагрузке и напряжении элемента 1,67 В при стандартной длине комплекта из 36 блоков.

Таблица 16: Клеммные колодки кабеля питания ИБП

Функция клеммы	Клемма	Функция
Вход переменного тока на выпрямитель ИБП	X1	L1, L2, L3, N
Вход для питания системы переключения на байпас переменным током	X2	L1, L2, L3, N
Значение тока на выходе из ИБП	X3	L1, L2, L3, N
Вход питания ИБП постоянным током от внешнего аккумулятора	X4	аккумулятор +, аккумулятор -
Защитное заземление	Защитное заземление	Защитное заземление

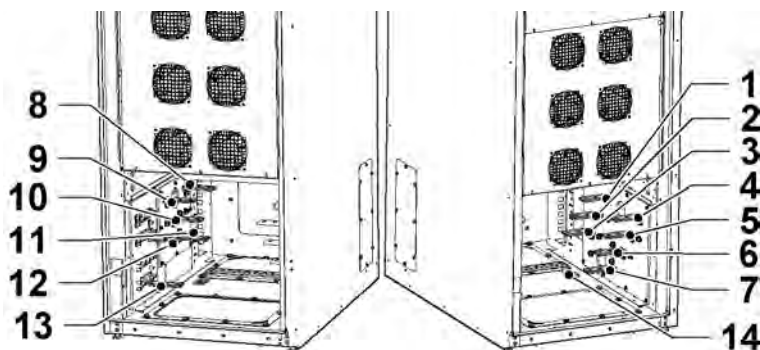


Рисунок 20. Клеммы силового кабеля ИБП 9PHD с узкой рамой шкафа

- | | | | |
|---|------------------|----|-----------------------------|
| 1 | L1, выход ИБП | 8 | N, вход выпрямителя/байпаса |
| 2 | L2, выход ИБП | 9 | L1, вход выпрямителя |
| 3 | L3, выход ИБП | 10 | L2, вход выпрямителя |
| 4 | L1, вход байпаса | 11 | L3, вход выпрямителя |
| 5 | L2, вход байпаса | 12 | +, пост. ток |
| 6 | L3, вход байпаса | 13 | -, пост. ток |
| 7 | N, выход ИБП | 14 | Защитное заземление |

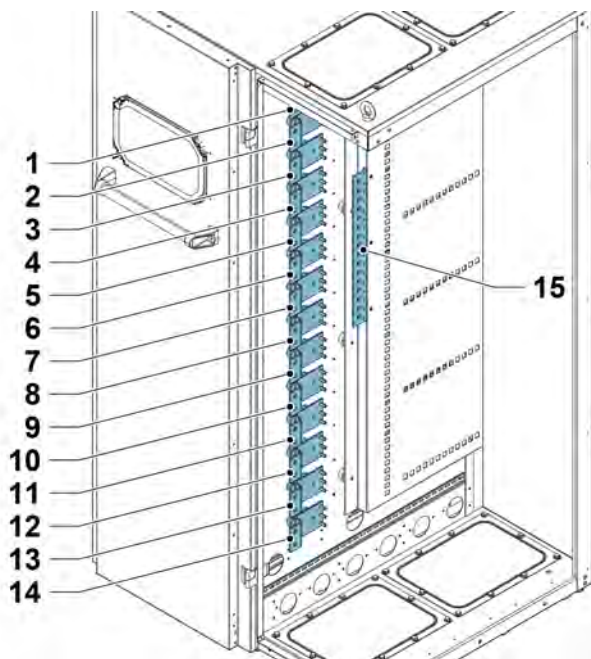


Рисунок 21. Клеммы силового кабеля ИБП 9PHD с широкой рамой шкафа

- | | | | |
|---|----------------------|----|---------------------|
| 1 | L1, вход выпрямителя | 9 | L1, выход ИБП |
| 2 | L2, вход выпрямителя | 10 | L2, выход ИБП |
| 3 | L3, вход выпрямителя | 11 | L3, выход ИБП |
| 4 | N, вход выпрямителя | 12 | N, выход ИБП |
| 5 | L1, вход байпаса | 13 | +, пост. ток |
| 6 | L2, вход байпаса | 14 | -, пост. ток |
| 7 | L3, вход байпаса | 15 | Защитное заземление |
| 8 | N, вход байпаса | | |

Таблица 17: Моменты затяжки болтов на клеммной колодке кабеля питания ИБП

	Узкая рама		Широкая рама	
	30-50 кВт [мм]	60-100 кВт без встроенного трансформато- ра [мм]	80-100 кВт со встроенным трансформато- ром [мм]	120-200 кВт [мм]
Функция	L1, L2, L3, нейтраль, защитное заземление			
Момент затяжки [Нм]	47		80	

	Узкая рама		Широкая рама	
	30-50 кВт [мм]	60-100 кВт без встроенного трансформато- ра [мм]	80-100 кВт со встроенным трансформато- ром [мм]	120-200 кВт [мм]
Размер болта	M10 (в качестве разъемов для постоянного тока используются разъемы M12)		M12	

ВНИМАНИЕ

Для уменьшения опасности возгорания подключайтесь только к цепи, оснащенной входным прерывателем с максимальным номинальным входным током согласно таблице 15, в соответствии с национальными и местными правилами установки.



Примечание: Внешняя защита от сверхтоков не входит в комплект поставки данного изделия, но требуется в соответствии с применимыми стандартами. Требования к проводке приводятся в таблицах 9, 10, 11, 12, 13 и 14. Если требуется блокируемое устройство отключения выхода, его должен предоставить клиент.

Возможности междуфазного несимметричного выхода ИБП ограничены только значениями тока полной нагрузки на фазу для выхода переменного тока на критическую нагрузку, согласно таблице 15. Рекомендуемая несимметрия междуфазной нагрузки составляет 50% или меньше.

Защита источника при подаче переменного тока на байпас должна соответствовать характеристикам нагрузки и учитывать такие воздействия, как бросок пускового тока.

Защита от сверхтоков байпаса и выхода, а также выключатели байпаса и выхода должны предоставляться клиентом.

ВНИМАНИЕ

Наклейте дополнительную предупредительную этикетку на входные клеммы ИБП и все первичные разъединители цепи питания, которые отсекают устройство ИБП, если его вход подключен через внешние разъединители, которые в разомкнутом состоянии отсекают нейтраль, ИЛИ модуль ИБП устанавливается в компьютерной системе распределения питания. Эти предупредительные этикетки можно получить уместного представителя компании.

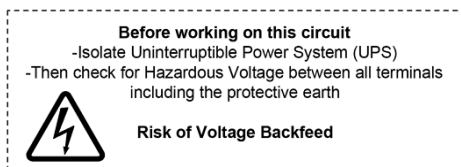


Рисунок 22. Предупредительная этикетка



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Модели со встроенными трансформаторами не имеют соединения пайкой между нейтралью и заземлением. При необходимости такое соединение выполняется на клеммах питания ИБП самостоятельно. Запрещено выполнять соединение между нейтралью и заземлением в системах ИБП без изолирующих трансформаторов.

4.4 Распаковка и выгрузка ИБП

Распаковка и выгрузка ИБП может выполняться двумя способами:

- Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с роликами
- Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с амортизаторами колебаний

Дополнительная информация об этих комплектациях приводится в разделе [4.4.2](#) и [4.4.1](#).

Перед началом распаковки и выгрузки ИБП проверьте индикатор TipNTell на поверхности упаковки. После распаковки и выгрузки ИБП проверьте индикатор DropNTell в задней части ИБП. Если оборудование транспортировалось надлежащим образом в вертикальном положении, то индикатор останется в исходном состоянии. Если стрелка индикатора TipNTell полностью заполнилась синим цветом или головки стрелок индикатора DropNTell почернели, то свяжитесь с соответствующими сторонами и заявите о нарушениях при транспортировке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



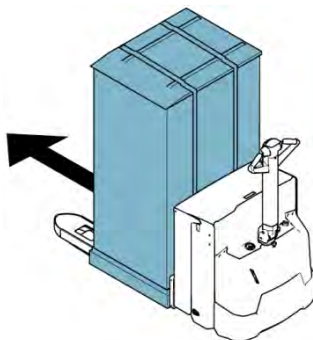
Шкаф ИБП обладает большим весом. При несоблюдении правил распаковки и выгрузки шкаф может опрокинуться и нанести серьезные травмы.

Не наклоняйте шкаф ИБП более чем на 10 градусов от вертикального положения, чтобы он не опрокинулся.

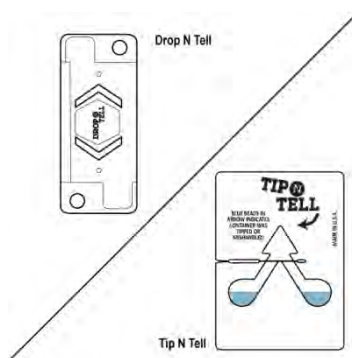
Для удобства транспортировки шкаф ИБП крепится болтами к деревянному поддону.

4.4.1 Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с роликами

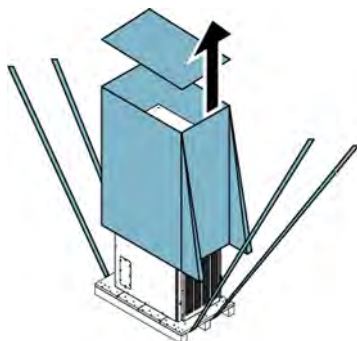
1. Перед снятием шкафа с поддона перевезите его на место установки с помощью вилочного погрузчика или другой погрузочной техники. Вставьте вилочные захваты погрузчика между брусьями в нижней части устройства.



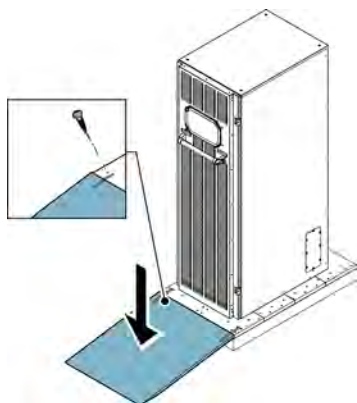
2. Выполните осмотр и убедитесь в отсутствии повреждений при транспортировке. Проверьте индикаторы. См. инструкции рядом с индикаторами на упаковке.



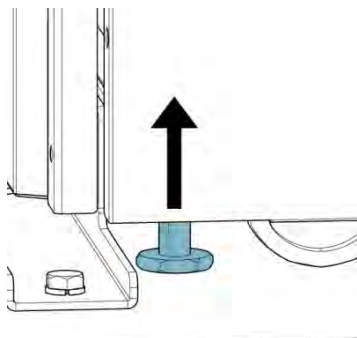
3. Откройте упаковку с ИБП. На одной из сторон упаковки находится скат для снятия ИБП с поддона.



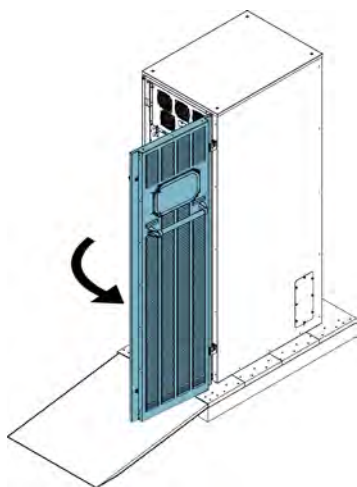
4. Установите скат на пол и закрепите его на поддоне гвоздями или винтами так, чтобы его можно было использовать для перемещения шкафа.



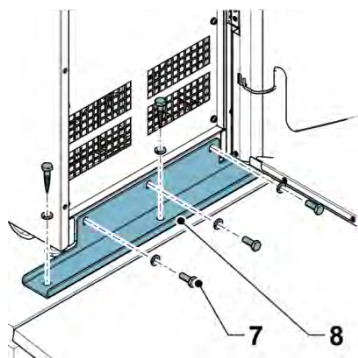
5. Закрутите регулировочные ножки, которые не втянуты полностью.



6. Откройте дверцу шкафа.



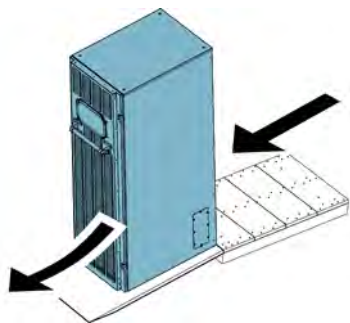
7. Выкрутите болты, на которых транспортировочные скобы крепятся к шкафу и поддону.
8. Снимите транспортировочные скобы.



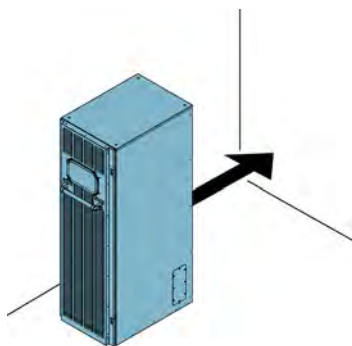
Примечание: После снятия транспортировочных скоб немедленно уберите устройство с поддона.

После снятия транспортировочных скоб и втягивания регулировочных ножек запрещается использовать вилочный погрузчик для транспортировки находящегося на поддоне устройства. Помните, что шкаф ИБП обладает большим весом, а в его нижней части имеются ролики.

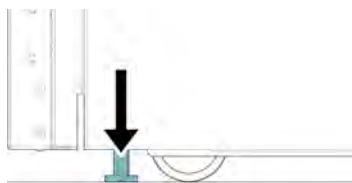
9. Медленно выкатите шкаф к краю ската. Соблюдайте осторожность, чтобы не толкнуть шкаф слишком сильно или слишком быстро, так как он может перевернуться.



10. Перекатите шкаф на место окончательной установки.



11. Для фиксации положения ИБП выровняйте шкаф с помощью регулировочных ножек. Регулировочные ножки используются только для выравнивания. Не поднимайте ролики с земли, так как на них держится большая часть веса шкафа.

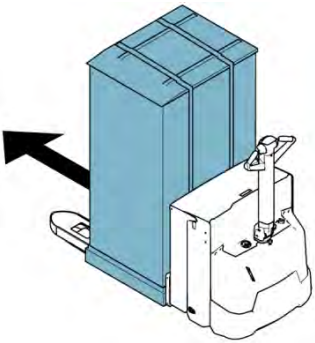
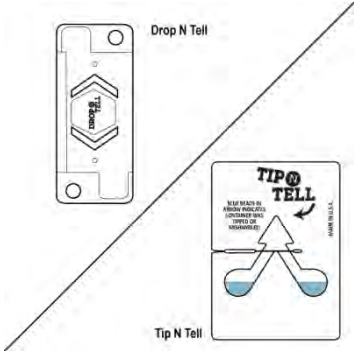
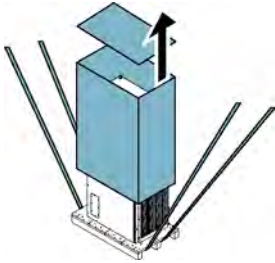


12. Для дополнительной устойчивости установите транспортировочные скобы обратно на шкаф ИБП. Установите транспортировочные скобы в передней и задней части устройства.



Примечание: Для перемещения шкафа из места исходной установки на поддоне опустите регулировочные ножки так, чтобы шкаф перестал опираться на ролики. Также установите на шкаф ИБП и поддон транспортировочные скобы.

4.4.2 Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с амортизаторами колебаний

1. Перед снятием шкафа с поддона перевезите его на место установки с помощью вилочного погрузчика или другой погрузочной техники. Вставьте вилочные захваты погрузчика между брусками в нижней части устройства.	
2. Выполните осмотр и убедитесь в отсутствии повреждений при транспортировке. Проверьте индикаторы. См. инструкции рядом с индикаторами на упаковке.	
3. Откройте упаковку с ИБП.	
4. Выкрутите болты, которыми шкаф крепится к транспортировочному поддону.	

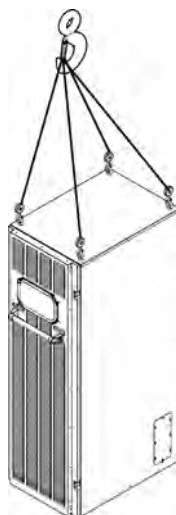
5. Аккуратно поднимите ИБП с поддона выбранным способом.

Поднять шкаф можно

- снизу, с помощью подъемных строп или
- сверху, с помощью дополнительных подъемных проушин.

При поднятии снизу, с помощью подъемных строп:

- отсоедините кабели дисплея, снимите ограничительные упоры дверцы и снимите дверцу шкафа, чтобы не допустить ее повреждения при подъеме, а также
- обеспечьте достаточное количество помощников для поддержки шкафа с обеих сторон.



ВНИМАНИЕ



При поднятии ИБП сверху обязательно задействуйте все четыре подъемные проушины, чтобы не допустить падения шкафа, которое может привести к получению серьезных травм.

При поднятии ИБП снизу, с помощью подъемных строп, обязательно обеспечьте поддержку шкафа со всех сторон, чтобы не допустить опрокидывания шкафа, которое может привести к получению серьезных травм.

6. Аккуратно опустите ИБП на место монтажа.
7. Установите амортизаторы колебаний на пол и на стену за шкафом, используя соответствующие стальные крепежи или сварку.

5 Установка системы ИБП

Проводку для подключения ИБП к местному источнику питания должен предоставить оператор. Установка ИБП выполняется местным квалифицированным специалистом по электрооборудованию. В следующем разделе приводится описание процедуры установки электрических компонентов. К проверке установки и первому запуску ИБП, а также к установке дополнительного аккумуляторного шкафа допускается только квалифицированный технический персонал, например, лицензированный специалист, предоставляемый производителем или сертифицированным агентом.



ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдайте следующие инструкции при установке системы ИБП. В противном случае возможно получение травмы, смерти, повреждение ИБП или оборудования нагрузки.



ВНИМАНИЕ

В случае образования внутри шкафа ИБП конденсата просушите устройство с помощью воздушного устройства, а только после этого включайте систему.

5.1 Порядок установки ИБП

Силовую и управляющую проводку можно провести вдоль задней, нижней или верхней стороны шкафа, в зависимости от его модели. Расположение сквозных отверстий шкафа показано на рисунках [23](#) и [24](#). Удобное расположение клемм питания и сигналов показано на рисунках [20](#), [21](#), [31](#) и [32](#).

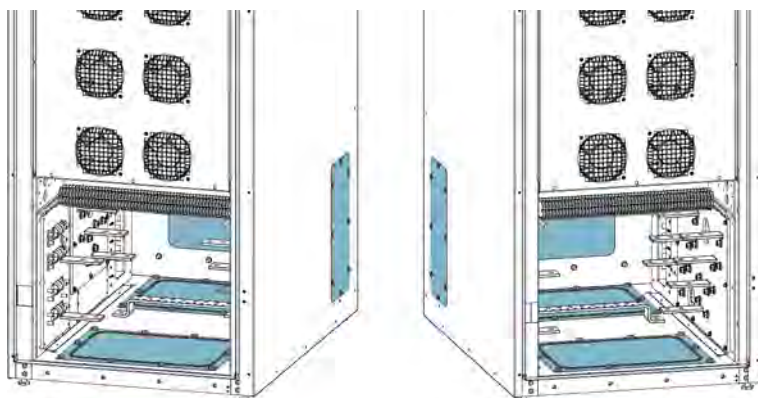


Рисунок 23. Расположение сквозных отверстий на шкафу ИБП 9PHD меньшего размера

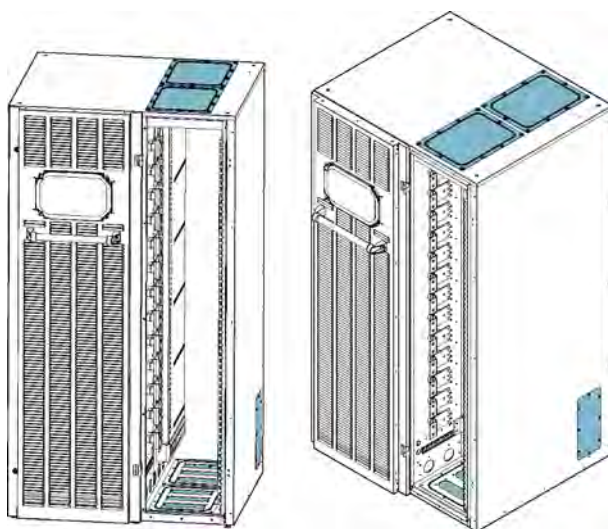


Рисунок 24. Расположение сквозных отверстий на шкафу ИБП 9PHD большего размера

Порядок установки ИБП:

1. Откройте защелку на дверце ИБП и откройте дверцу.
2. Для получения доступа к клеммному блоку выкрутите винты, фиксирующие защитную панель в передней части клемм.
3. Для получения доступа к клеммам выкрутите крепежные винты сальниковой панели, через которые будут прокладываться кабели.

4. Установите на сальниковую панель соответствующие кабельные уплотнения.
5. Проложите кабели через уплотнения.
6. Для прокладывания силового кабеля см. инструкции по прокладыванию проводки аккумуляторного шкафа в руководстве по эксплуатации вспомогательных шкафов 9PHD.
7. Присоедините силовые кабели к соответствующим клеммам, см. рисунки [20](#), [16](#) и таблицу [21](#).
8. Присоедините кабели связи к соответствующим клеммам и периферийному оборудованию. Более подробная информация приводится в таблице [31](#), а также на рисунке [32](#) и [19](#).
9. Проложите проводку аккумулятора и интерфейса с соблюдением инструкций в разделах [5.2](#) и [5.6](#).
10. После подключения проводки установите на место защитные панели, снятые в ходе выполнения предыдущих шагов.
11. Закройте дверцу и заблокируйте ее с помощью защелки.
12. При установке параллельной системы повторите указанные выше процедуры для всех модулей системы.

5.2 Установка аккумуляторной системы

ОПАСНОСТЬ



Аккумуляторы в аккумуляторных шкафах ИБП предназначены для выделения большого количества электроэнергии, поэтому их неправильное подключение может привести к короткому замыканию и возможному получению серьезных травм персоналом или повреждению оборудования.

При установке аккумуляторной системы, предоставленной клиентом, следует руководствоваться инструкциями к самой системе и прочими инструкциями производителя, а также применимыми национальными требованиями и нормативами. К установке системы аккумуляторов допускаются только квалифицированные специалисты. Кабели аккумуляторов должны иметь защиту от перегрузки по току и тепловой перегрузки, поэтому система аккумуляторов должна включать соответствующие предохранители или выключатели с функцией защиты.

По умолчанию система ИБП настроена для работы с аккумуляторами VRLA 12 В пост. тока. При необходимости использования аккумуляторов другого типа свяжитесь с представителем компании Eaton. Характеристики аккумуляторов приводятся в разделе [9.5](#).



Примечание: При замене кабелей аккумуляторов на более длинные обязательно используйте кабели аккумуляторов с ЭМС-экранированием, чтобы не допустить появления радиопомех.

5.2.1 Проводка расцепителя аккумулятора

Шкафы ИБП Eaton 9PHD не оборудованы внутренними прерывателями аккумуляторов. Внешний прерыватель аккумулятора является важнейшим компонентом внешнего аккумуляторного шкафа или стойки, поэтому подлежит обязательной установке.

Внешние батарейные выключатели могут быть разомкнуты (отключены) путем подачи напряжения на катушку независимого расцепителя. Подача питания на катушку независимого расцепителя осуществляется через разъем X6. Сигнал состояния внешнего прерывателя аккумулятора подается на разъем сигнального входа X10. Устройство имеет пять сигнальных входов, поэтому пользователь может использовать любой из них. Рекомендуется использовать вход под номером пять. Контакты состояния на прерывателях аккумуляторов Eaton размыкаются при размыкании прерывателя. Напряжение по умолчанию на катушке шунтового расцепителя составляет 24 В пост. тока. При необходимости использования шунтового расцепителя 48 В пост. тока свяжитесь с сервисным инженером компании Eaton.

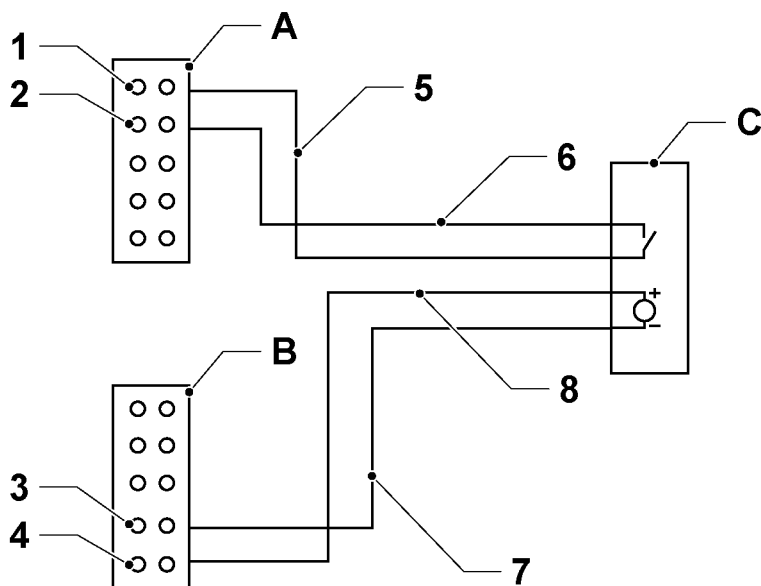


Рисунок 25. Проводка распределителя аккумулятора

A	Соединения сигнального интерфейса	4	X6:1
B	Сигнальные соединения прерывателя аккумулятора	5	Возврат дополнительного контакта
C	Внешний выключатель аккумулятора	6	Дополнительный контакт
1	X10:10	7	Возвратный шунтовый выключатель
2	X10:9	8	Шунтовый выключатель
3	X6:2		

5.3 Установка внешнего аккумуляторного шкафа ИБП и подключение силовой проводки аккумулятора

Инструкции по установке внешнего аккумуляторного шкафа и силовой проводки аккумулятора приводятся в руководстве по эксплуатации внешнего аккумуляторного шкафа. Выполните заземление внешнего аккумуляторного шкафа/собственной системы аккумуляторов на клемму защитного заземления, показанную на рисунке [20](#) и [21](#).



Примечание: При прокладке проводки аккумуляторов снаружи шкафа следуйте инструкциям в разделе [4.3.2](#). Рекомендуемые сечения кабелей

и размеры предохранителей приведены в таблицах [9](#), [14](#), [10](#), [9](#), [12](#) и [13](#).

5.4 Установка удаленного выключателя ЕРО

Удаленный выключатель ЕРО используется при аварийных ситуациях для дистанционного выключения ИБП и питания критической нагрузки.

Выключатель ЕРО подключается к клеммам, расположенным выше или рядом с клеммами силовой проводки на разъеме X10. На рисунке [26](#) показаны нормально разомкнутые (НР) и нормально замкнутые (НЗ) соединения для выключателя ЕРО.

Разъем ЕРО (вид спереди):

A= Нормально разомкнутый

B= Нормально замкнутый

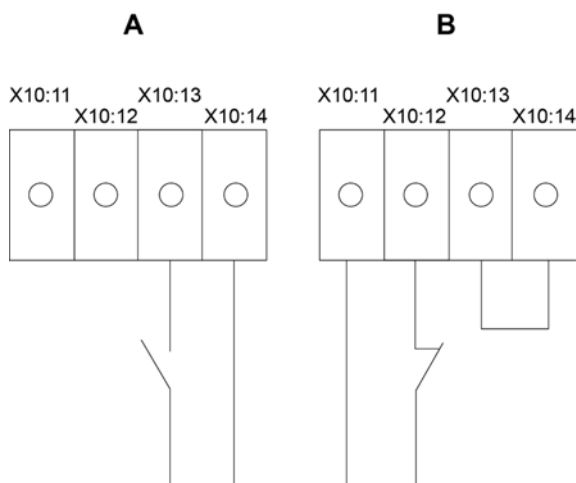


Рисунок 26. Соединения для выключателя ЕРО. Помните, что в состоянии «нормально замкнутый» (В) понадобится перемычка между клеммами X10:13 и X10:14.

Таблица 18: Клеммы проводки удаленного ЕРО

От удаленного выключателя ЕРО	Клеммный блок ЕРО для интерфейса пользователя в шкафу ИБП	Примечания
НЕТ	X10:13 X10:14	
НЗ	X10:11 X10:12	Для правильной работы между контактами X10:13 и X10:14 должна быть установлена проволочная перемычка.

5.5 Установка входа 24 В выключателя ЕРО (опционально)

Вход 24 В выключателя ЕРО может использоваться для запуска процедуры аварийного отключения питания за счет подачи тока 24 В. Со входа сигнал идет на изолированную от остальных цепей катушку реле.

Вход 24 В выключателя ЕРО подключается на клемму сигнального интерфейса X10. Контакт +24 В подключен к X10:22, а возвратный сигнал идет на X10:23.

5.6 Установка подключений интерфейса

В ИБП 9PHD содержится всего 5 разъемов входного сигнала для операторов. С их помощью можно давать на ИБП удаленные команды управления. С этой целью можно использовать разъем X10 для интерфейса пользователя. Каждый вход является входом реле с сухими контактами и требует использования двухжильного сигнального провода. Эти входы не были предварительно запрограммированы, поэтому следует поручить их программирование квалифицированному техническому персоналу.

При использовании внешней системы аккумуляторов (оригинального аккумуляторного шкафа 9PHD или собственного аккумуляторного шкафа/стойки) рекомендуется подключать внешнюю проводку для передачи сигналов.

На разъеме X10 для интерфейса пользователя также расположен один (1) выход реле аварийной сигнализации. Этот выход является либо нормально разомкнутым (НР), либо нормально замкнутым (НЗ). Выбор полярности выполняется при соединении проводки. По умолчанию реле аварийной сигнализации включается при срабатывании аварийного состояния системы, а именно — при любом активном АВАРИЙНОМ состоянии в системе. Помимо этого, реле может срабатывать при любом определенном событии, которое будет предварительно запрограммировано квалифицированным техническим персоналом. Реле аварийной сигнализации предназначено для работы только с напряжением уровня сигнала (сверхнизкое или безопасное сверхнизкое напряжение), а не с напряжением системы энергоснабжения. При необходимости использования цепей сигнализации с более высоким напряжением установите промышленное реле в разъем MiniSlot.

5.6.1 Установка сигнального входного интерфейса

Эти входы расположены выше или рядом с клеммами силовой проводки на разъеме X10. Расположение разъемов показано на рисунках [31](#) и [32](#).

Конфигурация сигнальных входов позволяет использовать их для различных функций. Обычно они используются для функций информативного (например, «От Генератора») или рабочего назначения (например, для дистанционной команды «В режим байпаса»).

5.6.2 Проводка интерфейса выключателя аккумулятора

При использовании оригинального дополнительного аккумуляторного шкафа от производителя проводка для интерфейса выключателя аккумулятора входит в комплект шкафа. Для ее подключения требуется только прокладка от шкафа до нижней секции ИБП. Разъем для контролирующего сигнала прерывателя аккумулятора и сигнала

отключения аккумулятора находится выше или рядом с клеммами силовой проводки.

При использовании сторонней системы аккумуляторов прерыватель должен быть оснащен вспомогательным сигналом и должен иметь шунтовой расцепитель на 24 В для удаленного размыкания прерывателя в случае необходимости.

Прокладывание сигнальной проводки прерывателя аккумулятора производится через те же каналы, что и силовая проводка.

Инструкции по установке приводятся в разделе [5.2.1](#).

5.6.3 Подключения интерфейса выхода реле

Для реле аварийной сигнализации предназначен вывод сигнала для реле с сухими контактами. Это реле может использоваться для информирования операторов об аварийных состояниях в системе ИБП, например, через систему управления зданием. По умолчанию реле включается при срабатывании аварийного состояния системы ИБП, а именно — при любом активном *АВАРИЙНОМ* состоянии в системе.

Прокладывание сигнальной проводки реле производится через те же каналы, что и силовая проводка.

Также имеются дополнительные выходы реле с картами для установки в MiniSlot. Конфигурация выходов реле выполняется техническим специалистом, а инструкции по конфигурации реле для конечного пользователя приводятся в разделе [6.5](#).

5.6.4 Подключения интерфейса MiniSlot

Инструкции по выбору дополнительного оборудования и устройств связи с картой MiniSlot приводятся в главе [6](#). Для установки и настройки карты MiniSlot обращайтесь к представителю компании Eaton.

Установка и извлечение карт MiniSlot выполняется при выключенном ИБП или в режиме сервисного байпаса (дополнительная функция). Установку и извлечение можно выполнять и в рабочем режиме модуля, но существует теоретический риск появления неисправностей в работе, поэтому такой подход не рекомендуется.



Примечание: Прокладывание проводки для карт MiniSlot выполняется при выключенном ИБП, так как ее необходимо прокладывать через зону проводки питания. Внутри ИБП имеются специальные кабель-каналы для протягивания кабелей в зону устройств связи.

Порядок подключения проводки:

1. Установите телефонную линию и линию LAN, если они еще не установлены.

2. Откройте переднюю панель ИБП.
3. Снимите защитные кожухи в зоне установки устройств связи.
4. Для снятия защитной крышки MiniSlot выкрутите 2 винта, удерживающих каждую панель.
5. Для установки устройства связи с картой MiniSlot вставьте его в разъем до упора.
6. Зафиксируйте устройство связи MiniSlot с помощью крышки и 2 винтов.
7. Проведите и подключите линию LAN, телефон и другие кабели к соответствующим картам MiniSlot. Кабельную проводку можно провести через проводники в угловых стойках ИБП.
8. Инструкции по эксплуатации приведены в руководстве в комплекте поставки карты MiniSlot.
9. По завершении монтажа проводки установите на место защитные кожухи в зоне устройств связи, закройте переднюю дверцу и запирайте ее на замок.

5.6.5 Сигналы устройства контроля изоляции (опционально)

Устройство контроля изоляции устанавливается на один из сигнальных входов ИБП и замеряет сопротивление изоляции между выходом ИБП и дополнительными изолирующими трансформаторами на внутреннем выходе. Также имеется вспомогательный контакт для использования снаружи модуля ИБП. Контакт устройства контроля изоляции находится на сигнальной клемме X10 и имеет следующие выводы:

- X10:24, H3
- X10:25, возврат
- X10:26, HP

Этот интерфейс отделен от сигнального входа ИБП, но он должен поддерживать характеристики безопасного сверхнизкого напряжения, так как не имеет надлежащей изоляции от сигнального входа ИБП. Максимальная номинальная нагрузка на контакт составляет 24 В пост. тока или 30 В перем. тока. При необходимости передачи сигнала на уровне сети можно воспользоваться возможностями карты промышленного реле. Для этого свяжитесь с местным представителем компании.

5.6.6 Установка подключений сигнального интерфейса в параллельной системе

Установка подключений сигнального интерфейса в параллельной системе должна выполняться с соблюдением приведенных выше инструкций. Сигнальные входы разных устройств можно подключать параллельно, то есть один разъем может использоваться для передачи сигналов на разные устройства. Это утверждение относится и к сигналу выключателя EPO.

5.7 Проводка в параллельных системах ИБП 9PHD

Выходы нескольких систем ИБП 9PHD можно соединить параллельно. Параллельно можно подключить до 8 устройств. У всех подключенных параллельно устройств должен быть одинаковый номинал мощности статического байпаса ИБП. При этом параллельно подключенные шкафы ИБП могут содержать разное количество модулей питания UPM.

Параллельное соединение выходов используется для увеличения уровня допустимой нагрузки системы питания, а также для обеспечения избыточности. Система подключена параллельно для обеспечения избыточности (N+1), если в ней присутствует одна или несколько рабочих систем ИБП, требуемых для достаточного питания нагрузки. Система подключается параллельно для наращивания мощности, если все ИБП, установленные в системе, требуются для обеспечения мощности, достаточной для питания нагрузки.

Между модулями ИБП должна быть установлена связь для измерения параметров системы и управления режимами работы. Системные коммуникации и управление осуществляются через локальную сеть контроллеров (CAN). В качестве вторичного коммуникационного канала используется сигнал в проводке «Pull chain», подключенной параллельно к другим ИБП и соединенной с реле состояния байпаса на каждом ИБП. Такая схема обеспечивает возможность управления байпасом даже при потере связи через шину CAN.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Не соединяйте параллельно устройства, оборудованные встроенным переключателем сервисного байпаса (MBS) или встроенными трансформаторами.

5.7.1 Обзор системы силовой проводки

Рекомендуемые сечения кабелей, размеры внешних предохранителей и инструкции по установке приведены в разделе [4.3.2](#).

Подающий ввод

Подающий ввод является подключенным к выпрямителю ИБП источником питания. Ввод для всех входов ИБП должен идти от одного источника.

Байпасный ввод

Байпасный ввод является источником питания, подключенным к байпасу ИБП. Ввод для всех байпасов ИБП должен идти от одного источника.

Самая короткая длина провода питания от источника к ИБП должна быть не меньше 95% от длины самого длинного провода.

Выход

Обеспечьте подключение нейтралей всех ИБП. Самая короткая длина провода от источника к ИБП должна быть не меньше 95% от длины самого длинного провода. Измерение выполняется от места соединения выходов ИБП.

Двойной источник

Подающий и байпасные вводы могут иметь разные источники. Эти источники должны иметь общую нейтраль.

Подключение аккумулятора

К каждой системе ИБП должен быть подключен отдельный аккумулятор, и емкость аккумуляторов для каждого ИБП должна совпадать. Нельзя использовать один общий аккумулятор для всех ИБП.

Выходные выключатели модулей (MOV)

Выходные выключатели модуля (MOV) позволяют выполнять отключение выхода ИБП от других ИБП и системной нагрузки с целью проведения его обслуживания. Конструктивное решение предусматривает наличие выходного выключателя модуля (MOV) на каждой системе ИБП. Для повышения безопасности выключатель также должен отключать нейтраль.

Выходной выключатель модуля должен быть оснащен вспомогательным контактом Form C. Нормально замкнутый контакт подключается к соответствующему входу ИБП, предназначенному для сигнального входа. Нормально разомкнутый контакт используется для отключения параллельного монтажа проводки «Pull chain» байпаса при размыкании выходного выключателя модуля. На рисунке [27](#) приведена принципиальная схема параллельного подключения систем ИБП, включая выходные выключатели модулей (MOV) и выходы с ИБП.

Блокировка выходного выключателя модуля

Пользователи, не имеющие установленного выходного выключателя модуля, могут просто заблокировать сигнальный вход выходного выключателя модуля. При этом следует помнить, что системы без выходного выключателя модуля имеют ограниченные возможности для проведения обслуживания.

Монтаж кабелей в параллельной системе

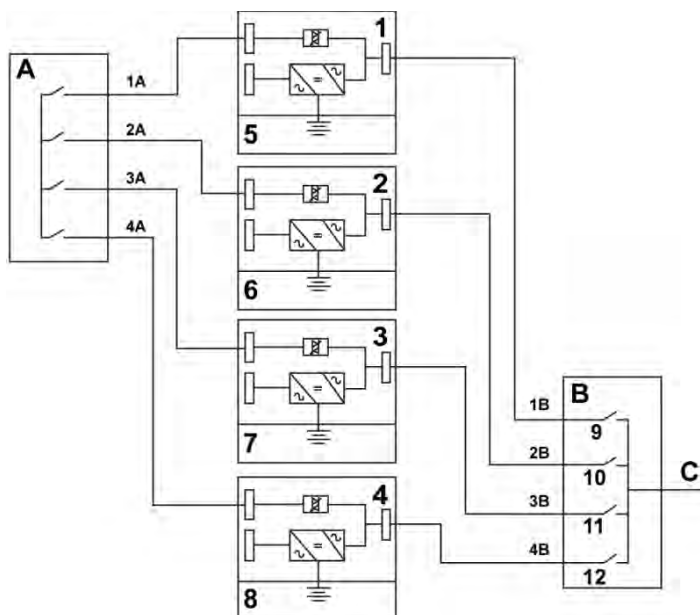


Рисунок 27. Принципиальная схема параллельного подключения систем ИБП

A	Входы байпаса на ИБП	1	ИБП 1	7	Аккумулятор
B	Выходы из ИБП	2	ИБП 2	8	Аккумулятор
C	Нагрузка	3	ИБП 3	9	МОВ1
		4	ИБП 4	10	МОВ2
		5	Аккумулятор	11	МОВ3
		6	Аккумулятор	12	МОВ4

Длина проводки в параллельной системе должна быть одинаковой для обеспечения приблизительно равного распределения тока в режиме байпаса.

Требование для обеспечения надлежащей работы системы: $1A+1B=2A+2B=3A+3B=4A+4B$.

Любая разница в длине проводки приведет к снижению мощности и неправильной работе системы ИБП в режиме байпаса.

5.7.2 Обзор управляющих сигналов

Для внешнего параллельного соединения необходимо два управляющих сигнала (внешняя сеть CAN, проводка «Pull chain» байпаса). Оба этих управляющих сигнала являются отказоустойчивыми и при отключении генерируют аварийный сигнал.

Внешняя сеть CAN (ECAN)

Сеть ECAN позволяет обеспечить связь между ИБП при параллельном подключении. При сбое в сети система продолжает распределять нагрузку и обеспечивает ее питание.

Проводка «Pull chain» байпаса

Проводка «Pull chain» байпаса — это сигнал открытого коллектора, уровень которого ослабевает при включении статического переключателя байпаса на любом из ИБП. При отключении внешней сети CAN (ECAN), низком уровне сигнала цепи «Pull chain» и активном ИБП, система UPS переключается и переходит в режим байпаса. В некоторых редких режимах отказа при обслуживании сотрудник технической службы может вручную накоротко замкнуть сигнал для принудительного перевода системы в режим байпаса.

Действия для конфигурации сигнальных входов

Эти входы не были предварительно запрограммированы. Следует поручить их программирование квалифицированному техническому персоналу. Стандартные значения приводятся в [5.6](#). Каждый блок ИБП имеет до 9 сигнальных входов, 5 встроенных и по одному в каждом разъеме MiniSlot, используемом при подключении соответствующих устройств связи. Конфигурация этих входов выполняется посредством соответствующих действий. Указанные действия влияют на все ИБП в системе. Если действие выполняется на одном ИБП при замкнутом выходном выключателе модуля, то по сети ECAN это действие будет передано на все ИБП. После этого все ИБП будут продолжать работу так, как будто с ними также было выполнено это действие.

Параллельное подключение выключателя EPO

Для каждого параллельно подключенного устройства используйте отдельные цепи EPO.

5.7.3 Установка управляющей проводки байпаса

1. Во время установки соблюдайте приведенные в данном документе правила техники безопасности.
2. Клеммный блок X13, предназначенный для подключения внешних управляющих сигналов, находится в зоне сигнального интерфейса, выше или рядом с клеммами силовой проводки (см. рисунки [31](#) и [32](#)).

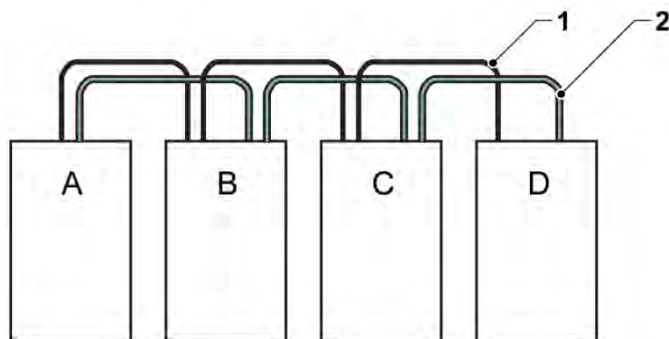


Рисунок 28. Упрощенная схема проводки для сети CAN и проводки «Pull chain» для системы ИБП с параллельным подключением

A	ИБП 1	1	CAN
B	ИБП 2	2	Цепь управления
C	ИБП 3 (при наличии)		
D	ИБП 4 (при наличии)		



Примечание: Данный чертеж применяется для установки проводки систем с распределенным байпасом и не может использоваться как общий план. ИБП можно располагать в любом порядке.

Для внешних подключений CAN между несколькими ИБП используется экранированная витая пара.

В качестве проводки между ИБП и контактами MOV AUX используется витая пара.

Экранированный кабель подключается только с одной стороны.

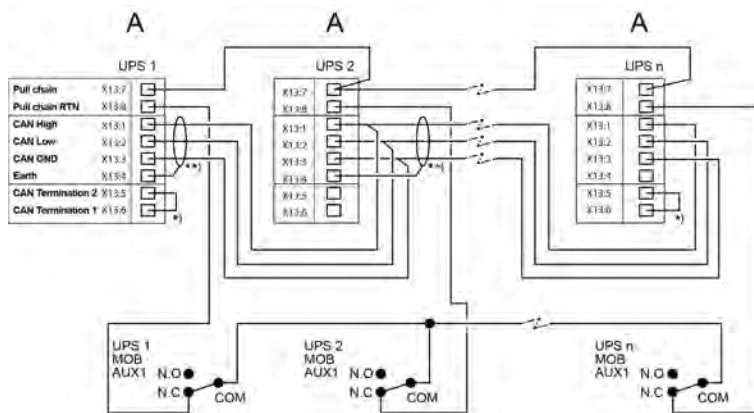


Рисунок 29. Проводка для сети CAN и параллельного монтажа для системы ИБП с параллельным подключением и выходными выключателями модулей

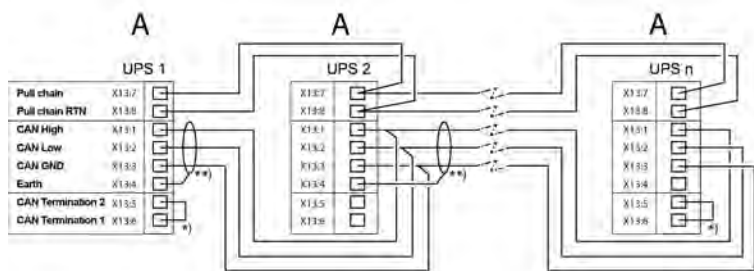


Рисунок 30. Проводка для сети CAN и параллельного монтажа для системы ИБП с параллельным подключением без выходных выключателей модулей

A Внешние разъемы для параллельного подключения X13

*) Подключение первого и последнего ИБП выполняется с помощью перемычки

**) Экран подключается только с одной стороны

Примечание: НЗ и НР на контактах MOB AUX определяются выключателем в положении ВЫКЛ. (разомкнут). Если контакты MOB имеют гибкие выводы, для подключения к ИБП используйте провод того же калибра, а также используйте соответствующий обжим для гибких выводов. Для внешних подключений CAN между шкафами ИБП используется витая пара. В качестве проводки между ИБП и контактами

МОВ AUX используется витая пара. Перед подключением обязательно проверяйте работоспособность контактов.

5.8 Подготовка интерфейсной проводки системы ИБП

Управляющая проводка для функций и дополнительных компонентов должна подключаться к клеммным блокам интерфейса клиента, выше или рядом с клеммами питания.

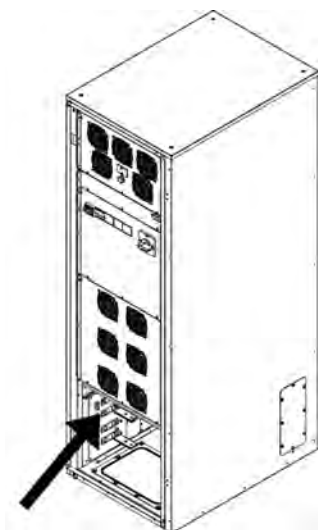


Рисунок 31. Клеммы сигнального кабеля, 9PHD с узкой рамой шкафа

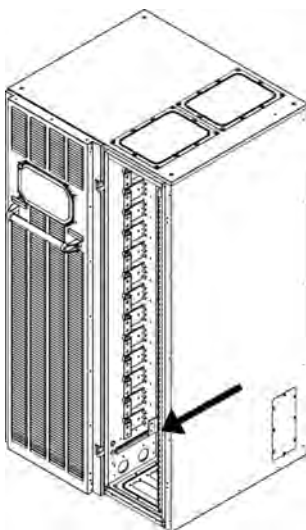


Рисунок 32. Клеммы сигнального кабеля, 9PHD с широкой рамой шкафа

Таблица 19: Клеммы сигнального кабеля

Клемма	Клемма функция	Вывод	Функция вывода
X6	Выключатель аккумулятора сигналы	X6:1	Шунтовый расцепитель внешнего аккумулятора
		X6:2	Возврат шунтового расцепителя внешнего аккумулятора
		X6:3	Устройство контроля темп. во внешнем аккумуляторном шкафу (BATT_NTC)
		X6:4	Устройство контроля темп. во внешнем аккумуляторном шкафу (BATT_NTC_RTN)

Клемма	Клемма функция	Вывод	Функция вывода
X10	Сигнальный интерфейс	X10:1	Сигнальный вход 1
		X10:2	Возврат сигнального входа 1
		X10:3	Сигнальный вход 2
		X10:4	Возврат сигнального входа 2
		X10:5	Сигнальный вход 3
		X10:6	Возврат сигнального входа 3
		X10:7	Сигнальный вход 4
		X10:8	Возврат сигнального входа 4
		X10:9	Прерыватель во внешнем аккумуляторном шкафу обнаружение срабатывания (DET)
		X10:10	Прерыватель во внешнем аккумуляторном шкафу обнаружение срабатывания (GND)
		X10:11	ЕРО НЗ
		X10:12	Возврат НЗ ЕРО
		X10:13	ЕРО НР
		X10:14	Возврат НР ЕРО
		X10:15	Аварийное реле НЗ
		X10:16	НР контакт аварийного реле
		X10:17	Возврат аварийного реле
		X10:18	Вход для отслеживания сбоя вентилятора трансформатора
		X10:19	Возврат входа для отслеживания сбоя вентилятора трансформатора
		X10:20	Сбой вентилятора встроенного трансформатора
		X10:21	Возврат сбоя вентилятора встроенного трансформатора
		X10:22	Вход ЕРО 24 В (опционально)
		X10:23	Возврат входа ЕРО 24 В (опционально)
		X10:24	НЗ устройства контроля изоляции (опционально)
		X10:25	Возврат устройства контроля изоляции (опционально)
		X10:26	НР устройства контроля изоляции (optional)

Клемма	Клемма функция	Вывод	Функция вывода
X12	Карта реле клеммы (опционально)	X12:1	Реле K1 НЗ
		X12:2	Реле K1 возврат
		X12:3	Реле K1 НР
		X12:4	Реле K2 НЗ
		X12:5	Реле K2 возврат
		X12:6	Реле K2 НР
		X12:7	Реле K3 НЗ
		X12:8	Реле K3 возврат
		X12:9	Реле K3 НР
		X12:10	Реле K4 НЗ
		X12:11	Реле K4 возврат
		X12:12	Реле K4 НР
		X12:13	Реле K5 НЗ
		X12:14	Реле K5 возврат
		X12:15	Реле K5 НР
		X12:16	Сигнальный вход
		X12:17	Возврат сигнального входа
X13	Клеммы для внешнего параллельного соеди- нения	X13:1	Внешняя сеть CAN выс.
		X13:2	Внешняя сеть CAN низ.
		X13:3	Внешняя сеть CAN заземление
		X13:4	Внешняя сеть CAN земля
		X13:5	Клемма для внешнего подклю- чения CAN
		X13:6	Возврат клеммы для внешнего подключения CAN
		X13:7	Цепь управления
		X13:8	Возврат «Pull chain»



Примечание: Не подключайте релейные контакты напрямую к сети питания (кроме релейных контактов карты промышленного реле X12). В этом случае требуется улучшенная изоляция.

Перед проведением планирования и монтажа убедитесь в полном понимании следующих утверждений:

- Вся интерфейсная проводка предоставляется оператором.
- При подключении внутренней интерфейсной проводки к клеммам MiniSlot провода следует пропускать через каналы в угловой стойке ИБП.

- Для каждого сигнального входа или удаленной функции требуется установить между входом сигнализации и общей клеммой изолированный нормально разомкнутый (НР) контакт или переключатель (24 В постоянного тока, минимум 20 мА). Вся управляющая проводка, а также реле и переключающие контакты предоставляются оператором. Для каждого входа сигнализации и общего входа следует использовать витую пару.
- Сигнальные входы можно запрограммировать таким образом, чтобы отображалось название аварийного сигнала.
- Линия LAN и телефона для применения с картами MiniSlot предоставляется ответственным за планирование объекта или оператором.
- Сигнальная проводка дополнительных контактов состояния аккумулятора ИБП и шунтового расцепителя 24 В постоянного тока из ИБП должна подключаться к выключателю источника постоянного тока. За счет изменения положения переключки также можно использовать сигнал шунтового расцепителя на 48 В пост. тока. См. рисунок [25](#).
- Сечение проводки дополнительных контактов аккумулятора и шунтового расцепителя 24 В постоянного тока должно быть не меньше $1,5 \text{ мм}^2$.
- Функция удаленного ЕРО размыкает все блоки переключателей в шкафу ИБП и отключает питание от критической нагрузки. Согласно местным правилам установки электрического оборудования, может также потребоваться установить на ИБП защитные устройства выключения на входной цепи.
- Удаленный выключатель ЕРО должен быть специализированным выключателем, не соединенным с какими-либо другими цепями или входом 24 В (если такая опция установлена).
- При использовании нормально замкнутого (НЗ) удаленного контакта ЕРО необходимо соединить выводы X10:11 и X10:12 на разъеме ЕРО при помощи переключки.
- Толщина проводки удаленного ЕРО должна составлять от $0,75 \text{ мм}^2$ до $2,5 \text{ мм}^2$.
- Расстояние между удаленным ЕРО и ИБП не должно превышать 150 метров.
- Контакты аварийного реле обладают максимальным номинальным током 5 А и напряжением переключения 30 В переменного тока (RMS) и 30 В постоянного тока.
- Толщина проводки аварийного реле должна быть не менее $0,75 \text{ мм}^2$.

6 Интерфейсы связи

В данном разделе приводится описание возможностей связи при использовании ИБП Eaton 9PHD.

ИБП оборудован следующими интерфейсами связи:

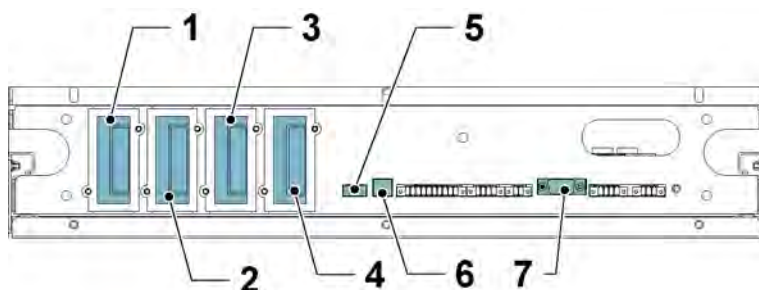


Рисунок 33. Зона средств связи ИБП 9PHD

- | | | | |
|---|------------|---|---|
| 1 | MiniSlot 1 | 5 | USB-устройство (при подключении к компьютеру) |
| 2 | MiniSlot 2 | 6 | USB-хост (при подключении к дополнительному оборудованию) |
| 3 | MiniSlot 3 | 7 | Порт RS-232 для обслуживания |
| 4 | MiniSlot 4 | | |

Информация по расположению и соединениям клемм сигнального кабеля приводится на рисунках [31](#), [32](#) и в таблице [19](#).

6.1 Карты MiniSlot

ИБП Eaton 9PHD имеет 4 коммуникационных разъема MiniSlot. Инструкции по установке карты MiniSlot приводятся в разделе, посвященном соединениям интерфейса MiniSlot.

ИБП поддерживает следующие карты MiniSlot:

- Сетевой адаптер MS
Обеспечивает удаленный мониторинг через интерфейс веб-браузера, электронную почту и систему управления сетью (NMS) при помощи SNMP; подключается к витой паре Ethernet (10/100BaseT).



Рисунок 34. Сетевая карта - MS

- Карта PX Gateway

Обеспечивает удаленный мониторинг через интерфейс веб-браузера, электронную почту и систему управления сетью (NMS) при помощи SNMP; подключается к витой паре Ethernet (10/100BaseT). Эта карта также обеспечивает непосредственную интеграцию информации ИБП (измерения и состояние) в систему управления зданием (BMS) при помощи протоколов Modbus RTU и TCP.



Рисунок 35. Карта PX Gateway

- Сетевая карта и карта Modbus - MS

Обеспечивает удаленный мониторинг через интерфейс веб-браузера, электронную почту и систему управления сетью (NMS) при помощи SNMP; подключается к витой паре Ethernet (10/100BaseT). Эта карта также обеспечивает непосредственную интеграцию информации ИБП (измерения и состояние) в систему управления зданием (BMS) при помощи протоколов Modbus RTU.



Рисунок 36. Сетевая карта и карта Modbus - MS

- Карта промышленного реле - MS

Карта промышленного реле MiniSlot обеспечивает возможность подключения ИБП к промышленной системе контроля и системе контроля электрических сетей. Эта картой также поддерживает множество управляющих приложений, а через 5 ее релейных соединений можно подавать ток до 250 Вольт и 5 Ампер. Посредством подключения проводов к соответствующим разъемам на ее клеммных блоках можно выбрать конфигурацию Нормально разомкнуто или Нормально замкнуто для каждого выхода.



Рисунок 37. Карта промышленного реле - MS

6.2 Программное обеспечение Intelligent Power Software

Программное обеспечение Intelligent Power Software предлагает набор инструментов для повышения производительности при управлении питанием ИБП. При отсутствии энергоснабжения, которое длится дольше, чем время работы от аккумуляторов, приложение Intelligent Power Protector (IPP) выполняет автоматическое, корректное выключение

компьютеров и виртуальных машин или серверов, питание которых обеспечивается через ИБП Eaton. Приложение Intelligent Power Protector поддерживает дистанционный контроль и управляется приложением Intelligent Power Manager (IPM). В приложении IPM отображается общий вид всех устройств питания в сети от всех компьютеров с Интернет-браузером. Программное обеспечение обеспечивает единый веб-интерфейс для удаленного контроля и управления ИБП производства компании Eaton и других производителей, датчиками окружающей среды и блоками распределения питания, даже в виртуализированной среде.

Программное обеспечение Intelligent Power Software поставляется на компакт-диске вместе с ИБП. Его также можно загрузить с сайта компании Eaton.

6.3 Мониторинг сигнальных входов

Эта стандартная функция позволяет подключить к сигнальным входам датчики дыма или превышения температуры. Пользовательские интерфейсные клеммы для дополнительных внешних подключений находятся выше или рядом с клеммами питания ИБП (см. рисунки [31](#) и [32](#)). Для каждого входа сигнализации и общего входа следует использовать витую пару.

Сигнальные входы можно запрограммировать таким образом, чтобы отображалось название аварийного сигнала.

6.4 Универсальные релейные контакты

В стандартный комплект поставки ИБП входит один универсальный релейный контакт. Также имеется аварийный контакт.

Вы можете использовать нормально-замкнутый или нормально-разомкнутый контакт. Сигнал поступает тогда, когда состояние контакта изменяется с того состояния, которое вы определили как нормальное. Вы можете подключить этот контакт к оборудованию на вашем объекте (например, к световой или звуковой сигнализации), которое будет информировать вас об аварийном сигнале на ИБП. Эта функция полезна в том случае, если ИБП расположен в удаленной области, где звуковой сигнал ИБП не будет слышен.



Примечание: Не допускайте работы контактов с током, превышающим 30 В переменного тока (RMS) и 30 В постоянного тока при 5 А.

6.5 Конфигурация реле

Устройство 9PHD имеет только один встроенный релейный выход. Кроме этого, к каждому из 4 разъемов MiniSlot можно подключить карту реле, включающую 5 реле. Далее приводятся инструкции по конфигурации реле. Дополнительная информация по сигнализации приводится в Руководстве по аварийным сигналам ИБП Eaton 91PS/93PS/93PM (P-164000681).

В текущей версии конфигурация реле выполняется с помощью дисплея. Максимальное напряжение на реле составляет 30 В. Проверьте характеристики напряжения и тока на других картах, приведенные в предыдущих разделах.

Порядок конфигурации реле:

1. На главном экране дисплея щелкните значок с замком в верхнем правом углу и введите пароль для проведения обслуживания.
2. В окне входа щелкните в поле пароля с 4 точками.



Рисунок 38. Окно входа с полем пароля

3. Введите пароль 0101 и нажмите .
4. Выберите **Продолжить**.
5. Выберите **Конфигурация** и нажмите на **Выходы реле**.

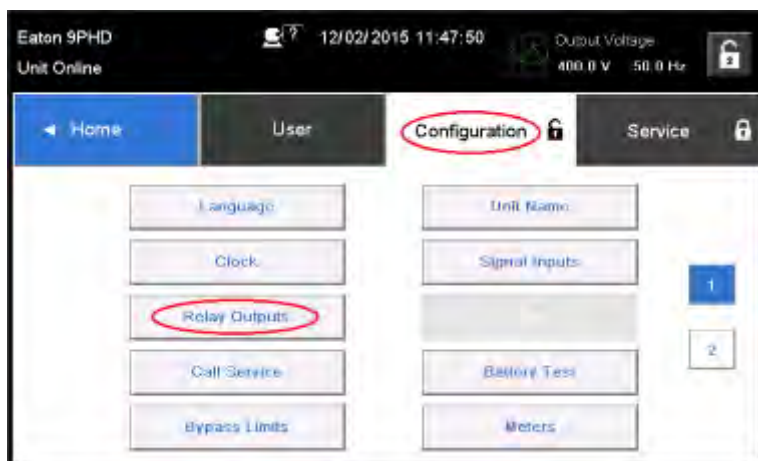


Рисунок 39. Выбор пункта Выходы реле в экране Конфигурация

6. Выберите одну из следующих опций:

- Встроен. (аварийное) реле
Для встроенного реле можно задать до 8 различных событий, а выходы дополнительного реле устанавливаются в MiniSlot. Реле срабатывает при возникновении одного из заданных событий
- MiniSlot 1
- MiniSlot 2
- MiniSlot 3
- MiniSlot 4



Рисунок 40. Параметры конфигурации релейных выходов

7. Введите коды функций, которые при активации будут приводить к срабатыванию реле.
8. Нажмите **ОК** и **Сохранить** для сохранения изменений.



Рисунок 41. Ввод кодов функций, которые будут приводить к срабатыванию реле

9. При выборе одного из разъемов MiniSlots будут доступны следующие стандартные значения:
 - Реле 1: #262 Работает (светодиод горит)
 - Реле 2: #260 От батарей (светодиод горит)
 - Реле 3: #352 Тревога (светодиод горит)

- Реле 4: #261 На байпасе (светодиод горит)
- Реле 5: #15 Предупреждение о низком заряде батарей

Помимо этого срабатывание реле можно настроить на любые другие события.

10. Для проверки реле необходимо выбрать любой из параметров в режиме тестирования (см. рисунок [40](#)).

7 Инструкции по эксплуатации ИБП

В этом разделе приведено описание порядка управления ИБП.



ВНИМАНИЕ

Прежде началом работы с ИБП убедитесь, что все задачи по установке выполнены и квалифицированный обслуживающий персонал выполнил ввод в эксплуатацию. В ходе предварительного пуска проверяются все электрические соединения, правильность установки и работы системы.

Прежде чем использовать какие-либо элементы управления, внимательно прочитайте этот раздел руководства, чтобы ознакомиться с эксплуатацией ИБП.

Конфигурация ИБП позволяет использовать его с одним из следующих номинальных напряжений: 380, 400, 415, 440 или 480 В переменного тока. Перед началом работы с ИБП проверьте номинальное напряжение и частоту ИБП на дисплее, выбрав **Настройки > Информация**. При необходимости эксплуатации ИБП с другим напряжением или частотой свяжитесь с ближайшим офисом компании Eaton и с авторизованным партнером компании Eaton.



Примечание: ИБП не является измерительным прибором. Отображаемые показания являются приблизительными.

7.1 Элементы управления и индикаторы ИБП

7.1.1 Панель управления

Панель управления, расположенная на передней дверце ИБП под защитным люком, оснащена цветным сенсорным дисплеем. С его помощью можно просматривать состояние системы ИБП и управлять ее работой.

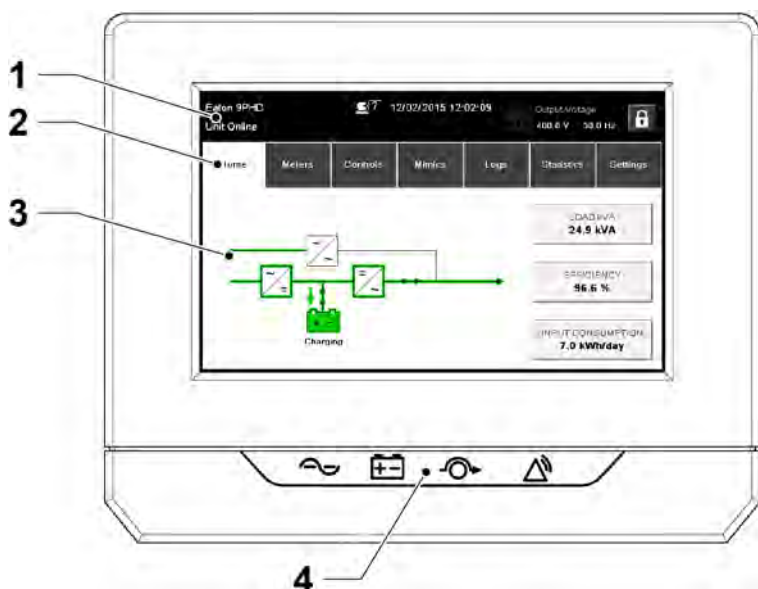


Рисунок 42. Элементы дисплея

Дисплей включает в себя следующие компоненты:

1	Панель состояния	На панели состояния отображается имя ИБП, состояние, текущая дата и время, данные измерения, а также кнопка входа/выхода. Также на ней отображаются активные аварийные сигналы и предупреждения.
2	Основная навигация	Для выбора экрана нажмите на его название.
3	Область содержимого	Основная область для вывода информации о состоянии и процессах ИБП.
4	Индикаторы состояния	См. раздел 7.1.2 .

7.1.2 Индикаторы состояния

Под дисплеем расположены четыре символа, которые являются индикаторами состояния. Они представляют собой цветные светодиоды

(СИД) и используются совместно со звуковым сигнализатором для информирования о рабочем состоянии ИБП.

Таблица 20: Индикаторы состояния

Индикатор	Состояние	Описание
Зеленый цвет указывает на нормальную работу 	Вкл.	ИБП работает в стандартном режиме и обеспечивает питание критической нагрузки.
	Выкл.	ИБП выключен.
Желтый символ указывает на режим работы от аккумулятора 	Вкл.	ИБП находится в режиме работы от аккумулятора. Так как режим работы от аккумулятора является нормальным состоянием ИБП, индикатор нормальной работы зеленого цвета также продолжает гореть.
Желтый символ указывает на режим байпаса 	Вкл.	ИБП находится в режиме байпаса. Питание критической нагрузки осуществляется через байпас. Если система находится в режиме байпаса, то зеленый индикатор рабочего режима не горит.
Красный символ указывает на активный аварийный сигнал 	Вкл.	На ИБП имеется активный сигнал тревоги, требующий немедленного вмешательства. На экране показываются активные сигналы тревоги с наивысшим приоритетом. Все сигналы тревоги сопровождаются звуковым сигналом. Для выключения звукового сигнала один раз нажмите любую кнопку на панели управления. Индикатор аварийного сигнала может гореть одновременно с другими индикаторами.

7.1.3 Системные события

Когда система ИБП работает в режиме двойного преобразования, она осуществляет постоянный мониторинг своего состояния и поступающего питания сети. В режимах работы от аккумулятора или байпаса ИБП может выдавать аварийные сигналы с информацией о событии, которое вызвало переход из режима двойного преобразования. Системные события ИБП могут сопровождаться звуковым сигналом, световым сигналом, сообщением или всеми тремя типами сигнализации.

Выберите **Журналы** на главном экране и просмотрите текущие активные события.

- Звуковой сигнал системных событий
Звуковой сигнал системных событий уведомляет оператора о событии, требующем вмешательства.
- Индикаторы системных событий

Индикаторы состояния на панели управления ИБП и звуковой сигнал сообщают оператору о том, что система ИБП перешла из режима двойного преобразования в любой другой режим. Во время нормальной работы системы ИБП светится только индикатор зеленого цвета. Другие индикаторы служат для уведомления о тревогах или событиях. Когда происходит тревога, прежде всего проверяйте эти индикаторы, чтобы узнать событие какого типа произошло.

- **Сообщения о системных событиях**
Когда происходит системное событие, на дисплее в области состояния выводится сообщение. Это сообщение также записывается в журнал активных событий. Некоторые уведомления и тревоги могут сопровождаться звуковым сигналом. Для выключения звукового сигнала один раз нажмите любую кнопку.

7.1.4 Структура меню ИБП 9PHD

В таблице ниже приводится структура меню ИБП 9PHD.

Таблица 21: Структура меню ИБП 9PHD

Главное меню	Подменю	Функции
Главная	-	Обзор работы ИБП, включая информацию о нагрузке, эффективности и потреблении.
Измерения	Измерения общие сведения	Общие сведения о системных измерениях ИБП.
	Измерения входа	Подробная информация о показаниях измерений системы или ИБП на входе.
	Байпас измерения	Подробная информация о показаниях измерений системы или ИБП в режиме байпаса.
	Выход измерения	Подробная информация о показаниях измерений системы или ИБП на выходе. Питание модуля UPM
	Аккумулятор измерения	Подробная информация о показаниях аккумулятора системы или ИБП.

Главное меню	Подменю	Функции
Управление	Система элементы управления	Включение системы Перейти на байпас Отключить нагрузку
	ИБП элементы управления	Запустить зарядное устройство Запустить тест аккумуляторов Выключить ИБП Включение ИБП
	Модуль элементы управления	Запустить зарядное устройство Запустить тест аккумуляторов Выключение модуля Включение модуля
	Сервис элементы управления	ESS: • Включено • Выключено • Настройки VMMS: • Включено • Выключено • Настройки ABM: • Включено • Выключено • Настройки Очистить статус Очистить аварии Стереть журнал

Главное меню	Подменю	Функции
Мнемосхемы	Мнемосхемы ИБП	Обзор работы ИБП, включая информацию о нагрузке, эффективности и потреблении. При появлении ошибки рядом с соответствующей частью выводится индикатор ошибки. Для перехода к журналу активных событий можно нажать этот индикатор.
	Модули ИБП	На этом экране отображается состояние каждого модуля UPM.
	Обзор системы	В обзоре системы показано обзор состояний и измерений каждого ИБП.
	ESS	На экране мнемосхем ESS показано приблизительное потребление и энергосбережение при работе в режиме ESS.
Журналы	Активные события	Выводятся все активные события.
	Системный журнал	Журнал для всех системных событий.
	Сервис журнал	Подробный журнал процессов ИБП.
	Журнал изменений	Журнал всех внесенных изменений и их значений.
Статистика: ИБП, Аккумулятор	Статистика общие сведения	Сводка статистических данных ИБП
	Подробная статистика	При нажатии на различные данные выводится подробная статистика.
Настройки	Группа настроек	Конфигурируемые пользовательские настройки. Подробную информацию см. в разделе 7.1.4.1 .

7.1.4.1 Пользовательские настройки

ИБП имеет следующие доступные для пользователя настройки. Выберите **Настройки** на главном экране.

Таблица 22: Пользовательские настройки

Настройка	Описание
Информация	Данные о модели ИБП, включая каталожный и серийный номер.
Описание	Информация о версии.
GSM	Модем GSM.
Вызов сервиса	В случае сбоя в центр технического обслуживания автоматически отправляется электронное письмо.

Для изменения параметров в экране **Конфигурация** необходимо выполнить вход в систему.

Таблица 23: Параметры Конфигурации

Настройка	Описание
Язык	Выбор языка интерфейса пользователя.
Имя устройства	Изменение названия устройства.
Часы	Установка даты и времени, выбор формата часов или включение/выключение протокола сетевого времени NTP.
Сигнальные входы	Выбор имени и функции входного сигнала.
Релейные выходы	Конфигурация релейных выходов.
Тест аккумуляторов	Выбор уровня мощности и продолжительности теста аккумуляторов.
Допуски байпаса	Установка напряжения байпаса, частоты байпаса или скорости нарастания байпаса.
Таймаут хран. экрана	Установка таймаута хранителя экрана.
Измерения	Выбор формата измерений.
Тест индикатора	Включение теста индикатора.
Подсветка дисплея	Регулировка яркости подсветки.
Упр. пароль - уровень 1	Установка пароля на уровне 1 или удаление пароля на уровне 1. По умолчанию задан пароль 1111.
Упр. пароль - уровень 2	Установка пароля на уровне 2. По умолчанию задан пароль 1010.

7.2 Вход в систему

Если установлен пароль на уровне 1, то сначала необходимо войти в систему.

1. Нажмите значок блокировки в верхнем правом углу экрана.
2. Введите свой пароль и нажмите **ОК**.
Вход выполнен.
3. Для перехода к предыдущему экрану нажмите **Продолжить**.

На ввод пароля дается 3 попытки. Если ввести неправильный пароль больше 3 раз, то перед следующим вводом придется подождать 30 минут.

Для изменения пользовательских параметров необходимо ввести пароль уровня 2. Стандартные пароли приводятся в разделе [7.1.4.1](#).

7.3 Инструкции по управлению системой

7.3.1 Запуск системы ИБП в режиме двойного преобразования

Система ИБП может состоять из одного ИБП или нескольких ИБП, подключенных параллельно. ИБП с разомкнутым выключателем МОВ не считаются частью системы.

Для запуска системы ИБП сделайте следующее:

1. Откройте переднюю панель ИБП.
2. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что переключатели его контактов замкнуты.
3. Убедитесь, что прерыватель аккумулятора замкнут.
4. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что контакт МСВ (F12) вентилятора трансформатора замкнут.
5. Закройте переднюю панель ИБП.
6. Замкните выключатель входной цепи питания ИБП.
7. Замкните выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
8. Дождитесь включения дисплея на панели управления ИБП, что указывает на питание логики.
9. Повторите шаги 1-8 для каждого ИБП в системе.
10. Выберите **Управление** на главном экране.
Будет выполнен переход в экран Управление системой.
11. В экране Управление системой убедитесь, что система находится в состоянии **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
12. В экране Управление системой нажмите кнопку **В режим работы**.
Если включен автоматический байпас (заводская настройка по умолчанию), то критическая нагрузка немедленно переключается на питание через байпас в режиме байпаса до момента включения инвертора и перехода ИБП в режим двойного преобразования. Индикатор состояния на панели управления ИБП указывает состояние ИБП в режиме байпаса. Если автоматический байпас не включен, то выход ИБП будет отключен до перехода ИБП в режим двойного преобразования.
13. Дождитесь последовательного вывода на экран Управление системой следующих сообщений:

ЗАПУСК

РАБОТАЕТ

Выпрямитель и инвертор включаются. Напряжение постоянного тока продолжает расти до полного значения. Как только напряжение постоянного тока на контакторе достигнет полного значения и замкнется выключатель аккумулятора, выходное реле КЗ ИБП также замкнется, и выключится статический переключатель. Теперь питание

критической нагрузки осуществляется в режиме двойного преобразования. На переход системы ИБП в режим двойного преобразования требуется примерно 20 секунд.

После этого система ИБП будет работать в режиме двойного преобразования. При этом индикатор состояния зеленого цвета будет гореть на всех ИБП в системе.

7.3.2 Запуск системы ИБП в режиме байпаса

ВНИМАНИЕ



В режиме байпаса критическая нагрузка не защищена от сбоев и отклонений напряжения в электросети.

Если питание на выходе инвертора ИБП отсутствует, а для критической нагрузки требуется источник электроэнергии, выполните следующее:

1. Откройте переднюю панель ИБП.
2. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что переключатели его контактов замкнуты.
3. Убедитесь, что прерыватель аккумулятора замкнут.
4. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что контакт MCB (F12) вентилятора трансформатора замкнут.
5. Закройте переднюю дверцу.
6. Замкните выключатель входной цепи питания ИБП.
7. Дождитесь включения панели управления ИБП, что указывает на питание логики.
8. Повторите шаги 1-7 для каждого отдельного ИБП в системе.
9. Выберите **Управление** на главном экране.
Будет выполнен переход в экран Управление системой.
10. В экране Управление системой убедитесь, что система находится в состоянии, отображаемом как **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
11. В экране Управление системой нажмите кнопку **Перейти на байпас**. Критическая нагрузка немедленно переключается на питание через байпас в режиме байпаса.

После этого система ИБП будет работать в режиме байпаса. Критическая нагрузка немедленно переключается на питание через байпас. Загорится индикатор состояния желтого цвета.

7.3.3 Запуск ИБП в режиме работы от аккумулятора

Система ИБП может состоять из одного ИБП или нескольких ИБП, подключенных параллельно. ИБП с разомкнутым выключателем МОВ не считаются частью системы.

Для запуска системы в режиме работы от аккумулятора при отсутствии напряжения в промышленной сети воспользуйтесь функцией включения аккумулятора.

Порядок запуска системы ИБП в режиме работы от аккумулятора:

1. Замкните прерыватели аккумулятора в системе.
2. Откройте переднюю дверцу ИБП
3. Нажмите кнопку включения аккумулятора на каждом ИБП.
4. Закройте переднюю панель ИБП.
5. Дождитесь включения дисплея на панели управления ИБП, что указывает на питание логики.
6. Повторите шаги для каждого отдельного ИБП в системе.
7. Выберите **Управление** на главном экране. Будет выполнен переход в экран Управление системой.
8. Убедитесь, что система находится в состоянии **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
9. Нажмите кнопку **В режим работы**.
10. Дождитесь последовательного вывода на экран Управление системой следующих сообщений:
 - ЗАПУСК
 - РАБОТАЕТ

Включатся аккумуляторный преобразователь и инвертор. Напряжение постоянного тока продолжает расти до полного значения. Как только напряжение постоянного тока на контакторе достигнет полного значения, выходное реле КЗ ИБП также замкнется. Теперь питание критической нагрузки осуществляется в режиме работы от аккумулятора. При этом индикаторы режима работы от аккумулятора зеленого и желтого цветов будут гореть на всех ИБП в системе.

7.3.4 Переход из режима двойного преобразования в режим байпаса

ВНИМАНИЕ



В режиме байпаса критическая нагрузка не защищена от сбоев и отклонений напряжения в электросети.

Для переключения питания критической нагрузки в режим байпаса.

1. Выберите **Управление** на главном экране. Будет выполнен переход в экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Перейти на байпас**. Система ИБП переходит в режим байпаса, и питание критической нагрузки немедленно переключается на байпас. Если питание через

байпас недоступно, процессор питания остается включенным и активируется звуковое предупреждение.

Теперь система ИБП работает в режиме байпаса, на что указывает горящий индикатор состояния байпаса желтого цвета. Отображается состояние UPM **Готов**. Отображается состояние системы **НА БАЙПАСЕ**.

7.3.5 Переход из режима байпаса в режим двойного преобразования

Порядок переключения критической нагрузки в режим двойного преобразования.

1. Выберите **Управление** на главном экране.
Будет выполнен переход в экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **В режим работы**. Система ИБП перейдет в режим двойного преобразования. При недостаточной мощности модулей UPM система остается в режиме байпаса, и срабатывает звуковой аварийный сигнал.

После этого ИБП будет работать в режиме двойного преобразования. Горит зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние системы **УСТРОЙСТВО В РЕЖ. РАБОТЫ**.

7.3.6 Переход из режима двойного преобразования в режим энергосбережения



Примечание: Помните, что команды режима энергосбережения отображаются только в том случае, если их вывод был активирован на заводе или уполномоченным компанией Eaton специалистом службы сервисной поддержки.

Порядок переключения питания критической нагрузки в режим энергосбережения:

1. Выберите **Управление** на главном экране.
2. Выберите пункт **Сервис управление**.
3. Выберите **Включить ESS**.
Вся система ИБП переходит в режим энергосбережения, и питание критической нагрузки обеспечивает источник байпаса. Если питание через байпас недоступно или не соблюдены условия для перехода в режим ESS, то модуль питания остается включенным и активируется звуковое предупреждение. Горит зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние системы ИБП **УСТРОЙСТВО В РЕЖ. РАБОТЫ, ESS**. Отображается состояние UPM **ГОТОВ**.

7.3.7 Переход из режима энергосбережения в режим двойного преобразования



Примечание: Помните, что команды режима энергосбережения отображаются только в том случае, если их вывод был активирован на заводе или уполномоченным компанией Eaton специалистом службы сервисной поддержки.

Порядок переключения критической нагрузки в режим двойного преобразования:

1. Выберите **Управление** на главном экране.
2. Выберите пункт **Сервис управление**.
3. Выберите **Выключить ESS**.
Система ИБП перейдет в режим работы от аккумулятора, а затем — в режим двойного преобразования. Если модуль питания недоступен, то система остается в режиме байпаса, и срабатывает сигнал аварийного предупреждения. Горит зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние системы ИБП **УСТРОЙСТВО В РЕЖ. РАБОТЫ**. Отображается состояние UPM **АКТИВ**..

7.3.8 Выключение системы ИБП и критической нагрузки

Для обслуживания или ремонта подключенной критической нагрузки следует отключить ее от питания:

1. Выключите все оборудование, запитанное от системы ИБП.
2. Выполните процедуру отключения нагрузки (см. раздел [7.3.9](#)). Входной, выходной контакторы и защитный контактор байпаса размыкаются, выключатель или выключатель аккумулятора срабатывает, и модуль питания выключается.
3. Откройте переднюю панель ИБП.
4. При наличии в системе встроенного выпрямителя разомкните переключатели его контактов.
5. Убедитесь, что прерыватель аккумулятора разомкнут.
6. Закройте переднюю панель ИБП.
7. Разомкните выключатели цепи питания и байпаса ИБП.
8. Повторите шаги 3-7 для всех ИБП в системе.

ОПАСНОСТЬ



До размыкания выключателя входной линии в шкафах ИБП будет присутствовать напряжение, а при использовании параллельной системы для полного обесточивания необходимо также изолировать выход или отключить параллельные устройства.

7.3.9 Обесточивание критической нагрузки

Нажмите кнопку **Отключить нагрузку** в экране **Управление > Управление системой** для запуска отключения питания нагрузки системы ИБП. Эта кнопка позволяет управлять выходом ИБП. Кнопка **Отключить нагрузку** обесточивает критическую нагрузку и выключает систему ИБП. Система ИБП (а также байпас) остается выключенной до повторного включения.

1. Нажмите **Отключить нагрузку**.
Будет выведен экран отключения, на котором можно продолжить или отменить выключение.
2. Для выключения ИБП нажмите **Отключить нагрузку**. Для отмены выключения нажмите **Прервать**.



Примечание: При выборе команды **Отключить нагрузку** питание критической нагрузки полностью отключается. Эту функцию следует использовать только для обесточивания критической нагрузки.

При выборе **Отключить нагрузку** входной, выходной контакторы и защитный контактор байпаса размыкаются, срабатывает выключатель или выключатель аккумулятора, и все ИБП в системе выключаются.

Для запуска системы ИБП см. раздел [7.3.1](#) или [7.3.2](#).

ВНИМАНИЕ



Не пытайтесь повторно включить систему после отключения нагрузки, пока причина выключения не будет обнаружена и устранена.

7.4 Инструкции по управлению ИБП

7.4.1 Включение одного ИБП

Убедитесь, что уровень нагрузки не превышает емкость одного ИБП.

Порядок включения ИБП:

1. Откройте переднюю панель ИБП.
2. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что переключатели его контактов замкнуты.
3. Убедитесь, что прерыватель аккумулятора замкнут.
4. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что контакт MCB (F12) вентилятора трансформатора замкнут.
5. Закройте переднюю панель ИБП.
6. Замкните выключатель входной цепи питания ИБП.
7. Замкните выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
8. Дождитесь включения дисплея на панели управления ИБП, что указывает на питание логики.

9. Выберите **Управление** на главном экране.
10. Нажмите кнопку **Управление ИБП**.
В экране Управление ИБП убедитесь, что система находится в состоянии **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
11. В экране Управление ИБП нажмите кнопку **В режим работы**.
Если включен автоматический байпас (заводская настройка по умолчанию), то критическая нагрузка немедленно переключается на питание через байпас в режиме байпаса до момента включения инвертора и перехода ИБП в режим двойного преобразования. Индикатор состояния желтого цвета на панели управления ИБП указывает состояние ИБП в режиме байпаса. Если автоматический байпас не включен, то выход ИБП будет отключен до перехода ИБП в режим двойного преобразования.
12. В экране Управление ИБП нажмите кнопку **В режим работы**.
13. Дождитесь последовательного вывода в строке состояния Управление ИБП следующих сообщений:

ЗАПУСК

РАБОТАЕТ

Выпрямитель и инвертор включаются. Напряжение постоянного продолжает расти до полного значения. Как только напряжение постоянного тока на контакторе достигнет полного значения и замкнется выключатель аккумулятора, выходное реле КЗ ИБП также замкнется. Теперь питание критической нагрузки осуществляется в режиме двойного преобразования. На переход системы ИБП в режим двойного преобразования требуется примерно 20 секунд.

После этого система ИБП будет работать в режиме двойного преобразования, что будет сопровождаться свечением индикатора состояния зеленого цвета.

7.4.2 Отключение отдельного ИБП

Отключение отдельного ИБП в системе допускается только при условии, что система избыточна. На практике это означает, что ИБП нельзя отключать, если это действие приведет к перегрузке оставшихся в системе ИБП.

Для отключения единичного ИБП выполните следующее:

1. Выберите **Управление** на главном экране.
Выводится экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление ИБП**.
3. В экране Управление ИБП выберите **Выключить ИБП**.

7.4.3 Включение и выключение зарядного устройства аккумулятора

Для включения/выключения устройства зарядки аккумуляторов выполните следующее:

1. Выберите **Управление** на главном экране.
Будет выполнен переход в экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление ИБП**.
3. Нажмите кнопку **Запустить зарядное устройство/остановить зарядное устройство**.

7.5 Инструкции по управлению модулями UPM

7.5.1 Включение нескольких модулей UPM

Убедитесь, что уровень нагрузки не превышает емкость одного модуля UPM.

Порядок включения отдельного модуля питания в режиме двойного преобразования:

1. Откройте переднюю панель ИБП.
2. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что переключатели его контактов замкнуты.
3. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что контакт МСВ (F12) вентилятора трансформатора замкнут.
4. Закройте переднюю панель ИБП.
5. Замкните выключатель входной цепи питания ИБП.
6. Замкните выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
7. Дождитесь включения панели управления ИБП, что указывает на питание логики.
8. Выберите **Управление** на главном экране.
Выводится экран Управление системой.
9. В экране Управление системой убедитесь, что ИБП находится в состоянии, отображаемом как **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
10. Убедитесь в отсутствии активных аварийных сигналов.
11. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление модулем**.
Откроется экран выбора модуля.
12. Выберите модуль UPM для запуска (**UPM 1 - UPM 4**).
Откроется экран Управление UPM. Отображается состояние UPM **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
13. В экране Управление UPM выберите **Включить модуль**.
14. Дождитесь последовательного вывода в строке состояния UPM следующих сообщений:

Готов

Актив .

Включается выпрямитель и инвертор UPM, после чего модуль UPM переходит в режим двойного преобразования и обеспечивает питание критической нагрузки, если уровень нагрузки не превышает производительность модуля питания.

7.5.2 Выключение модулей UPM

Отключение отдельного модуля UPM в системе допускается только при условии, что система избыточна. На практике это означает, что модуль UPM нельзя отключать, если это действие приведет к перегрузке оставшихся в системе модулей UPM или ИБП.

Порядок отключения отдельного модуля UPM:

1. Выберите **Управление** на главном экране. Выводится экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление модулем**. Откроется экран выбора модуля.
3. Выберите модуль UPM, который требуется отключить (**UPM 1 - UPM 4**).
4. В экране Управление UPM выберите **Выключить модуль**.

7.6 Использование выключателя дистанц. авар. выключения питания

Аварийное отключение питания ИБП выполняется с помощью кнопочного выключателя ЕРО. В экстренном случае можно использовать данный выключатель для управления напряжением на выходе ИБП. Выключатель ЕРО прекращает питание критической нагрузки и немедленно отключает ИБП без запроса подтверждения. ИБП (а также переключатель статического байпаса) остается выключенным до повторного включения.

ВНИМАНИЕ



После активации выключателя ЕРО питание критической нагрузки полностью прекращается. Используйте эту функцию только в экстренной ситуации.



Примечание: Следующие указания относятся к выключателям ЕРО производства компании Eaton Corporation. Процедура активации другого выключателя ЕРО может отличаться. Инструкции по эксплуатации приводятся в поставляемой с выключателем документации.

Порядок работы с выключателем ЕРО:

1. Нажмите кнопку выключателя ЕРО. Входной, выходной контакторы, а также защитное реле байпаса размыкаются, выключатель или выключатель аккумулятора срабатывает, и модуль питания немедленно выключается без запроса подтверждения.

Для повторного включения ИБП после нажатия кнопки ЕРО верните выключатель ЕРО в исходное положение и следуйте инструкциям, описанным в разделе [7.3.1](#) или [7.3.2](#).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед повторным запуском системы после активации выключателя ЕРО необходимо подтвердить соблюдение условий для безопасного запуска.

7.7 Перевод ИБП из режима двойного преобразования в режим сервисного байпаса

К работе со встроенным переключателем MBS допускается только квалифицированный персонал, владеющий необходимыми знаниями о поведении и функциях ИБП.

Порядок переключения ИБП в режим сервисного байпаса:

1. Из стандартного исходного положения:

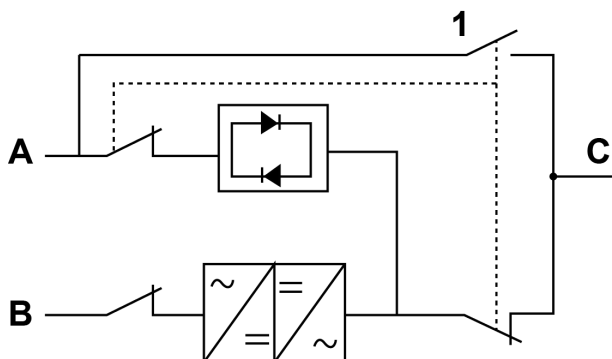


Рисунок 43. Нормальное расположение встроенных переключателей MBS и входного переключателя выпрямителя. ИБП в режиме работы, доступен статический байпас. Переключатель MBS разомкнут. Помните, что на ИБП имеются входные переключатели цепи выпрямителя модуля UPM, а на блоке переключателей имеется внешний входной выключатель на входе выпрямителя. Если в ИБП для питания выпрямителя и байпаса используется одна линия, то внешний прерыватель использовать нельзя.

- A Вход статического байпаса 1 Переключатель сервисного байпаса (MBS)
B Вход выпрямителя
C Выход
2. Выполните переход из режима двойного преобразования в режим байпаса, соблюдая инструкции из раздела [7.3.4](#). Прежде чем переходить к следующему шагу, обязательно убедитесь в выполнении переключения.
 3. Переведите переключатель MBS из положения ИБП в положение Тестирование.
Это приведет к замыканию переключателя MBS.
 4. Выполните процедуру отключения нагрузки, описанную в разделе [7.3.9](#).
 5. Переведите переключатель MBS из положения Тестирование в положение байпаса.
Это приведет к размыканию входа статического байпаса и выхода ИБП, а питание нагрузки будет осуществляться через переключатель MBS.
 6. Для отключения входа выпрямителя от ИБП переведите выключатель выпрямителя (S1-S3) в положение ВЫКЛ.
Если для питания выпрямителя и байпаса используются отдельные линии, то можно выполнить размыкание внешнего входного выключателя (если установлен).

После этого ИБП будет работать в режиме сервисного байпаса:

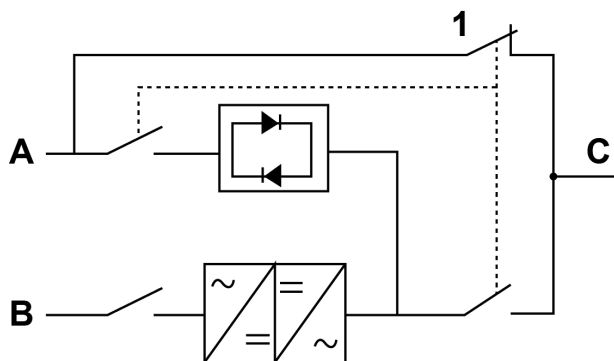


Рисунок 44. Режим сервисного байпаса

- A Вход статического байпаса
B Вход выпрямителя
C Выход
1 Переключатель сервисного байпаса (MBS)

7.8 Перевод ИБП из режима сервисного байпаса в режим двойного преобразования

Порядок перевода ИБП обратно в режим двойного преобразования:

1. Из стандартного исходного положения:

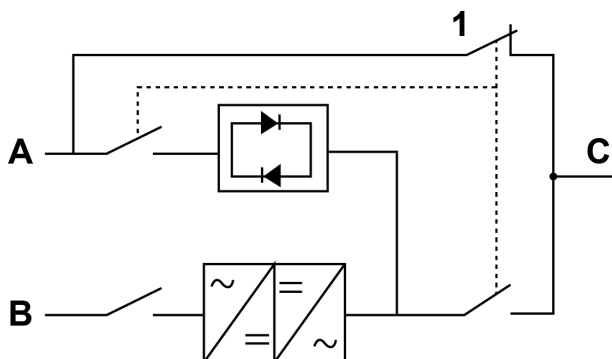


Рисунок 45. Режим сервисного байпаса

- A Вход статического байпаса
- B Вход выпрямителя
- C Выход
- 1 Переключатель сервисного байпаса (MBS)
- 2. Переведите выключатель выпрямителя в положение ВКЛ для подключения входа выпрямителя (S1-S3) к ИБП.
- 3. Замкните входной выключатель цепи выпрямителя (если установлен).
- 4. Для подключения входа байпаса к ИБП переведите переключатель MBS из положения байпаса в положение Тестирование.
- 5. Выполните процедуру запуска ИБП (режим байпаса), описанную в разделе [7.3.2](#).
- 6. Для размыкания переключателя MBS переведите переключатель MBS из положения Тестирование в положение ИБП. Теперь нагрузка питается через статический байпас.
- 7. Выполните переход из режима байпаса в режим двойного преобразования, соблюдая инструкции из раздела [7.3.5](#).

Система ИБП продолжит работу в режиме двойного преобразования:

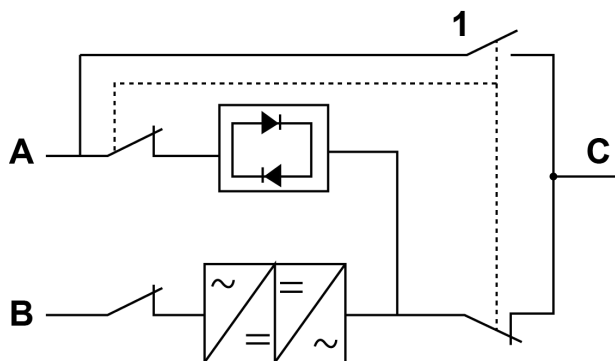


Рисунок 46. Режим двойного преобразования

- A Вход статического байпаса
B Вход выпрямителя
C Выход
- 1 Переключатель сервисного байпаса (MBS)

8 Техническое обслуживание ИБП

Все компоненты внутри шкафа ИБП надежно прикреплены к прочному металлическому каркасу. Все ремонтируемые части и узлы расположены в легкодоступных местах и требуют минимальных усилий по демонтажу. Благодаря подобной конструкции, квалифицированные специалисты сервисного центра выполняют работы по регулярному обслуживанию значительно быстрее. Для надлежащей работы вашей системы ИБП следует составить план периодической проверки работоспособности. Регулярные проверки работоспособности и системных параметров позволяют системе работать эффективно и без сбоев на протяжении многих лет.

8.1 Важные сведения по технике безопасности

Помните о том, что система ИБП предназначена подавать питание **ДАЖЕ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ СЕТИ ПИТАНИЯ**. Внутренние части модуля ИБП являются небезопасными до тех пор, пока не отключен источник постоянного тока и не разряжены электролитические конденсаторы.

После отключения питания сети и питания постоянного тока, квалифицированным специалистам сервисного центра следует подождать не менее 5 минут, пока не разрядятся конденсаторы, а затем уже приступить к работам с внутренними деталями модуля ИБП.

ОПАСНОСТЬ



ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ. Запрещается эксплуатировать ИБП с открытыми дверцами шкафа или защитными панелями. Не полагайтесь на предположения при оценке состояния электричества какого-либо шкафа системы ИБП.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



К обслуживанию допускается только сервисный инженер службы клиентской поддержки Eaton или квалифицированные сервисные инженеры, уполномоченные компанией Eaton.

Так как каждый комплект аккумуляторов представляет собой источник энергии, размыкание выключателя аккумулятора не приводит к сбросу напряжения внутри комплекта аккумуляторов.

ОПАСНОСТЬ



Не пытайтесь самостоятельно проникать внутрь комплекта аккумуляторов. В комплекте аккумуляторов всегда присутствует напряжение. Если вы считаете, что комплект аккумуляторов нуждается в ремонте, обратитесь в сервисный центр.

Выполняя работы с аккумуляторами или возле них, соблюдайте следующие предосторожности:

- Снимите с себя часы, кольца или другие металлические предметы.
- Используйте инструменты с изолированными ручками.
- Надевайте резиновые перчатки и обувь.
- Не кладите инструменты или металлические предметы сверху на аккумуляторы или аккумуляторные отсеки.
- Перед подключением или отключением контактов отсоедините источник подачи напряжения заряда.
- Проверьте аккумулятор на предмет непреднамеренного заземления. При обнаружении такого заземления устраните его. Контакт с любой частью заземленного аккумулятора может привести к поражению электрическим током. Вероятность поражения электрическим током уменьшается, если перед работами по установке или техническому обслуживанию отключить заземление.
- При замене аккумуляторов используйте то же количество герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов.
- Утилизация аккумуляторов выполняется в соответствии с требованиями местного законодательства в отношении утилизации.

8.2 Проведение профилактического обслуживания

Система ИБП почти не нуждается в профилактическом обслуживании. Тем не менее, следует периодически проверять систему, чтобы убедиться в правильной работе устройств и хорошем состоянии аккумуляторов.

К большинству процедур обслуживания допускается только квалифицированный технический персонал, сертифицированный компанией Eaton. Пользователь может выполнять только действия, описание которых приводится в разделах [8.2.1](#) и [8.2.2](#).

8.2.1 Ежедневное обслуживание

Ежедневные процедуры:

1. Проверьте пространство вокруг системы ИБП. Убедитесь, что пространство не загромождено, и имеется свободный доступ к устройству.
2. Убедитесь, что воздухоприемники (вентиляционные отверстия на передних дверцах) и выпускное отверстие (в задней части секций шкафа ИБП) не заблокированы.
3. Убедитесь, что рабочая среда соответствует параметрам, указанным в разделе [4.3.1](#) и главе [9](#).
4. Убедитесь, что ИБП работает в нормальном режиме (горит зеленый индикатор состояния нормального режима). Если горит индикатор

аварийной сигнализации красного цвета или не горит индикатор состояния нормального режима, то обратитесь в сервисный центр.

8.2.2 Ежемесячное обслуживание

Ежемесячные процедуры:

1. Проверьте параметры системы на панели управления (см. раздел [7.1.4](#)).
2. Проверьте дополнительные воздушные фильтры (расположены за передними дверцами) и по необходимости промойте или замените их. За сменными фильтрами обращайтесь в сервисный центр. Порядок замены фильтров:
 - a. Откройте переднюю панель ИБП.
 - b. Проверьте фильтры. При повышенном содержании пыли в воздухе помещения проверки следует выполнять чаще.
 - c. Закройте переднюю панель ИБП.
3. Запишите результаты проверки и корректирующие действия в журнал регистрации.

8.2.3 Периодическое обслуживание

Выполняйте периодический осмотр ИБП с целью определения перегрева деталей, проводки и соединений. Особое внимание следует уделить болтовым соединениям. Регулярно подтягивайте болтовые соединения.

8.2.4 Ежегодное обслуживание

ВНИМАНИЕ



Ежегодное профилактическое обслуживание должно выполняться только квалифицированным обслуживающим персоналом, знакомым с принципами технического обслуживания и ремонта системы ИБП. Для получения дополнительной информации о профилактическом обслуживании обращайтесь в сервисный центр.

8.2.5 Обслуживание аккумуляторов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



К замене и техническому обслуживанию аккумуляторов допускается только сертифицированный персонал. Для обслуживания аккумуляторов обращайтесь в сервисный центр.

8.3 Утилизация использованного ИБП и аккумуляторов

Перед утилизацией ИБП или аккумуляторного шкафа извлеките из них аккумуляторный блок. Соблюдайте местные требования к утилизации аккумуляторов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

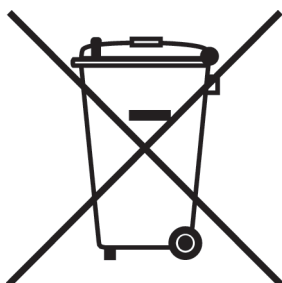
К извлечению аккумуляторов допускается только сертифицированные специалисты, так как эта процедура подразумевает работу с большими уровнями энергии и напряжения.

Не утилизируйте использованное электрическое или электронное оборудование с бытовыми отходами. Для получения информации о надлежащей утилизации свяжитесь с местным центром сбора/утилизации/повторного использования/приема опасных отходов и следуйте местным законам по утилизации.

Символы, указывающие на необходимость особого обращения с изделием:



Рисунок 47. Символ WEEE



Pb

Рисунок 48. Символ переработки аккумуляторов

При утилизации использованного электрического и электронного оборудования обращайтесь в надлежащие центры сбора, соответствующие местным законам по утилизации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



ОПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Аккумуляторы могут быть под высоким напряжением, а также содержать разъедающие, токсичные и огнеопасные вещества. Неправильное обращение с аккумуляторами может привести к травмам, смерти персонала или повреждению оборудования.

Не утилизируйте использованные аккумуляторы или аккумуляторные материалы вместе с бытовыми отходами. Соблюдайте все применимые местные положения по хранению, обращению и утилизации аккумуляторов и аккумуляторных материалов.

8.4 Обучение техническому обслуживанию

Для получения дополнительной информации по обучению и другим услугам обращайтесь к представителю компании Eaton.

9 Технические данные

Полные технические характеристики можно узнать у представителя компании Eaton. Ввиду постоянного улучшения качества продукции, характеристики могут быть изменены без предупреждения.

9.1 Директивы и стандарты

Безопасность	МЭК 62040-1: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 1: Общие требования и требования безопасности для ИБП МЭК 60950-1: Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1: Общие требования (согласно МЭК 62040-1)
ЭМС	МЭК 62040-2: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 2: Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) / Ред.2 • Эмиссия: категория C2 • Помехоустойчивость: категория C3
Характеристики и испытания	МЭК 62040-3: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 3: Требования к методу определению характеристик и проведению испытаний
Характеристики окружающей среды	IEC62040-4: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 4: Факторы окружающей среды. Требования и отчетность. МЭК 62430: Проектирование электрических и электронных изделий с учетом экологических аспектов
RoHS	Директива Европейского союза 2011/65/EU по ограничению использования в электрическом и электронном оборудовании некоторых опасных веществ
WEEE	Директива Европейского союза 2012/19/EU по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE)
Директива по экологическому проектированию	Директива 2009/125/EC, учреждающая систему установления требований к экологическому проектированию продукции, связанной с энергопотреблением
Аккумуляторы	Директива 2006/66/EC по обращению с батареями, аккумуляторами и процессам их утилизации
Упаковка	Директива 94/62/EC, касающаяся упаковки и отходов от упаковки

9.2 Вход системы ИБП

Номинальное входное напряжение	220/380 В; 230/400 В; 240/415; 254/440; 277/480 В. 208-690 В, доступно с дополнительными трансформаторами.
Допустимое отклонение напряжения без трансформаторов, (вход выпрямителя)	380-415 В -15% / +20% 440 В +/- 15% 480 В -10% / +8%
Допустимое отклонение напряжения без трансформаторов, (вход байпаса)	-15% / +10%
Номинальная входная частота	50 или 60 Гц, с изменяемой пользователем конфигурацией
Допуск по частоте	от 40 до 72 Гц
Количество фаз входного сигнала (выпрямитель и байпас)	3 фазы + нейтраль + защитное заземление или 3 фазы + дополнительное защитное заземление
Коэффициент входной мощности	0,99
Номинальный входной ток сети питания Максимальный входной ток сети питания	См. раздел 11 и таблицу 15
Искажение входного тока при номинальном входном токе, малые гармонические искажения на входе	30 кВт: < 4,5% 40–200 кВт: < 3%
Линейное увеличение выпрямителя, этап запуска и нагрузки выпрямителя	10 А/с (по умолчанию), с изменяемой конфигурацией. Мин. 1 А/с
Защита от обратных токов	Да, для линий выпрямителя и байпаса

9.3 Выход системы ИБП

	9PHD 30–200 кВт	9PHD 30–160 кВт с увеличенной допустимой перегрузкой
Количество фаз выходного сигнала	3 фазы + нейтраль + защитное заземление или 3 фазы + защитное заземление в качестве опции	3 фазы + нейтраль + защитное заземление или 3 фазы + защитное заземление в качестве опции
Номинальное выходное напряжение	220/380 В; 230/400 В 240/415 В; 254/440; 277/480 В, с изменяемой конфигурацией. 208–690 В, доступно с дополнительными трансформаторами	220/380 В; 230/400 В 240/415 В; 254/440; 277/480 В, с изменяемой конфигурацией. 208–690 В, доступно с дополнительными трансформаторами
Номинальная выходная частота	50 или 60 Гц, пользовательская конфигурация	50 или 60 Гц, пользовательская конфигурация
Общее гармоническое искажение напряжения:		
100 % линейная нагрузка	< 1%	< 1%
100 % нелинейная нагрузка	< 5%	< 5%
Колебания выходной частоты	±0,1 Гц	±0,1 Гц
Скорость нарастания	1 Гц/с	1 Гц/с
Выходной ток	См. раздел 11 и таблицу 15	См. раздел 11 и таблицу 15
Допустимая перегрузка при	10 мин 102 – 110% нагрузки	60 мин 102 – 110% нагрузки
окружающей температуре 40 °C	60 сек 111 – 125% нагрузки	10 мин 111 – 125% нагрузки
(на инверторе)	10 сек 126 – 150% нагрузки	60 сек 126 – 150% нагрузки
	300 мс при нагрузке > 150%	300 мс при нагрузке > 150%

	9PHD 30–200 кВт	9PHD 30-160 кВт с увеличенной допустимой перегрузкой
Допустимая перегрузка при окружающей темпера- туре 40 °C (в режиме использования накопленной энергии)	10 мин 102 – 110% нагруз- ки 60 сек 111 – 125% нагруз- ки 300 мс при нагрузке > 126%	60 мин 102 – 110% нагруз- ки 10 мин 111 – 125% нагруз- ки 300 мс при нагрузке > 126%
Допустимая перегрузка при окружающей темпера- туре 40 °C (в режиме байпаса)	Непрерывная ≤ 125% на- грузки 10 мс при нагрузке 1 000% Примечание! Предоохрани- тели байпаса могут сни- зить значение допустимой перегрузки. Примечание! Модели с выходным трансформато- ром имеют ограниченную допустимую перегрузку.	Непрерывная ≤ 150% на- грузки 10 мс при нагрузке 1 250% Примечание! Предоохрани- тели байпаса могут сни- зить значение допустимой перегрузки. Примечание! Модели с выходным трансформато- ром имеют ограниченную допустимую перегрузку.
Коэффициент мощности нагрузки (номинальной)	Номинал 1,0	Номинал 1,0
Коэффициент мощности нагрузки (допустимый диапазон)	От 0,8 с запаздыванием до 0,8 с опережением	От 0,8 с запаздыванием до 0,8 с опережением

9.4 Требования ИБП к окружающей среде

Акустический шум на расстоянии 1 м	подлежит определению
Диапазон температуры окружающего воздуха при хранении ИБП	От -25 °C до +55 °C в защитной упаковке
Рабочий диапазон температур, окружающей среды, на высоте до 1 000 м	От 0 °C до +40 °C
Рабочий диапазон температур, на уровне моря	От 0 °C до +45 °C
Диапазон показателей относитель- ной влажности	5-95%, без образования конденсата
Максимальная рабочая высота	1000 м над уровнем моря Максимум 2000 м со снижением номинала на 1% на каждые 100 м выше 1000 м.

9.5 Характеристики аккумуляторов

Тип аккумулятора	VRLA, 12 В постоянного тока
Количество аккумуляторов	36 блоков по 216 ячеек на комплект аккумуляторов или 40 блоков по 240 ячеек на комплект аккумуляторов. Примечание: Не допускайте параллельного подключения комплектов аккумуляторов с другим количеством аккумуляторов и напряжением!
Напряжение аккумулятора	432 В (36 блоков) или 480 В (40 блоков)
Режим зарядки	ABM или плавающий заряд
Конец напряжения разряда	От 1,67 В на ячейку до 1,75 В на ячейку, с изменяемой конфигурацией или автоматически (с учетом нагрузки)
Ток зарядки	С изменяемой конфигурацией:
Устройства 30–50 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...29,3 А при > 40 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 16,5 А.
Устройства 80–100 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...58,9 А при > 80 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 33А.
Устройства 120–150 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...87,9 А при > 120 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 49,5А.
Устройства 160–200 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...117,2 А при > 160 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 66 А. Помните, что максимальный ток зарядки составляет 29,3 А на модуль UPM.
Дополнительный пусковой аккумулятор	Да

10 Техническая гарантия

10.1 Общая информация

Для продукта предоставляется гарантия на случай дефектов материалов и некачественной работы со сроком действия в течение двенадцати (12) месяцев с даты приобретения. Местный дистрибьютор или центр продаж может предложить другой гарантийный срок. См. местные условия по обязательствам в соответствии с договором поставки.

Изготовитель ИБП не несет ответственность за:

- Любые расходы, связанные со сбоями, возникшими в результате установки, ввода в эксплуатацию, ремонта, модификации или ненадлежащих окружающих условий, которые не соответствуют требованиям руководства, поставляемого в комплекте с устройством, и другой соответствующей документации.
- Оборудование, которое получило повреждения в результате неправильной или небрежной эксплуатации.
- Оборудование, модифицированное с использованием материалов покупателя или по дизайну покупателя.

Гарантийные обязательства имеют силу только при условии выполнения проверки установки и первого запуска устройства ИБП авторизованным специалистом службы сервисной поддержки Eaton или другим квалифицированным техническим специалистом, уполномоченным компанией Eaton. К проведению обслуживания и ремонта внутри ИБП допускается только сервисный инженер службы клиентской поддержки Eaton или другие квалифицированные специалисты, уполномоченные компанией Eaton. В противном случае гарантийные обязательства теряют свою силу.

В случае если продукт не соответствует заявленным характеристикам по причине дефектов материала и некачественной работы, указанных в настоящей гарантии, то продавец обязуется отремонтировать находящийся на гарантии продукт. В этом случае ремонт выполняется компанией Eaton или утвержденным компанией Eaton поставщиком услуг. Ремонт, выполненный в течение гарантийного периода, не увеличивает срок действия первоначальных гарантийных обязательств. Гарантия не покрывает налоги, связанные с выполнением замены или ремонта продукта.

Гарантия на аккумуляторы распространяется только на дефекты в материалах и качество исполнения, но не покрывает естественный износ и снижение емкости в ампер-часах. Условия хранения продукта должны соответствовать требованиям производителя. В противном случае гарантийные обязательства теряют свою силу.

Изготовитель, поставщики или подрядчики не несут ответственность за особые, косвенные, случайные или последующие повреждения, расходы или штрафы.

Технические данные, информация и характеристики действительны на момент печати. Изготовитель устройства ИБП оставляет за собой право на изменения без предварительного уведомления.

10.2 Контактное лицо для обращений в гарантийных случаях

При гарантийном случае или при появлении вопросов, связанных с действием гарантии относительно определенного устройства, свяжитесь с организацией сбыта, в которой был приобретен продукт. Подготовьте следующую информацию:

- Номер и дата заказа на поставку
- Дата установки
ИЛИ
- Серийный и каталожный номер устройства (информация на этикетке устройства)

11 Приложение



Примечание: «NA» означает, что выходной трансформатор не влияет на входные значения, а входной трансформатор не влияет на выходные значения.



Примечание: В столбце «Суммарный» I означает вход трансформатора, а O — его выход.

11.1

Таблица 24: 20 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [V]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП
		Номи- нальный ток [A]	Макси- мальный ток [A]	Предох- рани- тель [A]	Номи- нальный ток [A]	Предох- рани- тель [A]	
380	20_380	40	40	40	30	32	30
400	20_400	38	40	40	29	32	29
415	20_415	37	40	40	28	32	28
440	20_440	34	34	63	26	32	26
480	20_480	32	32	50	24	32	24
208	20_208I	76	80	125	56	63	NA
230	20_230I	69	72	125	50	63	NA
380	20_380I	42	44	63	30	32	NA
400	20_400I	39	42	63	29	32	NA
415	20_415I	38	40	63	28	32	NA
440	20_440I	36	38	63	26	32	NA
480	20_480I	33	35	50	24	25	NA
690	20_690I	23	24	40	17	20	NA
208	20_208O	NA	NA	NA	NA	NA	56
230	20_230O	NA	NA	NA	NA	NA	50
380	20_380O	NA	NA	NA	NA	NA	30
400	20_400O	NA	NA	NA	NA	NA	29
415	20_415O	NA	NA	NA	NA	NA	28
440	20_440O	NA	NA	NA	NA	NA	26

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
480	20_480O	NA	NA	NA	NA	NA	24
690	20_690O	NA	NA	NA	NA	NA	17

11.2

Таблица 25: 30 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	300_380	56	57	63	46	50	46
400	30_400	53	57	63	43	50	43
415	30_415	51	57	63	42	50	42
440	30_440	48	51	63	39	50	39
480	30_480	44	48	50	36	40	36
208	30_208I	106	114	125	83	100	NA
230	30_230I	96	103	125	75	100	NA
380	30_380I	58	63	63	46	50	NA
400	30_400I	55	59	63	43	50	NA
415	30_415I	53	57	63	42	50	NA
440	30_440I	50	54	63	39	50	NA
480	30_480I	46	49	50	36	40	NA
690	30_690I	32	34	40	25	32	NA
208	30_208O	NA	NA	NA	NA	NA	83
230	30_230O	NA	NA	NA	NA	NA	75
380	30_380O	NA	NA	NA	NA	NA	46
400	30_400O	NA	NA	NA	NA	NA	43
415	30_415O	NA	NA	NA	NA	NA	42

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
440	30_440O	NA	NA	NA	NA	NA	39
480	30_480O	NA	NA	NA	NA	NA	36
690	30_690O	NA	NA	NA	NA	NA	25

11.3

Таблица 26: 40 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	40_380	72	76	80	61	63	61
400	40_400	68	76	80	58	63	58
415	40_415	65	76	80	56	63	56
440	40_440	62	68	80	52	63	52
480	40_480	57	62	80	48	63	48
208	40_208I	136	152	160	111	125	NA
230	40_230I	123	138	160	100	125	NA
380	40_380I	75	83	80	61	63	NA
400	40_400I	71	79	80	58	63	NA
415	40_415I	68	76	80	56	63	NA
440	40_440I	64	72	80	52	63	NA
480	40_480I	59	66	80	48	63	NA
690	40_690I	41	46	50	33	40	NA
208	40_208O	NA	NA	NA	NA	NA	111
230	40_230O	NA	NA	NA	NA	NA	100
380	40_380O	NA	NA	NA	NA	NA	61
400	40_400O	NA	NA	NA	NA	NA	58

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
415	40_415O	NA	NA	NA	NA	NA	56
440	40_440O	NA	NA	NA	NA	NA	52
480	40_480O	NA	NA	NA	NA	NA	48
690	40_690O	NA	NA	NA	NA	NA	33

11.4

Таблица 27: 50 кВт. Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	50_380	87	95	100	76	80	76
400	50_400	83	95	100	72	80	72
415	50_415	80	95	100	70	80	70
440	50_440	75	85	100	66	80	66
480	50_480	69	75	100	60	80	60
208	50_208I	166	190	200	139	160	NA
230	50_230I	150	172	200	126	160	NA
380	50_380I	91	104	100	76	80	NA
400	50_400I	86	99	100	72	80	NA
415	50_415I	83	95	100	70	80	NA
440	50_440I	79	90	100	66	80	NA
480	50_480I	72	82	100	60	80	NA
690	50_690I	50	57	63	42	50	NA
208	50_208O	NA	NA	NA	NA	NA	139
230	50_230O	NA	NA	NA	NA	NA	126
380	50_380O	NA	NA	NA	NA	NA	76

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
400	50_400O	NA	NA	NA	NA	NA	72
415	50_415O	NA	NA	NA	NA	NA	70
440	50_440O	NA	NA	NA	NA	NA	66
480	50_480O	NA	NA	NA	NA	NA	60
690	50_690O	NA	NA	NA	NA	NA	42

11.5

Таблица 28: 60 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	60_380	103	114	125	91	100	91
400	60_400	98	114	125	87	100	87
415	60_415	94	114	125	83	100	83
440	60_440	89	102	125	79	80	79
480	60_480	81	97	100	72	80	72
208	60_208I	196	228	250	167	200	NA
230	60_230I	177	207	250	151	160	NA
380	60_380I	107	125	125	91	100	NA
400	60_400I	102	119	125	87	100	NA
415	60_415I	98	114	125	83	100	NA
440	60_440I	93	108	125	79	80	NA
480	60_480I	85	99	100	72	80	NA
690	60_690I	59	69	80	50	63	NA
208	60_208O	NA	NA	NA	NA	NA	167
230	60_230O	NA	NA	NA	NA	NA	151

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	60_380O	NA	NA	NA	NA	NA	91
400	60_400O	NA	NA	NA	NA	NA	87
415	60_415O	NA	NA	NA	NA	NA	83
440	60_440O	NA	NA	NA	NA	NA	79
480	60_480O	NA	NA	NA	NA	NA	72
690	60_690O	NA	NA	NA	NA	NA	52

11.6

Таблица 29: 80 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	80_380	145	152	160	122	125	122
400	80_400	138	152	160	115	125	115
415	80_415	133	152	160	111	125	111
440	80_440	125	136	160	105	125	105
480	80_480	115	124	160	96	125	96
208	80_208I	276	304	315	287	250	NA
230	80_230I	249	275	315	260	250	NA
380	80_380I	151	167	200	157	125	NA
400	80_400I	143	158	16	149	125	NA
415	80_415I	138	153	160	144	125	NA
440	80_440I	130	144	160	136	125	NA
480	80_480I	119	132	160	124	125	NA
690	80_690I	83	92	100	87	80	NA
208	80_208O	NA	NA	NA	NA	NA	287

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
230	80_230O	NA	NA	NA	NA	NA	260
380	80_380O	NA	NA	NA	NA	NA	157
400	80_400O	NA	NA	NA	NA	NA	149
415	80_415O	NA	NA	NA	NA	NA	144
440	80_440O	NA	NA	NA	NA	NA	136
480	80_480O	NA	NA	NA	NA	NA	124
690	80_690O	NA	NA	NA	NA	NA	87

11.7

*Таблица 30: 90-100 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощно-
сти и напряжении, размеры предохранителей*

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	90_380	170	171	200	137	160	137
400	90_400	161	171	200	130	160	130
415	90_415	156	171	200	125	125	125
440	90_440	147	153	160	118	125	188
480	90_480	134	137	160	108	125	108
380	100_380	176	190	200	152	160	152
400	100_400	168	190	200	144	160	144
415	100_415	162	190	200	139	160	139
440	100_440	152	170	200	131	160	131
480	100_480	140	150	200	120	160	120
208	100_208I	336	381	400	278	315	NA
230	100_230I	304	344	400	251	315	NA
380	100_380I	184	208	200	152	160	NA

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
400	100_400I	175	198	200	144	160	NA
415	100_415I	168	191	200	139	160	NA
440	100_440I	159	180	200	131	160	NA
480	100_480I	145	165	200	120	160	NA
690	100_690I	101	115	125	84	100	NA
208	100_208 O	NA	NA	NA	NA	NA	278
230	100_230 O	NA	NA	NA	NA	NA	251
380	100_380 O	NA	NA	NA	NA	NA	152
400	100_400 O	NA	NA	NA	NA	NA	144
415	100_415 O	NA	NA	NA	NA	NA	139
440	100_440 O	NA	NA	NA	NA	NA	131
480	100_480 O	NA	NA	NA	NA	NA	120
690	100_690 O	NA	NA	NA	NA	NA	84

11.8

Таблица 31: 120–200 кВт: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, размеры предохранителей

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
380	120_380	217	228	250	182	200	182

Номи- нальный напря- жение [В]	Суммар- ный*	Вход выпрямителя			Вход байпаса		Значе- ние тока на выхо- де из ИБП Номи- нальный ток [А]
		Номи- нальный ток [А]	Макси- мальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	Номи- нальный ток [А]	Предох- рани- тель [А]	
400	120_400	206	228	250	173	200	173
415	120_415	199	228	250	167	200	167
440	120_440	188	179	250	157	160	157
480	120_480	172	186	200	144	160	144
380	150_380	265	285	315	228	250	228
400	150_400	252	285	315	217	250	217
415	150_415	242	285	315	209	250	209
440	150_440	229	255	315	197	200	197
480	150_480	210	225	250	180	200	180
380	160_380	290	304	315	243	250	243
400	160_400	275	304	315	231	250	231
415	160_415	265	304	315	223	250	223
440	160_440	250	204	315	210	250	210
480	160_480	229	245	250	192	200	192
380	200_380	353	380	400	304	315	304
400	200_400	335	380	400	289	315	289
415	200_415	323	380	400	278	315	278
440	200_440	305	340	400	262	315	262
480	200_480	279	300	315	241	250	241



Powering Business Worldwide

Eaton Power Quality Oy
Koskelontie 13
FI-02920 Espoo, Финляндия
www.eaton.eu

Авторское право © 2017 Eaton Corporation plc. Все права сохранены. Запрещено выполнять неразрешенное копирование и передачу документа.