

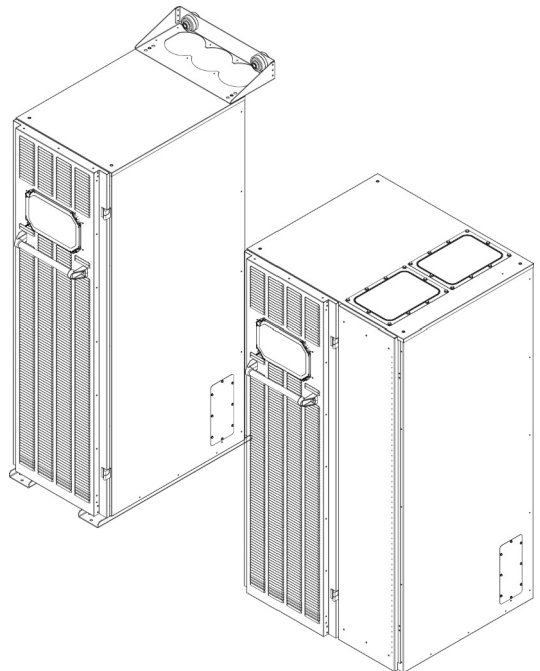


*Powering Business Worldwide*

# Руководство пользователя по установке и эксплуатации

Источник бесперебойного питания  
Eaton 9PHD 30–200 кВт

P-164000531



Авторские права © Eaton Corporation plc., 2016. Все права защищены.

В настоящем руководстве приводятся важные инструкции, которых следует придерживаться при установке и обслуживании ИБП и аккумуляторов. Следует внимательно ознакомиться со всеми указаниями перед началом эксплуатации оборудования и сохранить данное руководство для дальнейшего использования.

Данное изделие предназначено для применения в коммерческих и промышленных системах вторых условий эксплуатации (то есть в промышленных сетях или при наличии собственного трансформатора). Для предотвращения нарушений в работе может потребоваться установка ограничителей или дополнительных приспособлений. Содержащиеся в настоящем руководстве сведения защищены авторскими правами издателя и не могут воспроизводиться (даже частично) без письменного согласия 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 копирование и передача информации третьим лицам без разрешения компании Eaton.

### Eaton Power Quality Oy

**Адрес:** Koskelontie 13  
FI-02920 Espoo  
ФИНЛЯНДИЯ

**Сайт:** [www.eaton.eu](http://www.eaton.eu)

История утверждений и редакций

Редакция	Дата	Описание изменений	Утвердил
1	28.01.2016	Первый выпуск	Heikki Vilkmán

Оригинальное руководство \_X\_ / Перевод оригинального руководства\_

# Содержание

<b>1</b>	<b>Как читать данное руководство</b>	<b>7</b>
1.1	Предупреждающие надписи	7
1.2	Предупреждающие знаки	7
	1.2.1 Знаки опасности	7
	1.2.2 Знаки запрета действия	7
	1.2.3 Знаки обязательных действий	8
1.3	Условные обозначения в данном документе	8
1.4	Глоссарий	8
<b>2</b>	<b>Инструкции по технике безопасности</b>	<b>10</b>
2.1	Аудитория	12
2.2	Маркировка CE	12
2.3	Меры предосторожности	12
2.4	Окружающая среда	13
2.5	Значки на ИБП и дополнительном оборудовании	14
2.6	Дополнительная информация	14
<b>3</b>	<b>Введение</b>	<b>16</b>
3.1	Внутренний вид ИБП	18
3.2	Режимы работы ИБП	22
	3.2.1 Стандартные режимы работы	22
	3.2.2 Режим работы от внешнего или внутреннего аккумулятора	26
	3.2.3 Режим байпаса	28
3.3	Функции ИБП	30
	3.3.1 Продвинутое управление аккумулятором	30
	3.3.2 Горячая синхронизация с электрооборудованием	30
	3.3.3 Источник стабилизированного питания	31
	3.3.4 Преобразователь частоты	31
	3.3.5 Управление синхронизацией	31
3.4	Программные функции и функции связи	32
	3.4.1 Интерфейс пользователя	32
	3.4.2 Программное обеспечение для управления питанием	32
3.5	Опции и дополнительное оборудование	32
	3.5.1 Переключатель режима байпаса для технического обслуживания	32
	3.5.2 Набор для установки вытяжки сверху	33
	3.5.3 Модуль бесперебойного питания, смонтированный на площадке	33
	3.5.4 Классификации IP	33
	3.5.5 Внутренний трансформатор	33
	3.5.6 Контроль КЗ на землю	34
	3.5.7 Аварийное отключение питания 24 В	34

	3.5.8	Подъемные проушины .....	34
	3.5.9	Виброизоляторы .....	34
	3.5.10	Внешний батарейный шкаф (ЕВС-L) .....	35
	3.5.11	Внешний шкаф трансформатора .....	35
3.6		Система аккумуляторов .....	35
	3.6.1	Внешний шкаф автоматического выключателя аккумуляторов .....	35
3.7		Базовые конфигурации системы .....	36
<b>4</b>		<b>План установки ИБП и распаковка .....</b>	<b>39</b>
	4.1	Разработка плана установки .....	39
	4.2	Контрольный лист установки .....	40
	4.3	Подготовка площадки .....	41
	4.3.1	Факторы, в том числе окружающей среды, которые необходимо учитывать при установке .....	41
	4.3.2	Подготовка системы ИБП к подключению к источнику питания .....	47
	4.4	Распаковка и выгрузка ИБП .....	59
	4.4.1	Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD на роликах .....	60
	4.4.2	Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с виброизоляторами .....	63
<b>5</b>		<b>Установка системы ИБП .....</b>	<b>66</b>
	5.1	Этапы установки ИБП .....	66
	5.2	Установка системы аккумуляторов .....	68
	5.2.1	Отключающая разводка аккумуляторов .....	68
	5.3	Установка внешнего батарейного шкафа ИБП и силовое подключение аккумуляторов .....	69
	5.4	Установка удаленного переключателя ЕРО .....	70
	5.5	Установка входа ЕРО 24 В (опция) .....	71
	5.6	Установка подключений интерфейса .....	71
	5.6.1	Установка соединений сигнальных входов .....	71
	5.6.2	Интерфейс подключения выключателя аккумуляторов .....	71
	5.6.3	Подключения интерфейса выходов реле .....	72
	5.6.4	Подключения интерфейса MiniSlot .....	72
	5.6.5	Сигналы контроля изоляции (опция) .....	73
	5.6.6	Установка сигнальных соединений в параллельной системе .....	73
	5.7	Подключение параллельных систем ИБП 9PHD .....	73
	5.7.1	Обзор силового подключения .....	74
	5.7.2	Обзор сигналов управления .....	76
	5.7.3	Установка управляющего подключения для байпаса .....	76
	5.8	Подготовка к подключению интерфейса системы ИБП .....	79
<b>6</b>		<b>Интерфейсы коммуникации .....</b>	<b>84</b>
	6.1	Карты MiniSlot .....	84
	6.2	Интеллектуальное ПО для управления питанием .....	86




6.3	Контроль сигнального входа.....	87
6.4	Релейный контакт общего назначения.....	87
6.5	Настройка реле .....	87
<b>7</b>	<b>Инструкции по эксплуатации ИБП.....</b>	<b>91</b>
7.1	Органы управления и индикации ИБП .....	91
	7.1.1 Панель управления .....	91
	7.1.2 Индикаторы состояния .....	92
	7.1.3 Системные события .....	93
	7.1.4 Структура меню ИБП 9PHD.....	94
7.2	Авторизация .....	97
7.3	Руководство по управлению системой.....	97
	7.3.1 Запуск системы ИБП в режиме двойного преобразования.....	97
	7.3.2 Запуск системы ИБП в режиме байпаса.....	98
	7.3.3 Перевод системы из режима двойного преобразования в режим байпаса .....	99
	7.3.4 Перевод системы из режима байпаса в режим двойного преобразования .....	99
	7.3.5 Перевод системы из режима двойного преобразования в режим Системы экономии энергии.....	99
	7.3.6 Перевод системы из режима Системы экономии энергии в режим двойного преобразования.....	100
	7.3.7 Отключение системы ИБП и критической нагрузки .....	100
	7.3.8 Обесточивание критической нагрузки .....	101
7.4	Руководство по управлению ИБП.....	101
	7.4.1 Запуск одиночного ИБП.....	101
	7.4.2 Отключение одиночного ИБП .....	102
	7.4.3 Включение и выключение зарядного устройства.....	102
7.5	Руководство по управлению МБП .....	103
	7.5.1 Запуск МБП.....	103
	7.5.2 Отключение МБП.....	103
7.6	Использование удаленного переключателя аварийного отключения.....	104
7.7	Перевод ИБП из режима двойного преобразования в режим байпаса для технического обслуживания .....	105
7.8	Перевод системы из режима байпаса для технического обслуживания в режим двойного преобразования.....	106
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание ИБП .....</b>	<b>108</b>
8.1	Требования техники безопасности.....	108
8.2	Проведение профилактического обслуживания.....	109
	8.2.1 Ежедневное обслуживание .....	109
	8.2.2 Ежемесячное обслуживание .....	109
	8.2.3 Периодическое обслуживание .....	110
	8.2.4 Ежегодное обслуживание.....	110
	8.2.5 Обслуживание аккумуляторов .....	110
8.3	Утилизация использованных ИБП или аккумуляторов.....	110
8.4	Обучение методам технического обслуживания .....	112

<b>9</b>	<b>Технические данные</b> .....	<b>113</b>
9.1	Директивы и стандарты .....	113
9.2	Вход системы ИБП.....	113
9.3	Выход системы ИБП .....	114
9.4	Экологические показатели ИБП .....	115
9.5	Технические характеристики аккумулятора .....	116
<b>10</b>	<b>Гарантия</b> .....	<b>117</b>
10.1	Общие положения.....	117
10.2	Контакты при наступлении гарантийного случая.....	117

# 1 Как читать данное руководство

## 1.1 Предупреждающие надписи

В таблице ниже приведена расшифровка предупреждающих надписей, которые используются в данном документе.

 <b>ОПАСНОСТЬ!</b>	Надпись <b>ОПАСНОСТЬ!</b> указывает на опасность высокой степени риска, которая, если ее не избежать, приведет к серьезным травмам или смерти.
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b>	Надпись <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> указывает на опасность средней степени риска, которая, если ее не избежать, приведет к серьезным травмам или смерти, или повреждениям оборудования.
 <b>ОСТОРОЖНО!</b>	Надпись <b>ОСТОРОЖНО!</b> указывает на опасность низкой степени риска, которая, если ее не избежать, приведет к легким или средним травмам или повреждениям оборудования.



**Примечание:** примечания используются для того, чтобы отметить важную информацию и полезные советы.

## 1.2 Предупреждающие знаки

### 1.2.1 Знаки опасности

Этими знаками обозначается опасная ситуация или действие. Знаки используются для предупреждения о ситуациях, которые могут нанести ущерб окружающей среде или привести к травмам.

	Знак предупреждения общего характера		Опасность взрыва и пожара
	Опасность поражения электрическим током		Опасность коррозии
	Опасность, вызванная аккумулятором		


### 1.2.2 Знаки запрета действия

Эти знаки используются для обозначения действий, которые нельзя совершать.

	Знак запрета действия общего характера		Не курить
	Доступ запрещен или ограничен		

### 1.2.3 Знаки обязательных действий

Эти знаки используются для обозначения действий, которые необходимо выполнять.

	Знак обязательного действия общего характера		Отключить от источника питания
	Прочитать руководство или инструкцию		

## 1.3 Условные обозначения в данном документе

В данном документе используются следующие обозначения:

- **Жирный шрифт** используется для выделения важных моментов, ключевых положений процедур, пунктов меню либо выбираемых команд или опций.
- *Курсив* используется для выделения примечаний и новых терминов.
- **Экран** обозначает информацию, которая появляется на экране или ЖК-дисплее.

## 1.4 Глоссарий

Для обозначения ИБП Eaton или их компонентов в данном документе используются следующие сокращения:

Таблица 1. Глоссарий сокращений

<b>ABM</b>	Продвинутое управление аккумуляторами
<b>EBC</b>	Внешний батарейный шкаф
<b>EPO</b>	Аварийное отключение питания
<b>ESS</b>	Система экономии энергии
<b>FI-UPM</b>	МБП, устанавливаемый на площадке
<b>IPM</b>	Интеллектуальный менеджер питания
<b>IPP</b>	Intelligent Power Protector
<b>MBS</b>	Выключатель сервисного байпаса



<b>MCB</b>	Автоматический модульный выключатель
<b>MOB</b>	Автомат защиты выхода модуля
<b>REPO</b>	Удаленное аварийное отключение питания
<b>SCR</b>	Кремниевый управляемый диод
<b>STSW</b>	Бесконтактный переключатель
<b>МБП</b>	Модуль бесперебойного питания
<b>ИБП</b>	Источник бесперебойного питания
<b>VMMS</b>	Адаптивная система управления модулями

## 2 Инструкции по технике безопасности



### ОПАСНОСТЬ!

#### Требования техники безопасности! Сохраните данные инструкции!

В этом документе приведены важные инструкции, которые необходимо выполнять в ходе установки, эксплуатации и технического обслуживания ИБП. Перед эксплуатацией оборудования необходимо ознакомиться со всеми инструкциями. Сохраните данное руководство для дальнейшего использования.

В данном руководстве термин ИБП используется для обозначения только шкафа и его внутренних компонентов. Термин «Система ИБП» используется для обозначения всей системы защиты питания, которая включает в себя: шкаф ИБП, батарейный шкаф, а также установленные опции и дополнительное оборудование.

ИБП работает с электропитанием от сети, аккумулятора или по байпасу. Он содержит компоненты под высоким напряжением. Правильно установленный кожух заземлен и защищен от поражения электрическим током. Минимальная степень защиты кожуха от попадания посторонних объектов и воды – IP23. ИБП представляет собой сложную систему подачи питания, поэтому к ее установке и обслуживанию допускается только квалифицированный персонал.



### ОПАСНОСТЬ!

В данном ИБП присутствует напряжение, опасное для жизни. Все работы по ремонту и обслуживанию должны проводиться только авторизованным персоналом. В ИБП отсутствуют компоненты, обслуживанием которых может заниматься пользователь.



### ОПАСНОСТЬ!

Работы внутри ИБП может проводить только авторизованный инженер послепродажного обслуживания Eaton или квалифицированный сервисный инженер, одобренный компанией Eaton.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Питание ИБП осуществляется от собственных источников (аккумуляторных батарей). Выходные клеммы могут быть под напряжением, даже если ИБП отключен от источника переменного тока. Для уменьшения риска возникновения пожара или поражения электрическим током следует устанавливать ИБП в помещении с регулируемой температурой и влажностью; кроме того, в помещении не должно быть проводящих веществ.

Температура окружающей среды не должна превышать 40 °C (104 °F), если не указано иное. Запрещается эксплуатировать ИБП рядом с водой или при высокой влажности (не более 95 %). Система не предназначена для эксплуатации вне помещений.

Перед началом работ по установке или обслуживанию необходимо удостовериться в том, что все источники переменного и постоянного тока отсоединены. Питание может осуществляться из нескольких источников. Кроме того, необходимо обеспечить целостность цепи заземления/защитного заземления.

В системе с параллельным подключением выходные клеммы могут быть под напряжением, даже если ИБП выключен.

Батареи могут представлять опасность поражения электрическим током или ожога вследствие сильного тока короткого замыкания.

Опасность поражения электрическим током. Запрещено вносить модификации в подключения батарей или соединительные провода. Попытка изменить схему подключения батарей может привести к травмированию.

Запрещено вскрывать или повреждать батарею. Электролит является токсичным веществом, опасным при попадании на кожу и в глаза в случае утечки.

**ВАЖНО:** батарея может состоять из нескольких комплектов, подключенных параллельно. Перед установкой необходимо удостовериться в том, что все комплекты отсоединены.



### ОСТОРОЖНО!

Работы по установке или обслуживанию батарей может проводить только квалифицированный персонал, обладающий необходимыми знаниями в области аккумуляторов и необходимых мер предосторожности. Посторонние не допускаются к работе с батареями. Перед установкой или заменой батарей необходимо ознакомиться со всеми предупреждениями, примечаниями и прочей информацией, касающейся надлежащего обращения. Запрещается отключать батареи, когда ИБП работает в режиме работы от аккумуляторов.

Убедитесь в том, что батареи, используемые для замены, совпадают по количеству и типу с батареями, которые были установлены изначально.

Перед подключением или отсоединением клемм батарей необходимо отсоединить зарядное устройство, разомкнув соответствующий выключатель цепи аккумулятора.

Необходимо проверить, не заземлена ли батарея по небрежности. Если она заземлена, необходимо устранить источник соединения с землей. Прикосновение к любой части заземленного аккумулятора может привести к поражению электрическим током. Если отсоединить проводник заземления перед проведением работ с аккумуляторами, снижается риск поражения электрическим током.

Утилизировать аккумуляторные батареи следует в соответствии с местными регламентами по утилизации.

Запрещается сжигать аккумуляторы. Под воздействием открытого пламени батареи могут взорваться.

Чтобы обеспечить надлежащий поток воздуха для охлаждения, а также защитить персонал от опасных напряжений в блоке, необходимо держать дверцу ИБП закрытой, а передние панели должны быть установлены на место.

Запрещается устанавливать или эксплуатировать систему ИБП поблизости от газовых или электрических нагревателей.

Параметры рабочей среды необходимо поддерживать в рамках, указанных в настоящем документе.

В помещении, в котором установлен ИБП, необходимо поддерживать чистоту, а также не допускать захламления этого помещения и чрезмерного уровня влажности в нем.

Необходимо соблюдать все требования, указанные на табличках с надписями **ОПАСНОСТЬ!**, **ОСТОРОЖНО!** и **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**, расположенных на внешней и внутренней поверхностях оборудования.

## 2.1 Аудитория

Данный документ предназначен для прочтения следующими категориями лиц:

- лица, планирующие и проводящие установку ИБП;
- лица, эксплуатирующие ИБП.

В настоящем документе содержатся инструкции по проверке поставленного ИБП, а также по установке и эксплуатации ИБП.

Ожидается, что читатель знаком с фундаментальными понятиями в области электротехники, электрических подключений, компонентов, а также символов, использующихся на электрических схемах. Настоящий документ подготовлен для всех читателей.



### ОСТОРОЖНО!

Ознакомьтесь с данным документом перед началом эксплуатации или проведением работ на ИБП.

## 2.2 Маркировка CE

Изделие снабжено маркировкой CE в соответствии со следующими директивами ЕС:

- директива LV (Безопасность) 2006/95/EY (действительна до 19 апреля 2016);
- директива LV (Безопасность) 2014/35/EY (действительна с 20 апреля 2016);
- директива ЭМС (Безопасность) 2004/108/EY (действительна до 19 апреля 2016);
- директива ЭМС (Безопасность) 2014/30/EY (действительна с 20 апреля 2016).

С декларациями соответствия согласованным стандартам ИБП и Директивам EN 62040-1 (Безопасность) и EN 62040-2 (ЭМС) можно ознакомиться на сайте [www.eaton.eu](http://www.eaton.eu) или в офисе Eaton или авторизованного партнера.

## 2.3 Меры предосторожности

Пользователю разрешается выполнять только следующие работы:

- запуск и отключение ИБП, включая запуск при вводе в эксплуатацию;
- использование панели управления с ЖК-дисплеем и переключателя режима байпаса для обслуживания (MBS);
- использование дополнительных модулей связи и их программного обеспечения.

Необходимо соблюдать меры предосторожности и выполнять только описанные работы. Любые отклонения от инструкций могут представлять опасность для пользователя или привести к случайному сбросу нагрузки.

**ОПАСНОСТЬ!**

Запрещено откручивать любые винты на блоке, кроме винтов, удерживающих крышки слотов для карт MiniSlot, и пластину блокировки MBS. Несоблюдение мер предосторожности при работе с электрооборудованием может привести к смертельному исходу.

## 2.4 Окружающая среда

ИБП необходимо устанавливать в соответствии с рекомендациями, приведенными в данном документе. Запрещено устанавливать ИБП в герметичном помещении, в помещении, где присутствуют горючие газы, либо в средах, параметры которых выходят за допустимые пределы.

Необходимо обеспечить достаточный поток охлаждающего воздуха, предпочтительна естественная вентиляция. Если это невозможно, следует использовать принудительную (искусственную) вентиляцию. При использовании принудительной вентиляции воздух, забираемый из аккумуляторной, должен стравливаться в атмосферу вне здания.

Забор и выход воздуха должны быть расположены оптимальным образом для создания идеальных условий воздухообмена. Рекомендуются следующие условия:

- Расположить отверстия на противоположных стенах.
- Если отверстия находятся на одной стене, между ними должно быть не менее 2 метров.
- Воздухозаборное отверстие следует располагать на уровне пола, выходное отверстие следует располагать на уровне потолка.
- При установке нескольких ИБП следует разработать схему вентиляции.
- Необходимо создать компоновку с холодными и горячими проходами в связи со стандартным направлением потока воздуха из передней в заднюю часть ИБП.
- Необходимо соблюдать требования технических характеристик ИБП. При использовании естественной вентиляции настоятельно рекомендуется применять план охлаждения, разработанный на основе психрометрической диаграммы.

Чрезмерные объемы пыли в рабочей среде ИБП могут привести к повреждению или вызвать неисправность. ИБП должны быть защищены от воздействия погодных условий и прямого солнечного света.



**Примечание:** более подробная информация по требованиям к вентиляции аккумуляторной, включая расчет необходимого потока воздуха, приведена в МЭК 62485-2: Требования безопасности для вторичных аккумуляторов и аккумуляторных станций.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во время заряда, непрерывного заряда, быстрого разряда, перезаряда из свинцово-кислотных и никель-кадмиевых аккумуляторов в окружающую атмосферу выделяются газообразный водород и кислород. Если объемная концентрация водорода в воздухе превышает 4 %, может образоваться взрывоопасная смесь газов. Необходимо обеспечить наличие достаточного потока воздуха вентиляции в месте установки ИБП.

## 2.5 Значки на ИБП и дополнительном оборудовании

Ниже приведены примеры значков, используемых на ИБП и дополнительном оборудовании. Эти значки используются для предупреждения пользователя о наличии важной информации.

	<p><b>РИСК ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</b></p> <p>Указывает на наличие риска поражения электрическим током и необходимость соблюдения связанного с ним предупреждения.</p>
	<p><b>ОСТОРОЖНО: СМ. РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА</b></p> <p>Более подробная информация, например важные инструкции по эксплуатации и обслуживанию, приведена в руководстве оператора.</p>
	<p>Этот значок указывает на то, что ИБП или батареи ИБП запрещается утилизировать с обычными отходами. Данное изделие включает в себя герметичные свинцово-кислотные батареи, их необходимо утилизировать надлежащим образом. Более подробную информацию можно получить в местном центре по переработке/утилизации опасных отходов.</p>
	<p>Этот значок указывает на то, что электрическое и электронное оборудование запрещается утилизировать с обычными отходами. Более подробную информацию по корректной утилизации можно получить в местном центре по переработке/утилизации опасных отходов.</p>

## 2.6 Дополнительная информация

Все вопросы, связанные с ИБП и батарейным шкафом, следует направлять в местный офис или сертифицированному представителю производителя. Необходимо указать код типа и серийный номер оборудования.

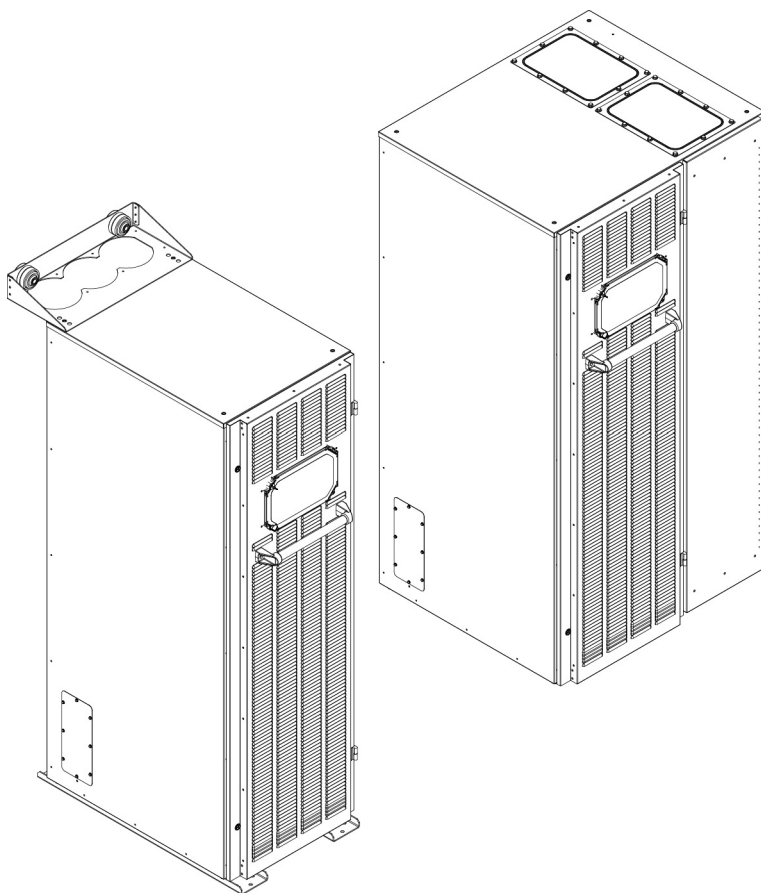
За поддержкой в следующих случаях следует связаться с местным представителем службы сервиса:

- планирование первичного запуска;
- расположение в регионах и номера телефонов;
- вопрос, связанный с информацией, представленной в данном руководстве;
- вопрос, ответ на который отсутствует в данном руководстве.



**Примечание:** более подробная информация по месту установки, безопасной эксплуатации и работе приведена в МЭК 62485-2: Требования безопасности для вторичных аккумуляторов и аккумуляторных станций.

### 3 Введение



*Рисунок 1. ИБП Eaton 9PHD 50 кВт с опциональными виброизоляторами и ИБП 9PHD 200 кВт*

Источник бесперебойного питания (ИБП) Eaton® 9PHD предназначен для использования в промышленности и в морском оборудовании. Он представляет собой трехфазную твердотельную систему двойного преобразования, работающую в режиме онлайн, поставляющую фильтрованное бесперебойное питание переменного тока критической нагрузке и защищающую эту нагрузку от отказов питания.

ИБП используется для предотвращения потери ценной электронной информации, снижения времени простоя оборудования, а также смягчения негативного воздействия на производственное оборудование в случае непредвиденных проблем с энергией.



ИБП Eaton постоянно отслеживает поступающее питание и выравнивает все скачки, пики, падения и другие нарушения напряжения, присущие коммерческим электросетям. Система ИБП работает с электрической сетью здания или судна и выдает очищенное, равномерное питание, необходимое для надежной работы чувствительного электронного оборудования. Во время частичных и полных отказов питания, а также иных неполадок системы энергоснабжения питание для продолжения работы оборудования обеспечивается аварийными аккумуляторными батареями.

Блок ИБП размещается в одном отдельно стоящем шкафу, оборудованном защитными щитками и дверцей, предназначенной для защиты от опасных напряжений. Каждый шкаф ИБП оборудован централизованной системой автоматического перехода в резервный режим. Обеспечиваемая мощность в резервном режиме составляет 50 кВт, 100 кВт, 150 кВт и 200 кВт. Мощность резервного режима выбирается в зависимости от мощности системы ИБП. Например, если одним из требований является возможность модернизации мощности ИБП, то мощность системы автоматического перехода должна выбираться в соответствии с желаемой конечной мощностью. Кроме того, мощности системы автоматического перехода всех шкафов ИБП, подключенных параллельно, должны быть согласованы.

Стандартная выходная мощность ИБП Eaton 9PHD основана на модулях бесперебойного питания (МБП) мощностью 50 кВт или 40 кВт. В одном шкафу ИБП может размещаться от одного до четырех МБП:

- 1 × 50 кВт = 50 кВт;
- 2 × 50 кВт = 100 кВт;
- 3 × 50 кВт = 150 кВт;
- 4 × 50 кВт = 200 кВт.

Блок может быть оснащен определенными опциями (например, кожух с повышенной степенью пылевлагозащиты), которые могут ограничить максимальную мощность одиночного МБП. Для работы МБП необходим выпрямитель, инвертор, аккумуляторный преобразователь, а также независимые элементы управления. Каждый МБП может работать независимо от остальных модулей питания.



**Примечание:** запуск и проверки работоспособности проводятся только сертифицированным Eaton инженером службы клиентской поддержки, в противном случае гарантийные условия, указанные в разделе Гарантия (см. Главу 10) утрачивают силу. Эта услуга предоставляется как часть контракта на продажу ИБП. Для того чтобы зарезервировать предпочтительную дату пуска, следует заранее (обычно за две недели до события) связаться со службой поддержки.

### 3.1 Внутренний вид ИБП

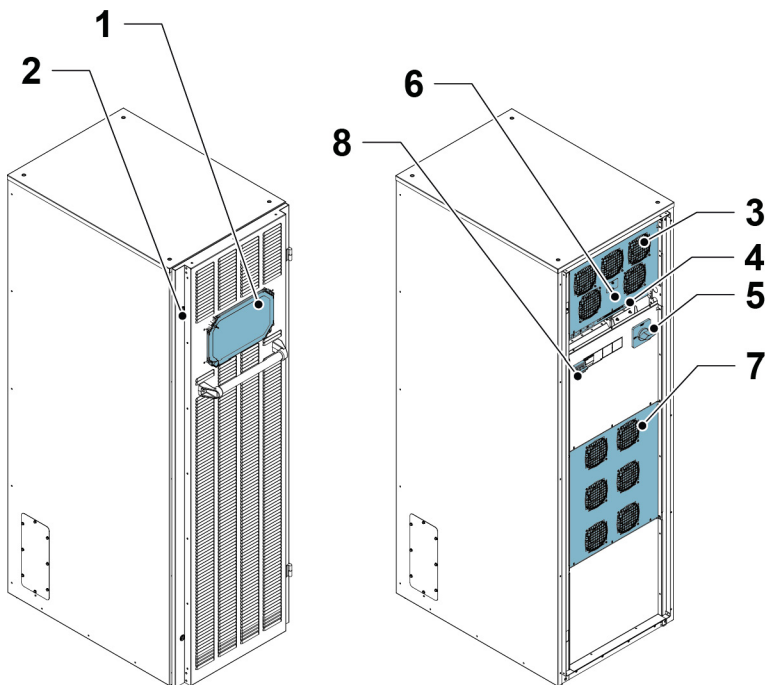


Рисунок 2. Внутренний вид ИБП Eaton 9PHD 50 кВт с внутренним трансформатором

- |   |   |
|---|---|
| 1. Панель управления (защищена крышкой) | 5. Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (опция) |
| 2. Дверная защелка                      | 6. Кнопка запуска батареи   |
| 3. Модуль питания (МБП)                 | 7. Трансформатор  |
| 4. Коммуникационная зона                | 8. Переключатель входа  |

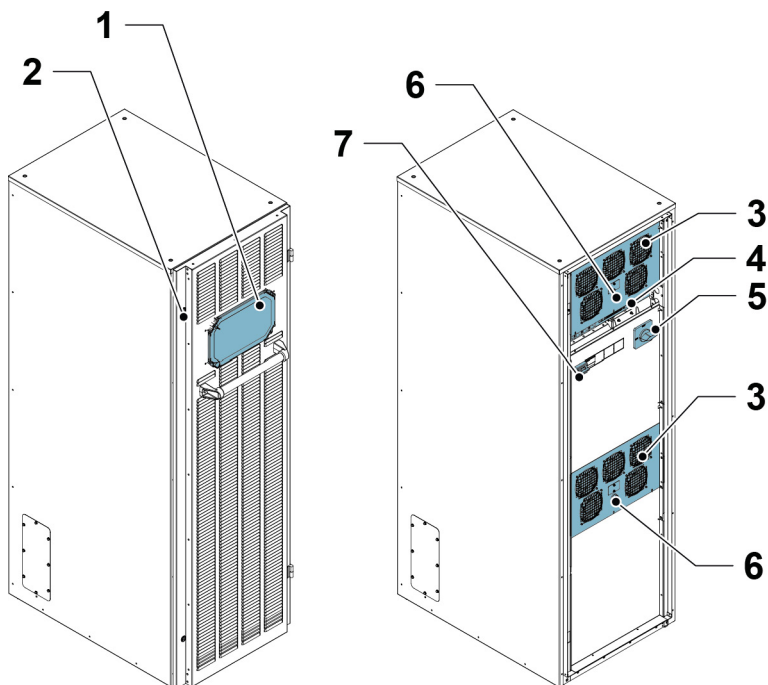


Рисунок 3. Внутренний вид ИБП Eaton 9PHD 100 кВт

1. Панель управления (защищена крышкой)
2. Дверная защелка
3. Модуль питания (МБП)
4. Коммуникационная зона
5. Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (опция)
6. Кнопка запуска батареи
7. Переключатель входа

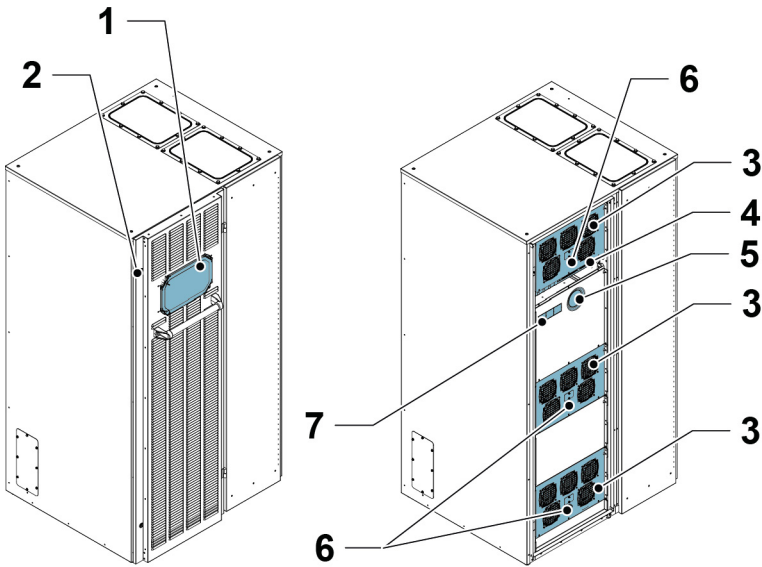


Рисунок 4. Внутренний вид ИБП Eaton 9PHD 150 кВт

- |   |   |
|---|---|
| 1. Панель управления (защищена крышкой) | 5. Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (опция) |
| 2. Дверная защелка                      | 6. Кнопка запуска батареи   |
| 3. Модуль питания (МБП)                 | 7. Переключатель входа  |
| 4. Коммуникационная зона                |   |

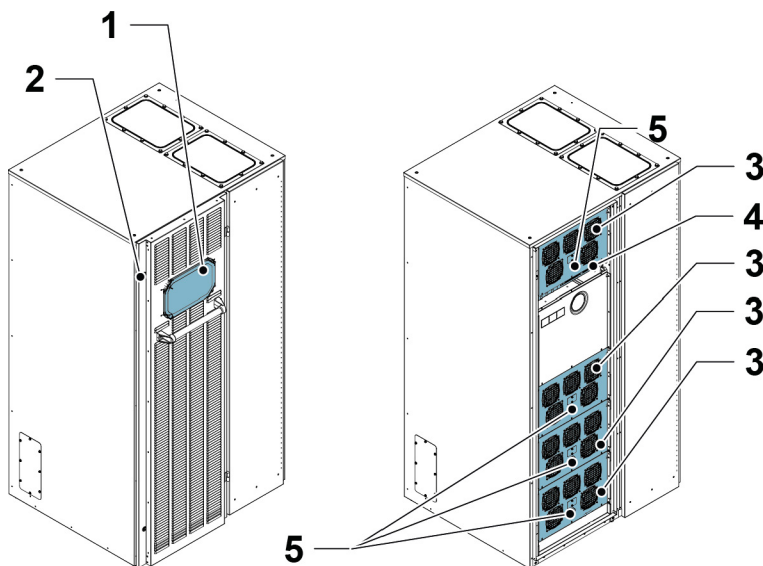


Рисунок 5. Внутренний вид ИБП Eaton 9PHD 200 кВт

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. Панель управления (защищена крышкой) | 3. Модуль питания (МБП)   |
| 2. Дверная защелка                      | 4. Коммуникационная зона  |
|   | 5. Кнопка запуска батареи |

Система автоматического перехода в резервный режим на уровне всей системы в шкафу ИБП Eaton 9PHD определяет достижимую выходную мощность ИБП. Линия автоматического перехода в резервный режим включает в себя статический переключатель, а также устройство изоляции защиты от обратной связи, подключенные последовательно. Кроме того, имеется блок управления уровня системы, который постоянно контролирует уровень мощности, проходящей через линию байпаса или подающейся на вход ИБП. Переключение в резервный режим проходит гладко и выполняется системой автоматически по мере необходимости, например в случае продолжительной перегрузки системы.

В каждом МБП имеется выпрямитель, инвертор, аккумуляторный преобразователь, а также независимые элементы управления. Каждый МБП может работать и распределять нагрузку индивидуально, вне зависимости от состояния остальных МБП.

ИБП 30–50 кВт 9PHD включает секцию резервного режима, рассчитанную на 50 кВт, а также один МБП.

В блоках 80–200 кВт, МБП подключены параллельно внутри ИБП.

В блоках 30–150 кВт стандартно установлен переключатель входа выпрямителя. Для блоков 30–150 кВт опционально доступны внутренние MBS. Указанные выше опции не доступны для блоков 160–200 кВт, и, при необходимости, их следует включить в станцию извне.

Для блоков 30–100 кВт опционально доступны внутренние трансформаторы. В блок 30–50 кВт можно установить не более двух трансформаторов. В блок 80–100 кВт можно установить только один трансформатор. Трансформаторы можно использовать для согласования входа, выхода ИБП или конфигурации источника байпаса и напряжения с входящим питанием и нагрузкой в соответствии с требованиями.

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 в предусмотренном порядке. Байпас ИБП состоит из статического переключателя непрерывного действия и устройства защиты от обратных токов K5. Во всех моделях в линии байпаса имеется встроенный плавкий предохранитель. Реле защиты от обратных токов и плавкий предохранитель байпаса устанавливаются последовательно со статическим переключателем.

## 3.2 Режимы работы ИБП

Существуют следующие режимы работы ИБП:

- Стандартные режимы работы:
- В режиме двойного преобразования критическая нагрузка питается от инвертора, который получает ток через выпрямитель от сети переменного тока. При необходимости, в этом режиме зарядное устройство аккумулятора подает на него ток зарядки.
- В режиме Системы экономии энергии (ESS) критическая нагрузка надежно поддерживается сетью переменного тока через статичный байпас, при этом в любой момент может быть включен режим двойного преобразования, переключение в который осуществляется обычно менее чем за 2 мс, при обнаружении неполадок в сети переменного тока. При работе в режиме ESS нагрузка защищена встроенной системой подавления всплесков энергии. Эксплуатация ИБП в режиме ESS повышает эффективность системы до 99 %, обеспечивая значительную экономию на потерях энергии без снижения надежности системы.
- В режиме работы от аккумулятора энергия поступает от резервного источника питания постоянного тока и преобразуется в электроэнергию переменного тока инвертором ИБП. Обычно с этой целью в систему вводятся свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с регулируемым клапаном, и этот режим работы называется режимом работы от батарей.
- В режиме байпаса критическая нагрузка снабжается напрямую сетью переменного тока через статический переключатель ИБП.

### 3.2.1 Стандартные режимы работы

В ходе нормальной работы ИБП энергия для системы получается из сети переменного тока. На передней панели отображается сообщение **Unit Online (Система работает)** с информацией, что поступающая энергия по напряжению и частоте не выходит за допустимые пределы.

### 3.2.1.1 Режим двойного преобразования

На Рис. 6 показано прохождение электроэнергии через систему ИБП, когда ИБП работает в режиме двойного преобразования.

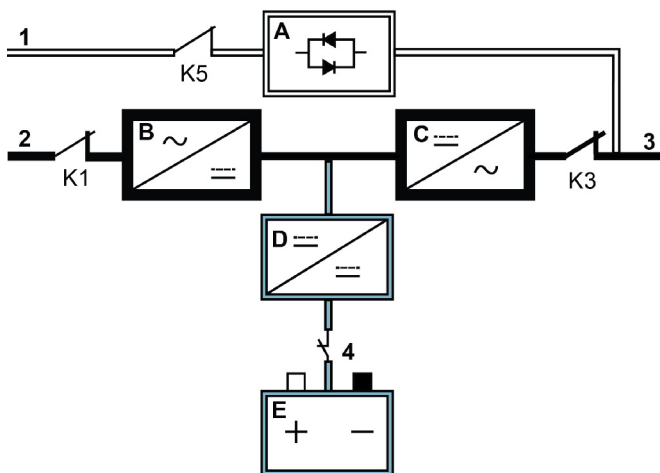


Рисунок 6. Путь прохождения тока через ИБП в режиме двойного преобразования

A	Бесконтактный переключатель	1	Байпасный вход		Основное питание
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Питание подано
C	Инвертор	3	Выход		Питание отсутствует
D	Преобразователь аккумулятора	4	Автомат защиты батареи		Малый ток непрерывной подзарядки
E	Батарея		Замкнут		Разомкнут

Трехфазный входной переменный ток преобразуется в постоянный ток при помощи многоуровневого конвертора с устройствами IGBT и на инвертор поступает постоянный ток с регулируемым напряжением. На дисплее отображается состояние ИБП **Unit Online** и состояние МБП **Active (Активен)**.

Преобразователь аккумулятора получает питание из выпрямителя, через выход постоянного тока с регулируемым напряжением, и подает на аккумулятор напряжение зарядки. Аккумулятор подключен к ИБП постоянно и готов подать питание на инвертор в случае прекращения электроснабжения.

Инвертор выдает трехфазный переменный ток на критическую нагрузку. Инвертор использует многоуровневый конвертор 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 непрерывного питания подключенной критической нагрузки. При восстановлении сетевого питания ИБП автоматически возвращается в режим двойного преобразования.

В случае перегрузки или отказа ИБП, он гладко переключается в режим байпаса, и продолжает обеспечивать энергоснабжение нагрузки через систему резервного байпаса. После устранения аномальных условий и возврата системы к допустимым рабочим параметрам ИБП автоматически снова переводится в режим двойного преобразования.

В случае внутреннего отказа МБП, установленного в ИБП, оставшиеся МБП продолжают снабжать нагрузку энергией в режиме двойного преобразования. В ИБП автоматически активируется внутреннее резервирование, когда ИБП не работает с полной нагрузкой. Однако, если внутреннее резервирование между МБП невозможно в связи с высокой нагрузкой, ИБП автоматически переключается в режим байпаса и работает в этом режиме до устранения неисправности и включения ИБП.

В системе с внешним параллельным резервированием ИБП можно изолировать из системы для проведения обслуживания, при этом остальные ИБП снабжают нагрузку энергией в режиме двойного преобразования.

### **3.2.1.2 Режим Системы экономии энергии**

На Рис. 7 показано прохождение электроэнергии через систему ИБП, когда ИБП работает в режиме Системы экономии энергии (ESS).



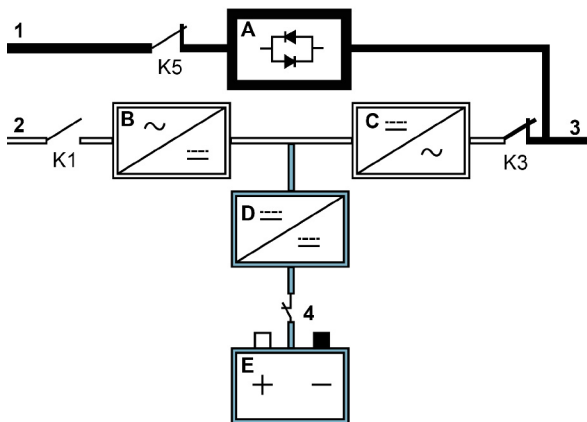


Рисунок 7. Путь прохождения тока через ИБП в режиме Системы экономии энергии

A	Бесконтактный переключатель	1	Байпасный вход		Основное питание
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Питание подано
C	Инвертор	3	Выход		Питание отсутствует
D	Преобразователь аккумулятора	4	Автомат защиты батареи		Малый ток непрерывной подзарядки
E	Батарея		Замкнут		Разомкнут

В режиме ESS ИБП безопасно подает ток из внешней сети непосредственно на нагрузку, если напряжение и частота входящего тока не выходят за допустимые пределы. На дисплее отображается состояние ИБП **UNIT ONLINE ESS** и состояние МБП **Active (Активен)**. Кроме того, обеспечивается защита от бросков напряжения, а также некоторый уровень фильтрации, таким образом, на подключенное оборудование поступает очищенная энергия. При обнаружении каких-либо аномалий в поступающей энергии ИБП переключается в режим двойного преобразования и снабжает энергией критическую нагрузку через инвертор. При полном отключении питания сети либо при выходе параметров поступающей энергии за допустимые для системы пределы ИБП переключается в режим работы от батарей и продолжает снабжать критическую нагрузку фильтрованным чистым питанием.

Во время работы в режиме ESS превосходные алгоритмы обнаружения и управления ИБП непрерывно контролируют качество входящей энергии и обеспечивают быстрое включение преобразователей электроэнергии. Стандартное время перехода в режим двойного преобразования составляет менее 2 миллисекунд, то есть переключение происходит практически незаметно.

Если параметры электроэнергии находятся в допустимых пределах, ИБП работает как высокоэффективная система сбережения энергии, обеспечивая защиту от перепадов напряжения для оборудования информационных систем и поставляя

фильтрованную энергию на объект. Система экономии энергии повышает эффективность системы до 99 % при снабжении 20–100 % расчетной нагрузки, снижая потери энергии до 80 %.

### 3.2.2 Режим работы от внешнего или внутреннего аккумулятора

При нормальной работе в режиме двойного преобразования или в режиме ESS ИБП автоматически переключается на снабжение нагрузки от батарей или иного источника хранения энергии, если происходит полное отключение питания внешней сети либо если параметры энергии внешней сети не соответствуют требуемым для питания. На дисплее отображается состояние ИБП **On Battery (От батареи)** и состояние МБП **Active (Активен)**. В режиме работы от батарей батареи осуществляют аварийное снабжение постоянным током, которые преобразуется в регулируемую энергию на выходе при помощи инвертора.

На Рис. 8 показано прохождение электроэнергии через систему ИБП, когда ИБП работает в режиме работы от батарей.

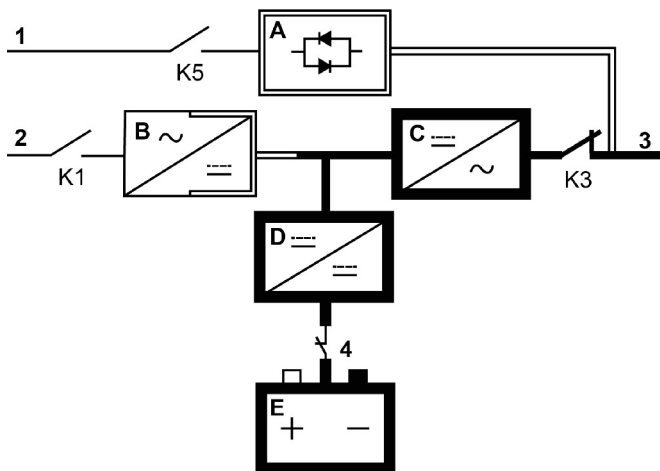


Рисунок 8. Путь прохождения тока через ИБП в режиме работы от батарей

A	Бесконтактный переключатель	1	Байпасный вход		Основное питание
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Питание подано
C	Инвертор	3	Выход		Питание отсутствует
D	Преобразователь аккумулятора	4	Автомат защиты батареи		Малый ток непрерывной подзарядки
E	Батарея		Замкнут		Разомкнут

При сбое в сети питания у выпрямителя больше нет источника переменного тока, из которого бы он подавал на инвертор выходное напряжение постоянного тока. Входное реле K1 размыкается, и питание выхода ИБП осуществляется с аккумуляторов при помощи инвертора. Поскольку в ходе переключения инвертор работает непрерывно, нагрузка снабжается также без перерывов. Если система автоматического перехода на резервное питание ИБП снабжается энергией из того же источника, что и выпрямитель ИБП, реле защиты от обратного тока K5 также размыкается. Размыкание K1 и K5 предотвращает обратное протекание тока в системе и его поступление на источник питания через выпрямитель или бесконтактный переключатель.

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. Если это происходит, ИБП выдает набор звуковых и визуальных сигналов, которые означают, что заряд батарей на низком уровне и неизбежно отключение системы. Если не будет восстановлено питание от внешней линии, энергия на выход может подаваться в течение не более 2 минут перед полным отключением системы. Если

доступен источник байпаса, то вместо отключения, ИБП переключается в режим байпаса.

Если подача питания от внешней сети включается в любой момент в ходе разряда батарей, К1 и К5 замыкаются и ИБП возвращается в нормальный режим работы. Кроме того, ИБП начинает процесс зарядки батарей.

### 3.2.3 Режим байпаса



#### ОСТОРОЖНО!

В режиме байпаса критическая нагрузка не защищена.

Переключение ИБП в режим байпаса происходит автоматически при обнаружении перегрузки, сбоя в нагрузке или внутреннего сбоя. Источник байпаса напрямую подает на нагрузку питание сети переменного тока. ИБП также можно переключить в режим байпаса вручную, при помощи дисплея. На дисплее отображается состояние ИБП **On Bypass (В режиме байпаса)**.

ИБП переключается обратно в нормальный режим, если условие (например, перегрузка), которое вызвало переключение, будет устранено. Если причина переключения не может исчезнуть самостоятельно (например, внутренний отказ ИБП), ИБП продолжает работать в режиме байпаса.

На Рис. 9 показано прохождение электроэнергии через систему ИБП, когда ИБП работает в режиме байпаса.

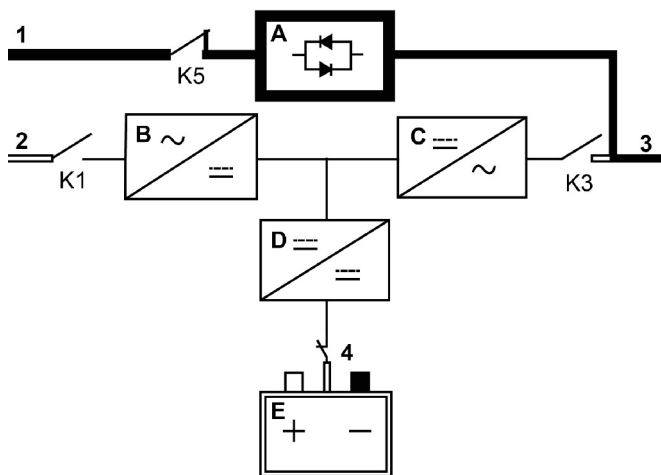


Рисунок 9. Путь прохождения тока через ИБП в режиме байпаса

A	Бесконтактный переключатель	1	Байпасный вход		Основное питание
B	Выпрямитель	2	Вход выпрямителя		Питание подано
C	Инвертор	3	Выход		Питание отсутствует
D	Преобразователь аккумулятора	4	Автомат защиты батареи		Малый ток непрерывной подзарядки
E	Батарея		Замкнут		Разомкнут

В режиме байпаса питание на выходе системы обеспечивается напрямую от трехфазной сети переменного тока, подключенной к 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 переходных импульсов, однако активного преобразования не выполняется, и аккумуляторы не используются.

Статический байпас состоит из твердотельного однопереходного тристора (SCR), статического переключателя непрерывного действия (STSW) и реле защиты от обратных токов K5. Бесконтактный переключатель рассчитан на непрерывное действие и позволяет мгновенно поддерживать прилагаемую нагрузку, когда этого не может сделать инвертор. Бесконтактный переключатель подключен последовательно с устройством защиты от обратного тока. Поскольку бесконтактный переключатель представляет собой электронное устройство, он срабатывает на прием нагрузки с инвертора мгновенно. Реле защиты от обратных токов является нормально-замкнутым, готовым поддерживать бесконтактный переключатель до тех пор, пока доступен входной источник байпаса.

## 3.3 Функции ИБП

В этом ИБП Eaton имеется множество функций, которые обеспечивают экономичную и надежную защиту систем электропитания. Представленное описание функций дает общее представление о стандартных функциях ИБП.

### 3.3.1 Продвинутое управление аккумулятором

Технология продвинутого управления аккумулятором (АВМ) использует технологичные сенсорные сети и трехэтапную процедуру зарядки, которая увеличивает полезный срок эксплуатации батарей ИБП и оптимизирует время, необходимое для зарядки батарей. Технология АВМ также защищает батареи от повреждений, вызываемых зарядкой сильным током, и пульсирующим током инвертора. Зарядка при высоком токе может привести к перегреву и повреждению аккумуляторов.

В *режиме заряда* производится зарядка батарей. Зарядка производится только в течение времени, необходимого для достижения системой батарей предустановленного уровня заряда. После достижения этого уровня устройство зарядки ИБП входит в *режим поддержания заряда*, и зарядное устройство работает в режиме постоянного напряжения.

*Режим отдыха* начинается после окончания режима зарядки, т. е. через 48 часов после включения режима поддержания заряда (настраивается пользователем). В режиме отдыха устройство зарядки батарей полностью отключено. В течение этого периода, который длится приблизительно 28 дней (настраивается пользователем), в систему батарей не поступает ток заряда. В режиме отдыха напряжение батарей разомкнутой цепи непрерывно контролируется, и, при необходимости, возобновляется процесс зарядки.

### 3.3.2 Горячая синхронизация с электрооборудованием

Технология горячей синхронизации с электрооборудованием Eaton представляет собой алгоритм, исключающий единственную точку отказа в параллельной системе и, таким образом, повышающий надежность системы. Технология горячей синхронизации встроена во все ИБП Eaton 9PHD и используется как в системах с внутренним параллельным подключением нескольких модулей, так и с внешним параллельным подключением.

Технология горячей синхронизации обеспечивает независимую работу всех МБП в параллельной системе даже без коммуникации между модулями. Модули питания, в которых используется технология горячей синхронизации, полностью автономны; каждый модуль независимо контролирует собственные выходные параметры, чтобы обеспечивать полную синхронизацию с остальными модулями. Модули питания МБП превосходно распределяют нагрузку даже в условиях изменения нагрузки или заряда.

Технология горячей синхронизации с электрооборудованием объединяет цифровую обработку сигнала и продвинутые алгоритмы управления, чтобы обеспечить автоматическое распределение нагрузки и выборочное отключение в параллельной системе ИБП. Алгоритмы управления распределением нагрузки поддерживают синхронизацию и баланс нагрузки за счет внесения постоянных небольших корректировок в изменения требований к выходной мощности. Модули отвечают на потребность и не конфликтуют друг с другом из-за нагрузки. Системы горячей синхронизации с электрооборудованием можно подключать параллельно как для резервирования, так и для повышения емкости системы.

### 3.3.3 Источник стабилизированного питания

Режим стабилизации питания представляет собой режим двойного преобразования ИБП без подключенных батарей. В режиме стабилизации питания ИБП выдает ток стабилизированной частоты и напряжения. ИБП также может поддерживать высокие нелинейные нагрузки без ИТНД (искажение входного тока высшими гармониками) на входе. ИБП соответствует требованиям, указанным в данных технических характеристиках изделия, за исключением условий, указанных ниже.

При работе в режиме стабилизации питания ИБП обладает следующими функциями и ограничениями:

1. ИБП работает в режиме двойного преобразования.
2. В связи с отсутствием батареи отключение питания внешней сети приводит к отключению питания ИБП и выключению оборудования.
3. ИБП работает при падении входящего напряжения до –50 %, если не достигнут предел по току.
4. Если отключается выпрямитель, ИБП пробует перейти в режим байпаса.
5. Режим ESS не доступен.
6. Режим стабилизации питания доступен в конфигурациях с 3 и 4 проводами.

### 3.3.4 Преобразователь частоты

Режим преобразователя частоты характеризуется работой ИБП в случае, когда недоступен режим байпаса. Выходная частота может быть настроена на значение, отличное от стандартного значения частоты (например, 60 Гц на выходе и 50 Гц на входе). ИБП также может поддерживать высокие нелинейные нагрузки без ИТНД на входе. ИБП соответствует требованиям, указанным в данных технических характеристиках изделия, за исключением условий, указанных ниже.

При работе в режиме преобразователя частоты ИБП обладает следующими функциями и ограничениями:

1. ИБП работает так же, как в режиме двойного преобразования, при этом байпас недоступен.
2. Отключена сигнализация байпаса.

### 3.3.5 Управление синхронизацией

Управление синхронизацией Eaton® поддерживает синхронизацию выходов с подключенной критической нагрузкой для двух отдельных индивидуальных систем ИБП. Использование фиксированного центрального управления синхронизацией Eaton обеспечивает плавное переключение нагрузки с одной шины на другую за счет установленных на выходе линии твердотельных переключателей с двойным источником. В отсутствие опции синхронизации нагрузки выходные шины (критическая нагрузка) двух систем могут выйти из фазы относительно друг друга. Это состояние возникает, когда отсутствуют подходящие источники байпаса либо если источники байпаса, питающие каждую систему, не синхронизированы друг с другом. Примерами таких состояний является снабжение двух систем от отдельных комплектов генераторов либо ситуации, когда источники байпаса для двух систем отсутствуют по тем или иным причинам.

## 3.4 Программные функции и функции связи

### 3.4.1 Интерфейс пользователя

Коммуникационные разъемы MiniSlot – ИБП оснащены 4 слотами для установки карт MiniSlot. Карты MiniSlot устанавливаются быстро и обладают функцией горячего включения. Дополнительная информация приведена в Главе 6.

### 3.4.2 Программное обеспечение для управления питанием

Интеллектуальное программное обеспечение для управления питанием Intelligent Power предлагает инструменты для контроля и управления устройствами питания в сети. Дополнительная информация приведена в Главе 6.

## 3.5 Опции и дополнительное оборудование

Для получения информации по доступным опциям и дополнительному оборудованию следует обращаться к торговому представителю компании Eaton.

### 3.5.1 Переключатель режима байпаса для технического обслуживания

Переключатель режима байпаса для технического обслуживания (MBS) обеспечивает возможность полного обвода питания и, соответственно, изоляции ИБП таким образом, чтобы предоставить возможность безопасно провести обслуживание или заменить ИБП без прерывания подачи энергии на критически важные системы.

Внутренний переключатель режима байпаса для технического обслуживания поставляется в качестве опции, устанавливаемой на заводе, для систем 30–150 кВт. Кроме того, имеются решения MBS во внешних корпусах в качестве дополнительного оборудования.

#### Панель внешнего переключателя режима байпаса для технического обслуживания (дополнительное оборудование)

Внешний MBS устанавливается в отдельном шкафу, который можно монтировать на стене или в качестве отдельно стоящего шкафа, в зависимости от класса мощности MBS. Существует два различных варианта подключения MBS: конфигурация с двумя и с тремя переключателями. Модель с двумя переключателями оборудована переключателем изоляции для технического обслуживания и переключателем режима байпаса для технического обслуживания. Модель с тремя переключателями оборудована входным автоматическим расцепителем байпаса в дополнение к указанному выше переключателям. Корпуса внешних MBS обладают уровнем пылевлагозащиты IP22.

При использовании модели с двумя переключателями подразумевается, что выпрямитель и байпас ИБП подключаются через выделенные автоматы защиты и отдельные кабели от распределительного щита. Однако модель с тремя переключателями может подключаться к распределительному щиту при помощи одного кабеля, при этом кабельные подключения между панелью и ИБП проводятся раздельно.

Инструкции по монтажу внешнего MBS приведены в отдельном Руководстве.



### 3.5.2 Набор для установки вытяжки сверху

Набор для установки вытяжки сверху используется для перенаправления потока охлаждающего воздуха ИБП спереди вверх. При использовании набора станет недействительным требование по зазору сзади блока, а также позволит установить ИБП даже непосредственно к стене, в углу или вплотную друг к другу. При использовании набора глубина устройства увеличится на 200 мм.

Более подробная информация представлена в Разделе 4.3.1.

### 3.5.3 Модуль бесперебойного питания, смонтированный на площадке

МБП, смонтированный на площадке (FI-UPM), можно установить в шкаф в любой момент, если изменится потребляемая нагрузкой мощность. Это позволяет расширить систему ИБП при расширении бизнеса, снижая начальные вложения, необходимые для установки системы в первый день.

Чтобы установить FI-UPM, должна быть предусмотрена возможность модернизации шкафа ИБП, которая определяется расчетной мощностью статического байпаса. Например, если статический байпас рассчитан на мощность 150 кВт, в раму нельзя устанавливать четвертый МБП.

Перечень конфигураций, которые можно модернизировать, приведен в Табл. 3.



#### ОСТОРОЖНО!

Только квалифицированный персонал может устанавливать FI-UPM.



**Примечание:** перед увеличением мощности следует проверить расчетные параметры кабеля и плавкого предохранителя.

### 3.5.4 Классификации IP

Надлежащим образом установленный корпус ИБП 9PHD заземлен и имеет защиту класса IP23 от поражения электрическим током и проникновения посторонних объектов. Стандартно и опционально для ИБП 9PHD доступны следующие классы пылевлагозащиты IP:

Таблица 2. Стандартные и опциональные классы пылевлагозащиты ИБП 9PHD

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

### 3.5.5 Внутренний трансформатор

Для согласования входящего источника и необходимых параметров нагрузки с внутренними напряжениями ИБП могут использоваться внутренние трансформаторы. Для согласования входного или выходного напряжения с необходимыми параметрами ИБП используются автоматические или

развязывающие трансформаторы. Развязывающие трансформаторы могут использоваться для изменения системы распределения (например, IT или TN-S).

ИБП 9PHD 30–50 кВт может вмещать 1 или 2 встроенных трансформатора, а ИБП 80–100 кВт может быть оборудован 1 внутренним трансформатором. Эти трансформаторы могут устанавливаться на выходе ИБП, на входе ИБП (одна фидерная линия для выпрямителя и байпаса), на входе выпрямителя или на входных линиях байпаса.

### 3.5.6 Контроль КЗ на землю

Контроль КЗ на землю – это опция, которая используется для контроля за состоянием пробоя на землю и подачи сигналов аварии при изменении состояния. Если в вашей модели установлена данная опция, необходимо подключить вход или выход ИБП к распределительной системе, изолированной от земли.

Уровень срабатывания сигнализации можно настроить между 5 кОм и 100 кОм.

### 3.5.7 Аварийное отключение питания 24 В

По умолчанию клеммы аварийного отключения питания ИБП сухого типа. Вход аварийного отключения питания 24 В доступен в качестве опции. При помощи этой опции запускается последовательность аварийного отключения питания, когда на ИБП подается управляющий сигнал 24 В.

### 3.5.8 Подъемные проушины

Подъемные проушины – это опциональная функция, которая может устанавливаться во все модели ИБП 9PHD. При распаковке и разгрузке ИБП подъемные проушины можно использовать, чтобы поднять ИБП в место установки.

Более подробная информация по распаковке и разгрузке ИБП приведена в Разделе 4.4.

### 3.5.9 Виброизоляторы

Виброизоляторы – это опциональная функция, которая может устанавливаться во все модели ИБП 9PHD. Они обычно используются на судах или в шельфовых проектах, чтобы гасить вибрации, которые могут негативно повлиять на рабочие характеристики оборудования.

Виброизоляторы устанавливаются взамен роликов и регулировочных ножек: только один из вариантов может быть установлен на шкаф 9PHD. Комплект виброизоляторов также включает стальные направляющие для монтажа на стене и полу, обеспечивающие быстрое крепление к конструкции судна.

Для получения размерных чертежей виброизоляторов следует обратиться к представителю компании Eaton.



**Примечание:** если устройство оборудовано виброизоляторами, рекомендуется обеспечить зазор не менее 30 мм с обеих сторон шкафа, чтобы предотвратить удары вибрирующего шкафа о параллельно подключенные ИБП или шкафы с дополнительным оборудованием.

### 3.5.10 Внешний батарейный шкаф (EBC-L)

Внешний батарейный шкаф Eaton обеспечивает кратковременное аварийное питание для защиты работы оборудования в случае частичного или полного нарушения энергоснабжения. Он согласуется и подключается к серии изделий Eaton 9PHD. Для 9PHD существует один батарейный шкаф: большой внешний батарейный шкаф EBC-L.

Шкаф EBC-L предназначен для использования с источниками бесперебойного питания (ИБП) расчетной выходной мощностью до 200 кВт. Шкаф EBC-L снабжен одним комплектом батарей, в котором устанавливается 36 или 40 блоков батарей.

### 3.5.11 Внешний шкаф трансформатора

При невозможности использования внутренних трансформаторов, необходимые трансформаторы могут быть смонтированы снаружи. Внешний шкаф трансформатора 9PHD может использоваться для установки двух трансформаторов для ИБП 9PHD 30–100 кВт. Внешний шкаф трансформатора оборудован контролируруемыми вентиляторами, а также функцией сигнализации по температуре. Вход сигнала перегрева трансформатора можно настроить для сигнализации температуры как нормально замкнутого, так нормально разомкнутого типа. Кроме того, с ИБП 9PHD могут использоваться другие внешние трансформаторы.

## 3.6 Система аккумуляторов

Она обеспечивает кратковременное аварийное питание для защиты работы оборудования в случае частичного или полного нарушения энергоснабжения. По умолчанию ИБП подготовлен к использованию свинцово-кислотных батарей с регулируемым клапаном. При необходимости подключения другого типа батарей или другого типа накопителя энергии следует связаться с квалифицированным сервисным инженером перед установкой.

Подробные спецификации батарей приведены в Разделе [9.5](#).

### 3.6.1 Внешний шкаф автоматического выключателя аккумуляторов

Внешний шкаф автоматического выключателя аккумуляторов предназначен для облегчения установки внешних батарейных шкафов или батарейных стоек. К одному шкафу можно параллельно подключить до четырех (1, 2 или 4) батарейных шкафов или стоек. Шкаф оборудован индивидуальным входным выключателем для каждого батарейного шкафа или стойки, а также общим выходным выключателем. Существует специальный шкаф автоматического выключателя, рассчитанный на использование с блоками 50 кВт, 100 кВт, 150 кВт и 200 кВт. Корпуса внешних шкафов автоматического выключателя аккумуляторов обладают классом пылевлагозащиты IP22.

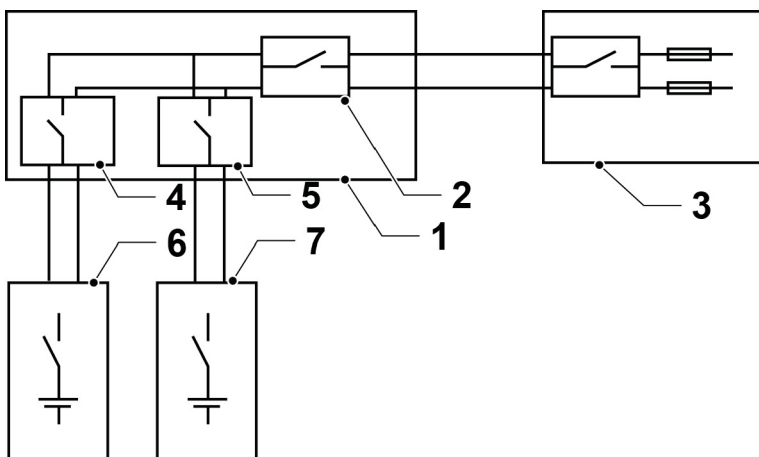


Рисунок 10. Схема разводки кабелей внешнего шкафа автоматического выключателя батарей

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Шкаф автоматического выключателя батарей | 4. Выключатель комплекта 1 |
| 2. Главный выключатель                      | 5. Выключатель комплекта n |
| 3. ИБП                                      | 6. Батарейный шкаф 1       |
|   | 7. Батарейный шкаф n       |

### 3.7 Базовые конфигурации системы

#### Расчетная мощность ИБП

Максимально достижимая расчетная мощность системы ИБП определяется возможностями статического байпаса. Количество силовых модулей МБП определяет расчетную мощность ИБП. При необходимости модернизации в будущем следует выбрать статический байпас системы в соответствии с максимальной расчетной нагрузкой в будущем, а количество МБП следует выбирать в соответствии с фактическими потребностями в первый день.

Ниже приведены возможные конфигурации ИБП со статическими байпасами различных размеров и различным количеством МБП:

Таблица 3. Конфигурации ИБП

Описание	Расчетная мощность ИБП	Возможность модернизации (кВт)	Размер байпаса и размер рамы (кВт)
9PHD-40(40)	40	–	40
9PHD-40(80)	40	до 80 кВт	80
9PHD-40(120)	40	до 80 и 120 кВт	120
9PHD-40(160)	40	до 80, 120 и 160 кВт	160
9PHD-50(50)	50	–	50

Описание	Расчетная мощность ИБП	Возможность модернизации (кВт)	Размер байпаса и размер рамы (кВт)
9PHD-50(100)	50	до 100 кВт	100
9PHD-50(150)	50	до 100 и 150 кВт	150
9PHD-50(200)	50	до 100, 150 и 200 кВт	200
9PHD-80(80)	80	–	80
9PHD-80(120)	80	до 120 кВт	120
9PHD-80(160)	80	до 120 и 160 кВт	160
9PHD-100(100)	100	–	100
9PHD-100(150)	100	до 150 кВт	150
9PHD-100(200)	100	до 150 и 200 кВт	200
9PHD-120(120)	120	–	120
9PHD-120(160)	120	до 160 кВт	160
9PHD-150(150)	150	–	150
9PHD-150(200)	150	до 200 кВт	200
9PHD-160(160)	160	–	160
9PHD-200(200)	200	–	200

Одна рама ИБП вмещает не более четырех силовых модулей МБП, соответственно, максимальная расчетная мощность составляет 200 кВт. Кроме того, рамы ИБП можно подключать параллельно для создания еще более крупных систем. Параллельно можно подключить до восьми ИБП.

#### Дополнительные компоненты и оборудование ИБП

В таблице ниже приведены различные стандартные и опциональные функции ИБП, а также модели, в которых они могут устанавливаться.

Таблица 4. Стандартные и опциональные функции ИБП

Особенности	30–50 кВт	80–100 кВт	120–150 кВт	160–200 кВт
«Умный» сенсорный экран для управления и контроля системы	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Внутренний MBS	Опция	Опция	Опция	–
Переключатель IS входа выпрямителя	Стандарт	Стандарт	Стандарт	–
Набор для установки вытяжки сверху	Опция	Опция	Опция	Опция
Кнопка запуска батареи	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Внутренняя защита от обратных токов	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Внутренние трансформаторы	Опция	Опция	–	–
Контроль КЗ на землю	Опция	Опция	Опция	Опция

Особенности	30–50 кВт	80–100 кВт	120–150 кВт	160–200 кВт
Аварийное отключение питания 24 В	Опция	Опция	Опция	Опция
Подъемные проушины	Опция	Опция	Опция	Опция

Кроме того, доступны дополнительные опции и оборудование. Например, различные варианты программного обеспечения и организации связи, а также внешние распределительные щиты и опции распределения питания.

## 4 План установки ИБП и распаковка

Для установки ИБП необходимо выполнить следующие действия:

1. Составить план установки системы ИБП.
2. Подготовить объект к установке системы ИБП.
3. Осмотреть и распаковать шкаф ИБП.
4. Выгрузить и установить шкаф ИБП, подключить проводку системы.
5. Заполнить контрольный лист установки, приведенный в Разделе 4.2.
6. Вызвать квалифицированных специалистов для проведения предварительной регламентной проверки и ввода системы в эксплуатацию.



**Примечание:** запуск и проверки работоспособности проводятся только сертифицированным Eaton инженером Службы клиентской поддержки, в противном случае гарантийные условия, указанные в разделе Гарантия (см. Главу 10) утрачивают силу. Эта услуга предоставляется как часть контракта на продажу ИБП. Для того чтобы зарезервировать предпочтительную дату пуска, следует заранее (обычно за две недели до события) связаться со службой поддержки.

### 4.1 Разработка плана установки

Прежде чем начинать установку системы ИБП, следует внимательно ознакомиться с приведенными в данном руководстве инструкциями по установке. Для создания логического плана установки системы следует использовать процедуры и иллюстрации, приведенные в Разделе 4.3 и Главе 5.

## 4.2 Контрольный лист установки

Действие	Да/Нет
Со шкафов снята вся упаковка и ограничители.	
Все шкафы системы ИБП размещены в месте установки.	
Все наборы заземления / монтажные наборы для шкафов установлены для любых двух шкафов, которые скреплены болтами.	
Вся проводка и кабели правильным образом подведены к ИБП и любым дополнительным шкафам.	
Все силовые кабели имеют требуемое сечение и надлежащим образом заделаны.	
Нейтральные проводники установлены и заземлены в соответствии с требованиями.	
Соответствующим образом установлены провода заземления.	
Кабели батарей заделаны и подключены к клеммам батарей.	
Разводка для сигналов независимого распределителя и вспомогательного контакта батарей проведена от ИБП к выключателю батарей.	
Установлена линия LAN.	
Выполнены все соединения LAN.	
Системы кондиционирования воздуха установлены и работают в штатном режиме.	
Вокруг ИБП и других шкафов имеется достаточное рабочее пространство.	
На месте установки оборудования ИБП обеспечено достаточное освещение.	
На расстоянии не более 7,5 метров (25 футов) от оборудования ИБП имеется розетка 230 В переменного тока.	
Устройство удаленного аварийного отключения электропитания (REPO) установлено в надлежащем месте и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
При использовании EPO в конфигурации NC на EPO между разъемами X10:13 и X10:14 устанавливается перемычка.	
(ОПЦИОНАЛЬНО) Реле сигнализации и сигнальные выходы подключены надлежащим образом.	
(ОПЦИОНАЛЬНО) Устройство удаленного аварийного отключения батарей установлено в надлежащем месте и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
(ОПЦИОНАЛЬНО) Дополнительное оборудование установлено в предусмотренном месте и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
Сертифицированный инженер Службы поддержки клиентов Eaton выполнил пусковые и эксплуатационные проверки.	



## 4.3 Подготовка площадки

Для обеспечения максимальной производительности системы ИБП место установки должно соответствовать приведенным в данном руководстве условиям эксплуатации. Если ИБП предполагается использовать на высоте более 1000 метров, необходимо обратиться в сервисный центр Eaton для получения важной информации по применению устройства в условиях большой высоты. Условия эксплуатации должны соответствовать приведенным требованиям по весу, свободному пространству и рабочим условиям.

### 4.3.1 Факторы, в том числе окружающей среды, которые необходимо учитывать при установке

Система ИБП может быть установлена при наличии системы распределения питания TN, TT или IT. Три фазы должны быть симметричны относительно земли (от «Y»-источника). При использовании опционального развязывающего трансформатора на входах выпрямителя и байпаса ИБП можно подключать с использованием несимметричных конфигураций (например, треугольная схема и заземленный угол).

Требования к входящей нейтрали зависят от модели ИБП. Для выбора правильной конфигурации входящей разводки см. типовую табличку на кожухе ИБП.

- Если используется конфигурация 3/N/PE, необходим нейтральный входящий проводник для питания выпрямителя и байпаса.
- Если используется конфигурация 3/PE, нейтральный проводник не требуется.
- Если используется выходная конфигурация 3/N/PE, на выходе ИБП также доступен нейтральный проводник.

Установка системы ИБП должна выполняться согласно следующим рекомендациям:

- Система должна быть установлена на ровной поверхности, пригодной для размещения компьютерного или электронного оборудования. Поверхность должна быть пригодна для размещения и катания на роликах тяжелых грузов.
- Система должна быть установлена в зоне с регулируемой температурой и влажностью, в которой не может быть достигнута точка росы.
- Система должна быть установлена в зоне, в которой отсутствуют проводящие загрязнители.
- Шкаф должен быть установлен либо в конфигурации для включения в сеть, либо в конфигурации отдельно стоящего блока.



#### ОСТОРОЖНО!

Необходимо убедиться в том, что возможный ток короткого замыкания источника питания ниже, чем условное значение номинального тока короткого замыкания (I<sub>sc</sub>) ИБП. Значение I<sub>sc</sub> устройства приведено на типовой табличке либо в технических характеристиках.

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к аннулированию гарантии.

Эксплуатационная среда для оборудования ИБП должна соответствовать требованиям к весу, приведенным в Табл. 6, а также требованиям к размерам, приведенным в Табл. 5 и Табл. 7.

Таблица 5. Размеры шкафов ИБП

Размеры (Ш × Д × В)	30–50 кВт (мм)	80–100 кВт без внутреннего трансформатора (мм)	80–100 кВт внутренний трансформатор (мм)	120–200 кВт (мм)
<b>Размеры шкафа IP23/33</b>	625 × 937 × 1958/1978*		1045 × 937 × 1958/1978*	
<b>Размеры шкафа IP54</b>	625 × 987 × 1958/1978*		1045 × 987 × 1958/1978*	
<b>Размеры шкафа IP23/33 с опциональным комплектом для установки вытяжки вентиляции сверху</b>	625 × 1121 × 1958/1978*		1045 × 1121 × 1958/1978*	
<b>Размеры шкафа IP54 с опциональным комплектом для установки вытяжки вентиляции сверху</b>	625 × 1130 × 1958/1978*		1045 × 1130 × 1958/1978*	
*Высота для моделей с роликами: 1958. Высота для моделей с виброизоляторами: 1978.				

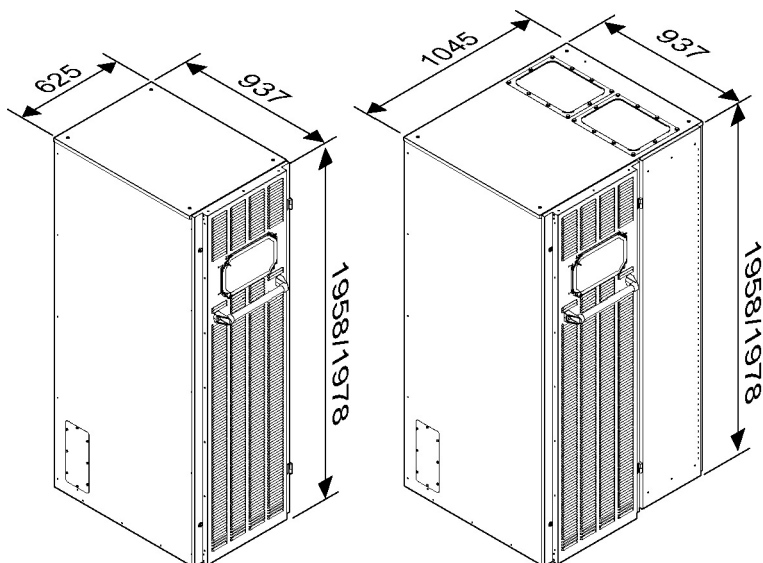


Рисунок 11. Размеры ИБП Eaton 9PHD 30–100 кВт (80–100 кВт без внутреннего трансформатора) и 80–200 кВт (80–100 кВт с внутренним трансформатором) с классом пылевлагозащиты IP23/33 (высота на роликах/на виброизоляторах)

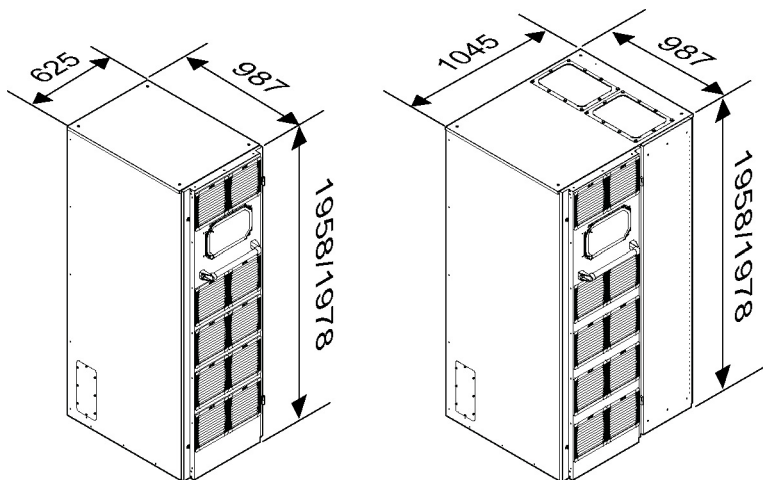


Рисунок 12. Размеры ИБП Eaton 9PHD 30–100 кВт (80–100 кВт без внутреннего трансформатора) и 80–200 кВт (80–100 кВт с внутренним трансформатором) с классом пылевлагозащиты IP54 (высота на роликах/на виброизоляторах)

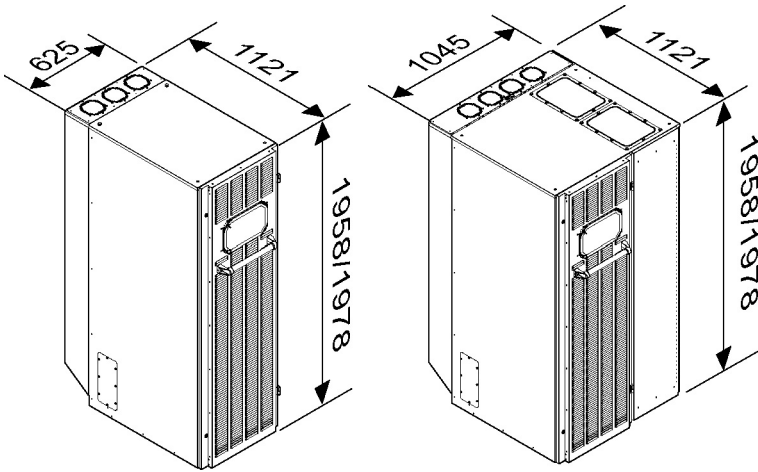


Рисунок 13. Размеры ИБП Eaton 9PHD 30–100 кВт (80–100 кВт без внутреннего трансформатора) и 80–200 кВт (80–100 кВт с внутренним трансформатором) с классом пылевлагозащиты IP23/33 и верхним выходом воздуха системы вентиляции (высота на роликах / на виброизоляторах)

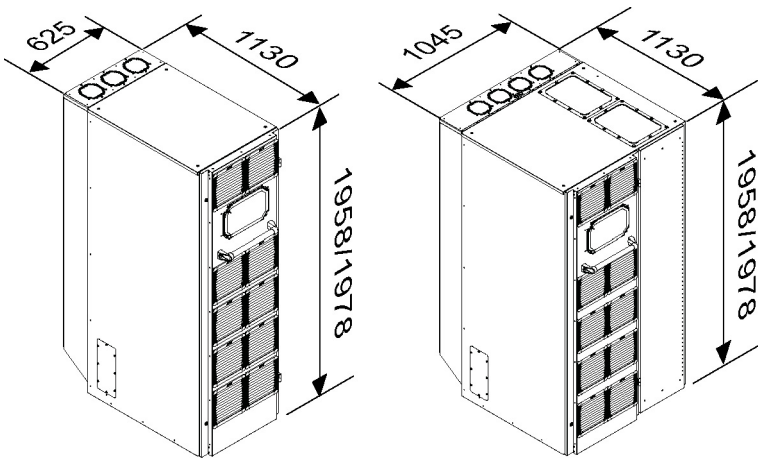


Рисунок 14. Размеры ИБП Eaton 9PHD 30–100 кВт (80–100 кВт без внутреннего трансформатора) и 80–200 кВт (80–100 кВт с внутренним трансформатором) с классом пылевлагозащиты IP54 и верхним выходом воздуха системы вентиляции (высота на роликах/на виброизоляторах)

Таблица 6. Максимальная масса шкафов ИБП

	Масса в упаковке [кг]	Масса установленного оборудования (кг)	Нагрузка на пол (кг/м <sup>2</sup> )
<b>30–50 кВт без внутреннего трансформатора</b>	350	290	565
<b>30–50 кВт с внутренним трансформатором</b>	830	770	1500
<b>80–100 кВт без внутреннего трансформатора</b>	430	370	720
<b>80–100 кВт с внутренним трансформатором</b>	1020	940	1060
<b>120–150 кВт</b>	700	620	700
<b>160–200 кВт</b>	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 – на задней стенке шкафа. Для обеспечения правильной циркуляции воздуха с лицевой и обратной части шкафа необходимо оставить достаточно свободного пространства.

При использовании опционального набора для установки выпуска воздуха сверху, существует возможность сконфигурировать воздуховыпускные отверстия в верхней задней части шкафа. При использовании данной опции ИБП может устанавливаться непосредственно у стены, также возможно установить два ИБП обратными сторонами друг к другу.

Зазоры, которые необходимо оставить вокруг шкафа ИБП в обеих ситуациях, приведены в Табл. 7. Кроме того, рекомендуется оставлять зазор не менее 20 мм с левой и правой стороны шкафа.

Если ваше устройство оборудовано виброизоляторами, рекомендуется обеспечить зазор не менее 30 мм с обеих сторон шкафа, чтобы предотвратить удары вибрирующего шкафа о параллельно подключенные шкафы ИБП или шкафы с дополнительным оборудованием.

Таблица 7. Зазоры вокруг шкафов ИБП

	30–50 кВт (мм)	80–200 кВт (мм)	80–200 кВт с комплектом для установки выпуска воздуха в верхней части (мм)
<b>От верхней части шкафа</b>	500	500	500
<b>От передней части шкафа</b>	900	900	900
<b>От задней части шкафа</b>	200*	300*	0
<b>От боковой части шкафа</b>	0	0	0*

\* Для разводки кабелей может понадобиться больше места.

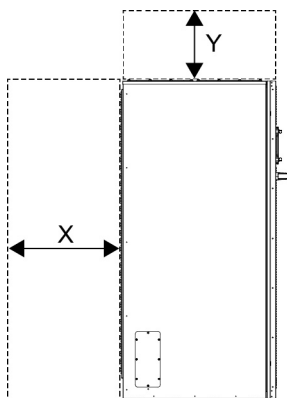


Рисунок 15. Зазоры вокруг шкафов ИБП

$X$  = зазор от задней части шкафа

$Y$  = зазор от верхней части шкафа

Основные требования к эксплуатационным условиям системы ИБП указаны ниже:

- Диапазон рабочих температур: от +0 до +40 °С.
- Диапазон рабочих температур: от +20 до +25 °С.
- Максимальная относительная влажность: 95 %, без образования конденсата.

В помещении, в котором установлен ИБП, должна быть организована надлежащая вентиляция. Достаточный уровень воздушного охлаждения обеспечит поддержание максимального повышения температуры в помещении на желаемом уровне:

- Для поддержания уровня повышения температуры не более +5 °С необходим воздушный поток 600 м<sup>3</sup>/ч на 1 кВт потерь.
- Для поддержания уровня повышения температуры не более +10 °С необходим воздушный поток 300 м<sup>3</sup>/ч на 1 кВт потерь.

Для обеспечения длительного срока службы ИБП и батарей рекомендуется поддерживать температуру окружающей среды от +20 до +25 °С. Температура охлаждающего воздуха, поступающего в ИБП, не должна превышать +40 °С. Следует избегать высоких уровней температуры окружающей среды, влажности и образования конденсата.

Требования к вентиляции приведены в следующих двух таблицах, в которых представлены данные по отводу тепла 9PHD:

*Таблица 8. Требования к кондиционированию воздуха или вентиляции при полной нагрузке, устройства без внутренних трансформаторов*

Номинальный параметр	Отвод тепла (БТЕ/ч × 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 9. Требования к кондиционированию воздуха или вентиляции при полной нагрузке, устройства с внутренними трансформаторами*

Номинальный параметр	Отвод тепла (БТЕ/ч × 1 000)	Отвод тепла (кВт)
30 кВт, с 1 внутренним трансформатором	8,2	2,4
40 кВт, с 1 внутренним трансформатором	10,6	3,1
50 кВт, с 1 внутренним трансформатором	13,3	3,9
30 кВт, с 2 внутренними трансформаторами	11,9	3,5
40 кВт, с 2 внутренними трансформаторами	15,7	4,6
50 кВт, с 2 внутренними трансформаторами	19,8	5,8
80 кВт, с 1 внутренним трансформатором	21,5	6,3
100 кВт, с 1 внутренним трансформатором	26,6	7,8

#### 4.3.2 Подготовка системы ИБП к подключению к источнику питания



**Примечание:** если вы устанавливаете байпас для режима технического обслуживания, необходимо обеспечить одно из нижеуказанных условий:

- не менее 2 отдельных линий питания с автоматическими выключателями линий питания выше по потоку или

- одна линия питания с 2 автоматическими выключателями выше по потоку: один для ИБП или входной выключатель выпрямителя (если установлен) и один для входа байпаса для технического обслуживания.

Не следует использовать одиночную линию питания или один автоматический выключатель для снабжения следующего:

- ИБП или входного выключателя выпрямителя и
- байпаса для технического обслуживания.

При установке входного выключателя байпаса в байпасе для технического обслуживания, а также при установке ИБП с одной шиной питания допускается использовать одну шину питания байпаса для технического обслуживания для снабжения и ИБП, и байпаса.

При планировании и выполнении установки следует ознакомиться со следующими примечаниями:

- Описание допустимых методов монтажа внешней проводки приводится в национальных и местных правилах установки электрического оборудования.
- Для того чтобы обеспечить возможность модернизации кВА в будущем (программной и/или аппаратной), следует рассмотреть возможность использования проводников, рассчитанных на полную номинальную мощность байпаса ИБП.
- Сведения о расходе материалов и трудозатратах при установке внешней проводке предоставляются выполняющим работы персоналом.
- При установке внешней разводки следует использовать медный кабель, рассчитанный как минимум на 70 °С. Соответствующая информация приведена в Таблицах [10, 11](#), [12](#), [13](#), [14](#) и [15](#). Входящие и выходящие напряжения ИБП указаны на типовой табличке ИБП. Сечения кабелей указаны с учетом параметров конкретных выключателей.
- Если температура воздуха превышает 30 °С, может потребоваться проводка с более высоким температурным номиналом и/или большим сечением.
- Питание байпаса в данном оборудовании использует три фазы или три фазы и нейтраль. Питание выпрямителя в данном оборудовании использует три фазы или три фазы и нейтраль. Если на входе не используется развязывающий трансформатор, фазы должны располагаться симметрично относительно земли («Y»-схема) для обеспечения надлежащей работы оборудования.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещается отсоединять нейтраль байпаса, не отключая одновременно фазы байпаса.

- Нейтральный проводник должен быть рассчитан на подключенную нагрузку. Если подключено оборудование, создающее нелинейную нагрузку, рекомендуется использовать нейтральный проводник с расчетными параметрами, превышающими таковые у фазовых проводников в 1,7 раза.
- Во всех стационарных подключениях должно присутствовать легкодоступное разъединительное устройство.



- В моделях ИБП 9PHD 30–100 кВт (80–100 кВт без внутреннего трансформатора), в которых отсутствует отдельное подключение для нейтрали байпаса, нейтраль источника байпаса должна подключаться к той же клемме, что и нейтраль выпрямителя X1/X2:N.
- Если ИБП устанавливается в сети IT с нейтралью, при отсоединении устройств необходимо также отключать нейтраль.

*Таблица 10. Минимальные рекомендуемые параметры многожильных кабелей и плавких предохранителей для входящих подключений выпрямителя и байпаса, ИБП 9PHD 30–100 кВт*

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)				
Напряжение между линиями (В)		30	40	50	80	100
208	Фазовые кабели	1 × 50	1 × 70	1 × 95	1 × 185	1 × 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	125	160	200	315	400
	Кабель PE	1 × 25	1 × 35	1 × 50	1 × 95	1 × 120
230	Фазовые кабели	1 × 50	1 × 70	1 × 95	1 × 185	1 × 240
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	125	160	200	315	400
	Кабель PE	1 × 25	1 × 35	1 × 50	1 × 95	1 × 120
380	Фазовые кабели	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	63	80	100	160	200
	Кабель PE	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
400	Фазовые кабели	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	63	80	100	160	200
	Кабель PE	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
415	Фазовые кабели	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	63	80	100	160	200
	Кабель PE	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
440	Фазовые кабели	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	63	80	100	160	200
	Кабель PE	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
480	Фазовые кабели	1 × 10	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	Предохранитель выпрямителя и байпаса (A)	50	80	100	160	200
	Кабель PE	1 × 10	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)				
Напряжение между линиями (В)		30	40	50	80	100
<b>690</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 6	1 × 10	1 × 16	1 × 35	1 × 50
	<b>Предохранитель выпрямителя и байпаса (А)</b>	40	50	63	100	125
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 6	1 × 10	1 × 16	1 × 16	1 × 25

Таблица 11. Минимальные рекомендуемые параметры многожильных кабелей и плавких предохранителей для входящих подключений выпрямителя и байпаса, ИБП 9PHD 120–200 кВт

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)			
Напряжение между линиями (В)		120	150	160	200
<b>380</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Предохранитель выпрямителя и байпаса (А)</b>	250	315	315	400
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>400</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Предохранитель выпрямителя и байпаса (А)</b>	250	315	315	400
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>415</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Предохранитель выпрямителя и байпаса (А)</b>	250	315	315	400
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>440</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Предохранитель выпрямителя и байпаса (А)</b>	250	315	315	400
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>480</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 95	1 × 120	1 × 120	1 × 185
	<b>Предохранитель выпрямителя и байпаса (А)</b>	200	250	250	315
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 50	1 × 70	1 × 70	1 × 95

Таблица 12. Минимальные рекомендуемые параметры многожильных кабелей и плавких предохранителей для исходящих подключений ИБП, ИБП 9PHD 30–100 кВт

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)				
Напряжение между линиями (В)		30	40	50	80	100
<b>208</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 50	1 × 70	1 × 95	1 × 185	1 × 240
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 25	1 × 35	1 × 50	1 × 95	1 × 120
<b>230</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 50	1 × 70	1 × 95	1 × 185	1 × 240
	<b>Кабель РЕ</b>	1 × 25	1 × 35	1 × 50	1 × 95	1 × 120
<b>380</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 95	1 × 95

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)				
Напряжение между линиями (В)		30	40	50	80	100
	<b>Кабель PE</b>	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 50	1 × 50
<b>400</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	<b>Кабель PE</b>	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
<b>415</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	<b>Кабель PE</b>	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
<b>440</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 16	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	<b>Кабель PE</b>	1 × 16	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
<b>480</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 10	1 × 25	1 × 35	1 × 70	1 × 95
	<b>Кабель PE</b>	1 × 10	1 × 16	1 × 16	1 × 35	1 × 50
<b>690</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 6	1 × 10	1 × 16	1 × 35	1 × 95
	<b>Кабель PE</b>	1 × 6	1 × 10	1 × 16	1 × 16	1 × 50

Таблица 13. Минимальные рекомендуемые параметры многожильных кабелей и плавких предохранителей для исходящих подключений ИБП, ИБП 9PHD 120–200 кВт

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)			
Напряжение между линиями (В)		120	150	160	200
<b>380</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Кабель PE</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>400</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Кабель PE</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>415</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Кабель PE</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>440</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 120	1 × 185	1 × 185	1 × 240
	<b>Кабель PE</b>	1 × 70	1 × 95	1 × 95	1 × 120
<b>480</b>	<b>Фазовые кабели</b>	1 × 95	1 × 120	1 × 120	1 × 185
	<b>Кабель PE</b>	1 × 50	1 × 70	1 × 70	1 × 95

Таблица 14. Минимальные рекомендуемые параметры многожильных кабелей и плавких предохранителей для подключения аккумуляторных батарей, ИБП 9PHD 30–100 кВт

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)				
Напряжение между линиями (В)		30	40	50	80	100
Кабели аккумуляторов	Положительная и отрицательная линия	1 × 35	1 × 35	1 × 50	2 × 35	2 × 50
	Плавкий предохранитель батареи (А)	200	200	200	400	400

Таблица 15. Минимальные рекомендуемые параметры многожильных кабелей и плавких предохранителей для подключения аккумуляторных батарей, ИБП 9PHD 120–200 кВт

Входная сеть		Мощность ИБП (кВт)			
Напряжение между линиями (В)		120	150	160	200
Кабели аккумуляторов	Положительная и отрицательная линия	2 × 70	2 × 95	2 × 95	2 × 120
	Плавкий предохранитель батареи (А)	500	500	630	630



**Примечание:** необходимо обратить внимание на тот факт, что модернизация ИБП возможна только в том случае, если параметры внешних кабелей достаточны для этого. В противном случае придется также модернизировать внешние кабели. Необходимо использовать плавкие предохранители типа gG.

Параметры кабелей рассчитываются исходя из МЭК 60364-5-52. Параметры кабелей выбраны для метода установки медных кабелей с ПВХ-изоляцией С (настенная установка). Температура проводника: 70 °С, температура окружающей среды: 30 °С.

При использовании алюминиевых кабелей необходимо получить рекомендации по параметрам кабелей в службе поддержки продукции Eaton.

Таблица 16. Расчетные и максимальные токи для расчетной мощности и напряжения

Номинальная мощность (кВт)	Номинальное напряжение (В)	Вход выпрямителя		Расчетный ток входа байпаса (А)	Расчетный ток выхода ИБП (А)
		Расчетный ток (А)	Максимальный ток (А)		
<b>30</b>	208	96	113	92	85
	230	87	102	83	77
	380	48	57	46	46
	400	46	54	44	44
	415	44	52	42	42
	440	45	53	43	40
	480	42	49	40	37
	690	29	34	28	26
<b>40</b>	208	127	150	123	113
	230	115	136	111	103
	380	64	76	62	62
	400	61	72	59	59
	415	58	69	56	56
	440	60	71	58	54
	480	55	65	53	49
	690	38	45	37	34
<b>50</b>	208	159	188	154	142
	230	143	170	140	129
	380	80	95	77	77
	400	76	90	74	74
	415	73	86	71	71
	440	75	89	73	67
	480	69	81	67	62
	690	48	57	47	43
<b>80</b>	208	242	313	232	223
	230	219	283	210	202
	380	127	164	122	122
	400	121	156	116	116
	415	116	150	112	112
	440	115	148	110	105
	480	105	135	101	97
	690	73	94	70	67

Номинальная мощность (кВт)	Номинальное напряжение (В)	Вход выпрямителя		Расчетный ток входа байпаса (А)	Расчетный ток выхода ИБП (А)
		Расчетный ток (А)	Максимальный ток (А)		
<b>100</b>	208	302	373	290	279
	230	274	337	263	252
	380	159	196	152	152
	400	151	186	145	145
	415	145	179	140	140
	440	143	176	137	132
	480	131	161	126	121
	690	91	112	88	84
<b>120</b>	380	190	235	182	182
	400	181	223	174	174
	415	174	214	168	168
	440	165	205	158	158
	480	151	186	145	145
<b>150</b>	380	238	294	228	228
	400	226	279	218	218
	415	217	268	210	210
	440	205	252	198	198
	480	188	225	182	182
<b>160</b>	380	254	328	244	244
	400	241	311	231	231
	415	232	300	223	223
	440	219	278	210	210
	480	201	245	193	193
<b>200</b>	380	317	391	304	304
	400	301	371	289	289
	415	290	358	279	279
	440	276	336	263	263
	480	253	300	241	241

Примечание: максимальный ток выпрямителя рассчитывается для допуска по напряжению –15 % и непрерывной перегрузки 102 %.

*Таблица 17. Расчетные и максимальные токи для расчетной мощности и напряжения, батареи*

Номинальная мощность (кВт)	Батарея	
	Расчетный ток (А)	Максимальный ток* (А)
<b>30</b>	73	88
<b>40</b>	97	117
<b>50</b>	122	146
<b>80</b>	195	233
<b>100</b>	244	292
<b>120</b>	292	350

Номинальная мощность (кВт)	Батарея	
	Расчетный ток (А)	Максимальный ток* (А)
<b>150</b>	365	438
<b>160</b>	390	467
<b>200</b>	487	584

\*Максимальный ток батареи рассчитывается для номинальной нагрузки и напряжения на ячейку 1,67 В для комплекта батарей из 36 блоков.

Таблица 18. Оконечные соединения силовых кабелей ИБП

Функция клеммы	Клемма	Функция
<b>Вход переменного тока на выпрямитель ИБП</b>	X1	L1, L2, L3, N
<b>Вход переменного тока на байпас</b>	X2	L1, L2, L3, N
<b>Выход ИБП</b>	X3	L1, L2, L3, N
<b>Вход пост. тока от внешнего аккумулятора к ИБП</b>	X4	Аккумулятор (+) Аккумулятор (–)
<b>Защитное заземление</b>	PE (защитное заземление)	PE (защитное заземление)

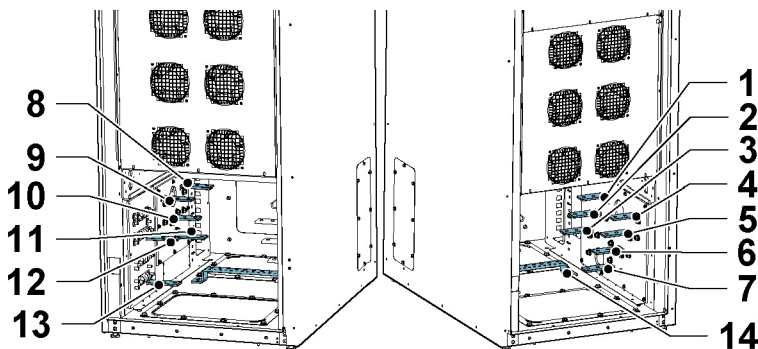


Рисунок 16. Клеммы силового кабеля рамы малого шкафа ИБП 9PHD

- |                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| 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. + DC                       |
| 6. L3, вход байпаса | 13. – DC                       |
| 7. N, выход ИБП     | 14. PE (защитное заземление)   |



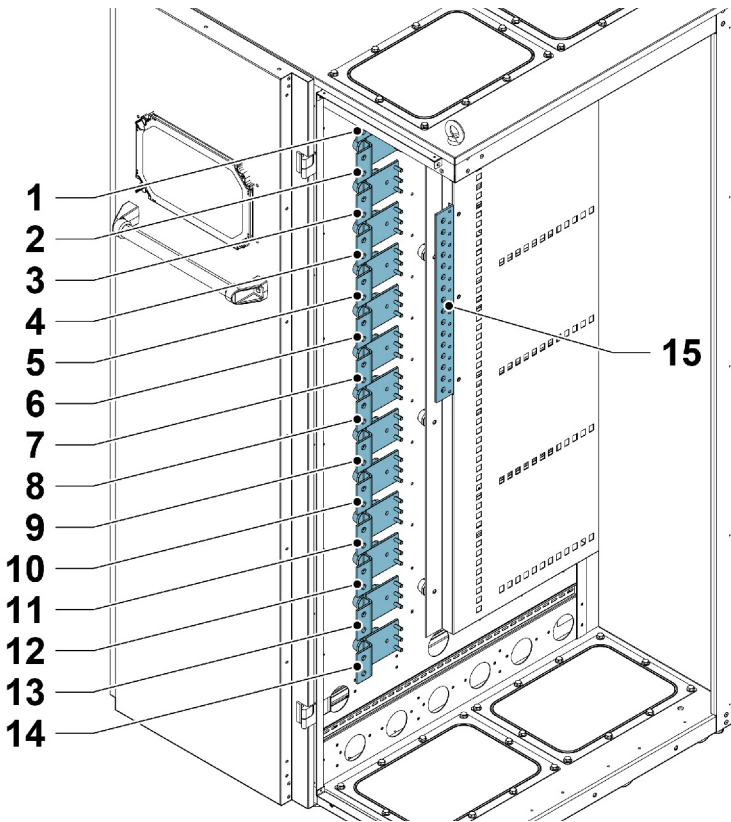


Рисунок 17. Клеммы силового кабеля рамы большого шкафа ИБП 9PHD

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 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. + DC                     |
| 6. L2, вход байпаса     | 14. – DC                     |
| 7. L3, вход байпаса     | 15. PE (защитное заземление) |
| 8. N, вход байпаса      |                              |

Таблица 19. Моменты затяжки клеммных болтов силовых кабелей ИБП

Рама ИБП	Функция	Момент затяжки (Н·м)	Размер болта
9PHD 30–50 кВт	L1, L2, L3, N	47	M10
	PE (защитное заземление)	47	M10
9PHD 80–100 кВт без внутреннего трансформатора	L1, L2, L3, N	47	M10
	PE (защитное заземление)	47	M10
9PHD 80–100 кВт с внутренним трансформатором	L1, L2, L3, N	80	M12
	PE (защитное заземление)	80	M12
9PHD 120–200 кВт	L1, L2, L3, N	80	M12
	PE (защитное заземление)	80	M12

**ОСТОРОЖНО!**

Для снижения риска возникновения пожара необходимо выполнять подключения только к цепи, в которой установлены автоматические выключатели на входе с максимальным расчетным током согласно Табл. 16 и Табл. 17 в соответствии с национальными и местными правилами монтажа.



**Примечание:** устройство внешней защиты от перегрузки по току не входит в комплект поставки данного изделия, но требуется согласно правилам установки электрического оборудования. Требования к кабельной разводке приведены в Таблицах 10, 11, 12, 13, 14 и 15. При необходимости установки блокируемого устройства отключения выхода его должен предоставить заказчик.

Возможности ИБП по работе с несимметрией междуфазной нагрузки ограничены только значениями максимального тока на фазу нагрузки для выхода переменного тока к критической нагрузке, показанными в Таблицах 16 и 17. Рекомендуемая несимметрия междуфазной нагрузки составляет 50 % или меньше.

Защита источника для входа переменного тока байпаса должна соответствовать параметрам нагрузки и учитывать такие эффекты, как противоток или бросок тока при включении.

Максимальная токовая защита байпаса и выхода, а также разъединители байпаса и выхода предоставляются клиентом.

**ОСТОРОЖНО!**

На входных клеммах ИБП, а также на всех первичных силовых изоляторах, используемых для изоляции ИБП в случае подключения входа ИБП через внешние изоляторы, которые при открытии изолируют нейтраль ИЛИ при установке ИБП в системе распределения IT, необходимо нанести дополнительную предупреждающую маркировку, представленную на Рис. 18. Предупреждающую маркировку можно получить у местных представителей службы сервиса.

**Перед работой на данной цепи**

- Изолируйте систему бесперебойного питания (ИБП)
- Проверьте наличие опасных напряжений между всеми клеммами, включая защитное заземление



**Опасность возникновения  
обратного напряжения**

Рисунок 18. Предупреждающая маркировка

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Модели с внутренними трансформаторами не оборудованы связью нейтраль-земля. При необходимости установки этой связи данная процедура выполняется отдельно, на силовых клеммах ИБП. Необходимо помнить, что запрещено соединять нейтраль и землю в системе ИБП без развязывающих трансформаторов.

## 4.4 Распаковка и выгрузка ИБП

Существует два варианта распаковки и разгрузки ИБП:

- распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD на роликах;
- распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с виброизоляторами.

Более подробная информация по данным вариантам приведена в Разделах 4.4.1 и 4.4.2.

Перед началом распаковки и разгрузки ИБП необходимо проверить индикатор TipNTell/DropNTell на поверхности упаковки (см. Раздел 4.4.1, этап 2). Если перевозка оборудования осуществлялась корректно, в вертикальном положении, индикатор должен быть цел. Если стрелка индикатора стала полностью синей, необходимо связаться с соответствующими сторонами и сообщить о некорректной транспортировке.

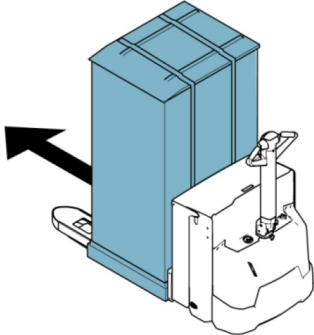
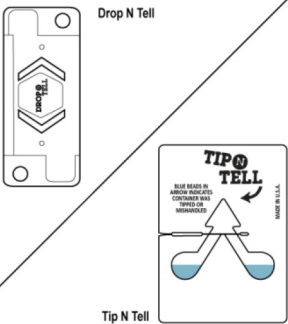
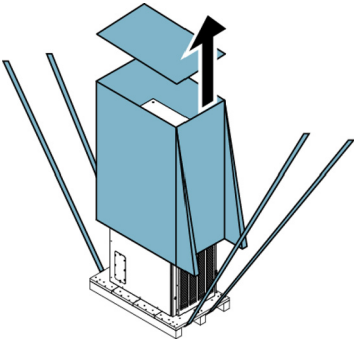
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

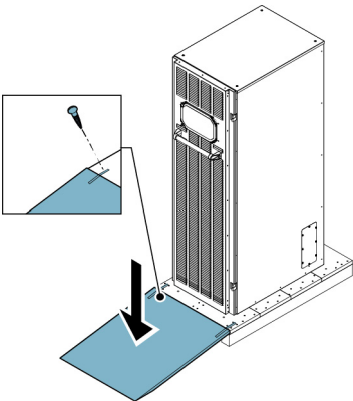
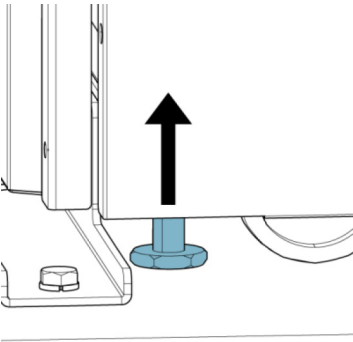
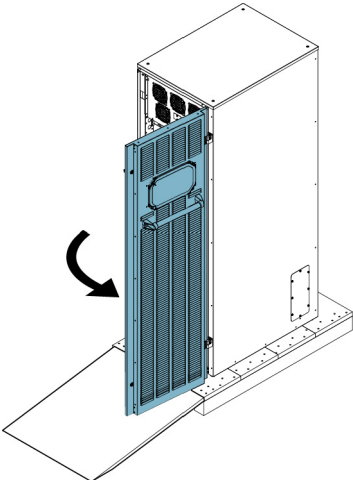
Шкаф ИБП обладает большим весом. В случае нарушения инструкций по распаковке, существует опасность опрокидывания шкафа, что может привести к серьезным травмам.

Во избежание опрокидывания шкафа ИБП не разрешается наклонять его под углом более 10 градусов относительно вертикальной оси.

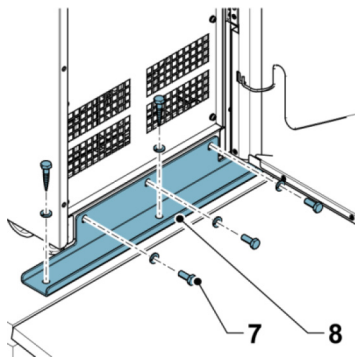
Для транспортировки шкаф ИБП крепится болтами к деревянному поддону. Для того чтобы снять поддон, необходимо выполнить одну из следующих процедур, в зависимости от состава заказанного ИБП.

#### 4.4.1 Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD на роликах

<p>1. Перед разгрузкой шкафа с поддона необходимо использовать вилочный погрузчик или иное оборудование по перемещению материалов для перемещения шкафа в зону установки. Вилы погрузчика необходимо вставить между направляющими в нижней части устройства.</p>	
<p>2. Необходимо провести контрольный осмотр и подтвердить отсутствие признаков повреждений при перевозке. Проверить индикаторы. См. инструкции рядом с индикаторами на упаковке.</p>	
<p>3. Вскрыть упаковки ИБП. Аппарат для перемещения ИБП с поддона прикреплен к одной из сторон упаковки.</p>	

<p>4. Разместить аппарат на полу и присоединить ее к поддону при помощи гвоздей и винтов, чтобы можно было безопасно использовать ее для скатывания шкафа с поддона.</p>	
<p>5. Если регулировочные ножки не убраны полностью, их необходимо закрутить так, чтобы полностью убрать.</p>	
<p>6. Открыть дверцу шкафа.</p>	

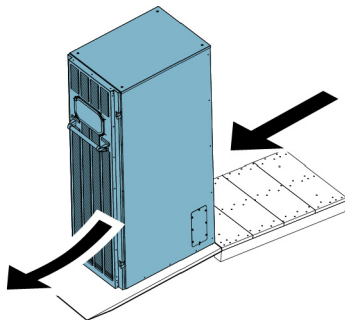
7. Открутить болты, которые крепят транспортировочные скобы к шкафу и к поддону.
8. Снять транспортировочные скобы.



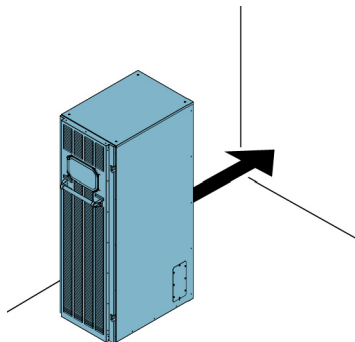
**Примечание:** после того как транспортировочные скобы сняты, необходимо сразу же переместить устройство с поддона.

После того как транспортировочные скобы сняты, а регулировочные ножки убраны, нельзя использовать вилочный погрузчик, если аппарат все еще находится на поддоне. Необходимо помнить, что шкаф ИБП обладает большим весом и под шкафом находятся ролики.

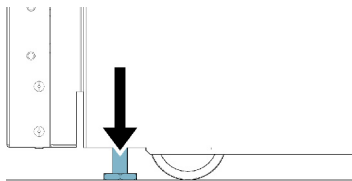
9. Медленно скатить шкаф в сторону края аппарели. Необходимо соблюдать осторожность и не толкать шкаф слишком сильно или слишком быстро, поскольку это может привести к тому, что шкаф упадет. Необходимо помнить, что шкаф обладает большим весом. Необходимо обеспечить наличие достаточного количества персонала для перемещения и поддержки установки во время скатывания с поддона.



10. Переместить шкаф на место окончательной установки.



11. Для того чтобы закрепить шкаф ИБП в выбранном положении, необходимо опустить регулировочные ножки так, чтобы шкаф стоял ровно. Регулировочные ножки следует использовать только для выравнивания. Запрещается поднимать ролики над опорной поверхностью, так как они должны нести на себе основной вес шкафа.



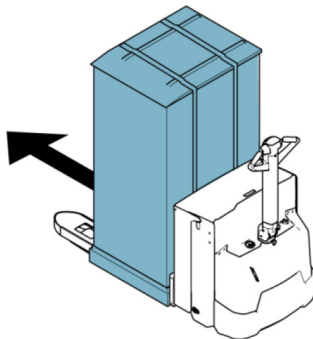
12. Присоединить транспортировочные скобы к шкафу ИБП, чтобы обеспечить дополнительную поддержку. Разместить транспортировочные скобы в передней и задней части установки.

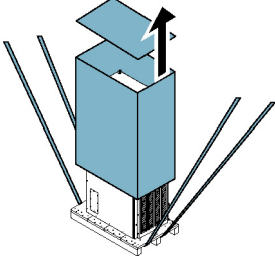
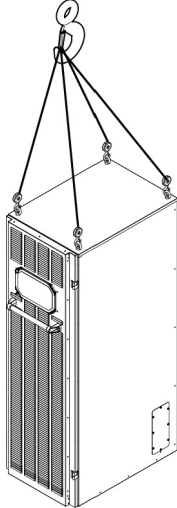


**Примечание:** при перемещении шкафа из места начальной установки в новое место на поддоне следует опустить регулировочные ножки, чтобы шкаф не опирался на ролики. Кроме того, необходимо прикрепить транспортировочные скобы к шкафу и к поддону.

#### 4.4.2 Распаковка и выгрузка ИБП Eaton 9PHD с виброизоляторами

1. Перед разгрузкой шкафа с поддона необходимо использовать вилочный погрузчик или иное оборудование по перемещению материалов для перемещения шкафа в зону установки. Вилы погрузчика необходимо вставить между направляющими в нижней части устройства.



<p>2. Необходимо провести контрольный осмотр и подтвердить отсутствие признаков повреждений при перевозке. Проверить индикаторы. См. инструкции рядом с индикаторами на упаковке.</p>	
<p>3. Вскрыть упаковки ИБП.</p>	
<p>4. Открутить болты, которые крепят шкаф к транспортировочному поддону.</p>	
<p>5. Аккуратно поднять ИБП с поддона, используя выбранный метод. Поднимать шкаф можно следующими способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• при помощи подъемных строп, за нижнюю часть, или</li> <li>• при помощи опциональных подъемных скоб, за верхнюю часть.</li> </ul> <p>При подъеме за нижнюю часть при помощи подъемных строп:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отсоединить кабели дисплея, снять ограничители открывания дверцы и саму дверцу шкафа, чтобы предотвратить повреждения в ходе подъема, и</li> <li>• обеспечить поддержку шкафа с обеих сторон надлежащим количеством персонала.</li> </ul>	



**ОСТОРОЖНО!**

При подъеме ИБП за верхнюю часть необходимо всегда использовать все четыре подъемных скобы для предотвращения падения шкафа и, как следствие, получения серьезных травм.

При подъеме ИБП за нижнюю часть при помощи подъемных строп следует поддерживать шкаф по бокам в ходе подъема для предотвращения переворачивания шкафа и получения серьезных травм.

6. Осторожно опустить ИБП в месте установки.
7. Прикрепить виброизоляторы к полу и стене за шкафом при помощи подходящих стальных компонентов или при помощи сварки.

## 5 Установка системы ИБП

Оператор должен предоставить проводку для подключения ИБП к локальному источнику питания. Установка ИБП должна проводиться только электриком, обладающим местной квалификацией. Описание процедуры электрического подключения приводится в следующем разделе. Проверка подключения, а также первый запуск ИБП и установка дополнительного батарейного шкафа должны выполняться квалифицированным сервисным специалистом, например лицензированным сервисным инженером производителя или агентом, уполномоченным производителем.



### ОСТОРОЖНО!

Для предотвращения травмирования или смерти персонала, или повреждения ИБП или нагрузки, во время установки системы ИБП необходимо выполнять настоящие инструкции.



### ОСТОРОЖНО!

В случае образования конденсата внутри шкафа ИБП необходимо просушить шкаф феном перед пуском системы.

### 5.1 Этапы установки ИБП

Силовые и управляющие провода необходимо прокладывать через заднюю, нижнюю или верхнюю часть шкафа, в зависимости от модели шкафа. Расположение отверстий для ввода кабелей на шкафу показано на Рис. 19 и Рис. 20. Подключения к силовым и сигнальным клеммам легко доступны, см. Рис. 16, Рис. 17, Рис. 27 и Рис. 28.

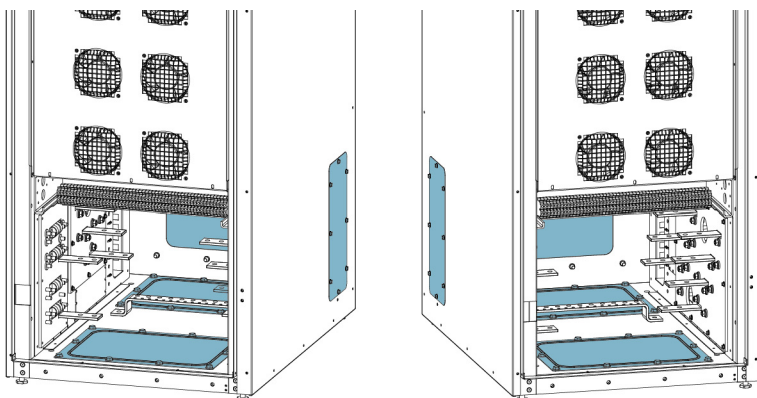


Рисунок 19. Расположение отверстий для ввода кабелей на малом шкафу ИБП 9PHD

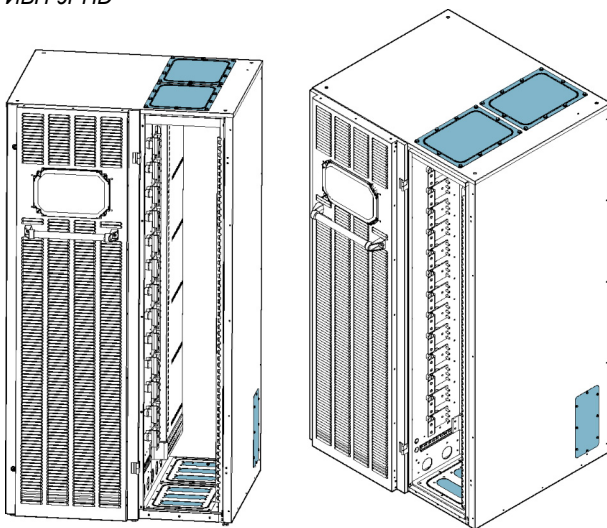


Рисунок 20. Расположение отверстий для ввода кабелей на большом шкафу ИБП 9PHD

Для установки ИБП необходимо выполнить следующие этапы:

1. Открыть защелку дверцы ИБП и открыть дверцу.
2. Извлечь винты крепления панели щитка безопасности перед коннекторами, чтобы получить доступ к клеммам.
3. Для получения доступа к клеммам извлечь винты крепления сальниковой панели, через которые пользователь собирается устанавливать кабели.
4. Установить в сальниковую панель подходящие сальники.
5. Провести кабели через сальники.

6. При установке силовой разводки необходимо пользоваться инструкциями по разводке батарейного шкафа в Руководстве для Шкафов дополнительного оборудования 9PHD.
7. Подключить силовые кабели к соответствующим клеммам, см. Рис. 16, Рис. 17 и Табл. 18.
8. Подключить коммуникационные кабели к соответствующим клеммам и периферийным устройствам. Более подробная информация приведена в Табл. 21, на Рис. 27 и Рис. 28.
9. Установить разводку батарей и интерфейсов согласно Разделам 5.2 и 5.6.
10. Когда вся разводка выполнена, необходимо установить на место панели щитков безопасности, снятые ранее.
11. Закрыть дверцу на защелку.
12. При установке параллельной системы необходимо повторять указанные выше этапы для всех устройств в системе.

## 5.2 Установка системы аккумуляторов



### ОПАСНОСТЬ!

Батареи в батарейных шкафах ИБП предназначены для выдачи больших объемов энергии, и некорректное подключение может привести к короткому замыканию и серьезным травмам персонала или повреждениям оборудования.

При установке аккумуляторной системы, предоставленной заказчиком, следует руководствоваться инструкциями к самой системе и прочими указаниями производителя, а также всеми действующими национальными требованиями и нормативами. Систему батарей может устанавливать только квалифицированный персонал. Кабели батарей должны быть защищены от перегрузки по току и перегрева, то есть система батарей должна быть оборудована надлежащими плавкими предохранителями или автоматическими выключателями с функцией защиты.

По умолчанию ИБП настроены на использование свинцово-кислотных батарей с регулируемым клапаном 12 В пост. тока. При необходимости использования другого типа батарей следует связаться с представителем компании Eaton. Спецификации батарей приведены в Разделе 9.5.



**Примечание:** если необходимо заменить кабели батарей на более длинные, следует использовать аккумуляторные кабели с ЭМС-экранированием во избежание радиопомех.

### 5.2.1 Отключающая разводка аккумуляторов

Шкафы ИБП Eaton 9PHD не оснащаются внутренними автоматическими выключателями батарей. Внешний автоматический выключатель батарей является важной частью внешнего батарейного шкафа или стойки и должен обязательно устанавливаться в нем.

Внешние автоматические выключатели батарей могут активироваться (отключаться) подачей питания на катушку независимого расцепителя. Катушки независимого расцепителя запитываются (управляются) коннектором X6. Сигнал состояния

выключателя внешний батарей подключается к коннектору Сигнальных входов X10. Имеется пять сигнальных входов, и пользователь может использовать любой из них; рекомендуется использовать вход номер пять. Контакты состояния выключателей батарей Eaton разомкнуты, если выключатель разомкнут. Стандартное напряжение катушки независимого расцепителя составляет 24 В пост. тока. Если необходим независимый расцепитель на 48 В пост. тока, следует связаться с сервисным инженером Eaton.

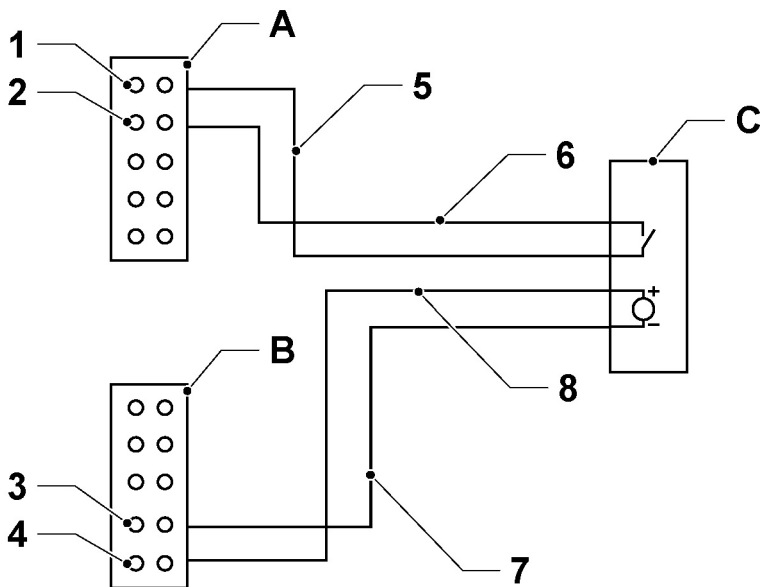


Рисунок 21. Отключающая разводка аккумуляторов

<b>A</b> Подключения сигнального интерфейса	<b>4</b> X6:1
<b>B</b> Сигнальные подключения выключателя батарей	<b>5</b> Вспомогательный контакт (Aux) - возврат
<b>C</b> Внешний выключатель батарей	<b>6</b> Вспомогательный контакт (Aux)
<b>1</b> X10:10	<b>7</b> Независимый расцепитель – возврат
<b>2</b> X10:9	<b>8</b> Независимый расцепитель
<b>3</b> X6:2	

### 5.3 Установка внешнего батарейного шкафа ИБП и силовое подключение аккумуляторов

Инструкции по установке внешнего батарейного шкафа и силового подключения кабелей приведены в руководстве, поставляемом вместе с внешним батарейным шкафом. Необходимо подключить землю внешнего батарейного шкафа/клиентской системы батарей к клемме PE, показанной на Рис. 16 и Рис. 17.



Примечание: если разводка батарей осуществляется за пределами шкафов, необходимо следовать инструкциям по установке, приведенным в Разделе 4.3.2. Рекомендуемые параметры кабелей и плавких предохранителей приведены в Табл. 10, 11, 12, 13, 14, и 15.

## 5.4 Установка удаленного переключателя EPO

Удаленный выключатель EPO используется при аварийных ситуациях для выключения ИБП и снятия питания критической нагрузки из места, расположенного вдали от места установки ИБП.

EPO подключается к клеммам, расположенным над или рядом с клеммами силовой разводки, на коннекторе X10. На Рис. 22 ниже показаны NO и NC подключения выключателя EPO.

Коннектор EPO (вид спереди):

**A** = Нормально разомкнут

**B** = Нормально замкнут

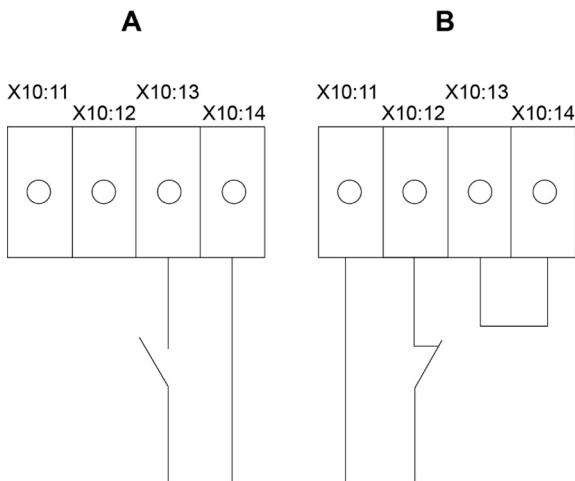


Рисунок 22. Подключения выключателя EPO. Необходимо помнить, что в ситуации «Нормально замкнут» (B), необходима перемычка между контактами X10:13 и X10:14.

Таблица 20. Разъемы удаленного EPO

От удаленного выключателя EPO	К клеммному блоку EPO интерфейса пользователя в шкафу ИБП	Примечания
NO	X10:13 X10:14	
NC	X10:11 X10:12	Для корректного функционирования необходимо установить перемычку между контактами X10:13 и X10:14.

## 5.5 Установка входа ЕРО 24 В (опция)

Вход ЕРО 24 В можно использовать для запуска процедуры аварийного отключения питания подачей 24 В. Вход подключается к катушке реле, отделенной от других цепей.

Вход 24 В ЕРО подключается к клемме сигнального интерфейса X10. Линия +24 В подключается к X10:22, обратная линия подключается к X10:23.

## 5.6 Установка подключений интерфейса

ИБП 9PHD включает всего 5 сигнальных входных коннекторов для операторов. Их можно использовать для передачи дистанционных команд на ИБП. Для этого можно использовать коннектор интерфейса пользователя X10. Каждый вход представляет собой сухой релейный контакт и требует подключения двух сигнальных проводов. Входы не программируются на заводе, их программирование осуществляется квалифицированным обслуживающим персоналом.

При использовании внешней системы батарей (оригинального батарейного шкафа 9PHD или батарейного шкафа / стойки клиента) рекомендуется подключать внешнюю сигнальную проводку.

Один (1) релейный выход общей сигнализации также находится на коннекторе сигнального интерфейса X10. Этот выход обычно нормально разомкнут (NO) или нормально замкнут (NC). Выбор полярности осуществляется при подключении разводки. По умолчанию реле общей сигнализации активируется в случае, если активна сигнализация в системе, то есть в системе активно любое состояние АВАРИЯ. Кроме того, его можно настроить на срабатывание при определенных условиях, однако эта задача решается в рамках отдельной работы по программированию квалифицированным сервисным персоналом. Реле сигнализации рассчитано на напряжения сигнального уровня (СНН или БСНН) и не предназначено для использования в общей сети. В случае когда требуются более высокие напряжения в сигнальной цепи, следует использовать промышленный релейный адаптер в MiniSlot.

### 5.6.1 Установка соединений сигнальных входов

Эти входы расположены над клеммами силовой разводки или рядом с ними, на коннекторе X10. Расположения коннекторов показаны на Рис. 27 и Рис. 28.

Сигнальные входы можно настроить для применения в других целях. Обычно эти функции либо несут информационную нагрузку (например, «От генератора»), либо исполнительную (например, дистанционная команда «Перейти на байпас»).

### 5.6.2 Интерфейс подключения выключателя аккумуляторов

При использовании оригинального дополнительного батарейного шкафа от производителя интерфейс подключения выключателя батарей поставляется вместе со шкафом. Для его подключения необходимо только проложить провода из шкафа в нижнюю секцию ИБП. Коннектор для сигнала контроля автоматического выключателя батарей и сигнала срабатывания автоматического выключателя батарей расположен над клеммами силовой разводки или рядом с ними.

Если используется система батарей третьей стороны, то выключатель должен быть оборудован вспомогательным сигнальным контактом, а также должен быть снабжен

24 В независимым расцепителем для дистанционного размыкания выключателя при необходимости.

Ввод сигнальных проводов выключателя осуществляется через те же кабельные вводы, которые используются для силовых кабелей.

Инструкции по установке приведены в Разделе [5.2.1](#).

### 5.6.3 Подключения интерфейса выходов реле

Реле общей сигнализации представляет собой сухой сигнальный релейный выход. Реле можно использовать для информирования операторов о состоянии сигнализации ИБП, например посредством системы управления зданием. По умолчанию реле настроено на срабатывание при активации общей сигнализации ИБП, то есть при любом событии, при котором состояние *АВАРИЯ* активно.

Сигнальная разводка реле может выполняться через те же вводы, что и силовая разводка.

Карты MiniSlot предоставляют дополнительные релейные выходы. Релейные выходы может настроить сервисный инженер; кроме того, в Разделе [6.5](#) приведены инструкции по настройке реле для конечного пользователя.

### 5.6.4 Подключения интерфейса MiniSlot

Выбор дополнительного оборудования MiniSlot и коммуникационных устройств описан в Главе [6](#). Для установки и настройки карты MiniSlot следует связаться с представителем компании Eaton.

Установка и извлечение карт MiniSlot проводится, когда ИБП отключен или переведен в режим байпаса для технического обслуживания (дополнительная функция). Установка и извлечение может проводиться, когда устройство находится в рабочем режиме, однако существует теоретическая опасность ненормальной работы, в связи с чем это не рекомендуется.



**Примечание:** следует выполнять разводку сигнального интерфейса карт MiniSlot, когда ИБП отключен, поскольку провода необходимо прокладывать через область силовой разводки.

Чтобы выполнить разводку к подключениям:

1. Установить устройство LAN и телефонии, если еще не установлены.
2. Открыть переднюю дверцу ИБП.
3. Снять защитные крышки с коммуникационной зоны.
4. Чтобы снять крышку MiniSlot, необходимо открутить 2 винта, которые удерживают каждую пластину.
5. Чтобы установить коммуникационное устройство MiniSlot, его необходимо задвинуть до упора.
6. Необходимо закрепить коммуникационное устройство MiniSlot при помощи крышки и 2 винтов.



7. Провести и подключить линию LAN, телефонию и другие кабели к соответствующим картам MiniSlot. Кабель прокладывается через каналы в угловых стойках ИБП.
8. Инструкции оператора приведены в руководстве, поставляемом с картой MiniSlot.
9. После выполнения всей разводки необходимо установить на место все защитные крышки в коммуникационной зоне, закрыть переднюю дверцу на защелку.

### 5.6.5 Сигналы контроля изоляции (опция)

Устройство контроля изоляции устанавливается на один из сигнальных входов ИБП. Кроме того, доступен вспомогательный контакт для использования вне оборудования ИБП. Контакт контроля изоляции также находится на сигнальном разъеме X10 на следующих контактах:

- X10:24 NC;
- X10:25 Обратн.
- X10:26 NO.

Этот интерфейс отделен от сигнального входа ИБП, однако он должен поддерживать параметры БСНН, поскольку он не изолирован от сигнального входа ИБП надлежащим образом. Максимальное расчетное напряжение для контакта составляет 24 В пост. тока или 30 В перем. тока. Если требуется сигнальное подключение на уровне инженерных сетей, оно выполняется при помощи промышленной релейной платы. Для того чтобы это организовать, необходимо связаться с местным представителем службы сервиса.

### 5.6.6 Установка сигнальных соединений в параллельной системе

Установка сигнальных соединений в параллельной системе производится в соответствии с вышеуказанными инструкциями. Сигнальные входы могут быть подключены параллельно к различным устройствам, то есть один и тот же контакт может использоваться для передачи сигнала на входы нескольких устройств. Это относится и к сигналу EPO.

## 5.7 Подключение параллельных систем ИБП 9PHD

Выходы нескольких систем ИБП 9PHD можно подключать параллельно. Возможно параллельно подключить до 8 устройств. Расчетная мощность статического байпаса всех ИБП, подключаемых параллельно, должна быть одинаковой. Однако подключенные параллельно шкафы ИБП могут быть оборудованы различным количеством силовых модулей МБП.

Выходы подключаются параллельно для того, чтобы повысить диапазон подключаемой нагрузки системы, а также для обеспечения резервирования. Система подключается параллельно для обеспечения резервирования (N+1) до тех пор, пока имеется хотя бы на один ИБП больше, чем необходимо для поддержания работы нагрузки. Система подключается параллельно для увеличения мощности, если все ИБП в системе задействованы в поддержании работы нагрузки.

Для контроля системы и управления режимами необходима коммуникация между ИБП. Коммуникация и управление на уровне системы осуществляются при помощи

локальной сети контроллеров (CAN). Сигнал управляющей цепи в каждом ИБП, подключенном параллельно к другим ИБП, и завязанном на реле состояния байпаса в каждом ИБП, используется в качестве вторичного канала коммуникации. Подобная схема обеспечивает управление байпасом даже в случае отказа шины CAN.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещается подключать параллельно устройства, оборудованные встроенным переключателем байпаса для технического обслуживания (MBS) или встроенными трансформаторами.

## 5.7.1 Обзор силового подключения

Рекомендуемые параметры кабелей и внешних плавких предохранителей, а также практики по установке приведены в Разделе 4.3.2.

### Входящее питание

Входящее питание определяется как источник электроэнергии, подключенный к выпрямителю ИБП. Питание, поступающее на все ИБП, должно осуществляться от одного источника.

### Питание байпаса

Питание байпаса определяется как источник электроэнергии, подключенный к байпасу ИБП. Питание, поступающее на байпасы всех ИБП, должно осуществляться от одного источника. Длина самого короткого силового кабеля от источника к ИБП должна быть не менее 95 % длины самого длинного провода.

### Выход

Нейтрали всех ИБП должны быть соединены. Длина самого короткого кабеля от источника к ИБП должна быть не менее 95 % длины самого длинного провода. Это измерение выполняется с учетом места развязки выходов ИБП.

### Двойной источник

Входящее питание и питание байпаса могут осуществляться от двух отдельных источников. Источники должны обладать общей нейтралью.

### Подключение батарей

К каждому ИБП должна подключаться отдельная батарея, емкость батарей для каждого ИБП должна быть одинаковой. Не поддерживаются общие батареи для всех ИБП.

### Выключатель MOV

Выключатели выхода модуля (MOV) обеспечивают отключение выхода ИБП от других ИБП и нагрузки системы для проведения обслуживания и ремонта. При проектировании считается, что каждый ИБП оборудован выключателем выхода модуля. Выключатель также должен отключать нейтраль для повышения безопасности в ходе обслуживания.

Выключатель MOV должен быть снабжен вспомогательным контактом Формы «С». Контакт NC подключается к соответствующему входу ИБП, используемому как сигнальный вход. Контакт NO используется для отключения управляющей сети байпаса при разомкнутом MOV. На Рис. 23 показаны принципы устройства параллельных систем ИБП, включая MOV и выходы с ИБП.

## Блокирование МОВ

Пользователи, у которых не установлен МОВ, могут оставить сигнальный вход МОВ отключенным. Пользователи должны осознавать, что системы без выключателя МОВ обладают ограниченными возможностями по техническому обслуживанию.

## Кабельное подключение параллельных систем

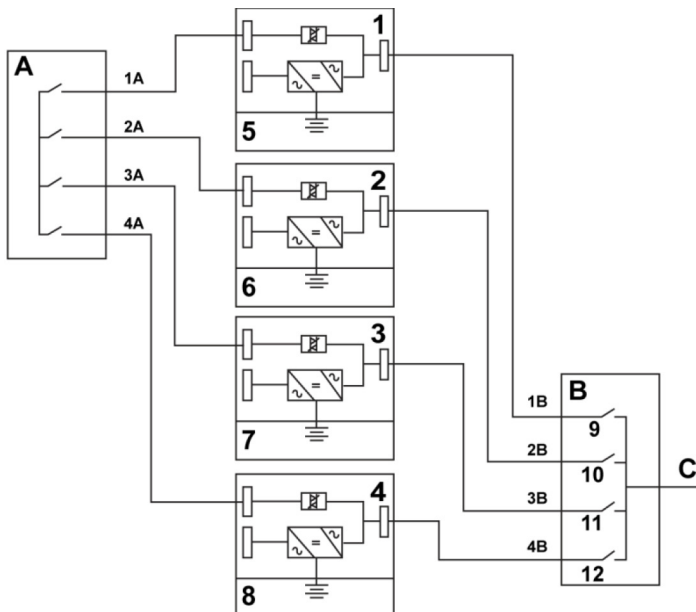


Рисунок 23. Принцип устройства параллельных систем ИБП

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

Длина разводки в желаемой параллельной системе должна быть одинаковой, чтобы обеспечить приблизительно равное распределение тока при работе в режиме байпаса.

Для корректной работы должно выполняться следующее условие:  $1A + 1B = 2A + 2B = 3A + 3B = 4A + 4B$ .

Любые отличия в длине проводов приведут к снижению мощности и неправильной работе системы ИБП в режиме байпаса.

## 5.7.2 Обзор сигналов управления

Для внешнего параллельного подключения необходимо наличие двух сигналов управления (внешняя сеть CAN, управляющая цепь байпаса). Оба управляющих сигнала отказоустойчивы и активируют сигнализацию при отключении.

### Внешняя сеть CAN (ECAN)

Сеть ECAN предоставляет средства коммуникации между ИБП в параллельной системе. Система продолжит распределять нагрузку и защищать подключенное оборудование при отказе данной сети.

### Управляющая цепь байпаса

Управляющая цепь байпаса представляет из себя сигнал с открытым коллектором, уровень которого снижается, если активируется бесконтактный переключатель байпаса любого ИБП. При отказе внешней CAN (ECAN), сигнал управляющей цепи низкий, ИБП работает, ИБП блокируется и переходит в режим байпаса. Инженер обслуживания в некоторых редких режимах отказа может вручную закоротить данный сигнал, чтобы принудительно перевести систему в режим байпаса.

### Сигнальные входы – действия

Каждый ИБП оборудован максимум 9 сигнальными входами, 5 встроенными и по одному в каждом MiniSlot при использовании соответствующего устройства связи. Эти входы могут настраиваться под конкретные действия. Ниже приведены действия, которые повлияют на работу всей системы ИБП. При наличии активного действия на ИБП и замкнутом МОВ действие передается через ECAN на все ИБП. Все ИБП реагируют одинаково, как будто на всех из них активно это действие.

### Параллельное подключение выключателя EPO

Для каждого параллельного устройства рекомендуется использовать отдельные цепи EPO.

## 5.7.3 Установка управляющего подключения для байпаса

1. Во время установки необходимо соблюдать все инструкции по безопасности, приведенные в данном документе.
2. Клеммный блок X13 для внешних параллельных сигналов управления доступен из области сигнального интерфейса, над клеммами силовой разводки или рядом с ними (см. Рис. 27 и Рис. 28).

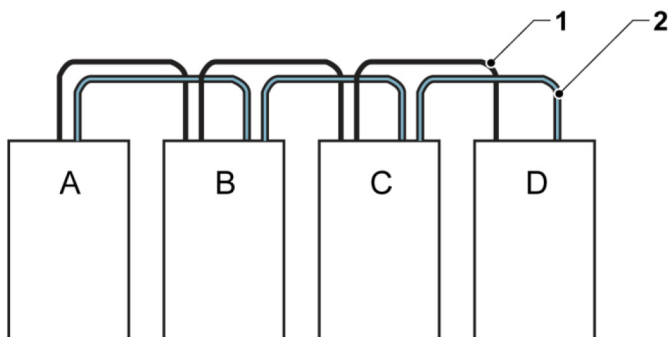


Рисунок 24. Упрощенная разводка сети CAN и цепи управления для параллельной системы ИБП

- |   |                          |   |                 |
|---|--------------------------|---|-----------------|
| A | ИБП 1                    | 1 | CAN             |
| B | ИБП 2                    | 2 | Цепь управления |
| C | ИБП 3 (если установлено) |   |                 |
| D | ИБП 4 (если установлено) |   |                 |



**Примечание:** данный чертеж выполнен для разводки распределенного байпаса и не является планом расположения устройств. ИБП могут располагаться в любом физическом порядке.

Внешние соединения CAN между ИБП должны выполняться экранированной витой парой.

Для разводки между контактами ИБП и МОВ AUX следует использовать витую пару.

Необходимо помнить, что экранирующий кабель должен подключаться только одним концом.

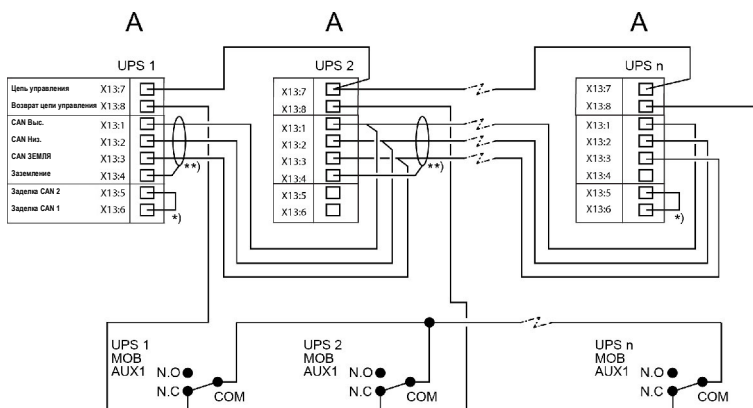


Рисунок 25. Разводка сети CAN и цепи управления для параллельных ИБП с выключателем MOB

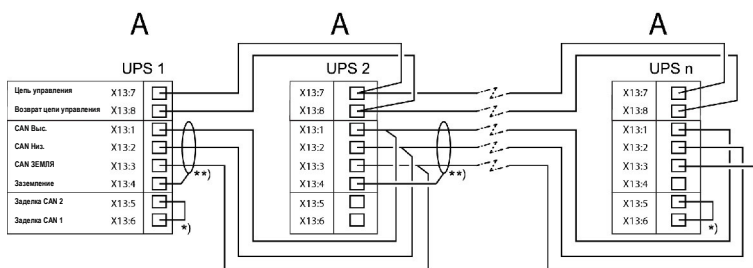


Рисунок 26. Разводка CAN и цепи управления для параллельных ИБП без MOB

A Внешние параллельные проводники X13

\*) Первый и последний ИБП заделываются перемычками

\*\* ) Экран подключается только одной стороной



**Примечание:** обозначения NC (нормально замкнут) и NO (нормально разомкнут) на контактах MOB AUX определяются для выключателя в положении ВЫКЛ (разомкнутом). Если контакты MOB снабжены клеммами-наконечниками, следует использовать тот же калибр проволоки для их подключения к ИБП, а также использовать обжимное соединение для конкретного калибра. Внешние соединения CAN между шкафами ИБП должны выполняться экранированной витой парой. Для разводки между контактами ИБП и MOB AUX следует использовать витую пару. Перед подключением необходимо удостовериться в том, что контакт срабатывает корректно.

## 5.8 Подготовка к подключению интерфейса системы ИБП

Проводка цепей управления для основных и дополнительных компонентов должна подключаться к клеммным блокам интерфейса заказчика, расположенным над или рядом с силовыми клеммами.

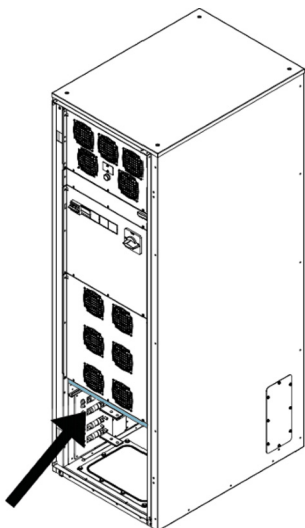


Рисунок 27. Клеммы сигнального кабеля, рама малого шкафа 9PHD

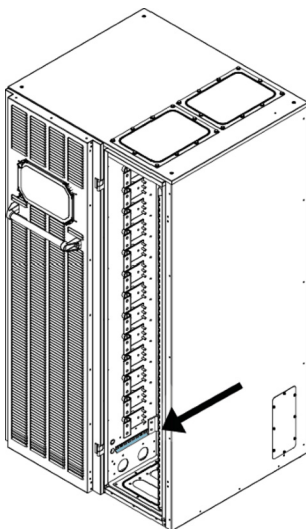


Рисунок 28. Клеммы сигнального кабеля, рама большого шкафа 9PHD



Таблица 21. Клеммы сигнальных кабелей

Клемма	Функция клеммы	Штырь	Функция штыря
<b>X6</b>	Сигналы выключателя батарей	X6:1	Независимый расцепитель внешней батареи
		X6:2	Независимый расцепитель внешней батареи обратн.
<b>X10</b>	Сигнальный интерфейс	X10:1	Сигнальный вход 1
		X10:2	Сигнальный вход 1 – обратн.
		X10:3	Сигнальный вход 2
		X10:4	Сигнальный вход 2 – обратн.
		X10:5	Сигнальный вход 3
		X10:6	Сигнальный вход 3 – обратн.
		X10:7	Сигнальный вход 4
		X10:8	Сигнальный вход 4 – обратн.
		X10:9	Сигнальный вход 5
		X10:10	Сигнальный вход 5 – обратн.
		X10:11	EPO NC
		X10:12	EPO NC обратн.
		X10:13	EPO NO
		X10:14	EPO NO обратн.
		X10:15	Реле сигнализации NC
		X10:16	Реле сигнализации NO
		X10:17	Реле сигнализации обратн.
		X10:18	Вход отказа вентилятора трансформатора
		X10:19	Вход отказа вентилятора трансформатора – обратн.
		X10:20	Отказ вентилятора внутреннего трансформатора
		X10:21	Отказ вентилятора внутреннего трансформатора – обратн.
		X10:22	Вход EPO 24 В (опционально)
		X10:23	Вход EPO 24 В – обратн. (опционально)
		X10:24	Устройство контроля изоляции NC (опционально)
		X10:25	Устройство контроля изоляции обратн. (опционально)
		X10:26	Устройство контроля изоляции NO (опционально)

Клемма	Функция клеммы	Штырь	Функция штыря
<b>X12</b>	Клеммы релейной платы (опционально)	X12:1	Реле K1 NC
		X12:2	Реле K1 обратн.
		X12:3	Реле K1 NO
		X12:4	Реле K2 NC
		X12:5	Реле K2 обратн.
		X12:6	Реле K2 NO
		X12:7	Реле K3 NC
		X12:8	Реле K3 обратн.
		X12:9	Реле K3 NO
		X12:10	Реле K4 NC
		X12:11	Реле K4 обратн.
		X12:12	Реле K4 NO
		X12:13	Реле K5 NC
		X12:14	Реле K5 обратн.
		X12:15	Реле K5 NO
		X12:16	Сигнальный вход
		X12:17	Сигнальный вход – обратн.
<b>X13</b>	Внешние параллельные клеммы	X13:1	Внешняя CAN (ECAN) выс.
		X13:2	Внешняя CAN (ECAN) низ.
		X13:3	Внешняя CAN (ECAN) ЗЕМЛ.
		X13:4	Внешняя CAN (ECAN) заземление
		X13:5	Внешняя CAN (ECAN) заделка
		X13:6	Внешняя CAN (ECAN) заделка обратн.
		X13:7	Управляющая цепь
		X13:8	Управляющая цепь обратн.



**Примечание:** запрещено подключать контакты реле напрямую к цепям, относящимся к промышленным сетям переменного тока (за исключением контактов реле промышленной платы реле X12). Необходима усиленная изоляция от промышленной сети.

При планировании и выполнении установки следует ознакомиться со следующими примечаниями:

- Вся разводка интерфейса осуществляется оператором.
- При установке внутренней разводки интерфейса для клемм MiniSlot следует прокладывать провода через каналы в угловых стойках ИБП.
- Между сигнальным входом и общей клеммой каждого сигнального входа или дистанционных функций требуется установить изолированный нормально-разомкнутый контакт или переключатель (24 В постоянного тока, минимум 20 мА). Вся разводка и реле управления, а также контакты переключателей поставляются оператором. Для каждого аварийного и остальных входов следует использовать витую пару.
- Сигнальные входы можно запрограммировать таким образом, чтобы отображалось название аварийного сигнала.

- Абонентские вводы и линии LAN для применения с картами MiniSlot в комплект поставки не входят и должны быть предоставлены разработчиком или заказчиком.
- Разводка отключающего сигнала вспомогательного канала батареи ИБП и независимого выключателя 24 В пост. тока, выходящие из ИБП, должны быть подключены к устройству отключения источника постоянного тока. Если поменять перемычку, то можно использовать сигнал независимого расцепителя 48 В пост. тока. См. Рис. 21.
- Сечение разводки вспомогательного сигнала батарей и независимого расцепителя 24 В пост. тока должно быть не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ .
- Функция удаленного EPO размыкает все реле в шкафу ИБП и отключает питание от критической нагрузки. Согласно местным правилам установки электрического оборудования может также потребоваться установить на входной цепи ИБП защитные устройства выключения.
- Выключатель удаленного EPO должен представлять собой выделенный переключатель, на завязанный на какие-либо сети или вход 24 В, если эта опция установлена.
- При использовании нормально-замкнутого (NC) контакта удаленного EPO, на соединительном кабеле EPO должна быть установлена перемычка между X10:11 и X10:12.
- Площадь сечения проводки удаленного EPO должна составлять от  $0,75 \text{ мм}^2$  до  $2,5 \text{ мм}^2$ .
- Максимальное расстояние между удаленным EPO и ИБП не может превышать 150 метров.
- Расчетный ток на сигнальных релейных контактах составляет 5 А, а расчетное напряжение переключения 30 В перем. тока (среднеквадратичное значение) и 30 В пост. тока.
- Сечение разводки сигнальных реле должно быть не менее  $0,75 \text{ мм}^2$ .

## 6 Интерфейсы коммуникации

В данном разделе описываются функции коммуникации, которые имеются в ИБП Eaton 9PHD.

ИБП снабжен следующими интерфейсами коммуникации:

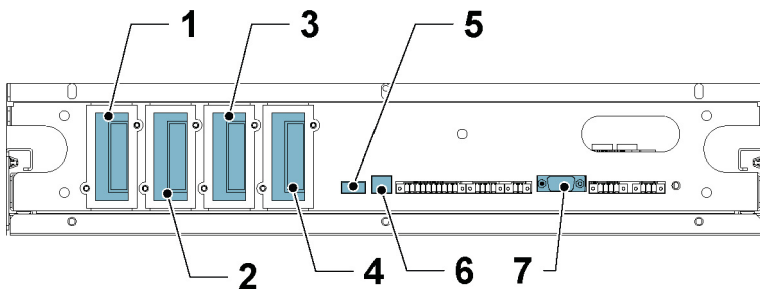


Рисунок 29. Зона коммуникации ИБП 9PHD

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

Информация о расположении и подключениях клемм сигнальных кабелей приведена на Рис. 27, Рис. 28 и Табл. 21.

### 6.1 Карты MiniSlot

ИБП Eaton 9PHD оборудован 4 коммуникационными разъемами MiniSlot. Для установки карты MiniSlot необходимо следовать инструкциям, приведенным для подключения интерфейса MiniSlot.

ИБП совместим со следующими картами MiniSlot:

- Сетевая карта Card-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 30. Сетевая карта Card-MS

- Плата шлюза PX

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.

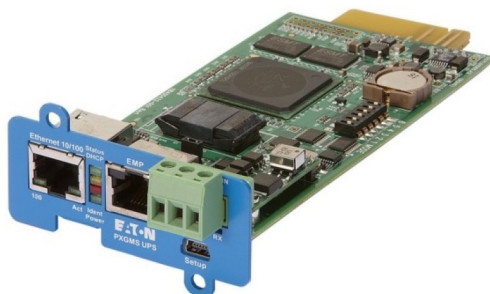


Рисунок 31. Плата шлюза PX

- Плата сетевого управления и 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 плата также обеспечивает непосредственную интеграцию информации ИБП (измерения и состояние) в систему управления зданием (BMS) при помощи протокола Modbus RTU.

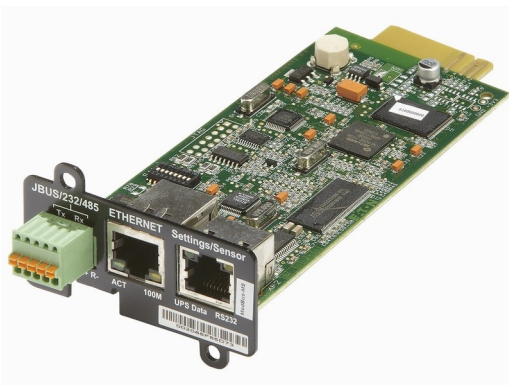


Рисунок 32. Плата сетевого управления и MODBUS – MS

- Плата промышленных реле-MS

Плата промышленных реле MiniSlot обеспечивает возможность подключения ИБП к промышленным и электрическим контрольным сетям. Она также обеспечивает возможность использования широкого спектра приложения, позволяя пропускать до 250 В и 5 А через 5 релейных контактов. При подключении проводов к соответствующим местам на клеммных блоках можно выбрать настройку «Нормально замкнут» (NC) или «Нормально разомкнут» (NO) для каждого выхода.

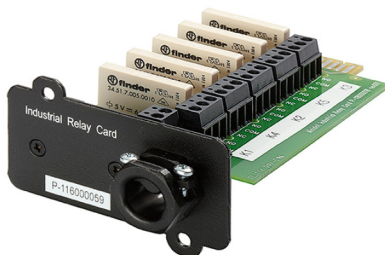


Рисунок 33. Плата промышленных реле-MS

## 6.2 Интеллектуальное ПО для управления питанием

Интеллектуальное ПО для управления питанием включает в себя инструменты для повышения эффективности управления ИБП. Приложение «Интеллектуальный защитник по питанию» (IPP) обеспечивает автоматическое щадящее отключение компьютеров и виртуальных машин или серверов, запитанных от ИБП Eaton, если отключение питания длится дольше, чем доступное время работы от батарей. Интеллектуальный защитник по питанию может управляться и контролироваться дистанционно, при помощи приложения «Интеллектуальный менеджер питания» (IPM). Приложение IPM предоставляет глобальный обзор электрических устройств в сети с любого компьютера, на котором установлен интернет-браузер. Программное

обеспечение предоставляет единый интерфейс с доступом через Интернет для удаленного контроля и управления ИБП Eaton и других производителей, датчиками окружающей среды и устройствами распределения энергии (ePDU), даже в виртуализированных средах.

Интеллектуальное ПО для управления питанием поставляется на CD в комплекте с ИБП. Кроме того, его можно скачать с сайта компании Eaton.

### 6.3 Контроль сигнального входа

Эта стандартная функция позволяет подключить датчики дыма или сигнализаторы перегрева к сигнальным входам. Клеммы интерфейса пользователя для внешних подключений расположены над силовыми клеммами ИБП или рядом с ними (см. Рис. 27 и 28). Для каждого аварийного и остальных входов следует использовать витую пару.

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

### 6.4 Релейный контакт общего назначения

На ИБП в качестве стандартной функции предусмотрен один релейный контакт общего назначения. Кроме того, предусмотрен сигнальный контакт.

Можно использовать нормально замкнутый или нормально разомкнутый контакт. Если состояние контакта изменяется с состояния, которое пользователь выбрал в качестве нормального, подается сигнал. Данный контакт можно подключить к оборудованию на объекте (например, к световой или звуковой сигнализации), с целью извещения о срабатывании сигнализации на ИБП. Такая функция полезна в случаях, когда ИБП располагается в удаленном месте, в котором можно не услышать ревун ИБП.



**Примечание:** запрещается эксплуатировать контакты при напряжении более 30 В перем. тока (среднекв.) и 30 В пост. тока, максимум при 5 А.

### 6.5 Настройка реле

9PHD снабжен одним стандартным релейным выходом. Кроме того, в каждый из 4 слотов Minislot можно поставить плату реле, по 5 реле на каждой плате. Ниже приведены инструкции по настройке реле.

На данный момент настройку реле можно проводить с использованием экрана. Максимальное напряжение реле составляет 30 В. Необходимо проверить спецификации прочих карт по напряжению и току в предыдущих разделах.

Ниже описан процесс настройки реле:

1. На домашнем экране необходимо нажать на иконку замка в правом верхнем углу, чтобы ввести служебный пароль.
2. В окне входа в систему необходимо кликнуть на поле «пароль», содержащее 4 точки.

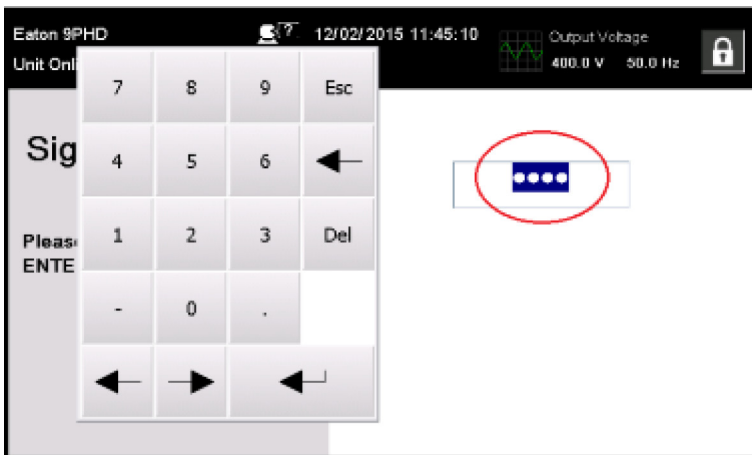



Рисунок 34. Окно входа в систему с полем «пароль»

3. Ввести пароль 0101 и нажать .
4. Выбрать **Continue (Продолжить)**.
5. Выбрать **Configuration (Настройка)**, затем **Relay Outputs (Релейные выходы)**.

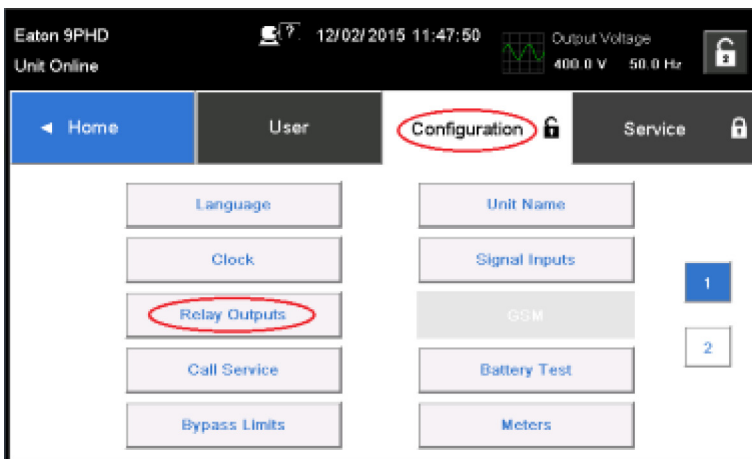


Рисунок 35. Выбор пункта Relay Outputs на экране Configuration

6. Выбрать один из следующих вариантов:

- стандартное (Сигнальное) реле.

Для стандартного реле можно назначить 8 различных событий. Если произойдет одно из выбранных событий, реле сработает;

- MiniSlot 1;



- MiniSlot 2;
- MiniSlot 3;
- MiniSlot 4.

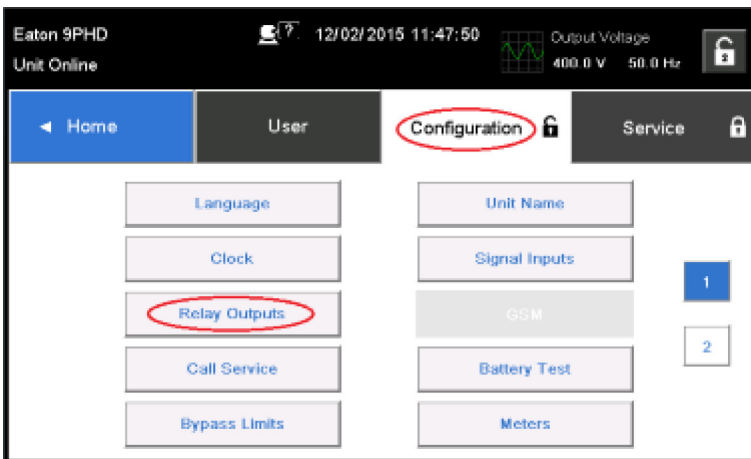


Рисунок 36. Варианты настройки релейных выходов

7. Ввести коды функций, которые должны приводить к срабатыванию реле при их активации.
8. Нажать **OK** и **Save (Сохранить)** для сохранения изменений.

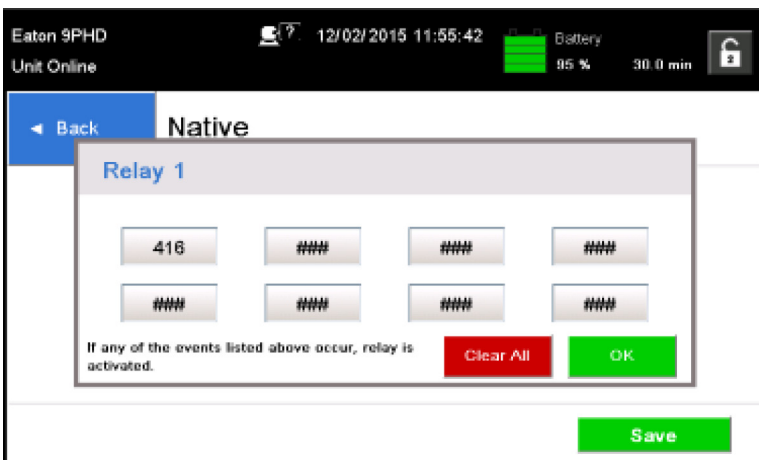


Рисунок 37. Ввод кодов функций, которые будут активировать реле

9. При выборе одного из слотов MiniSlot доступны следующие значения по умолчанию:

- реле 1: № 262 On Line (Вкл) (загорается светодиод);
- реле 2: № 260 On Battery (От батареи) (загорается светодиод);
- реле 3: № 352 Alarm (Сигнализация) (загорается светодиод);
- реле 4: № 261 On Bypass (Байпас) (загорается светодиод);
- реле 5: № 15 Low Battery warning (Предупреждение о низком уровне заряда батарей).

При желании пользователь может настроить срабатывание реле на любое необходимое событие.

10. Реле можно проверить, выбрав любую опцию в тестовом режиме (см. Рис. 36).

## 7 Инструкции по эксплуатации ИБП

В данном разделе описан порядок эксплуатации ИБП.



### ОСТОРОЖНО!

Перед эксплуатацией ИБП необходимо убедиться в том, что все работы по установке завершены, предпусковые мероприятия выполнены сертифицированным обслуживающим персоналом. В ходе предварительного пуска проверяются все электрические соединения, правильность установки и работы системы.

Перед эксплуатацией органов управления необходимо ознакомиться с настоящим руководством и получить полное представление о работе ИБП.

ИБП настроен для работы с одним из следующих расчетных напряжений: 380, 400, 415, 440 или 480 В перем. тока. Перед началом эксплуатации ИБП необходимо удостовериться в том, что расчетное напряжение и частота ИБП соответствуют требуемым, для этого на дисплее выбрать **Settings (Настройки) > Information (Информация)**. Если ИБП необходимо эксплуатировать с другим напряжением или частотой, следует связаться с ближайшим офисом компании Eaton или авторизованным партнером Eaton.



**Примечание:** этот ИБП не является измерительным прибором. Все отображаемые значения являются приблизительными.

## 7.1 Органы управления и индикации ИБП

### 7.1.1 Панель управления

Панель управления, расположенная на передней дверце ИБП под защитным лючком, включает в себя цветной сенсорный экран. На нем отображается состояние системы ИБП, и с него осуществляется управление работой ИБП.

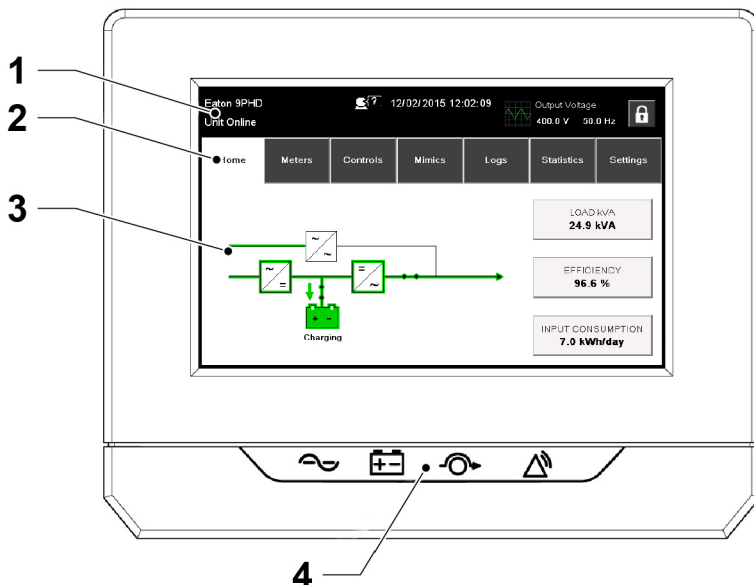


Рисунок 38. Элементы экрана


Экран включает следующие элементы:




1	Строка состояния	В строке состояния отображается название ИБП, состояние, текущая дата и время, информация с измерительных приборов, а также кнопка входа/выхода. Кроме того, здесь отображаются активные сигналы тревоги и предупреждения.
2	Главная навигация	Здесь выбирается окно, для этого надо нажать на название окна.
3	Область содержимого	Это основная область, на которой отображается информация по состоянию и работе ИБП.
4	Индикаторы состояния	См. Раздел 7.1.2.

## 7.1.2 Индикаторы состояния

Четыре символа под экраном представляют собой индикаторы состояния. Они представляют собой цветные светодиоды (СИД) и используются совместно со звуковым сигнализатором для информирования о рабочем состоянии ИБП.

Таблица 22. Индикаторы состояния

Индикатор	Статус	Описание
	Включено	ИБП работает нормально и обеспечивает подачу энергии на критическую нагрузку.
	Выключено	ИБП выключен.

Индикатор	Статус	Описание
Желтый символ означает работу от аккумуляторной батареи 	Включено	ИБП находится в режиме работы от аккумулятора. Так как режим работы от аккумулятора является нормальным состоянием ИБП, зеленый индикатор нормального режима продолжает светиться.
Желтый символ означает работу в режиме байпаса 	Включено	ИБП находится в режиме байпаса. Питание критической нагрузки осуществляется через байпас. Если система находится в режиме байпаса, зеленый индикатор нормального режима отключен.
Красный символ для активного аварийного сигнала 	Включено	В ИБП сработал аварийный сигнал, требующий немедленного вмешательства. На экране показываются активные сигналы тревоги с наивысшим приоритетом. Все сигналы тревоги сопровождаются звуковым сигналом. Для выключения звукового сигнала следует один раз нажать любую кнопку на панели управления. Индикатор тревоги может светиться 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 сообщения тревоги, информирующие о том, какое событие вызвало переход из режима двойного преобразования. Системные события ИБП могут сопровождаться звуковым сигналом, световым сигналом, сообщением или всеми тремя типами сигнализации.

Выбрать **Logs (Журналы)** на основном экране для просмотра всех активных событий.

- Звуковой сигнал системных событий  
Подается звуковой сигнал системного события, уведомляя 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 другой режим. В ходе нормальной работы системы ИБП отображается только зеленый индикатор нормальной работы. Другие индикаторы служат для уведомления о сигналах тревоги или событиях. При включении сигнала тревоги следует прежде всего проверить эти индикаторы, чтобы узнать событие какого типа произошло.
- Сообщения о системных событиях  
Если происходит событие, в строке состояния на экране появляется сообщение. Это сообщение также записывается в Журнал активных событий. Некоторые уведомления и тревоги могут сопровождаться звуковым сигналом. Для выключения звукового сигнала следует один раз нажать любую кнопку.

## 7.1.4 Структура меню ИБП 9PHD

В таблице ниже показана структура меню ИБП 9PHD.

Таблица 23. Структура меню ИБП 9PHD

Главное меню	Подменю	Функции
<b>Home</b> (Главная страница)	–	Обзор работы ИБП, включая информацию по нагрузке, эффективности и потреблению
<b>Meters</b> (Измерения)	Meters summary (Общий обзор показаний датчиков)	Общий обзор показаний датчиков ИБП или системы
	Input meters (Датчики входа)	Подробная информация по датчикам на входе ИБП или системы
	Bypass meters (Датчики байпаса)	Подробная информация по датчикам байпаса ИБП или системы
	Output meters (Датчики выхода)	Подробная информация по датчикам выхода ИБП или системы UPM Power (Мощность МБП)
	Battery meters (Датчики батарей)	Подробная информация по датчикам батарей ИБП или системы

Главное меню	Подменю	Функции
<b>Controls</b> (Управление)	System controls (Управление системой)	Start system (Запуск системы) Go to bypass (Перейти в режим байпаса) Load Off (Отключить нагрузку)
	UPS Controls (Управление ИБП)	Start charger (Запустить зарядное устройство) Run battery test (Провести тест батарей) Shut down UPS (Отключить ИБП) Start UPS (Запустить ИБП)
	Module controls (Управление модулем)	Start charger (Запустить зарядное устройство) Run battery test (Провести тест батарей) Shut down module (Отключить модуль) Start module (Запустить модуль)
	Service controls (Управление обслуживанием)	ESS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable (Включить)</li> <li>• Disable (Выключить)</li> <li>• Configure (Настроить)</li> </ul> VMMS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable (Включить)</li> <li>• Disable (Выключить)</li> <li>• Configure (Настроить)</li> </ul> ABM: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable (Включить)</li> <li>• Disable (Выключить)</li> <li>• Configure (Настроить)</li> </ul> Clear status (Очистить состояние) Clear Alarms (Очистить сигналы тревог) Clear Logs (Очистить журналы)
<b>Mimics</b> (Мнемосхемы)	UPS mimics (Мнемосхема ИБП)	Обзор работы ИБП, включая информацию по нагрузке, эффективности и потреблению. При наличии ошибки, рядом с компонентом, в котором возникла ошибка, будет отображаться индикатор ошибки. При нажатии на индикатор ошибки откроется журнал активных событий
	UPS module map (Карта модулей ИБП)	Карта модулей показывает состояние каждого МБП
	System overview (Обзор системы)	Обзор системы показывает состояние и общую информацию датчиков для каждого ИБП
	ESS	Экран мнемосхемы ESS отображает приблизительное потребление и экономию энергии в режиме ESS
<b>Logs</b> (Журналы)	Active events (Активные события)	Отобразить все активные события
	System log (Системный журнал)	Журнал системных событий

Главное меню	Подменю	Функции
	Service log (Сервисный журнал)	Подробный журнал операций ИБП
	Change log (Журнал изменений)	Журнал изменений настроек и их значений
<b>Statistics: UPS, Battery (Статистика: ИБП, батарея)</b>	Statistics summary (Краткая статистика)	Краткий обзор статистики по ИБП
	Statistics details (Подробная статистика)	Подробная информация доступна, если нажать на различные виды статистики
<b>Settings (Настройки)</b>	Setting group (Группа настроек)	Конфигурируемые настройки пользователя. Более подробная информация приведена в Разделе <a href="#">7.1.4.1</a>

### 7.1.4.1 Пользовательские настройки

В ИБП имеются следующие настройки, которые может изменять пользователь. На основном экране следует выбрать **Settings**.

Таблица 24. Пользовательские настройки

Настройка	Описание
Info (Информация)	Информация по модели ИБП, включая номер детали и серийный номер.
About (Описание)	Информация о версии
GSM	Модем GSM
Call Service (Связаться со службой поддержки)	Отправляет автоматически сгенерированное электронное письмо в сервисный центр в случае отказа

Для изменения настроек **Configuration (Конфигурация)** необходимо войти в систему.

Таблица 25. Настройки конфигурации

Настройка	Описание
Language (Язык)	Изменить язык интерфейса пользователя
Unit Name (Имя устройства)	Изменить имя устройства
Clock (Часы)	Изменить дату и время, сменить формат отображения часов или включить/выключить настройку часов NTP
Signal Inputs (Сигнальные входы)	Выбрать имя и функцию сигнального входа
Relay Outputs (Релейные выходы)	Настроить релейные выходы
Battery Test (Тест батарей)	Изменить уровень мощности и продолжительность теста батарей
Bypass Limits (Ограничения байпаса)	Изменить ограничения по напряжению, частоте или крутизне сигнала байпаса
Screen Saver Timeout (Время включения заставки)	Изменить время включения заставки
Meters (Измерения)	Изменить формат показаний датчиков



Настройка	Описание
Lamp Test (Тестирование индикаторов)	Запустить тестирование индикаторов
HMI backlight (Подсветка интерфейса)	Регулировка яркости подсветки
Control P/W level 1 (Управление паролем 1 уровня)	Изменить пароль 1 уровня или удалить пароль на 1 уровне. Пароль по умолчанию 1111
Control P/W level 2 (Управление паролем 2 уровня)	Изменить пароль 2 уровня. Пароль по умолчанию 1010

## 7.2 Авторизация

Если пароль 1 уровня активен, необходимо войти в систему.

1. Нажать на иконку замка в правом верхнем краю экрана.
2. Ввести пароль и нажать **OK**.  
Пользователь авторизован.
3. Нажать **Continue (Продолжить)** для возвращения на предыдущий экран.

Доступно 3 попытки для ввода пароля. Если ввести неправильный пароль 3 раза, придется ждать 30 секунд перед следующей попыткой.

Чтобы изменить пользовательские настройки необходимо ввести пароль 2 уровня. Пароли по умолчанию указаны в Разделе [7.1.4.1](#).

## 7.3 Руководство по управлению системой

### 7.3.1 Запуск системы ИБП в режиме двойного преобразования

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

Для запуска системы ИБП необходимо выполнить следующее:

1. Открыть переднюю дверцу ИБП.
2. Проверить, замкнуты ли выключатели на входе выпрямителя, если они входят в систему ИБП.
3. Проверить, замкнут ли автоматический модульный выключатель вентилятора трансформатора (F12), если он входит в систему ИБП.
4. Закрыть переднюю дверцу ИБП.
5. Замкнуть выключатель входной цепи питания ИБП.
6. Замкнуть выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
7. Дисплей на панели управления ИБП должен активироваться, что указывает на питание логической схемы.
8. Повторить этапы 1–7 для каждого ИБП в системе.
9. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls (Управление системой).

10. На экране System controls проверить состояние системы, оно должно быть **SHUTDOWN (ОТКЛ)**.
11. На экране System controls нажать кнопку **Go online (Включить)**.  
Если активирован автоматический байпас (заводская установка), то питание на критическую нагрузку выдается сразу, с источника байпаса, в режиме байпаса, до тех пор пока не включится инвертор и ИБП не перейдет в режим двойного преобразования. Индикатор состояния на панели управления ИБП показывает, что ИБП работает в режиме байпаса. Если автоматический байпас не активирован, выход ИБП отключен до тех пор, пока система ИБП не перейдет в режим двойного преобразования.
12. Дождаться последовательного появления следующих сообщений на экране System controls:  
**STARTING (ЗАПУСК)**  
**ONLINE (ВКЛ)**  
Выпрямитель и инвертор включаются. Напряжение постоянного тока продолжает увеличиваться до полного значения. Как только соединение постоянного тока достигнет полного напряжения и замкнется автоматический выключатель аккумулятора, выходное реле ИБП К3 замыкается и статический переключатель выключается. Теперь питание критической нагрузки осуществляется в режиме двойного преобразования. Для перехода ИБП в режим двойного преобразования потребуется около 20 секунд.

Система ИБП работает в режиме двойного преобразования. Зеленые индикаторы состояния нормальной работы включены на всех ИБП в системе.

### 7.3.2 Запуск системы ИБП в режиме байпаса



#### ОСТОРОЖНО!

В режиме байпаса критическая нагрузка не защищена от отключений питания и отклонений напряжения в бытовой электросети.

Если питание на выходе инвертора ИБП отсутствует, а для критической нагрузки требуется источник электроэнергии, необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть переднюю дверцу ИБП.
2. Проверить, замкнуты ли выключатели на входе выпрямителя, если они входят в систему ИБП.
3. Проверить, замкнут ли автоматический модульный выключатель вентилятора трансформатора (F12), если он входит в систему ИБП.
4. Закрыть переднюю дверцу.
5. Замкнуть выключатель входной цепи питания ИБП.
6. Панель управления ИБП должна активироваться, что указывает на питание логической схемы.
7. Повторить этапы 1–7 для каждого ИБП в системе.
8. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls (Управление системой).
9. На экране System controls проверить состояние системы, оно должно быть **SHUTDOWN (ОТКЛ)**.
10. На экране System controls нажать кнопку **Go to bypass (Включить байпас)**.  
Критическая нагрузка немедленно переключается на питание через байпас в режиме байпаса.

Система ИБП находится в режиме байпаса. Питание критической нагрузки осуществляется через байпас. Включается желтый индикатор работы в режиме байпаса.

### 7.3.3 Перевод системы из режима двойного преобразования в режим байпаса



#### ОСТОРОЖНО!

В режиме байпаса критическая нагрузка не защищена от отключений питания и отклонений напряжения в бытовой электросети.

Для перевода критической нагрузки в режим байпаса необходимо выполнить следующие действия:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls (Управление системой).
2. На экране System controls нажать кнопку **Go to bypass (Включить байпас)**. Система ИБП переходит в режим байпаса, и на критическую нагрузку мгновенно подается питание с источника байпаса. Если источник байпаса недоступен, преобразователь мощности остается включенным и подается звуковой сигнал.

Система ИБП работает в режиме байпаса, включен желтый индикатор работы в режиме байпаса. Отображается состояние МБП **Ready (Готов)**. Отображается состояние системы **ON BYPASS (Байпас)**.

### 7.3.4 Перевод системы из режима байпаса в режим двойного преобразования

Для перевода критической нагрузки в режим двойного преобразования необходимо выполнить следующие действия:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls (Управление системой).
2. На экране System controls нажать кнопку **Go online (Включить)**. Система ИБП переходит в режим двойного преобразования. При отсутствии достаточной мощности МБП система остается в режиме байпаса и подается звуковой сигнал.

ИБП работает в режиме двойного преобразования. Активен зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние системы **UNIT ONLINE (УСТРОЙСТВО ВКЛЮЧЕНО)**.

### 7.3.5 Перевод системы из режима двойного преобразования в режим Системы экономии энергии



**Примечание:** следует помнить, что команды режима Системы экономии энергии будут отображаться только в том случае, если они активированы на заводе или сертифицированным инженером послепродажного обслуживания Eaton.

Для переключения питания критической нагрузки в режим Системы экономии энергии необходимо выполнить следующее:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.
2. Выбрать **Service controls (Управление сервисом)**.
3. Выбрать **Enable ESS (Включить ESS)**.  
Вся система ИБП переходит в режим Системы экономии энергии, и на критическую нагрузку мгновенно подается питание с источника байпаса. Если недоступен режим байпаса либо условия не удовлетворяют требованиям для режима ESS, силовой модуль остается включенным и подается звуковой сигнал. Активен зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние ИБП **UNIT ONLINE, ESS (УСТРОЙСТВО ВКЛЮЧЕНО, РЕЖИМ ESS)**. Отображается состояние МБП **Ready (Готов)**.

### 7.3.6 Перевод системы из режима Системы экономии энергии в режим двойного преобразования



**Примечание:** следует помнить, что команды режима Системы экономии энергии будут отображаться только в том случае, если они активированы на заводе или сертифицированным инженером послепродажного обслуживания Eaton.

Для переключения питания критической нагрузки в режим двойного преобразования необходимо выполнить следующее:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.
2. Выбрать **Service controls (Управление сервисом)**.
3. Выбрать **Enable ESS (Выключить ESS)**.  
Система ИБП переходит в режим работы от батарей, затем в режим двойного преобразования. Если модуль питания недоступен, система остается в режиме байпаса и звучит сигнал аварийного предупреждения. Активен зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние ИБП **UNIT ONLINE (УСТРОЙСТВО ВКЛЮЧЕНО)**. Отображается состояние МБП **ACTIVE (Активен)**.

### 7.3.7 Отключение системы ИБП и критической нагрузки

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

1. Выключить все оборудование, запитанное от системы ИБП.
2. Выполнить процедуру LOAD OFF (отключения нагрузки) (см. Раздел 7.3.8).  
Контакты защиты от обратного тока на входе, выходе и байпасе размыкаются, срабатывает выключатель или разъединитель батарей, силовой модуль отключается.
3. Открыть переднюю дверцу ИБП.
4. Разомкнуть выключатели на входе выпрямителя, если они входят в систему ИБП.
5. Убедиться в том, что выключатели аккумуляторов разомкнуты.
6. Закрыть переднюю дверцу ИБП.
7. Разомкнуть выключатели входной цепи питания байпаса и ИБП.
8. Повторить этапы 3–7 для каждого ИБП в системе.

**ОПАСНОСТЬ!**

В каждом шкафу ИБП питание присутствует до тех пор, пока не будет разомкнут автоматический выключатель на линии питания выше по потоку, и в случае параллельной системы не будет изолирован выход или отключены все устройства, подключенные параллельно.

### 7.3.8 Обесточивание критической нагрузки

Запустить Отключение нагрузки системы ИБП, нажав кнопку **Load Off (Отключить нагрузку)** на экране **Controls > System Controls (Управление > Управление системой)**. Эту кнопку можно нажать, чтобы перейти к управлению выходом ИБП. Кнопка **Load Off** отключает питание критической нагрузки и отключает систему ИБП. Система ИБП (включая байпас) остается выключенной до повторного включения.

1. Нажать **Load Off**  
Отображается экран отключения, где предлагается продолжить или отменить выключение.
2. Для отключения ИБП следует нажать **Load Off**. Для прерывания отключения следует нажать **Abort**.



**Примечание:** питание критической нагрузки отключается, если в следующем шаге выбрать **LOAD OFF (Отключение нагрузки)**. Эту функцию следует использовать только в том случае, когда нужно отключить питание критической нагрузки.

При выборе **Load Off** контакторы защиты от обратного тока на входе, выходе и байпасе размыкаются, срабатывает выключатель или разъединитель батарей, все ИБП в системе отключаются.

Для повторного запуска системы ИБП необходимо следовать процедурам, описанным в Разделе [7.3.1](#) или Разделе [7.3.2](#).

**ОСТОРОЖНО!**

Не стоит пытаться перезапустить систему после отключения, если не обнаружена и не устранена причина отключения.

## 7.4 Руководство по управлению ИБП

### 7.4.1 Запуск одиночного ИБП

Необходимо убедиться в том, что уровень нагрузки не превышает возможности одиночного ИБП.

Для запуска ИБП необходимо выполнить следующее:

1. Открыть переднюю дверцу ИБП.
2. Проверить, замкнуты ли выключатели на входе выпрямителя, если они входят в систему ИБП.
3. Проверить, замкнут ли автоматический модульный выключатель вентилятора трансформатора (F12), если он входит в систему ИБП.
4. Закрыть переднюю дверцу ИБП.
5. Замкнуть выключатель входной цепи питания ИБП.

6. Замкнуть выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
7. Дисплей на панели управления ИБП должен активироваться, что указывает на питание логической схемы.
8. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.
9. Нажать на кнопку **UPS controls (Управление ИБП)**.  
На экране UPS controls проверить состояние системы, оно должно быть **SHUTDOWN (ОТКЛ)**.
10. На экране UPS controls нажать кнопку **Go online (Включить)**.  
Если активирован автоматический байпас (заводская установка), то питание на критическую нагрузку выдается сразу, с источника байпаса, в режиме байпаса, до тех пор, пока не включится инвертор и ИБП не перейдет в режим двойного преобразования. Желтый индикатор состояния на панели управления ИБП показывает, что ИБП работает в режиме байпаса. Если автоматический байпас не активирован, выход ИБП отключен до тех пор, пока система ИБП не перейдет в режим двойного преобразования.
11. На экране UPS control нажать кнопку **Go online (Включить)**.
12. Дождаться последовательного появления следующих сообщений на экране UPS status line:  
**STARTING (ЗАПУСК)**  
**ONLINE (ВКЛ)**  
Выпрямитель и инвертор включаются. Напряжение постоянного тока продолжает увеличиваться до полного значения. Как только соединение постоянного тока достигнет полного напряжения и замкнется автоматический выключатель аккумулятора, выходное реле ИБП КЗ замыкается. Теперь питание критической нагрузки осуществляется в режиме двойного преобразования. Для перехода ИБП в режим двойного преобразования потребуется около 20 секунд.

Система ИБП работает в режиме двойного преобразования, горит зеленый индикатор состояния нормальной работы.

## 7.4.2 Отключение одиночного ИБП

Один ИБП в системе можно отключить только в случае, если система резервирована. На практике это означает, что запрещается отключать ИБП, если это приведет к возникновению перегрузки в оставшихся ИБП в системе.

Порядок отключения отдельного ИБП:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls.
2. На экране System controls нажать кнопку **UPS Controls (Управление ИБП)**.
3. На экране UPS control выбрать **Shut down UPS (Выключить ИБП)**.

## 7.4.3 Включение и выключение зарядного устройства

Для включения и выключения зарядного устройства необходимо выполнить следующие действия:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls (Управление системой).
2. На экране System controls нажать кнопку **UPS Controls (Управление ИБП)**.

3. Нажать кнопку **Start charger / Stop charger (Включить / Выключить зарядное устройство)**.

## 7.5 Руководство по управлению МБП

### 7.5.1 Запуск МБП

Необходимо убедиться в том, что уровень нагрузки не превышает возможности одиночного МБП.

Для запуска отдельного силового модуля в режиме двойного преобразования необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть переднюю дверцу ИБП.
2. Проверить, замкнуты ли выключатели на входе выпрямителя, если они входят в систему ИБП.
3. Проверить, замкнут ли автоматический модульный выключатель вентилятора трансформатора (F12), если он входит в систему ИБП.
4. Закрыть переднюю дверцу ИБП.
5. Замкнуть выключатель входной цепи питания ИБП.
6. Замкнуть выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
7. Панель управления ИБП должна активироваться, что указывает на питание логической схемы.
8. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls.
9. На экране System controls проверить состояние ИБП, оно должно быть **SHUTDOWN (откл)**.
10. Проверить отсутствие активных сигналов тревоги.
11. На экране System controls нажать кнопку **Module controls (Управление модулем)**.  
Отобразится экран Select module (Выбор модуля).
12. Выбрать МБП, который необходимо запустить (**UPM 1 – UPM 4**).  
Отобразится экран UPM control (Управление МБП). Отображается состояние МБП **SHUTDOWN (откл)**.
13. На экране UPM control выбрать **Start module (Включить модуль)**.
14. Дождаться последовательного появления следующих сообщений на экране UPM status line:  
**READY (ГОТОВО)**  
**ACTIVE (АКТИВЕН)**  
Выпрямитель и инвертор МБП включаются, и МБП переходит в режим двойного преобразования и снабжает энергией критическую нагрузку.

### 7.5.2 Отключение МБП

Один МБП в системе можно отключить только в случае, если система резервирована. На практике это означает, что запрещается отключать МБП, если это приведет к возникновению перегрузки в оставшихся МБП или ИБП в системе.

Порядок отключения отдельного МБП:

1. На домашнем экране нажать **Controls (Управление)**.  
Отобразится экран System controls.
2. На экране System controls нажать кнопку **Module controls (Управление модулем)**.  
Отобразится экран Select module (Выбор модуля).
3. Выбрать МБП, который необходимо выключить (**UPM 1 – UPM 4**).
4. На экране UPM control выбрать **Shut down module (Выключить МБП)**.

## 7.6 Использование удаленного переключателя аварийного отключения

Аварийное отключение питания ИБП выполняется с помощью кнопочного удаленного выключателя EPO. В случае аварии можно использовать данный выключатель для управления напряжением на выходе ИБП. Удаленный выключатель EPO прекращает питание критической нагрузки и немедленно отключает ИБП без запроса подтверждения. ИБП, включая статический байпас, остается выключенной до повторного включения.



### ОСТОРОЖНО!

При активации выключателя EPO полностью отключается подача энергии на критическую нагрузку. Эту функцию следует использовать только в экстренном случае.



**Примечание:** Ниже приведены инструкции для выключателя EPO, поставляемого Eaton Corporation. При использовании поставляемого клиентом выключателя EPO принцип работы может отличаться. Инструкции по эксплуатации приведены в документации, поставляемой с выключателем.

Применение удаленного выключателя EPO:

1. Нажать кнопку выключателя EPO.  
Реле защиты от обратного тока на входе, выходе и байпасе размыкаются, срабатывает выключатель или разъединитель батарей, силовой модуль отключается сразу, без запроса подтверждения.

Для перезапуска ИБП после использования нажимной кнопки EPO, необходимо сбросить выключатель EPO и следовать процедурам, описанным в Разделе [7.3.1](#) или Разделе [7.3.2](#).



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещено пытаться перезапустить систему после применения выключателя EPO до подтверждения, что выполняются условия безопасного запуска.

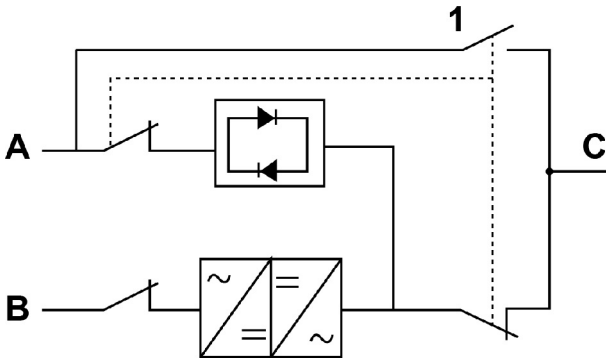


## 7.7 Перевод ИБП из режима двойного преобразования в режим байпаса для технического обслуживания

Только обученный персонал, знакомый с принципами работы и функциями ИБП, могут использовать внутренний MBS.

Для переключения ИБП в режим сервисного байпаса необходимо выполнить следующее:

1. Выставить положения нормального пуска:



*Рисунок 39. Нормальные положения выключателей внутреннего MBS и выключателя входа выпрямителя. ИБП работает, статический байпас активен. MBS разомкнут. Следует помнить, что имеются выключатели входа выпрямителя МБП на ИБП, а также внешний входной автоматический выключатель входа выпрямителя на распределительном щите. Если для питания выпрямителя и байпаса ИБП используется одна линия, внешний выключатель не следует отключать.*

- |   |                           |   |  |
|---|---------------------------|---|--|
| A | Вход статического байпаса | 1 | Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (MBS) |
| B | Вход выпрямителя          |   |  |
| C | Выход                     |   |  |
2. Выполнить перевод из режима двойного преобразования в режим байпаса в соответствии с инструкциями в Разделе 7.3.3. Убедиться в том, что переход выполнен, перед переходом к следующему этапу.
  3. Перевести MBS из положения UPS (ИБП) в положение Test (Тест). Это замкнет переключатель MBS.
  4. Выполнить процедуру LOAD OFF (отключения нагрузки), как указано в Разделе 7.3.8.
  5. Перевести MBS из положения Test (Тест) в положение Bypass (Байпас). Это разомкнет вход статического байпаса и выход ИБП, снабжая нагрузку питанием через MBS.
  6. Отключить выключатель выпрямителя для отсоединения входа выпрямителя ИБП.

При наличии отдельных линий питания выпрямителя и байпаса, теперь можно разомкнуть внешний входной выключатель выпрямителя, если он имеется.

ИБП находится в режиме сервисного байпаса.

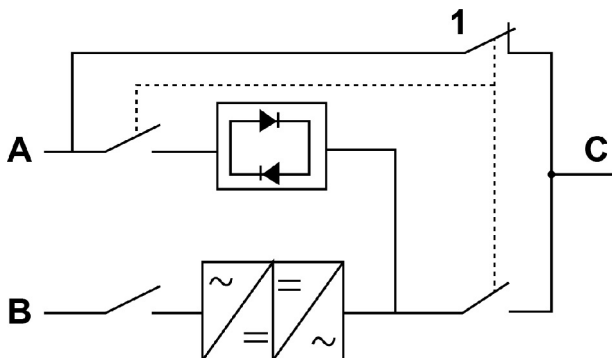


Рисунок 40. Режим сервисного байпаса

- |   |                           |   |  |
|---|---------------------------|---|--|
| A | Вход статического байпаса | 1 | Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (MBS) |
| B | Вход выпрямителя          |   |  |
| C | Выход                     |   |  |

## 7.8 Перевод системы из режима байпаса для технического обслуживания в режим двойного преобразования

Для переключения ИБП в режим двойного преобразования необходимо выполнить следующее:

1. Выставить положения нормального пуска:

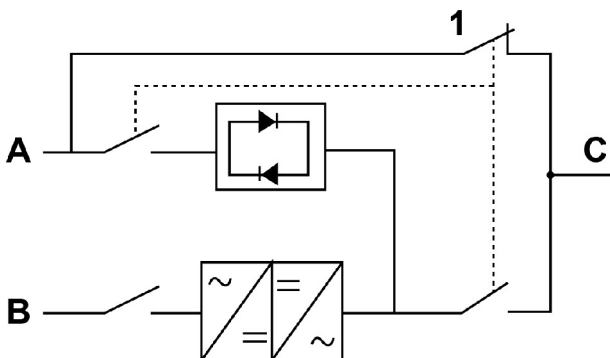


Рисунок 41. Режим сервисного байпаса

- |   |                           |   |  |
|---|---------------------------|---|--|
| A | Вход статического байпаса | 1 | Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (MBS) |
| B | Вход выпрямителя          |   |  |
| C | Выход                     |   |  |
- Включить выключатель выпрямителя, чтобы подключить вход выпрямителя к ИБП.
  - Замкнуть внешний выключатель выпрямителя, если есть.
  - Перевести MBS из положения Вypass в положение Test, чтобы подключить вход байпаса к ИБП.
  - Выполнить процедуру запуска ИБП, как указано в Разделе 7.3.2.
  - Перевести MBS из положения Test в положение UPS, чтобы разомкнуть MBS. Теперь питание нагрузки осуществляется через статический байпас.
  - Выполнить перевод из режима байпаса в режим двойного преобразования в соответствии с инструкциями в Разделе 7.3.4.

ИБП работает в режиме двойного преобразования:

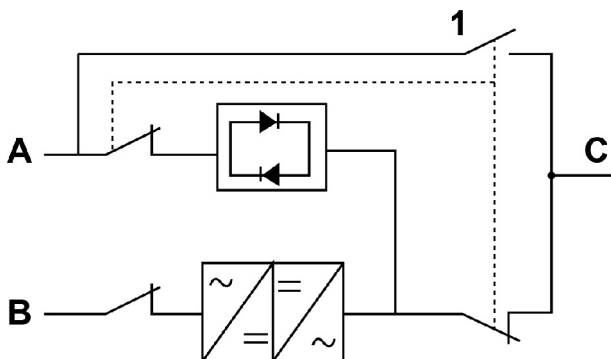


Рисунок 42. Режим двойного преобразования

- |   |                           |   |  |
|---|---------------------------|---|--|
| A | Вход статического байпаса | 1 | Переключатель перехода в режим байпаса для техобслуживания (MBS) |
| B | Вход выпрямителя          |   |  |
| C | Выход                     |   |  |

## 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 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 Требования техники безопасности

Помните о том, что система ИБП предназначена для того, чтобы обеспечивать электроснабжение **ДАЖЕ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ 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 пяти минут, пока не разрядятся конденсаторы, а затем уже приступать к работам с внутренними деталями модуля ИБП.



#### ОПАСНОСТЬ!

**СМЕРТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.** Запрещается эксплуатировать систему ИБП, если дверцы шкафов или защитные панели не закреплены. Не полагайтесь на предположения при оценке электрического состояния какого-либо шкафа системы ИБП.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Все работы внутри ИБП может проводить только авторизованный инженер послепродажного обслуживания Eaton или квалифицированный сервисный инженер, одобренный компанией Eaton.

Поскольку каждый комплект батарей сам по себе является источником питания, размыкание автоматического выключателя батареи не снимает питание внутри комплекта.



#### 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 Eaton.

Выполняя работы с аккумуляторами или возле них необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- Снять часы, кольца или другие металлические предметы.
- Пользоваться инструментами с изолированными ручками.
- Надевать резиновые перчатки и обувь.

- Запрещается класть инструменты или металлические предметы на аккумуляторы или батарейные шкафы.
- Перед подключением или отключением клеммы следует отключить источник зарядки.
- Проверить аккумулятор на предмет непреднамеренного заземления. Если она заземлена, необходимо устранить источник соединения с землей. 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.
- Утилизировать аккумуляторные батареи следует в соответствии с местными регламентами по 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.

Основной объем работ по обслуживанию и ремонту должен проводиться обслуживающим персоналом, прошедшим сертификацию Eaton. Пользователю разрешается проводить только мероприятия, описанные в Разделе [8.2.1](#) и Разделе [8.2.2](#).

### 8.2.1 Ежедневное обслуживание

Перечисленные ниже мероприятия следует выполнять ежедневно:

1. Проверять участок вокруг системы ИБП. Удалять объекты, загромождающие пространство вокруг устройства и обеспечивать свободный доступ к нему.
2. Проверять воздухоприемники (вентиляционные отверстия на передних дверцах) и выпускные отверстия (в задней части секций шкафа ИБП) на предмет свободного прохождения воздуха.
3. Убедиться, что рабочая среда соответствует требованиям, указанным в Разделе [4.3.1](#) и Главе [9](#).
4. Проверить, находится ли ИБП в нормальном режиме работы (должен быть активен зеленый индикатор состояния нормальной работы). Если светится индикатор аварийной сигнализации или индикатор состояния «Нормальный режим» не светится, необходимо обратиться в сервисный центр.

### 8.2.2 Ежемесячное обслуживание

Один раз в месяц следует выполнять следующие мероприятия:

1. Проверить параметры системы на панели управления (см. Раздел [7.1.4](#)).
2. Если установлены дополнительные воздушные фильтры, проверить их (находятся за передними дверцами) и, если необходимо, промыть или заменить.

По вопросу замены фильтров следует обращаться в сервисный центр Eaton. Для замены фильтров:

- a. Открыть переднюю дверцу ИБП.
  - b. Заменить фильтры.
  - c. Закрыть переднюю дверцу ИБП.
3. Записать результаты проверки и любые принятые меры по исправлению в журнал обслуживания.

### 8.2.3 Периодическое обслуживание

Периодический осмотр ИБП позволяет определить перегрев деталей, проводки и соединений. Особое внимание следует уделять болтовым соединениям. Болтовые соединения необходимо периодически дозатягивать.

### 8.2.4 Ежегодное обслуживание



#### ОСТОРОЖНО!

Только авторизованный персонал, знакомый с принципами обслуживания и ремонта системы ИБП, может выполнять ежегодное профилактическое обслуживание. За дополнительной информацией о профилактическом обслуживании следует обращаться к представителю Eaton по обслуживанию.

### 8.2.5 Обслуживание аккумуляторов



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Замену и обслуживание аккумуляторов может проводить только авторизованный персонал. По вопросу обслуживания аккумуляторов следует обращаться в сервисный центр Eaton.

## 8.3 Утилизация использованных ИБП или аккумуляторов

Перед утилизацией ИБП или батарейного шкафа необходимо извлечь блок аккумуляторов. Необходимо соблюдать местные требования в отношении переработки или утилизации батарей.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Извлекать батареи может только авторизованный персонал в связи с риском, вызванным высокой энергией и напряжением.

Не допускается утилизация использованного электрического или электронного оборудования вместе с бытовыми отходами. Сведения о принятом порядке утилизации можно получить в местном центре сбора/утилизации/переработки/приема опасных отходов, а также из местных законодательных актов в сфере утилизации отходов.

Ниже показаны символы, которые означают, что требуется специальное обращение с продуктом.



Рисунок 43. Символ WEEE



Pb

Рисунок 44. Символ утилизации батарей

При работе с отходами электрического и электронного оборудования следует пользоваться услугами сертифицированных местных центров сбора и утилизации, которые действуют в рамках местного законодательства.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

##### ОПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

В аккумуляторах может сохраняться высокое напряжение, кроме того, в них содержатся едкие, токсичные и огнеопасные вещества. Неправильное использование аккумуляторов может привести к травмам или смерти людей, а также повреждению оборудования.

Запрещается утилизировать ненужные аккумуляторы или аккумуляторные материалы вместе с бытовыми отходами. Необходимо соблюдать все применимые местные положения по хранению, обращению и утилизации аккумуляторов и аккумуляторных материалов.

## 8.4 Обучение методам технического обслуживания

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



## 9 Технические данные

Для получения полных технических данных следует связаться с представителем компании Eaton. Компания оставляет за собой право изменять спецификации без предварительного уведомления вследствие программ по непрерывной модернизации.

### 9.1 Директивы и стандарты

<b>Техника безопасности</b>	МЭК 62040-1: Системы бесперебойного питания (ИБП) – Часть 1: Общая информация и требования безопасности к ИБП МЭК 60950-1: Информационное оборудование – Безопасность – Часть 1: Общие требования (как упоминается в МЭК 62040-1)
<b>Электромагнитная совместимость</b>	МЭК 62040-2: Системы бесперебойного питания (ИБП) – Часть 2: Требования электромагнитной совместимости (ЭМС)/Изд. 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбросы: категория C2</li> <li>• Устойчивость: категория C3</li> </ul>
<b>Испытания на рабочие характеристики</b>	МЭК 62040-3: Системы бесперебойного питания (ИБП) – Часть 3: Метод определения требований к рабочим характеристикам и испытаниям
<b>Экология</b>	МЭК 62040-4: Системы бесперебойного питания (ИБП) – Часть 4: Экологические аспекты – Требования и отчетность МЭК 62430: Экологически грамотное проектирование электрических и электронных изделий
<b>Выполнение требований директивы RoHS</b>	2011/65/EU, ограничение на использование определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании
<b>WEEE</b>	2012/19/EU Утилизация отходов производства электрического и электронного оборудования (WEEE)
<b>Директива по ЭКО проектированию</b>	2009/125/EC, устанавливающая базу для разработки требований в области экологически чистой конструкции изделий, связанных с выработкой и передачей энергии
<b>Аккумуляторные батареи</b>	Директива 2006/66/CE. Батареи и аккумуляторы, и отходы батарей и аккумуляторов
<b>Упаковка</b>	94/62/EC по упаковке и отходам упаковки

### 9.2 Вход системы ИБП

<b>Расчетное входное напряжение</b>	220/380 В; 230/400 В; 240/415 В; 254/440 В; 277/480 В. 208–690 В доступно с опциональными трансформаторами
<b>Допуск по напряжению, (вход выпрямителя)</b>	380–415 В –15 % / +20 % 440 В +/- 15 % 480 В –10 % / +8 %

<b>Допуск по напряжению, (вход байпаса)</b>	–15 % / +10 %
<b>Расчетная входная частота</b>	50 или 60 Гц, настраивается пользователем
<b>Допуск по частоте</b>	от 40 до 72 Гц
<b>Количество входящих фаз (выпрямитель и байпас)</b>	3 фазы + N + PE или 3 фазы + PE в качестве опции
<b>Кэффициент мощности ввода</b>	0,99
<b>Расчетный входящий ток промышленной сети Максимальный входящий ток промышленной сети</b>	См. Табл. 16 и Табл. 17
<b>Искажение входящего тока при расчетном входящем токе, iTND</b>	30 кВт: < 4,5 % 40–200 кВт: < 3 %
<b>Шаг вывода выпрямителя на режим, запуска и нагрузки выпрямителя</b>	10 А/с (по умолчанию), настраиваемое. мин 1 А/с
<b>Защита от обратного тока</b>	Да, для линий выпрямителя и байпаса

### 9.3 Выход системы ИБП

	9PHD 30–200 кВт	9PHD 30–160 кВт с повышенной устойчивостью к перегрузкам
<b>Количество выходных фаз</b>	3 фазы + N + PE или 3 фазы + PE в качестве опции	3 фазы + N + PE или 3 фазы + PE в качестве опции
<b>Номинальное напряжение вывода</b>	220/380 В; 230/400 В; 240/415 В; 254/440 В; 277/480 В, настраиваемое. 208–690 В доступно с опциональными трансформаторами	220/380 В; 230/400 В; 240/415 В; 254/440 В; 277/480 В, настраиваемое. 208–690 В доступно с опциональными трансформаторами
<b>Номинальная частота вывода</b>	50 или 60 Гц, настраивается пользователем	50 или 60 Гц, настраивается пользователем
<b>Общее гармоническое искажение:</b>		
<b>100 % линейная нагр.</b>	< 1 %	< 1 %
<b>100 % нелинейная нагрузка</b>	< 5 %	< 5 %
<b>Колебания выходной частоты ИБП</b>	±0,1 Гц	±0,1 Гц

	9PHD 30–200 кВт	9PHD 30–160 кВт с повышенной устойчивостью к перегрузкам
<b>Кругизна сигнала</b>	1 Гц/с	1 Гц/с
<b>Выходной ток</b>	См. Табл. 16 и Табл. 17	См. Табл. 16 и Табл. 17
<b>Выдерживаемые перегрузки при температуре окружающей среды 40 °С (на инверторе)</b>	10 мин 102–110 % нагр. 60 с 111–125 % нагр. 10 с 126–150 % нагр. 300 мс > 150% нагр.	60 мин 102–110 % нагр. 10 мин 111–125 % нагр. 60 с 126–150 % нагр. 300 мс > 150 % нагр.
<b>Выдерживаемые перегрузки при температуре окружающей среды 40 °С (в режиме работы от аккумуляторов)</b>	10 мин 102–110 % нагр. 60 с 111–125 % нагр. 300 мс > 126% нагр.	60 мин 102–110 % нагр. 10 мин 111–125 % нагр. 300 мс > 126% нагр.
<b>Выдерживаемые перегрузки при температуре окружающей среды 40 °С (в режиме байпаса)</b>	Непрерывно ≤ 125 % нагрузки 10 мс 1000 % нагр. <b>Примечание!</b> Предохранители внешнего байпаса могут ограничивать значения тока при перегрузке. <b>Примечание!</b> Модели с выходным трансформатором обладают ограничениями на возможные перегрузки.	Непрерывно ≤ 150 % нагр. 10 мс 1250 % нагр. <b>Примечание!</b> Предохранители внешнего байпаса могут ограничивать значения тока при перегрузке. <b>Примечание!</b> Модели с выходным трансформатором обладают ограничениями на возможные перегрузки.
<b>Коэффициент мощности нагрузки (расчетный)</b>	Расчетный 1,0	Расчетный 1,0
<b>Коэффициент мощности нагрузки (допустимый диапазон)</b>	От 0,8 при задержке до 0,8 при опережении	От 0,8 при задержке до 0,8 при опережении

## 9.4 Экологические показатели ИБП

<b>Уровень шума на расстоянии 1 м</b>	Неопределено
<b>Диапазон температур окружающей среды при хранении ИБП</b>	От –25 °С до +55 °С в защитной упаковке
<b>Диапазон температур окружающей среды при работе ИБП, на высотах до 1000 м над уровнем моря</b>	От 0 °С до +40 °С
<b>Диапазон температур окружающей среды при работе ИБП, на уровне моря</b>	От 0 °С до +45 °С
<b>Диапазон относительной влажности</b>	5–95 %, не допускать образования конденсата

<b>Максимальная рабочая высота над уровнем моря</b>	1000 м (3300 футов) над уровнем моря (максимум) 2000 м (6600 футов) со снижением эффективности по мощности на 1 % каждые 100 м выше 1000 м.
---	--

## 9.5 Технические характеристики аккумулятора

<b>Тип аккумулятора</b>	Свинцово-кислотная аккумуляторная батарея с регулируемым клапаном, 12 В пост. тока
<b>Количество батарей</b>	36 блоков, 216 ячеек в комплекте батарей, или 40 блоков, 240 ячеек в комплекте батарей. <b>Примечание:</b> запрещено параллельно подключать комплекты батарей с различным количеством батарей и напряжением.
<b>Напряжение аккумулятора</b>	432 В (36 блоков) или 480 В (40 блоков)
<b>Профиль подзарядки</b>	АВМ или непрерывная зарядка
<b>Напряжение окончания зарядки</b>	От 1,67 В/ячейка до 1,75 В/ячейка, настраиваемое или автоматическое (адаптируется под нагрузку)
<b>Ток зарядки</b>	Настраиваемый:
<b>ИБП 30–50 кВт</b>	Настраиваемый 0–29,3 А При нагрузке более 40 кВА автоматически ограничивается до 16,5 А.
<b>ИБП 80–100 кВт</b>	Настраиваемый 0–58,9 А При нагрузке более 80 кВА автоматически ограничивается до 33 А.
<b>ИБП 120–150 кВт</b>	Настраиваемый 0–87,9 А При нагрузке более 120 кВА автоматически ограничивается до 49,5 А.
<b>ИБП 160–200 кВт</b>	Настраиваемый 0–117,2 А При нагрузке более 160 кВА автоматически ограничивается до 66 А. Необходимо помнить, что максимальный ток заряда для МБП составляет 29,3 А.
<b>Опциональная кнопка запуска батареи</b>	Да

## 10 Гарантия

### 10.1 Общие положения

На изделие предоставляется гарантия на случай дефекта материалов и изготовления 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, указанные в договоре поставки.

Изготовитель ИБП не несет ответственности за следующее:

- любые расходы, понесенные в результате отказа оборудования, в том случае если монтаж, ввод в эксплуатацию, ремонт, модификация или условия эксплуатации не соответствовали требованиям, изложенным в документации, поставляемой в комплекте с устройством, или иных относящихся к нему документах;
- оборудование, которое получило повреждения в результате неправильной или небрежной эксплуатации;
- оборудование, изготовленное с использованием материалов покупателя или по его проекту.

Гарантия считается действительной только в том случае, если контроль перед установкой и первый запуск ИБП выполнил специалист, уполномоченный компанией Eaton. Обслуживание и ремонт ИБП также должен проводить специалист, уполномоченный компанией Eaton. В противном случае гарантия аннулируется.

Если продукт не соответствует опубликованным характеристикам вследствие покрываемого данной гарантией дефекта материалов и исполнения, продавец отремонтирует или заменит защищенный гарантией продукт. Такой ремонт или замена осуществляются компанией Eaton или сертифицированным компанией Eaton поставщиком услуг. Ремонт или замена изделия в течение гарантийного срока не продлевает первоначальную гарантию. Гарантия не покрывает налоги, которые взимаются в связи с заменой или ремонтом изделия.

Для аккумуляторов предоставляется гарантия на случай дефекта материалов и изготовления, не охватывающая естественный износ и снижение емкости в ампер-часах. Условия хранения изделия должны соответствовать требованиям производителя, в противном случае гарантия аннулируется.

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

Технические данные, информация и характеристики действительны на момент публикации данного документа. Изготовитель устройства ИБП оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию устройства без предварительного уведомления.

### 10.2 Контакты при наступлении гарантийного случая

При наступлении гарантийного случая либо при появлении сомнений в гарантийности случая следует связаться с организацией, продавшей устройство. Необходимо сообщить следующую информацию:

- номер заказа на покупку и дату заказа на покупку;
- дата установки; ИЛИ
- серийный номер и номер детали устройства (эта информация содержится на табличке устройства).



*Powering Business Worldwide*

Eaton Power Quality Oy  
Koskelontie 13  
FI-02920 Espoo, Finland  
[www.eaton.eu](http://www.eaton.eu)

Авторские права © Eaton Corporation pl., 2016. Все права защищены. Запрещено копирование и передача информации третьим лицам без разрешения компании Eaton.