



**ИБП Eaton 93PM (30-200 кВт)- инструкции по установке и руководство пользователя.
Юниджет**

Постоянная ссылка на страницу: <https://www.uni-jet.com/catalog/ibp/on-line-ibp/eaton-93pm/>



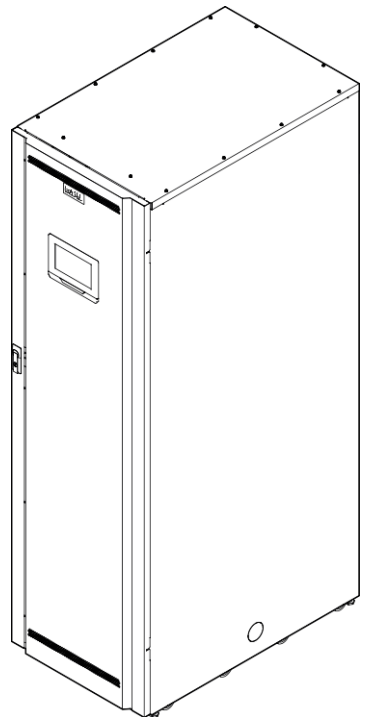


Powering Business Worldwide

Инструкции по установке и руководство пользователя

ИБП Eaton 93 UPS 30–200 кВт

P-164000249



Авторское право © 2016 Eaton Corporation plc. Все права сохранены. В настоящем руководстве приводятся важные инструкции, которых следует придерживаться при установке и обслуживании ИБП и аккумуляторов. Пожалуйста, внимательно прочитайте все инструкции перед началом эксплуатации оборудования и сохраните данное руководство для дальнейшего использования. Данное изделие предназначено для применения в коммерческих и промышленных системах во вторичных средах. Для предотвращения нарушений в работе может потребоваться установка ограничителей или дополнительных приспособлений. Содержимое настоящего руководства защищено авторскими правами издателя и не может воспроизводиться (даже частично) без соответствующего разрешения компании Eaton Corporation. При составлении настоящего руководства были предприняты все меры для соблюдения точности приведенной здесь информации, тем не менее мы не несем никакой ответственности за какие-либо ошибки или упущения. Мы сохраняем за собой право вносить изменения в конструкцию изделия. Запрещено выполнять неразрешенное копирование и передачу документа.

Eaton Power Quality Oy

Адрес: Koskelontie 13
FI-02920 Espoo
ФИНЛЯНДИЯ

Интернет: www.eaton.eu

Оригинал инструкций __ / Перевод оригинала инструкций _X_

Содержание

1	Инструкции по чтению данного руководства.....	7
1.1	Предупреждающие знаки.....	7
1.2	Предупреждающие символы.....	7
1.2.1	Символы предупреждения об опасностях.....	7
1.2.2	Символы запрещенных действий.....	8
1.2.3	Символы обязательных действий.....	8
1.3	Используемые в документе условные обозначения.....	8
1.4	Глоссарий.....	9
2	Правила техники безопасности.....	10
2.1	Целевая аудитория.....	12
2.2	Маркировка CE.....	13
2.3	Меры предосторожности для пользователя.....	13
2.4	Окружающая среда.....	14
2.5	Символы на ИБП и дополнительном оборудовании.....	14
2.6	Дополнительная информация.....	15
3	Введение в ИБП Eaton.....	16
3.1	Система ИБП.....	17
3.2	Режимы работы ИБП.....	18
3.2.1	Нормальные режимы работы.....	19
3.2.2	Использование накопленной энергии и режим работы от аккумулятора.....	24
3.2.3	Режим байпаса.....	26
3.3	Функции ИБП.....	28
3.3.1	Технология управления зарядом аккумулятора.....	28
3.3.2	Технология Powerware Hot Sync.....	28
3.3.3	Стабилизатор напряжения.....	29
3.3.4	Преобразователь частоты.....	29
3.3.5	Система Sync Control.....	30
3.4	Функции программного обеспечения и обмена данными.....	30
3.4.1	Пользовательский интерфейс.....	30
3.4.2	Программное обеспечение для управления электропитанием.....	30
3.5	Дополнительные компоненты и оборудование.....	31
3.5.1	Переключатель на сервисный байпас.....	31
3.5.2	93PM 200 кВт SIAC-MBS.....	31
3.5.3	Верхняя система отвода воздуха.....	31
3.5.4	Набор для прокладки верхних кабелей.....	32
3.5.5	Оборудование для одностороннего питания.....	32

3.5.6	Возможность подключения отдельного аккумулятора.....	32
3.5.7	Модуль резервирования/увеличения мощности UPM.....	32
3.6	Аккумуляторная система.....	33
3.6.1	Блок переключателей аккумуляторов ИБП.....	33
3.7	Базовые конфигурации системы.....	34
4	План распаковки и установки ИБП.....	37
4.1	Создание плана установки.....	37
4.2	Контрольная ведомость по установке.....	38
4.3	Подготовка объекта.....	39
4.3.1	Рекомендации по условиям окружающей среды и установке.....	39
4.3.2	Подготовка силовой проводки системы ИБП.....	44
4.4	Распаковка и выгрузка ИБП.....	50
5	Установка системы ИБП.....	54
5.1	Порядок установки ИБП.....	54
5.2	Установка модели 93PM 160–200 кВт со встроенным в боковую часть вспомогательным шкафом MBS.....	62
5.3	Установка системы аккумуляторов.....	67
5.3.1	Установка системы аккумуляторов для модели ИБП 93PM с возможностью подключения отдельного аккумулятора.....	68
5.3.2	Проводка расцепителя аккумулятора.....	71
5.4	Установка внешнего аккумуляторного шкафа ИБП и подключение силовой проводки аккумулятора.....	74
5.5	Установка удаленного выключателя EPO.....	76
5.6	Установка подключений интерфейса.....	77
5.6.1	Установка собственного входного сигнального интерфейса.....	78
5.6.2	Проводка интерфейса выключателя аккумулятора.....	78
5.6.3	Подключения интерфейса выхода реле.....	78
5.6.4	Подключения интерфейса для промышленной карты релейных контактов.....	79
5.6.5	Подключения интерфейса MiniSlot.....	80
5.6.6	Установка подключений сигнального интерфейса в параллельной системе.....	80
5.7	Проводка в параллельных системах ИБП 93PM.....	81
5.7.1	Обзор системы силовой проводки.....	81
5.7.2	Обзор управляющих сигналов.....	83
5.7.3	Установка управляющей проводки байпаса.....	84

5.8	Подготовка системного интерфейса ИБП к подключению проводки.....	87
6	Интерфейсы связи.....	89
6.1	Карты MiniSlot.....	89
6.2	Программное обеспечение Intelligent Power Software.....	91
6.3	Мониторинг сигнальных входов.....	92
6.4	Универсальные релейные контакты.....	92
6.5	Конфигурация реле.....	93
7	Инструкции по эксплуатации ИБП.....	97
7.1	Элементы управления и индикаторы ИБП.....	97
7.1.1	Панель управления.....	97
7.1.2	Индикаторы состояния.....	98
7.1.3	Системные события.....	100
7.1.4	Структура меню ИБП 93PM.....	101
7.2	Вход в систему.....	104
7.3	Инструкции по управлению системой.....	105
7.3.1	Запуск системы ИБП в режиме двойного преобразования.....	105
7.3.2	Запуск системы ИБП в режиме байпаса.....	106
7.3.3	Переход из режима двойного преобразования в режим байпаса.....	106
7.3.4	Переход из режима байпаса в режим двойного преобразования.....	107
7.3.5	Переход из режима двойного преобразования в режим энергосбережения.....	107
7.3.6	Переход из режима энергосбережения в режим двойного преобразования.....	108
7.3.7	Выключение системы ИБП и критической нагрузки.....	108
7.3.8	Обесточивание критической нагрузки.....	109
7.4	Инструкции по управлению ИБП.....	109
7.4.1	Включение одного ИБП.....	109
7.4.2	Отключение отдельного ИБП.....	110
7.4.3	Включение и выключение зарядного устройства аккумулятора.....	111
7.5	Инструкции по управлению модулями UPM.....	111
7.5.1	Включение нескольких модулей UPM.....	111
7.5.2	Выключение модулей UPM.....	112
7.6	Использование выключателя дистанц. авар. выключения питания.....	112
7.7	Перевод ИБП из режима двойного преобразования в режим сервисного байпаса.....	113

7.8	Перевод ИБП из режима сервисного байпаса в режим двойного преобразования.....	115
8	Техническое обслуживание ИБП.....	117
8.1	Важные сведения по технике безопасности.....	117
8.2	Проведение профилактического обслуживания.....	118
8.2.1	Ежедневное обслуживание.....	118
8.2.2	Ежемесячное обслуживание.....	119
8.2.3	Периодическое обслуживание.....	119
8.2.4	Ежегодное обслуживание.....	119
8.2.5	Обслуживание аккумуляторов.....	119
8.3	Утилизация использованного ИБП и аккумуляторов.....	119
8.4	Обучение техническому обслуживанию.....	121
9	Технические данные.....	122
9.1	Директивы и стандарты.....	122
9.2	Вход системы ИБП.....	123
9.3	Выход системы ИБП.....	123
9.4	Требования ИБП к окружающей среде.....	125
9.5	Характеристики аккумуляторов.....	125
10	Техническая гарантия.....	128
10.1	Общая информация.....	128
10.2	Контактное лицо для обращений в гарантийных случаях.	129
Appendix A:	Сигналы реле.....	130

1 Инструкции по чтению данного руководства

1.1 Предупреждающие знаки

В следующей таблице приводятся используемые в этом документе предупреждающие знаки.

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



Примечание: В примечаниях приводится важная информация и полезные советы.

1.2 Предупреждающие символы

1.2.1 Символы предупреждения об опасностях

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

	<p>Знак предупреждения общего характера</p>		<p>Взрывоопасность и пожароопасность</p>
	<p>Опасность поражения током</p>		<p>Опасность коррозии</p>
	<p>Опасность протекания аккумулятора</p>		

1.2.2 Символы запрещенных действий

Эти символы используются для обозначения запрещенных действий.

	Общий символ запрещенного действия		Не курить
	Ограниченный доступ		

1.2.3 Символы обязательных действий

Эти символы используются для обозначения обязательных действий.

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

1.3 Используемые в документе условные обозначения

В данном документе используются следующие условные обозначения:

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

1.4 Глоссарий

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

Таблица 1: Глоссарий аббревиатур

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

2 Правила техники безопасности

ОПАСНОСТЬ



Важные сведения по технике безопасности!

Храните эти инструкции в доступном месте!

В настоящем документе приводятся важные инструкции, обязательные для соблюдения при установке, эксплуатации и обслуживании ИБП и аккумуляторов. Внимательно прочитайте все инструкции перед началом эксплуатации оборудования. Сохраните руководство для дальнейшего использования. Эти инструкции также можно загрузить с сайта www.eaton.eu/93pm.

ОПАСНОСТЬ



К проведению работ внутри ИБП допускается только сервисный инженер службы клиентской поддержки Eaton или другие квалифицированные специалисты, уполномоченные компанией Eaton. В этом ИБП нет деталей, обслуживаемых пользователем.

ИБП работает от сети питания, аккумулятора или линии байпаса. В нем содержатся компоненты, в которых присутствуют высокие токи и напряжения. Правильно установленный корпус должен быть заземлен и иметь степень защиты IP21 от поражения электрическим током и попадания посторонних предметов. Помните, что ИБП является сложной силовой системой и к его эксплуатации и обслуживанию допускается только квалифицированный персонал.

ОПАСНОСТЬ



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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

Температура воздуха не должна превышать 40°C (104°F). Не устанавливайте ИБП вблизи от воды или в местах с повышенной

влажностью (максимум 95%). Система не предназначена для эксплуатации вне помещений.

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Аккумуляторы могут быть причиной поражения электрическим током или источником возгорания вследствие короткого замыкания. Соблюдайте необходимые меры предосторожности.

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

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

Аккумуляторы могут быть под **ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ**, а также содержать **КОРРОЗИЙНЫЕ, ТОКСИЧНЫЕ** и **ВЗРЫВООПАСНЫЕ** вещества. Ввиду наличия аккумуляторного блока помните, что на выходной розетке также может присутствовать высокое напряжение даже при условии, что к ИБП не подключен источник питания переменного тока. Внимательно прочитайте инструкции по выключению.

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

ОСТОРОЖНО



Установка и обслуживание устройства должны выполняться только квалифицированным техническим персоналом, обладающим необходимыми знаниями по аккумуляторам и технике безопасности. Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к аккумуляторам. Перед установкой или заменой аккумуляторов необходимо прочитать все предупреждения, предостережения и примечания по технике безопасности. Запрещается отключать аккумуляторы во время работы ИБП от аккумулятора.

Количество и тип заменяемых аккумуляторов должны совпадать с оригинальными аккумуляторами, установленными в ИБП. См. более подробную информацию в руководстве по эксплуатации ИБП.

Перед подключением или отключением клемм аккумулятора отключите источник напряжения, разомкнув соответствующий прерыватель цепи.

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

Утилизация аккумуляторов выполняется в соответствии с требованиями местного законодательства в отношении утилизации. Запрещается сжигать аккумуляторы. Под воздействием пламени возможен взрыв аккумуляторов.

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

Запрещается установка или эксплуатация системы ИБП вблизи газовых или электрических источников тепла. Условия эксплуатации должны соответствовать требованиям, приведенным в настоящем документе.

ОСТОРОЖНО



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

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

2.1 Целевая аудитория

Целевая аудитория читателей данного документа:

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

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

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

ОСТОРОЖНО



Прочитайте данный документ перед началом эксплуатации или обслуживания ИБП.

2.2 Маркировка CE

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

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

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

2.3 Меры предосторожности для пользователя

Разрешенные для пользователя действия:

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

Пользователь обязан соблюдать меры предосторожности и выполнять только предписанные действия. Несоблюдение инструкций может быть опасным для пользователя или привести к случайному отключению нагрузки.

ОПАСНОСТЬ



Пользователю запрещено откручивать какие-либо винты на устройстве за исключением креплений накладных пластин для мини-слотов (MiniSlots) и запирающей пластины переключателя MBS. Поражение электрическим током может оказаться смертельным.

ОСТОРОЖНО



Модели 30–50 кВт представлены в категории ИБП С2, продукты из которой предназначены для установки в бытовых, коммерческих или промышленных условиях. При установке в бытовых условиях устройство может создавать радиопомехи. В этом случае необходимо принять предупредительные меры.

Согласно стандарту, модели 30–200 кВт включены в категорию ИБП С3, продукты из которой предназначены для установки в коммерческих и промышленных условиях.

2.4 Окружающая среда

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

Высокое содержание пыли в помещении, где работает ИБП, может привести к его повреждению или неправильной работе. Не допускайте воздействия на ИБП факторов окружающей среды и прямых солнечных лучей. Обеспечение рекомендуемой рабочей температуры от +20 °C до +25 °C позволит значительно увеличить срок службы аккумуляторов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

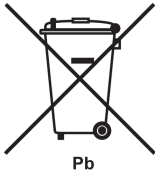




Во время зарядки, в режиме плавающего заряда, сильного разряда и чрезмерного заряда из свинцово-кислотных и никель-кадмиевых аккумуляторов в окружающую атмосферу выделяется водород и кислород. При превышении концентрации водорода 4% от объема воздуха может образоваться взрывоопасная смесь. Обеспечьте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

2.5 Символы на ИБП и дополнительном оборудовании

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

	<p>ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ</p> <p>Указывает на риск поражения электрическим током и необходимость соблюдения соответствующих мер предосторожности.</p>
	<p>ВНИМАНИЕ: СМ. РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА</p> <p>Сообщает о необходимости обратиться к руководству оператора для получения дополнительной информации, такой как важные инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.</p>

 <p>Pb</p>	Данный символ сообщает о том, что нельзя утилизировать ИБП и аккумуляторы ИБП вместе с бытовыми отходами. В данном издании применяются герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, которые требуют соответствующей утилизации. Для получения дополнительной информации обращайтесь в местный центр утилизации/ повторного использования/приема опасных отходов.
 	Данный символ сообщает о том, что нельзя утилизировать электрическое и электронное оборудование (WEEE) вместе с бытовыми отходами. Для правильной утилизации обращайтесь в местный центр утилизации/повторного использования/приема опасных отходов.

2.6 Дополнительная информация

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

Обращайтесь в местный сервисный центр, если вам требуется помощь по следующим вопросам:

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



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

3 Введение в ИБП Eaton

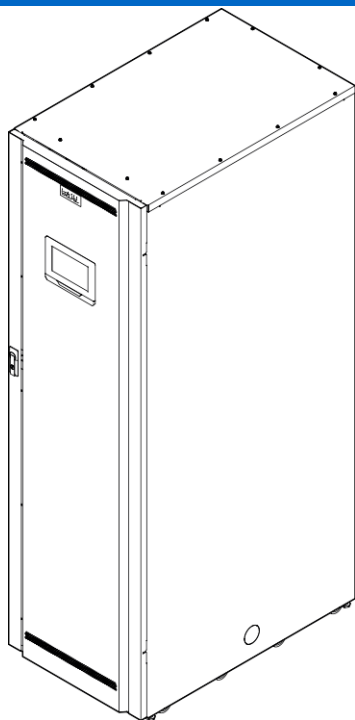


Рисунок 1. ИБП Eaton 93PM UPS

Источник бесперебойного питания (ИБП) Eaton 93PM представляет собой постоянно включенную, предназначенную для длительной работы, бестрансформаторную, твердотельную, трехфазную систему с двойным преобразованием, обеспечивающую регулируемое бесперебойное питание переменным током для защиты нагрузки от сбоев питания.

ИБП применяются для предотвращения потери важной электронной информации, снижения времени простоя оборудования и нейтрализации отрицательного воздействия неожиданных проблем с питанием на производственное оборудование.

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

энергоснабжения, аккумуляторы ИБП предоставляют необходимое для защиты оборудования аварийное питание.

Система ИБП располагается в отдельно стоящем шкафу, дверца которого оснащена экранными панелями для защиты от опасного напряжения. Каждый шкаф системы ИБП оборудован централизованной системой статического байпаса. Доступные номиналы статического байпаса включают 50 кВт, 60 кВА, 100 кВт, 150 кВт и 200 кВт. Размер статического байпаса устанавливается в соответствии с характеристиками питания системы ИБП.

Значение номинальной выходной мощности Eaton 93PM рассчитано с учетом модулей бесперебойного питания (UPM) с номиналом 50 кВт. В одному шкафу ИБП может быть установлено от одного до четырех модулей UPM с номиналами:

- 1 x 50 кВт = 50 кВт (или 60 кВА, по мощности 0,9)
- 2 x 50 кВт = 100 кВт
- 3 x 50 кВт = 150 кВт
- 4 x 50 кВт = 200 кВт

Полный список конфигураций приводится в разделе [3.7](#).

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



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

3.1 Система ИБП

Достижимый уровень выходной мощности ИБП непосредственно определяется статическим байпасом на уровне системы в шкафу ИБП Eaton 93PM. Линия статического байпаса состоит из последовательно подключенного статического переключателя и изолирующего устройства с защитой от обратных токов. Помимо этого здесь установлен блок управления на уровне системы, который постоянно отслеживает состояние питания, подаваемого через линию байпаса или на вход ИБП. Переходы на статический байпас выполняются системой бесперебойно и автоматически по мере необходимости. Например, в случае длительной перегрузки системы.

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

Помимо этого, система может быть оборудована внутренним переключателем сервисного байпаса ИБП, устанавливаемым на заводе.

ИБП 93PM 30–50 кВт включает одну секцию статического байпаса с номиналом 50 кВт, один модуль UPM и встроенные аккумуляторы. ИБП 93PM 60 кВА включает одну секцию статического байпаса с номиналом 60 кВА, один модуль UPM и встроенные аккумуляторы. Помимо встроенных аккумуляторов также можно подключить внешние аккумуляторы.

В устройствах 80–200 кВт модули UPM соединены параллельно внутри системы. Эти модели не оборудованы встроенными аккумуляторами.

В стандартную комплектацию моделей 30–50 кВт и 60 кВА, а также в дополнительную комплектацию моделей 80–150 кВт входит входной переключатель выпрямителя и прерыватель аккумулятора. Модели 30–150 кВт могут быть дополнительно оборудованы встроенным переключателем MBS.

В случае прерывания или выхода энергоснабжения за пределы параметров, указанных в главе 9, ИБП использует резервное аккумуляторное питание для поддержания питания критической нагрузки в течение заданного периода времени, либо до восстановления энергоснабжения. В случае длительного отсутствия энергоснабжения ИБП позволяет переключиться на альтернативную энергосистему (такую как генератор) или выключить критическую нагрузку правильным образом. Байпас ИБП состоит из статического переключателя непрерывного режима работы и изолирующего устройства K5 с защитой от обратных токов. Модели 80–200 кВт также оборудованы встроенным предохранителем на линии байпаса. Защита от обратных токов и предохранитель байпаса установлены последовательно со статическим переключателем.

3.2 Режимы работы ИБП

Режимы работы ИБП:

- Нормальные режимы работы:
 - В режиме двойного преобразования критическая нагрузка питается от инвертора, который питается выпрямленным напряжением сети переменного тока. При необходимости, в этом режиме зарядное устройство аккумулятора подает на аккумулятор ток зарядки.
 - В режиме работы системы Variable Module Management (VMMS) питание критической нагрузки осуществляется через байпас. Инвертор питается выпрямленным напряжением сети переменного тока, как и в режиме двойного преобразования. В режиме VMMS

система ИБП 93PM может оптимизировать уровень нагрузки на каждый модуль питания. Это позволяет значительно увеличить эксплуатационную эффективность при рабочей нагрузке ИБП ниже 50%. Система ИБП автоматически переводит избыточные модули питания в режим приостановки. При появлении нарушений в ходе эксплуатации или в случае внезапного увеличения нагрузки время включения ожидающих модулей питания составляет менее 2 мс.

- В режиме энергосбережения (ESS) критическая нагрузка стабильно питается от сети энергоснабжения через переключатель статического байпаса, а переход в режим двойного преобразования осуществляется по запросу при обнаружении отклонений в сети питания, причем стандартное время перехода составляет менее 2 мс. При работе в режиме ESS защита нагрузки выполняется встроенной системой подавления всплесков напряжений. Работа ИБП в режиме ESS позволяет увеличить производительность системы до 99% и обеспечить значительную экономию энергии без снижения надежности системы.
- В режиме использования накопленной энергии ИБП забирает электроэнергию из резервного источника питания с постоянным током, а инвертор ИБП преобразует ее в переменный ток. Обычно для этого к системе подключаются аккумуляторы VRLA, а такой режим работы называется режимом работы от аккумулятора.
- В режиме байпаса критические нагрузки питаются непосредственно от сети через статический байпас ИБП.

3.2.1 Нормальные режимы работы

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

3.2.1.1 Режим двойного преобразования

На рисунке 2 показан путь прохождения электричества через систему ИБП при работе ИБП в режиме двойного преобразования.

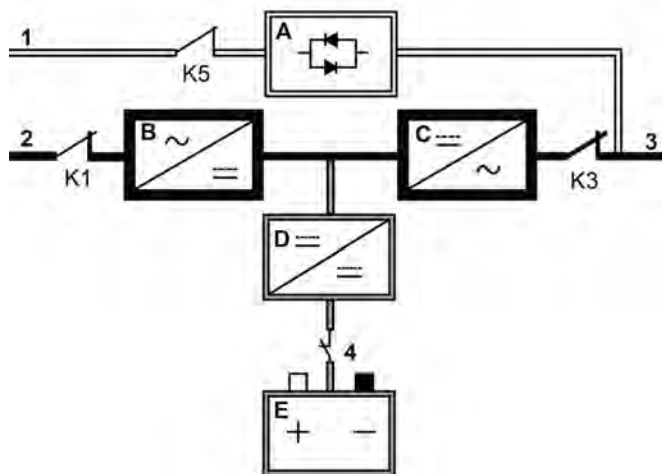


Рисунок 2. Путь прохождения тока через ИБП в режиме двойного преобразования

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

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

Аккумуляторный преобразователь получает питание из выпрямителя через выход постоянного тока с регулируемым напряжением и подает на аккумулятор регулируемый ток зарядки. Аккумулятор подключен к ИБП постоянно и готов подать питание на инвертор в случае прекращения электроснабжения.

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

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

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

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

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

3.2.1.2 Режим работы системы управления модулями (VMMS)

При включении режима работы системы Variable Module Management (VMMS) питание нагрузки осуществляется двумя модулями UPM в режиме двойного преобразования (см. рисунок 2). На дисплее выведен статус ИБП **Устройство работает, VMMS** и статус UPM **Актив**.

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

При увеличении нагрузки оставшиеся модули UPM готовы моментально включиться в режиме двойного преобразования. Нагрузка постоянно

находится под защитой ИБП в режиме двойного преобразования, даже в момент изменения нагрузки и после него.

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

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

3.2.1.3 Режим энергосбережения

На рисунке 3 показан путь прохождения электричества через систему ИБП при работе ИБП в режиме энергосбережения (ESS).

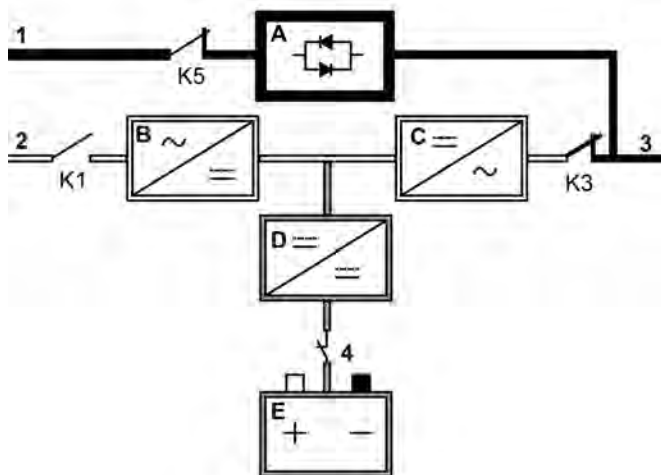


Рисунок 3. Путь прохождения тока через ИБП в режиме энергосбережения

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

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

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

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

3.2.2 Использование накопленной энергии и режим работы от аккумулятора

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

На рисунке 4 показан путь прохождения тока через систему ИБП при использовании режима работы от аккумуляторов.

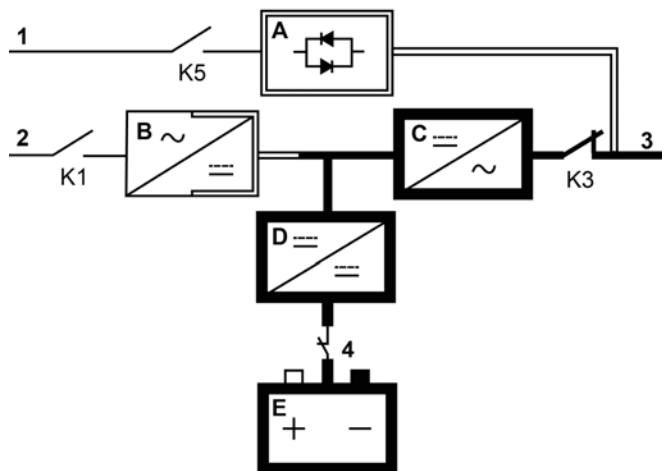


Рисунок 4. Путь прохождения тока через ИБП в режиме работы от аккумулятора

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

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

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

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

3.2.3 Режим байпаса

ОСТОРОЖНО



В режиме байпаса ИБП критическая нагрузка не защищена.

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

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

На рисунке 5 показан путь прохождения электроэнергии через систему ИБП при использовании режима байпаса.

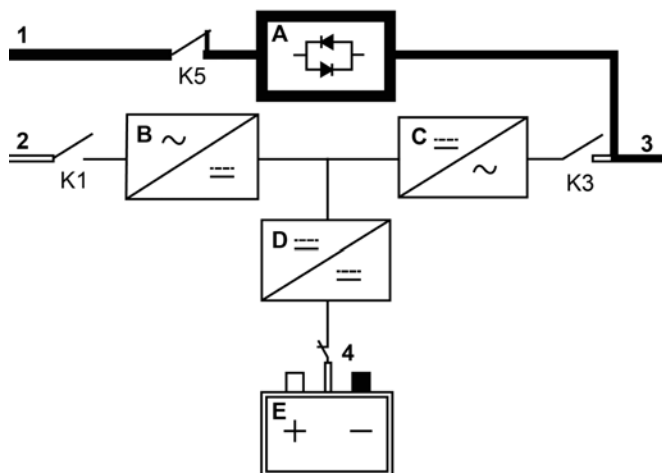







Рисунок 5. Путь прохождения тока через ИБП в режиме байпаса

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

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

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

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

3.3 Функции ИБП

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

3.3.1 Технология управления зарядом аккумулятора

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

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

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

3.3.2 Технология Powerware Hot Sync

Технология Eaton Powerware Hot Sync является алгоритмом, позволяющим полностью устранить точку отказа в параллельной системе и таким образом увеличить надежность системы. Технология Hot Sync встроена во все ИБП Eaton 93PM и используется как во внутренних, так и внешних многомодульных параллельных системах.

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

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

3.3.3 Стабилизатор напряжения

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

Функции и ограничения ИБП в режиме стабилизатора напряжения:

1. Система ИБП работает в режиме двойного преобразования.
2. Ввиду отсутствия аккумулятора прекращение энергоснабжения приведет к прекращению подачи питания на ИБП и его выключению.
3. ИБП выдерживает до -50% допустимого отклонения входного напряжения вплоть до достижения входного тока.
4. При выключении выпрямителя ИБП предпринимает попытку перехода в режим байпаса.
5. Не доступен режим ESS.
6. Режим стабилизатора напряжения доступен как в конфигурации с 3, так и с 4 проводами.

3.3.4 Преобразователь частоты

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

нелинейные нагрузки без малых гармонических искажений на входе. ИБП отвечает всем требованиям, указанным в технических характеристиках продукта, за исключением указанных ниже условий.

Функции и ограничения ИБП в режиме преобразователя частоты:

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

3.3.5 Система Sync Control

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

3.4 Функции программного обеспечения и обмена данными

3.4.1 Пользовательский интерфейс

Коммуникационные разъемы для MiniSlot — имеется 3 коммуникационных разъема для карт MiniSlot. Карты MiniSlot удобно устанавливаются и могут использоваться без предварительного выключения системы. Для получения дополнительной информации см. главу [6](#).

3.4.2 Программное обеспечение для управления электропитанием

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

3.5 Дополнительные компоненты и оборудование

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

3.5.1 Переключатель на сервисный байпас

Переключатель сервисного байпаса (MBS) обеспечивает перенаправление питания и изоляцию ИБП, что позволяет проводить работы по обслуживанию или замене без отключения питания важнейших систем.

Модели 30–150 кВт также могут быть оборудованы внутренним переключателем сервисного байпаса, устанавливаемым на заводе.

Кроме этого, переключатель MBS также может поставляться во внешнем корпусе как дополнительное оборудование.

Внешняя панель переключателя сервисного байпаса

Внешний переключатель MBS поставляется в отдельном шкафу, который может быть предназначен как для монтажа на стену, так и поставляться в виде автономного шкафа, в зависимости от номинальной мощности MBS. MBS включает переключатель сервисного байпаса (MBS) и изолирующий переключатель ИБП для проведения обслуживания (MIS). Панель может быть дополнительно оборудована двумя входными прерывателями, один из которых предназначен для входа выпрямителя (RIB), а другой — для входа байпаса (BIB). На панели также могут быть расположены вспомогательные контакты для отправки на ИБП отчета о состоянии блока переключателей.

Инструкции по установке внешнего переключателя MBS приводятся в специальном руководстве.

3.5.2 93PM 200 кВт SIAC-MBS

Встроенный в боковую часть вспомогательный шкаф (SIAC-MBS) для 93PM 160-200 кВт оборудован механическим переключателем сервисного байпаса и 1 или 2 входными прерывателями при установке с односторонним или двусторонним питанием.

3.5.3 Верхняя система отвода воздуха

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

Более подробная информация приводится в разделе [4.3](#).

3.5.4 Набор для прокладки верхних кабелей

Набор для прокладки верхних кабелей предназначен для прокладки кабелей в верхней части ИБП 30–150 кВт 93PM на объектах, где кабели прокладываются по кабельным эстакадам. Набор устанавливается с правой стороны ИБП.

При установке ИБП 200 кВт 93PM в использовании этого набора нет необходимости, так как стандартная комплектация этого устройства обеспечивает возможность прокладки кабелей снизу, сзади или сверху.

Более подробная информация приводится в разделах [4.3](#), [5.1](#) и на рисунке [17](#).

3.5.5 Оборудование для одностороннего питания

В стандартной комплектации ИБП Eaton 93PM поставляется с оборудованием для двустороннего питания, поэтому на выпрямитель и на вход статического байпаса питание подается отдельно. Модели 80–200 кВт комплектуются оборудованием для организации одностороннего электропитания непосредственно на месте установки. Помимо этого, во время установки можно с помощью кабельных перемычек оборудовать модели 30–50 кВт возможностями для одностороннего электропитания.

3.5.6 Возможность подключения отдельного аккумулятора

В стандартной комплектации ИБП Eaton 93PM имеет разъем для подключения одного внешнего аккумулятора, через который с этого аккумулятора подается питание на все модули UPM. При необходимости для многомодульных моделей 80–200 кВт можно заказать дополнительные разъемы для аккумуляторов и выполнить конфигурацию с отдельными аккумуляторами. Этот подход позволяет подключить отдельный внешний аккумулятор к каждому модулю UPM 50 кВт. Дополнительная информация приводится в разделе [5.3.1](#).

3.5.7 Модуль резервирования/увеличения мощности UPM

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

Для установки модуля FI-UPM необходимо обеспечить UPS возможность обновления шкафа ИБП, которая зависит от номинальной мощности статического байпаса. Например, если номинальная мощность

статического байпаса равна 150 кВт, то в раму нельзя установить четвертый модуль UPM.

Список пригодных для обновления конфигураций приводится в таблице 2.

ОСТОРОЖНО



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



Примечание: Перед модификацией системы питания проверьте номинал кабелей и предохранителя.

3.6 Аккумуляторная система

Во время снижения или потери напряжения, а также при других нарушениях энергоснабжения, аккумуляторы ИБП предоставляют необходимое для защиты оборудования аварийное питание. По умолчанию система ИБП предназначена для работы с аккумуляторами VRLA. При необходимости подключения другого типа аккумуляторов или других устройств для хранения энергии предварительно проконсультируйтесь с сертифицированным сервисным специалистом.

Устройства 93PM 30–50 кВт и 60 кВА

Системы ИБП Eaton 93PM 30–50 кВт, 60 кВА могут быть оборудованы встроенными аккумуляторами, способными обеспечить полное питание нагрузки в течение 10–20 минут в зависимости от номинала ИБП. Помимо этого, с целью расширения системы в нее можно устанавливать дополнительные аккумуляторные шкафы. Встроенные и внешние аккумуляторы можно подключать параллельно.

Устройства 93PM 80–200 кВт

ИБП Eaton 93PM 80–200 кВт может быть оборудован внешним аккумулятором и совсем не иметь внутренних аккумуляторов.

Подробные характеристики аккумуляторов приводятся в разделе 9.5.

3.6.1 Блок переключателей аккумуляторов ИБП

Блок переключателей аккумуляторов ИБП обеспечивает более удобную установку внешних аккумуляторных шкафов или стоек для аккумуляторов. Предложение блока переключателей аккумуляторов ИБП распространяется на модели с одним главным прерывателем и корпусом аккумулятора, а также на модели с возможностью параллельного подключения нескольких аккумуляторных шкафов или стоек. При использовании решений с несколькими выключателями номинал главного прерывателя устанавливается с учетом мощности ИБП, а размеры

специальных секционных прерывателей аккумуляторов можно выбирать с учетом избыточности или без нее.

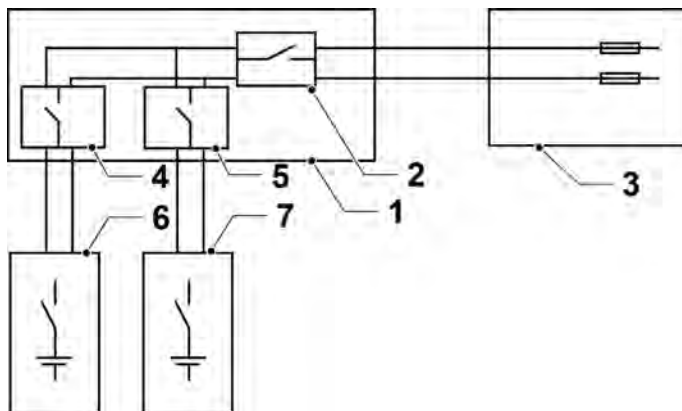


Рисунок 6. Схема проводки блока переключателей аккумуляторов ИБП

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Блок переключателей аккумуляторов ИБП | 5 | Секционный прерыватель n |
| 2 | Прерыватель | 6 | Аккумуляторный шкаф 1 |
| 3 | ИБП | 7 | Аккумуляторный шкаф n |
| 4 | Секционный прерыватель 1 | | |

3.7 Базовые конфигурации системы

Номинальный режим ИБП

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

Доступные конфигурации ИБП с различными размерами статического байпаса и количествами модулей UPM:

Таблица 2: Конфигурации ИБП

Описание	Мощность системы [кВт]	Модули питания [кВт]	Статический переключатель [кВт]	Внутренний аккумулятор
93PM-30(50)	30	1x30	50	Да/нет

Описание	Мощность системы [кВт]	Модули питания [кВт]	Статический переключатель [кВт]	Внутренний аккумулятор
93PM-40(50)	40	1x40	50	Да/нет
93PM-50(50)	50	1x50	50	Да/нет
93PM-60(60)	54 кВт / 60 кВА	1x60 кВА	54 кВт / 60 кВА	Да/нет
93PM 40(100)	40	1x40	100	Нет
93PM 40(150)	40	1x40	150	Нет
93PM 40(200)	40	1x40	200	Нет
93PM 40+40(100)	40	2x40	100	Нет
93PM-50(100)	50	1x50	100	Нет
93PM 50(150)	50	1x50	150	Нет
93PM 50(200)	50	1x50	200	Нет
93PM 50+50(100)	50	2x50	100	Нет
93PM 80(100)	80	2x40	100	Нет
93PM 80(150)	80	2x40	150	Нет
93PM 80(200)	80	2x40	200	Нет
93PM 80+40(150)	80	3x40	150	Нет
93PM 100(100)	100	2x50	100	Нет
93PM 100(150)	100	2x50	150	Нет
93PM 100(200)	100	2x50	200	Нет
93PM 100+50(150)	100	2x50	150	Нет
93PM 120(150)	120	3x40	150	Нет
93PM 120(200)	120	3x40	200	Нет
93PM 120+40(200)	120	4x40	200	Нет
93PM 150(150)	150	3x50	150	Нет
93PM 150(200)	150	3x50	200	Нет
93PM 150+50(150)	150	4x50	200	Нет
93PM 160(200)	160	4x40	200	Нет
93PM 200(200)	200	4x50	200	Нет

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

Дополнительные компоненты и оборудование для системы ИБП

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

Таблица 3: Стандартные и дополнительные функции ИБП

Функция	30–50 кВт, 60 кВА	80–100 кВт	120–150 кВт	160–200 кВт
Интеллектуальный сенсорный дисплей для управления системой и контроля ее работы	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Веб-интерфейс SNMP	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Встроенный переключатель MBS	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	–
Переключатель входного реле выпрямителя	Стандарт	Дополнительно	Дополнительно	–
Встроенный прерыватель аккумулятора	Стандарт	Дополнительно	Дополнительно	–
Верхняя система отвода воздуха	–	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Набор для прокладки верхних кабелей	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно	Стандарт
Пусковой аккумулятор	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Встроенная защита от обратных токов	Стандарт	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Встроенный в боковую часть вспомогательный шкаф MBS	–	–	–	Дополнительно
Оборудование для одно-стороннего питания	–	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно
Отдельный аккумулятор	–	Дополнительно	Дополнительно	Дополнительно

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

4 План распаковки и установки ИБП

Для установки ИБП выполните следующую последовательность шагов:

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



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

4.1 Создание плана установки

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

4.2 Контрольная ведомость по установке

Действие	Да / нет
Со шкафов снята вся упаковка и ограничители.	
Каждый шкаф системы ИБП размещен в месте установки.	
Зажимы заземления/крепежные элементы установлены между соединенными вместе шкафами.	
Вся проводка и кабели правильным образом подведены к ИБП и любым дополнительным шкафам.	
Все силовые кабели имеют правильный размер и правильным образом заделаны.	
Контакты нейтрали установлены или соединены с заземлением согласно требованиям.	
Заземление установлено правильным образом.	
Кабели аккумуляторов подведены и подключены к разъемам для аккумуляторов.	
Сигнальная проводка независимого выключателя и дополнительных контактов подключена от ИБП к прерывателю аккумулятора.	
Установлены отводы для линии LAN.	
Выполнена все соединения линии LAN.	
Системы кондиционирования воздуха установлены и работают правильным образом.	
Вокруг ИБП и других шкафов имеется достаточное рабочее пространство.	
В месте установки оборудования ИБП обеспечено достаточное освещение.	
На расстоянии не более 7,5 метров от оборудования ИБП имеется розетка 230 В переменного тока.	
Модуль удаленного аварийного отключения электропитания (REPO) установлен в требуемом месте, и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
При использовании в конфигурации НЗ выключателя EPO на него устанавливается перемычка между контактами 1 и 2.	
(ДОПОЛНИТЕЛЬНО) Аварийные реле и выводы сигнала подключены надлежащим образом.	
(ДОПОЛНИТЕЛЬНО) Модуль удаленного отключения аккумуляторов установлен в требуемом месте, и его проводка подведена к клеммам внутри ИБП и аккумуляторного шкафа.	
(ДОПОЛНИТЕЛЬНО) Дополнительное оборудование установлено в требуемых местах, и его проводка подведена к клеммам внутри шкафа ИБП.	
Запуск и регламентная проверка проведены квалифицированным специалистом сервисного центра Eaton.	

4.3 Подготовка объекта

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

4.3.1 Рекомендации по условиям окружающей среды и установке

Систему ИБП можно установить на объекте с системой распределения питания TN, TT или IT.

- Система устанавливается на ровной поверхности внутри помещений, пригодной для установки компьютерного или электронного оборудования. Пол в помещении должен быть пригоден для больших нагрузок и транспортировки колесного оборудования.
- Система устанавливается в помещениях с контролируемым температурным режимом и влажностью, в которых исключается образование конденсата.
- Система устанавливается в помещении, в котором отсутствуют посторонние примеси, способные проводить электрический ток.
- Шкаф может быть установлен в группе с другим оборудованием или автономно.

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к аннулированию гарантийных обязательств.

Условия эксплуатации ИБП должны соответствовать требованиям к весу, приведенным в таблице 4, а также требованиям к габаритам, приведенным в таблице 5.

Таблица 4: Максимальная масса шкафа ИБП

	30–50 кВт, 60 кВА*	80-100 кВт	120-150 кВт	160-200 кВт
Транспортный вес [кг]	910	380	490	590
Вес установленного оборудования [кг]	860	330	405	535
Нагрузка на пол [кг/м²]	1 760	640	790	1 050

	30–50 кВт, 60 кВА*	80-100 кВт	120-150 кВт	160-200 кВт
* В моделях 30–50 кВт и 60 кВА вес указан с максимальным количеством внутренних аккумуляторов. Транспортный вес может быть ниже, в зависимости от установленного в ИБП дополнительного оборудования.				

Таблица 5: Габариты шкафа ИБП

Габариты (Ш x Г x В)	30–150 кВт, 60 кВА [мм]	160–200 кВт [мм]	160–200 кВт со встроенным в боковую часть вспомогательным шкафом MBS [мм]
Транспортные габариты	750 x 1,135 x 2,050	900 x 1,135 x 2,035	1,090 x 1,135 x 2,050
Габариты шкафа	560 x 914 x 1,876	760 x 914 x 1,876	966 x 914 x 1,876

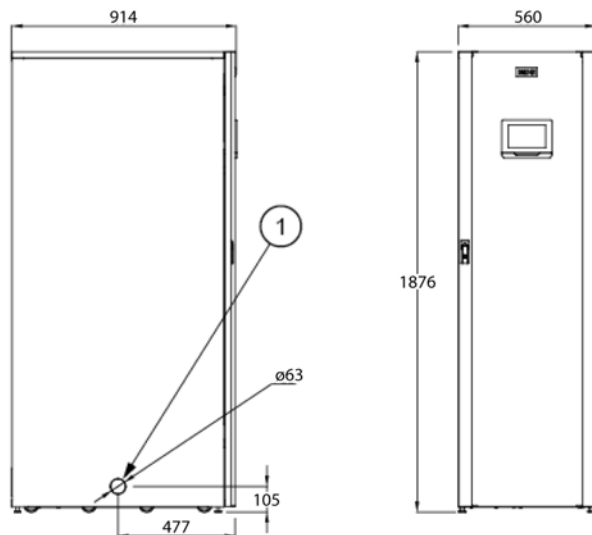


Рисунок 7. Габариты ИБП 93PM 30–150 кВт, 60 кВА

1 С обеих сторон

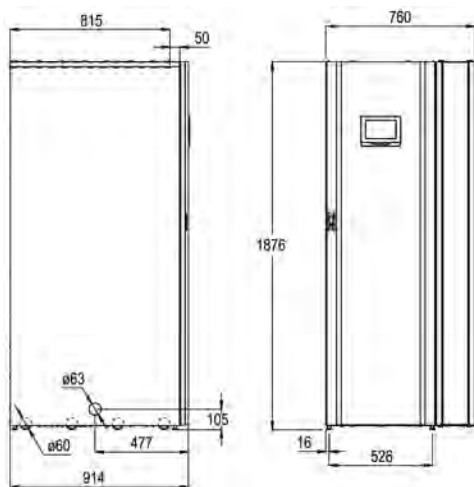


Рисунок 8. Габариты ИБП 93PM 160–200 кВт

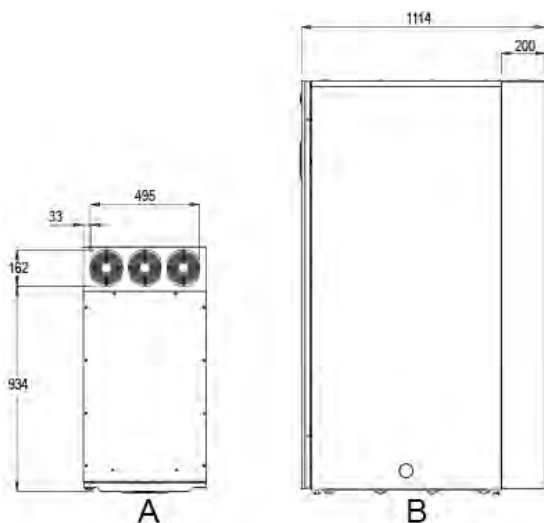


Рисунок 9. Габариты ИБП 93PM 80–150 кВт с верхней системой отвода воздуха

A Вид сверху

B Вид справа

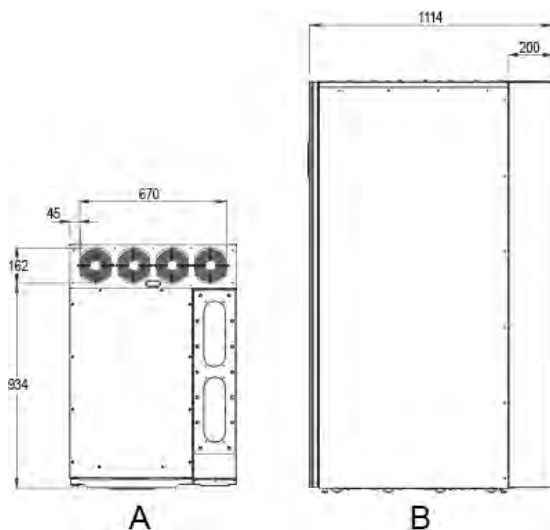


Рисунок 10. Габариты ИБП 93PM 160–200 кВт с верхней системой отвода воздуха

A Вид сверху

B Вид справа

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

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

Свободное пространство, необходимое при установке шкафа ИБП в этой ситуации, указано в таблице 6.

Таблица 6: Свободное пространство для шкафа ИБП

	30–50 кВт, 60 кВА [мм]	80–100 кВт [мм]	120–200 кВт [мм]	80–200 кВт с верхней систе- мой отвода возду- ха [мм]
В верхней части шкафа	500	500	500	500

	30–50 кВт, 60 кВА [мм]	80–100 кВт [мм]	120–200 кВт [мм]	80–200 кВт с верхней систе- мой отвода возду- ха [мм]
Из передней части шкафа	900	900	900	900
Из задней части шкафа	200*	200*	300*	0
Из боковой части шкафа	0	0	0	0*

* Для прокладки кабеля может потребоваться больше места.



Рисунок 11. Свободное пространство для шкафа ИБП

X = свободное пространство в задней части шкафа ИБП

Y = свободное пространство в верхней части шкафа ИБП

Ниже представлены базовые требования к состоянию окружающей среды для работы системы ИБП:

- Диапазон температуры окружающего воздуха: от +5 до +40 °С
- Диапазон температуры окружающего воздуха для шкафа ИБП 60 кВА: от +5 до +30 °С
- Рекомендуемый рабочий диапазон для аккумуляторов VRLA: от +20 до +25 °С

- Максимальная относительная влажность: 95%, без образования конденсата

Обязательно обеспечьте вентиляцию в помещении с ИБП. Для поддержания максимальной комнатной температуры на необходимом уровне требуется значительное количество охлажденного воздуха:

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

Для обеспечения длительного срока службы ИБП и аккумуляторов рекомендуется поддерживать окружающую температуру в диапазоне от +20 до +25 °С. Температура входящего в ИБП охлаждающего воздуха не должна превышать +40 °С. Избегайте высокой окружающей температуры, образования влаги и повышенной влажности воздуха.

Требования к вентиляции по отводу тепла системой 93PM приводятся в таблице:

Таблица 7: Требования к кондиционированию воздуха или вентиляции при полной нагрузке

Номинал	Отвод тепла (БТЕ/ч x 1,000)	Отвод тепла [кВт]
30 кВт	4,30	1,3
40 кВт	5,73	1,7
50 кВт	7,16	2,1
54 кВт, 60 кВА	7,75	2,3
80 кВт	11,45	3,4
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

4.3.2 Подготовка силовой проводки системы ИБП



Примечание: При установке сервисного байпаса обеспечьте:

- минимум 2 отдельные линии с входными прерывателями или
- одну линию с 2 входными прерывателями: один для ИБП или входного прерывателя (при наличии) цепи выпрямителя и один для входа сервисного байпаса.

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

- ИБП или входного прерывателя цепи выпрямителя и
- сервисный байпас.

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

Перед проведением планирования и монтажа внимательно изучите следующую информацию:

- Для получения информации о допустимых методах установки внешней проводки сверяйтесь с национальными и местными правилами установки электрического оборудования.
- Для возможного повышения мощности (программное и/или аппаратное обеспечение) в будущем следует рассмотреть вариант использования проводов с характеристиками, рассчитанными на полный номинал байпаса ИБП.
- Требования к материалам и временным затратам при установке внешней проводки предоставляются выполняющим работы персоналом.
- Для внешней проводки используется медный кабель с номиналом не менее 70 °С. См. дополнительную информацию в таблицах 8 и 9. Сечения кабелей зависят от используемых выключателей.
- Если температура воздуха в помещении с кабелями превышает 30°C, то может потребоваться проводка для более высокой температуры и/или проводка с более крупным сечением.
- Для байпасного ввода на это оборудование используется три фазы и нейтраль. Для выпрямительного ввода на это оборудование используется три фазы или три фазы и нейтраль. Для правильной работы оборудования фазы должны быть симметричны земле (из источника звезды).
- Если для нагрузки требуется нейтраль, следует обеспечить ее в источнике байпаса. Если для нагрузки нейтраль не требуется, и ко входу байпаса не подключен контакт нейтрали, нейтраль подключается к нейтральной точке звезды источника.
- Установите легкодоступные средства отключения устройства для всей проводки, подключенной к постоянным вводам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается отключать нейтраль байпаса, не отключая одновременно фазы байпаса.

Таблица 8: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для выпрямительных и байпасных входов и выходов ИБП

Номинал ИБП [кВт]	Кабели для фаз [мм ²]	Предохранитель на входах выпрямителя и байпаса [А]	Кабель заземления [мм ²]
30	1 x 16	63	1 x 16
40	1 x 25	80	1 x 16
50	1 x 35	100	1 x 25
60 кВА / 54 кВт	1 x 35	100	1 x 25
80	1 x 70	160	1 x 35
100	1 x 95	200	1 x 50
120	1 x 120	250	1 x 70
150	1 x 150	315	1 x 95
160	1 x 185	315	1 x 95
200	1 x 240	400	1 x 120

ОСТОРОЖНО

Убедитесь, что предполагаемый ток короткого замыкания на входных клеммах ИБП не будет превышать условный ток короткого замыкания, указанный на типовой табличке ИБП.

Таблица 9: Минимальные рекомендуемые сечения многожильных кабелей и размеры предохранителей для подключения аккумуляторов

Номинал ИБП [кВт]	Кабель аккумулятора, положительная и отрицательная линия [мм ²]	Предохранитель аккумулятора [А]
30	1 x 35	160 или 200
40	1 x 35	160 или 200
50	1 x 50	200
60 кВА / 54 кВт	1 x 50	200
80	2 x 35	400
100	2 x 50	400
120	2 x 70	500
150	2 x 95	500
160	2 x 120	630

Номинал ИБП [кВт]	Кабель аккумулятора, положительная и отрицательная линия [мм ²]	Предохранитель аккумулятора [А]
200	2 x 120	630



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

Сечение кабелей рассчитывается по стандарту МЭК 60364-5-52, таблица В.52.2, и МЭК 60364-5-54, таблица В.54.2. Сечение соответствует медным кабелям с номиналом 70 °С.

Таблица 10: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, вход выпрямителя и выход/байпас ИБП

Номинальная мощность системы [кВт]	Номинальное напряжение [В]	Вход выпрямителя		Выход ИБП/ байпас	
		Номинальный ток [А]	Максимальный ток [А]	Номинальный ток [А]	Максимальный ток [А]
30	380	48	57	46	55
	400	46	54	44	52
	415	44	52	42	50
40	380	64	76	62	73
	400	61	72	59	70
	415	58	69	56	66
50	380	80	95	77	91
	400	76	90	74	87
	415	73	86	71	83
60 кВА	380	80	90	77	91
	400	76	86	74	87
	415	73	150	71	83
80	380	127	164	122	145
	400	121	156	116	138
	415	116	150	112	133
100	380	159	196	152	181
	400	151	186	145	172
	415	145	179	140	166
120	380	190	235	182	218
	400	181	223	174	206
	415	174	214	168	199

Номинальная мощность системы [кВт]	Номинальное напряжение [В]	Вход выпрямителя		Выход ИБП/ байпас	
		Номинальный ток [А]	Максимальный ток [А]	Номинальный ток [А]	Максимальный ток [А]
150	380	238	294	228	272
	400	226	279	218	258
	415	217	268	210	249
160	380	254	328	244	289
	400	241	311	231	275
	415	232	300	223	265
200	380	317	391	304	362
	400	301	371	289	344
	415	290	358	279	331

Примечания.

1. Максимальный ток выпрямителя, рассчитанный при допустимом отклонении напряжения -15% и непрерывной перегрузке 102%.
2. Максимальный ток на выходе/байпасе, рассчитанный при непрерывной перегрузке 125% и допустимом отклонении напряжения -15%.

Таблица 11: Номинальный и максимальный ток при номинальной мощности и напряжении, аккумулятор

Номинальная мощность [кВт]	Аккумулятор	
	Номинальный ток [А]	Максимальный ток* [А]
30	73	88
40	97	117
50	122	146
60 кВА	132	158
80	195	233
100	244	292
120	292	350
150	365	438
160	390	467
200	487	584

Номинальная мощность [кВт]	Аккумулятор	
	Номинальный ток [А]	Максимальный ток* [А]
*Максимальный ток аккумулятора, рассчитанный при номинальной нагрузке и напряжении элемента 1,67 В при стандартной длине комплекта из 36 блоков.		

Таблица 12: Клеммные колодки кабеля питания ИБП

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



Примечание: Внешняя защита от сверхтоков не входит в комплект поставки данного изделия, но требуется согласно правилам установки электрического оборудования. Информации по требованиям к проводке приводится в таблицах 8 и 9. Если требуется блокируемое устройство отключения выхода, его должен предоставить клиент.

Таблица 13: Моменты затяжки болтов на клеммной колодке кабеля питания ИБП

Рама ИБП	Функция	Момент затяжки [Нм]	Размер болта
93PM 30–50 кВт, 60 кВА	X1: L1, L2, L3, X4	114	–
	X1: N, X2, X3	12	–
	Защитное заземление	3	–
93PM 80–150 кВт	L1, L2, L3, N	47	M10
	Защитное заземление	24	M8
93PM 160–200 кВт	L1, L2, L3, N	80	M12
	Защитное заземление	47	M10

ОСТОРОЖНО



Для уменьшения опасности возгорания подключайтесь только к цепи, оснащенной входным прерывателем с максимальным номинальным входным током согласно таблицам 10 и 11, в соответствии с национальными и местными правилами установки.

Возможности междуфазного несимметричного выхода ИБП ограничены только значениями тока полной нагрузки на фазу для выхода переменного тока на критическую нагрузку, согласно таблицам *10* и *11*. Рекомендуемая несимметрия междуфазной нагрузки составляет 50% или меньше.

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

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

4.4 Распаковка и выгрузка ИБП

Перед началом распаковки и выгрузки ИБП проверьте индикаторы TipNTell/DropNTell на поверхности упаковки (см. шаг 2 ниже). Если оборудование транспортировалось надлежащим образом в вертикальном положении, то индикатор останется в исходном состоянии. Если стрелка индикатора полностью заполнилась синим цветом, то свяжитесь с соответствующими сторонами и заявите о нарушениях при транспортировке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

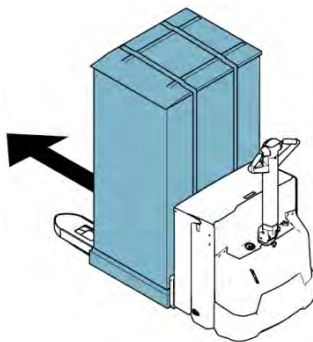


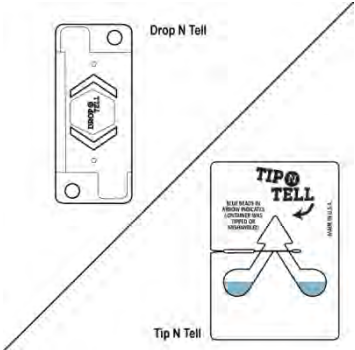
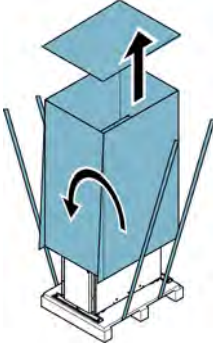
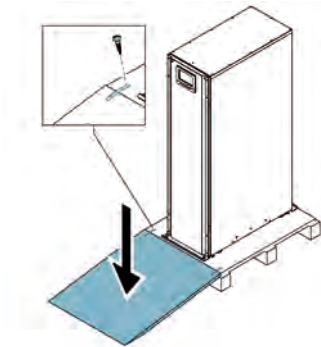
Шкаф ИБП обладает большим весом. В случае нарушения инструкций по распаковке шкаф может опрокинуться, что может привести к серьезным травмам.

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

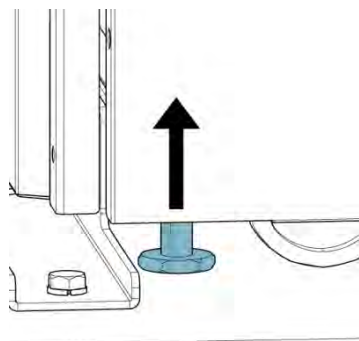
Для удобства транспортировки шкаф ИБП крепится болтами к деревянному поддону. Порядок снятия шкафа с поддона:

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

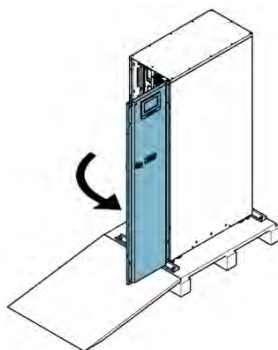


<p>2. Выполните осмотр и убедитесь в отсутствии повреждений при транспортировке. Проверьте индикаторы. См. инструкции рядом с индикаторами на упаковке.</p>	
<p>3. Откройте упаковку с ИБП, раскройте фиксаторы и извлеките закрепленную сбоку раму. В углах упаковки установлены фиксаторы, а рама фиксируется с помощью других фиксаторов схожей конструкции.</p>	
<p>4. Установите скат на пол и закрепите его на поддоне гвоздями или винтами так, чтобы его можно было использовать для перемещения ИБП.</p>	

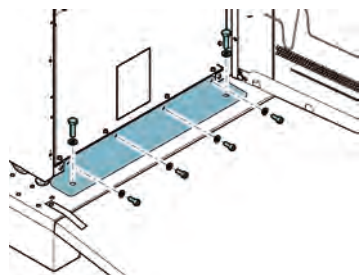
5. Закрутите регулировочные ножки, которые не втянуты полностью.



6. Откройте дверцу шкафа.



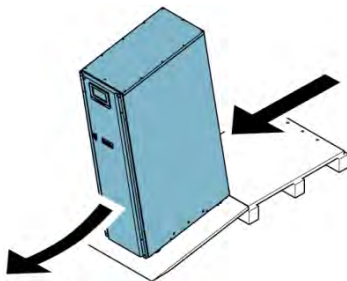
7. Выкрутите болты, на которых транспортировочные скобы крепятся к шкафу и поддону.
8. Снимите транспортировочные скобы.



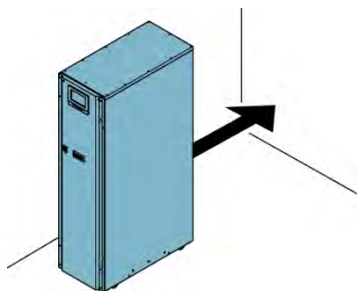
Примечание: После снятия транспортировочных скоб немедленно уберите устройство с поддона.

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

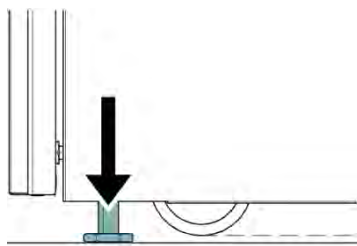
9. Медленно выкатите шкаф к краю ската. Соблюдайте осторожность, чтобы не толкнуть шкаф слишком сильно или слишком быстро, так как он может перевернуться. Помните, что шкаф ИБП обладает большим весом. Убедитесь, что рядом имеется достаточное количество помощников для перемещения и поддержки шкафа при его выкатывании по скату.



10. Перекатите шкаф на место окончательной установки.



11. Для фиксации положения шкафа опускайте регулировочные ножки до тех пор, пока шкаф не перестанет опираться на ролики. Установите шкаф ровно.



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

5 Установка системы ИБП

Проводку для подключения ИБП к местному источнику питания должен предоставить оператор. Установка ИБП выполняется местным квалифицированным специалистом по электрооборудованию. В следующем разделе приводится описание процедуры установки электрических компонентов. К проверке установок и первому запуску ИБП, а также к установке дополнительного аккумуляторного шкафа допускаются только квалифицированные сервисные специалисты, уполномоченные Eaton или другие уполномоченные компанией Eaton сотрудники технической службы клиента.

ОСТОРОЖНО



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

ОСТОРОЖНО



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

5.1 Порядок установки ИБП

Силовую и управляющую проводку можно провести вдоль задней, нижней или верхней стороны шкафа, в зависимости от его модели, и подключить ее к удобно расположенным клеммам, см. рисунки [12](#), [13](#), [14](#), [15](#) и [16](#).

1. Откройте защелку (если она закрыта) на передней дверце и откройте дверцу.
2. При использовании рамы 50 кВт, оборудованной встроенным переключателем сервисного байпаса (MBS), выкрутите винты, фиксирующие защитный кожух MBS снизу слева на передней панели. Затем снимите ручку переключателя сервисного байпаса, предварительно выкрутив винт из середины ручки и вытянув ее с оси.
3. Для получения доступа к клеммному блоку выкрутите винты, фиксирующие защитную панель в передней части блока разъемов.
4. Выкрутите винты, фиксирующие заднюю панель для кабельных вводов, для получения доступа через задний кабельный ввод. Если кабели будут проводиться с помощью набора для установки через верх, то заднюю панель можно не снимать.
5. При установке силовой проводки через заднюю часть шкафа перейдите к шагу 6. При установке сзади — к шагу 8. При установке силовой проводки через верхнюю часть перейдите к шагу 7.

6. Выкрутите винты, фиксирующие нижнюю панель для кабельных вводов.
7. Для доступа к месту прокладки кабеля снимите панель с правой стороны.
8. Снимите необходимые сальниковые панели кабелей с верхней части верхнего шкафа. При заказе сальниковой панели для кабеля укажите следующий номер детали: P-157001278 (PLATE 93PM FLANGE D2 BLIND).
9. Просверлите или пробейте в панели отверстия для кабельных уплотнений, устанавливаемых в кабельный ввод. Все работы с панелью проводятся за пределами шкафа ИБП, чтобы избежать попадания в электронные компоненты металлической стружки или опилок.
10. Установите на панель соответствующие кабельные уплотнения.
11. Проложите все кабели через короб к клеммным блокам в ИБП.
12. Установите панель для кабельных вводов на место и при необходимости установите кабелепровод.
13. Проложите и подключите силовую проводку.
14. После подключения проводки установите на место защитные панели, снятые в ходе выполнения предыдущих шагов.
15. Закройте дверцу и заблокируйте ее с помощью защелки.
16. При установке параллельной системы повторите указанные выше процедуры для всех модулей системы.

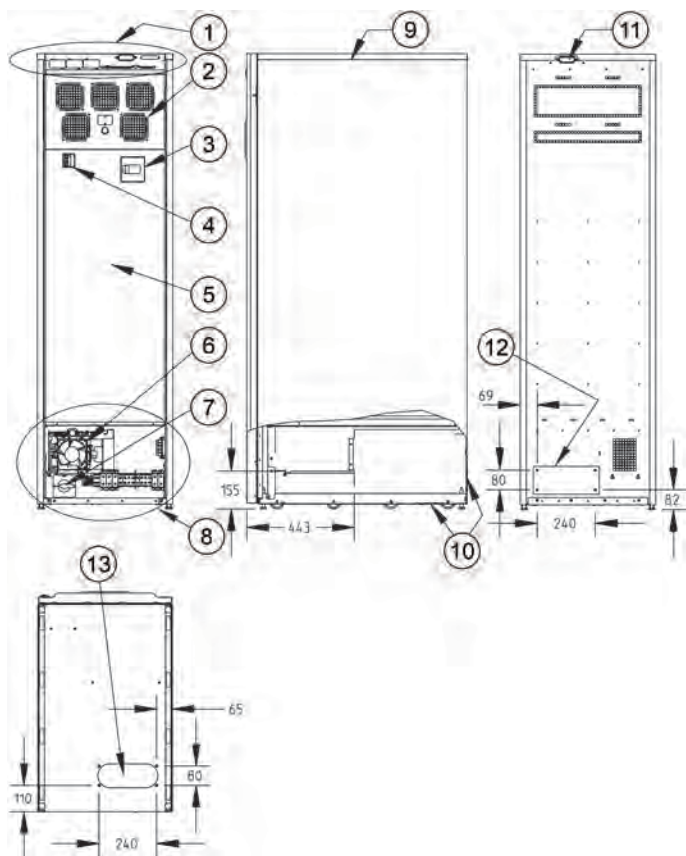


Рисунок 12. Расположение сальниковой панели и разъемов на модели 93PM 30–50 кВт и 60 кВт

- | | | | |
|----------|--|-----------|---|
| 1 | <i>Зона средств связи</i> | 8 | <i>Пользовательские соединения (см. рисунок 13)</i> |
| 2 | <i>УРМ</i> | 9 | <i>Изоляционная трубка для кабеля связи</i> |
| 3 | <i>Прерыватель аккумулятора</i> | 10 | <i>Сальниковая панель для проводки кабелей</i> |
| 4 | <i>Переключатель входного реле выпрямителя</i> | 11 | <i>Изоляционная трубка для кабеля связи</i> |
| 5 | <i>Место для внутренних аккумуляторов</i> | 12 | <i>Сальниковая панель для проводки кабелей</i> |
| 6 | <i>Переключатель статического байпаса</i> | 13 | <i>Сальниковая панель для проводки кабелей</i> |
| 7 | <i>MBS (дополнительно)</i> | | |

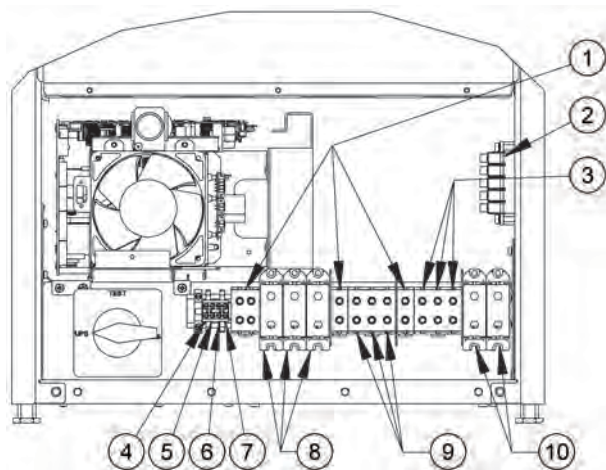


Рисунок 13. Пользовательские соединения на моделях 93PM 30–50 кВт и 60 кВА

1	Нейтраль	6	X6: 3
2	Земля	7	X6: 4
3	X3: Выход ИБП L1–L3	8	X1: Вход выпрямителя L1–L3
4	X6: 1	9	X2: Вход байпаса L1–L3
5	X6: 2	10	X4: Внешний аккумулятор +/-

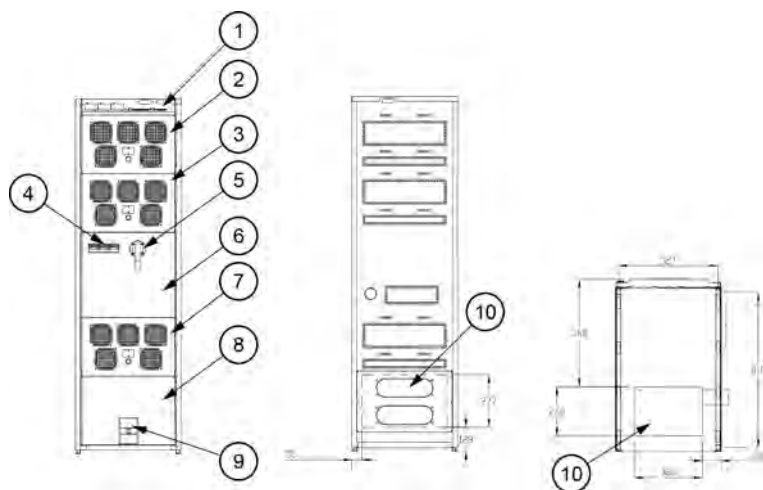


Рисунок 14. Расположение сальниковой панели и разъемов на модели ИБП 93PM 80–150 кВт

- | | | | |
|----------|--|-----------|--|
| 1 | <i>Зона средств связи</i> | 6 | <i>Секция статического байпаса</i> |
| 2 | <i>УРМ 3 (в устройстве 80–100 кВт место остается пустым)</i> | 7 | <i>УРМ 1</i> |
| 3 | <i>УРМ 2</i> | 8 | <i>Область пользовательских соединений</i> |
| 4 | <i>Переключатели входа выпрямителя</i> | 9 | <i>Прерыватель аккумулятора</i> |
| 5 | <i>Переключатель на сервисный байпас</i> | 10 | <i>Задняя и нижняя сальниковые панели для проводки кабелей</i> |

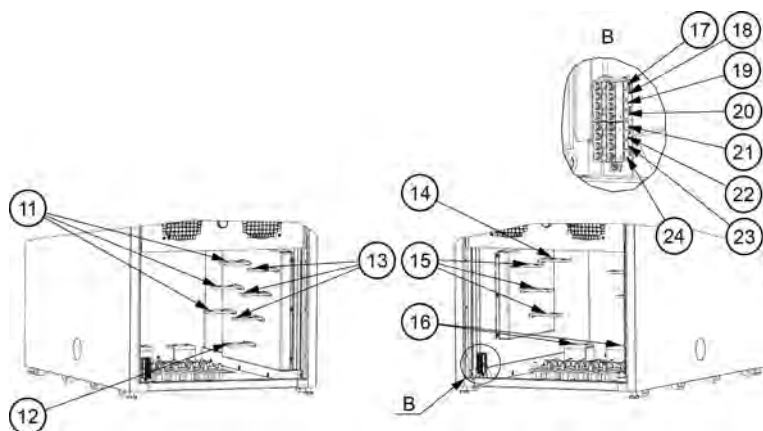


Рисунок 15. Расположение сальниковой панели и разъемов на модели ИБП 93PM 80–150 кВт (продолжение)

- | | | | |
|-----------|--|-----------|-------------------------------------|
| 11 | X3: Выход ИБП L1–L3 | 14 | X1: Нейтраль входа выпрямителя |
| 12 | X2, X3: Нейтраль выхода ИБП и вход байпаса | 15 | X1: Вход выпрямителя L1–L3 |
| 13 | X2: Вход байпаса L1–L3 | 16 | Внешний Аккумулятор BATT + и BATT - |

В Сигнальные соединения прерывателя аккумулятора

- | | | | |
|-----------|------|-----------|------|
| 17 | X5.1 | 21 | X6.1 |
| 18 | X5.2 | 22 | X6.2 |
| 19 | X5.3 | 23 | X6.3 |
| 20 | X5.4 | 24 | X6.4 |

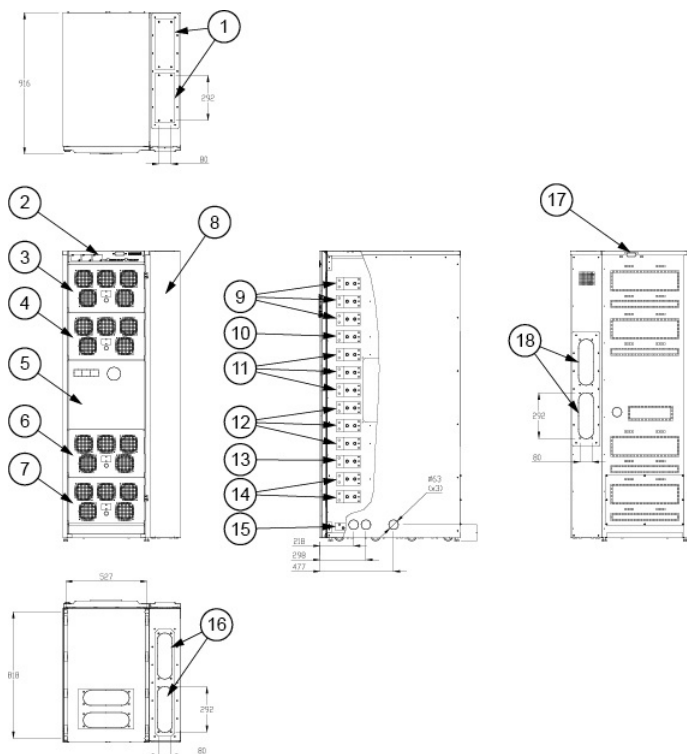


Рисунок 16. Расположение сальниковой панели и разъемов на модели ИБП 93PM 160–200 кВт

- | | | | |
|-----------|--|-----------|---|
| 1 | <i>Верхняя сальниковая панель для проводки кабелей</i> | 11 | <i>X2: Вход байпаса L1–L3</i> |
| 2 | <i>Зона средств связи</i> | 12 | <i>X3: Выход ИБП L1–L3</i> |
| 3 | <i>UPM 4</i> | 13 | <i>X2, X3: Нейтраль выхода ИБП и вход байпаса</i> |
| 4 | <i>UPM 3</i> | 14 | <i>Внешний аккумулятор BATT+ и BATT-</i> |
| 5 | <i>Зона переключателя статического байпаса</i> | 15 | <i>Земля</i> |
| 6 | <i>UPM 2</i> | 16 | <i>Нижняя сальниковая панель для проводки кабелей*</i> |
| 7 | <i>UPM 1</i> | 17 | <i>Кабельный канал</i> |
| 8 | <i>Разъемы кабеля питания</i> | 18 | <i>Задняя сальниковая панель для проводки кабелей*</i> |
| 9 | <i>X1: Вход выпрямителя L1–L3</i> | * | <i>Номер детали: P-157001278 (PLATE 93PM FLANGE D2 BLIND)</i> |
| 10 | <i>X1: Нейтраль для входа выпрямителя</i> | | |

Набор для прокладки верхних кабелей

На рисунке ниже показан набор для прокладки верхних кабелей для моделей ИБП 30–150 кВт. Набор для прокладки верхних кабелей является дополнительным приспособлением. Дополнительная информация приводится в разделе [3.5.4](#). При заказе сальниковой панели для кабеля укажите номер детали P-157001278 (PLATE 93PM FLANGE D2 BLIND).

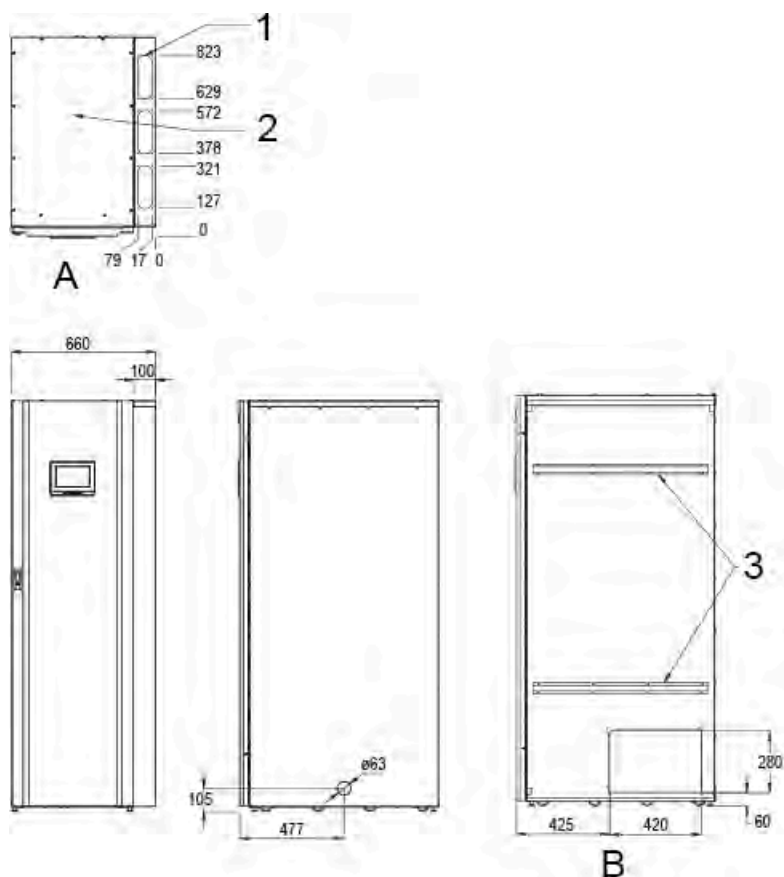


Рисунок 17. Набор для прокладки верхних кабелей для модели 93PM 30–150 кВт

- | | | | |
|----------|--|----------|------------------------------------|
| A | <i>Вид сверху</i> | 2 | <i>Верхняя панель (съёмная)</i> |
| B | <i>Вид справа</i> | 3 | <i>Профиль для фиксации кабеля</i> |
| 1 | <i>Верхняя сальниковая панель для проводки кабелей</i> | | |

5.2 Установка модели 93PM 160–200 кВт со встроенным в боковую часть вспомогательным шкафом MBS

Встроенный в боковую часть вспомогательный шкаф для модели 93PM 160–200 кВт оборудован механическим переключателем сервисного байпаса и, в зависимости от модели, 1 или 2 входными прерывателями.

Схема пользовательских соединений отличается от стандартного устройства. Минимальный допустимый ожидаемый ток для срабатывания прерывателя составляет 2500 А. Рекомендации по типам кабелей указаны в разделе [5.8](#).

Далее приводятся инструкции по установке устройства с SIAC-MBS:

1. Снимите переднюю панель встроенного вспомогательного шкафа (если она еще установлена) (ручной винт в верхней части пластины).
2. Выкрутите винты панели с задним монтажом и снимите панели.
3. При установке силовой проводки через заднюю часть шкафа перейдите к шагу 4. При установке сзади — к шагу 6. При установке силовой проводки через верхнюю часть перейдите к шагу 5.
4. Выкрутите винты, фиксирующие нижнюю панель для кабельных вводов. Переходите к шагу 7.
5. Снимите необходимые сальниковые панели кабелей с верхней части верхнего шкафа. Переходите к шагу 7.
6. Выкрутите винты, фиксирующие заднюю панель для кабельных вводов, для получения доступа через задний кабельный ввод.
7. Установите на панель соответствующие кабельные уплотнения.
8. Проложите все кабели через короб к клеммному блоку в ИБП.
9. Установите панель для кабельных вводов на место и при необходимости установите кабелепровод.
10. Проложите силовую проводку.
11. Подключите кабель защитного заземления (PE) к клемме GROUND (M10 с затяжкой до 47 Нм).
12. При установке с раздельным питанием (версия с 2 прерывателями):
 - a. Подключите входные кабели ИБП к клеммам X1 (M12 с затяжкой до 80 Нм).
 - b. Подключите входные кабели байпаса к клемме X2 (M12 с затяжкой до 80 Нм).
13. При установке с односторонним питанием (версия с 1 прерывателем):
 - a. Подключите входной кабель ИБП к клеммам X2 (M12 с затяжкой до 80 Нм).
14. Подключите выходные кабели к клемме X3 (M12 с затяжкой до 80 Нм).
15. Подключите кабели аккумуляторов к клеммам ВАТТ+ и ВАТТ- (M12 с затяжкой до 80 Нм).
16. После подключения проводки установите на место защитные панели, снятые в ходе выполнения предыдущих шагов. Убедитесь, что при установке на место ручка панели с задним монтажом находится в том же положении, что и переключатель.
17. Установите переднюю панель и затяните ручной винт в верхней части передней пластины.

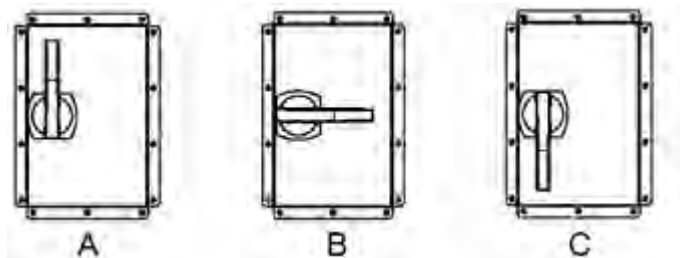


Рисунок 18. Положения переключателя MBS

A ИБП
B Тест

C Байпас

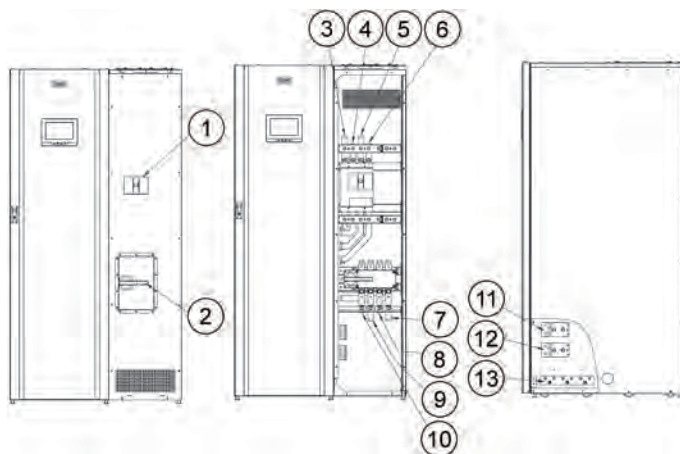


Рисунок 19. Места расположения разъема SIAC-MBS на модели 93PM 200 кВт (версия с 1 прерывателем и одной линией питания)

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 Входной прерыватель байпаса | 8 X3: Выход ИБП L3 |
| 2 Переключатель на сервисный байпас | 9 X3: Выход ИБП L2 |
| 3 X2: Нейтраль для входа ИБП | 10 X3: Выход ИБП L1 |
| 4 X2: Вход ИБП L3 | 11 Внешний аккумулятор BATT+ |
| 5 X2: Вход ИБП L2 | 12 Внешний аккумулятор BATT- |
| 6 X2: Вход ИБП L1 | 13 Земля |
| 7 X3: Выход ИБП N | |

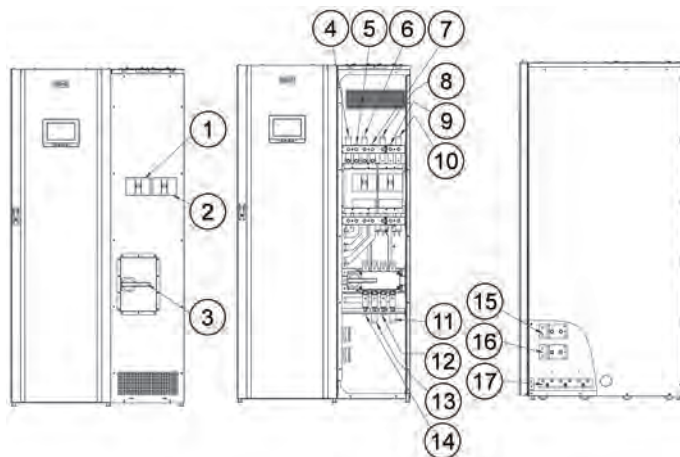


Рисунок 20. Места расположения разъема SIAC-MBS на модели 200 кВт (версия с двойным вводом и 2 прерывателями)

- | | | | |
|----------|--|-----------|---------------------------|
| 1 | Входной прерыватель байпаса | 10 | X3: Вход выпрямителя L1 |
| 2 | Входной прерыватель цепи выпрямителя | 11 | X3: Выход ИБП N |
| 3 | Переключатель на сервисный байпас | 12 | X3: Выход ИБП L3 |
| 4 | X1: Нейтраль и X2: Нейтраль для входов выпрямителя и байпаса | 13 | X3: Выход ИБП L2 |
| 5 | X2: Вход байпаса L3 | 14 | X3: Выход ИБП L1 |
| 6 | X2: Вход байпаса L2 | 15 | Внешний аккумулятор BATT+ |
| 7 | X2: Вход байпаса L1 | 16 | Внешний аккумулятор BATT- |
| 8 | X3: Вход выпрямителя L3 | 17 | Земля |
| 9 | X3: Вход выпрямителя L2 | | |

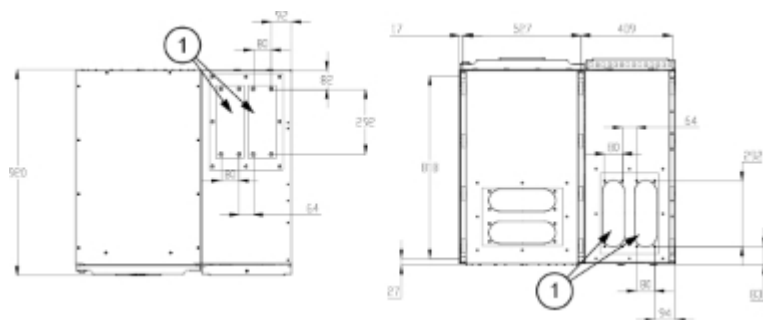


Рисунок 21. Места расположения сальниковой панели SIAC-MBS на модели 93PM 200 кВт (сверху и снизу)

- 1 Сальниковая панель для проводки кабелей

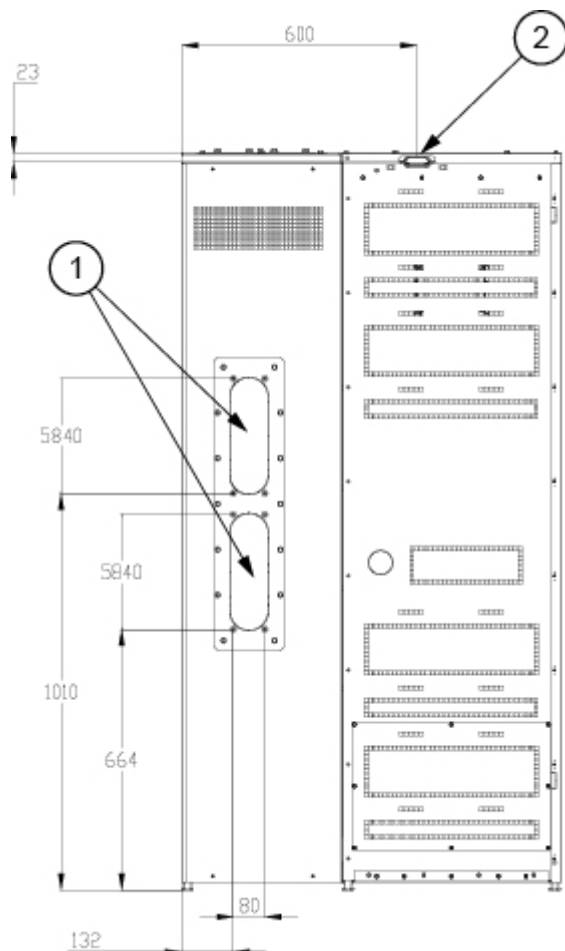


Рисунок 22. Места расположения сальниковой панели SIAC-MBS на модели 93PM 200 кВт (сзади)

- 1 Сальниковая панель для проводки кабелей 2 Изоляционная трубка для кабеля связи

5.3 Установка системы аккумуляторов

ОПАСНОСТЬ



В ИБП могут быть установлены встроенные аккумуляторы. Аккумуляторы предназначены для выделения большого количества электроэнергии, поэтому их неправильное подключение может привести

к короткому замыканию и возможному получению серьезных травм персоналом или повреждению оборудования. Во избежание повреждения оборудования или травм персонала к подключению аккумуляторов допускаются только квалифицированные технические специалисты.

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

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

5.3.1 Установка системы аккумуляторов для модели ИБП 93PM с возможностью подключения отдельного аккумулятора

При заказе многомодульного ИБП Eaton модели 93PM (80–200 кВт) с возможностью подключения отдельного аккумулятора учитывайте, что разъемы ИБП для подключения внешних аккумуляторов требуют установки отдельного аккумулятора для каждого модуля UPM. Клеммы для подключения аккумуляторов к модели ИБП 93PM с возможностью подключения отдельных аккумуляторов показаны на рисунках [23](#) и [24](#).

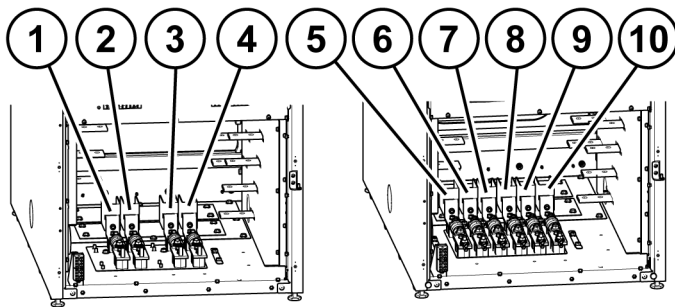


Рисунок 23. Клеммы для подключения отдельных дополнительных аккумуляторов к модели 93PM 100 кВт и 150 кВт, соответственно

93PM 100 кВт

- 1** Аккумулятор + для UPM 1
- 2** Аккумулятор + для UPM 2
- 3** Аккумулятор - для UPM 1
- 4** Аккумулятор - для UPM 2

93PM 150 кВт

- 5** Аккумулятор + для UPM 1
- 6** Аккумулятор + для UPM 2
- 7** Аккумулятор + для UPM 3
- 8** Аккумулятор - для UPM 1
- 9** Аккумулятор - для UPM 2
- 10** Аккумулятор - для UPM 3

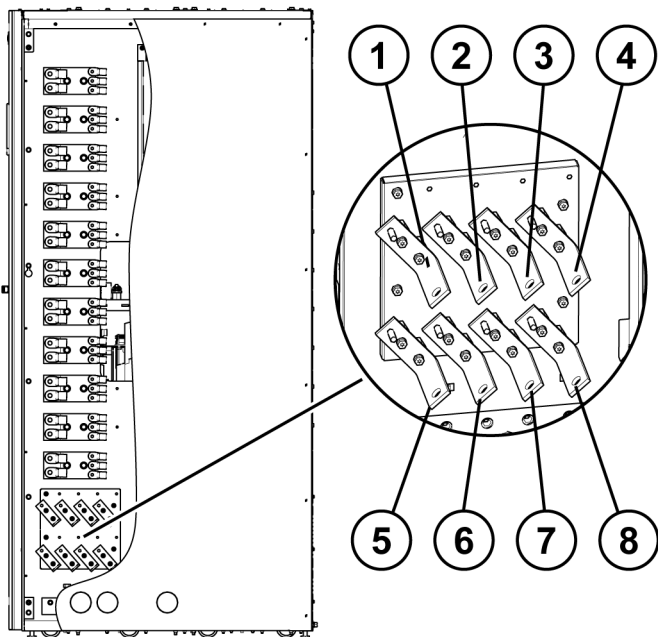


Рисунок 24. Клеммы для подключения отдельных дополнительных аккумуляторов к модели 93PM 200 кВт

- | | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Аккумулятор + для UPM 1 | 5 | Аккумулятор - для UPM 1 |
| 2 | Аккумулятор + для UPM 2 | 6 | Аккумулятор - для UPM 2 |
| 3 | Аккумулятор + для UPM 3 | 7 | Аккумулятор - для UPM 3 |
| 4 | Аккумулятор + для UPM 4 | 8 | Аккумулятор - для UPM 4 |

Таблица 14: Рекомендуемые сечения кабелей и размеры предохранителей для отдельных аккумуляторов

	Отдельный аккумулятор для модуля UPM
Кабель аккумулятора, положительная и отрицательная линия [мм ²]	1 x 50

	Отдельный аккумулятор для модуля UPM
Предохранитель аккумулятора [A]	200

Таблица 15: Номинальный и максимальный ток аккумулятора при номинальной мощности

	Номинальный ток [A]	Максимальный ток [A]
Отдельный аккумулятор для модуля UPM	122	146

5.3.2 Проводка расцепителя аккумулятора

ИБП 50 кВт стандартно оборудованы встроенным прерывателем аккумулятора. Модели 100–150 кВт могут поставляться как со встроенным прерывателем, так и без него. Модель 200 кВт не может быть оборудована встроенным прерывателем. Внешний прерыватель аккумулятора является важнейшим компонентом внешнего аккумуляторного шкафа или стойки, поэтому подлежит обязательной установке.

При подаче питания на катушку шунтового расцепителя могут сработать (выключиться) как встроенные, так и внешние выключатели аккумуляторов. Питание (контролируемое) катушек шунтового расцепителя производится через разъемы X5 и X6. Сигнал состояния внешнего прерывателя аккумулятора подается на разъем сигнального входа. Устройство имеет пять сигнальных входов, поэтому пользователь может использовать любой из них. Рекомендуется использовать вход под номером пять. Контакты состояния на прерывателях аккумуляторов Eaton будут разомкнуты при условии, что разомкнут сам прерыватель. Напряжение по умолчанию на катушке шунтового расцепителя составляет 24 В пост.тока. Для заказа шунтового расцепителя для напряжения 48 В пост.тока свяжитесь с региональным сервисным специалистом компании Eaton.



Примечание: Напряжение по умолчанию на катушке шунтового расцепителя прерывателя аккумулятора составляет 24 В пост.тока. При необходимости использования шунтового расцепителя для напряжения 48 В пост.тока свяжитесь с уполномоченным специалистом компании Eaton.

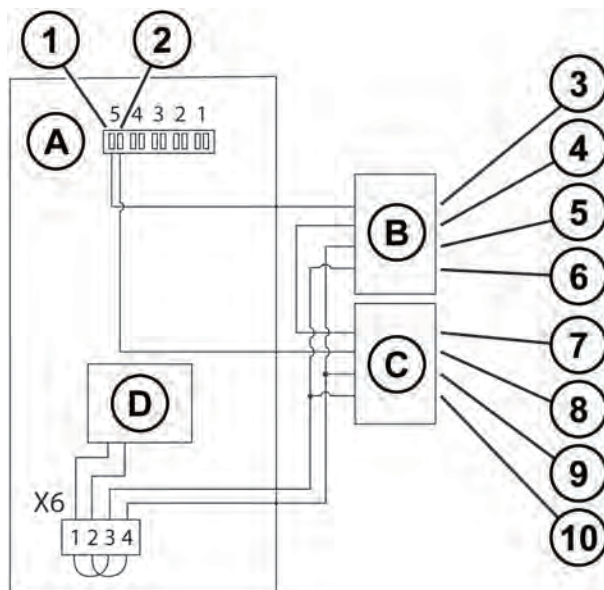


Рисунок 25. Проводка расцепителя аккумулятора для модели ИБП 93PM 50 кВт

A	Сигнальные входы	4	Дополнительный контакт
B	Внешний выключатель аккумулятора	5	Катушка шунтового расцепителя +
C	Внешний выключатель аккумулятора	6	Катушка шунтового расцепителя -
D	Встроенный прерыватель аккумулятора	7	Возврат дополнительного контакта
1	Возврат сигнального входа 5	8	Дополнительный контакт
2	Сигнальный вход 5	9	Катушка шунтового расцепителя +
3	Возврат дополнительного контакта	10	Катушка шунтового расцепителя -

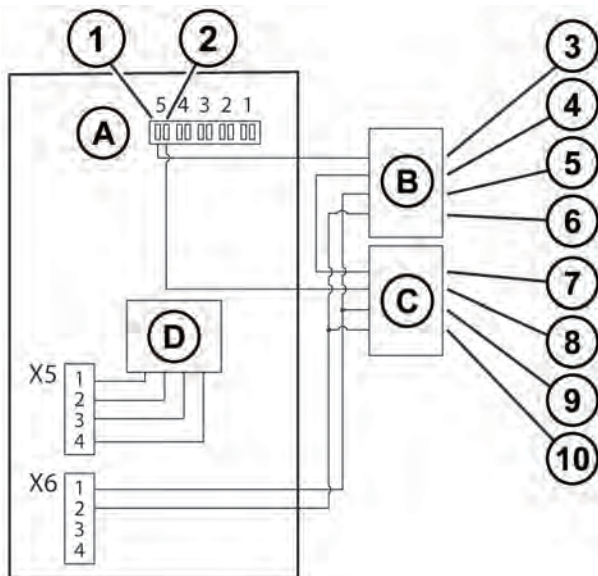


Рисунок 26. Проводка расцепителя аккумулятора для модели ИБП 93PM 100–150 кВт

A	Сигнальные входы	4	Дополнительный контакт
B	Внешний выключатель аккумулятора	5	Катушка шунтового расцепителя -
C	Внешний выключатель аккумулятора	6	Катушка шунтового расцепителя +
D	Встроенный прерыватель аккумулятора	7	Возврат дополнительного контакта
1	Возврат сигнального входа 5	8	Дополнительный контакт
2	Сигнальный вход 5	9	Катушка шунтового расцепителя -
3	Возврат дополнительного контакта	10	Катушка шунтового расцепителя +

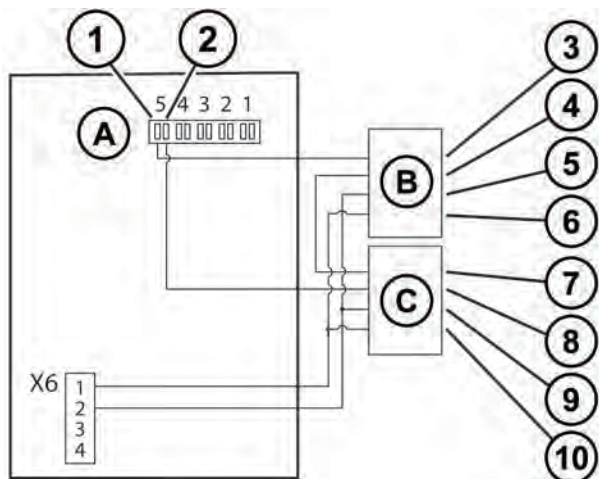


Рисунок 27. Проводка распределителя аккумулятора для модели ИБП 93PM 200 кВт

A	Сигнальные входы	5	Катушка шунтового распределителя -
B	Внешний выключатель аккумулятора	6	Катушка шунтового распределителя +
C	Внешний выключатель аккумулятора	7	Возврат дополнительного контакта
1	Возврат сигнального входа 5	8	Дополнительный контакт
2	Сигнальный вход 5	9	Катушка шунтового распределителя -
3	Возврат дополнительного контакта	10	Катушка шунтового распределителя +
4	Дополнительный контакт		

5.4 Установка внешнего аккумуляторного шкафа ИБП и подключение силовой проводки аккумулятора

В линии продуктов 93PM представлено два типа аккумуляторных шкафов: EBC-S и EBC-L. В системах ИБП 93PM 30–50 кВт и 60 кВА используется 36 аккумуляторных блоков на комплект, а в моделях ИБП 80–200 кВт используется по 36 или 40 аккумуляторных блоков на комплект. Инструкции по установке внешних аккумуляторных шкафов Eaton приводятся в отдельном руководстве.



Примечание: Не допускайте параллельного подключения комплектов аккумуляторов с другим количеством аккумуляторов и напряжением.

Силовая и управляющая проводка для шкафов EBC-S и EBC-L входит в комплект поставки. Если проводка будет проходить через внутренние панели шкафа, то аккумуляторный шкаф следует установить справа от

шкафа ИБП 93PM 30–150 кВт. По этой причине рекомендуется устанавливать шкаф справа, хотя в шкафах ИБП 93PM 30–150 кВт допустима также и установка слева. ИБП 93PM 160–200 кВт не имеет возможности проводки кабелей через боковую панель.

Аккумуляторные шкафы имеют несколько кабельных вводов. Ниже указаны способы укладки проводки:

- через левую панель
- через правую панель
- через заднюю стенку
- через верх
- через низ (только в EBC-L)

Ввод для прокладки кабеля в ИБП всегда располагается на задней стенке в нижней части шкафа, а в модели ИБП 30–150 кВт также и внизу справа (см. приведенную далее таблицу).

Таблица 16: Возможности прокладки силовых и сигнальных кабелей через боковые панели при установке аккумуляторных шкафов рядом с ИБП

Аккумуляторный шкаф	EBC-S	EBC-S	EBC-L	EBC-L	EBC-L
Типоразмер прерывателя [A]	200	400	400	500	700
Сечение кабеля [мм²]	1 x 50	2 x 50	2 x 50	2 x 95	2 x 120

Аккумуляторный шкаф		EBC-S	EBC-S	EBC-L	EBC-L	EBC-L
ИБП [кВт]	30	С обеих сторон, желательно справа				
	40	С обеих сторон, желательно справа				
	50	С обеих сторон, желательно справа				
	80		С обеих сторон	С обеих сторон		
	100		С обеих сторон	С обеих сторон		
	120				Только сигнальные кабели	
	150				Только сигнальные кабели	
	160					Только сигнальные кабели
	200					Только сигнальные кабели



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

5.5 Установка удаленного выключателя EPO

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

Выключатель EPO подключается к разъему EPO на верхней передней панели устройств ИБП. На рисунке [28](#) показаны нормально разомкнутые (НР) и нормально замкнутые (НЗ) соединения для выключателя EPO.

Разъем EPO (вид спереди):

- А = нормально разомкнутый
- В = нормально замкнутый

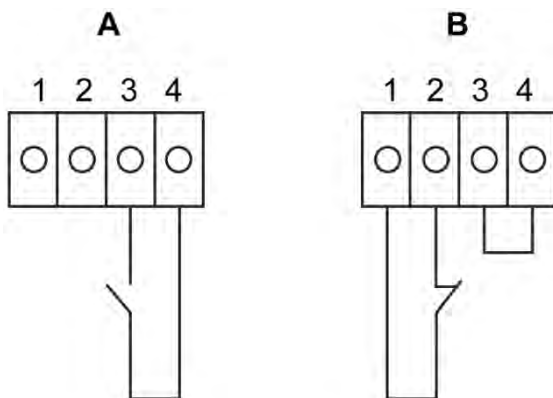


Рисунок 28. Соединения для выключателя EPO. Помните, что в состоянии «нормально замкнутый» (B) понадобится перемычка между выводами 3 4.

Таблица 17: Клеммы проводки удаленного EPO

От удаленного выключателя EPO	Клеммный блок EPO для интерфейса пользователя в шкафу ИБП	Примечания
Нет	1-2	
НЗ	3-4	Для правильной работы между контактами 1-2 должна быть установлена проводная перемычка

5.6 Установка подключений интерфейса

Система ИБП 93PM содержит всего пять (5) разъемов для входного сигнала, которые клиенты могут использовать для отправки на ИБП удаленных команд. С этой целью для интерфейса клиента можно использовать разъем CN5. Каждый вход является входом реле с сухими контактами и требует использования двухжильного сигнального провода. Эти входы не были предварительно запрограммированы, поэтому следует поручить их программирование квалифицированному техническому персоналу.



Примечание: При использовании внешней системы аккумуляторов компания Eaton рекомендует выполнять подключение внешней проводки для передачи сигналов.

На передней панели также расположен один выход реле аварийной сигнализации. Этот выход является либо нормально разомкнутым (НР),

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

5.6.1 Установка собственного входного сигнального интерфейса

Входные контакты находятся за дверцей блока ИБП, в его верхней части. Расположение разъемов показано на рисунке [37](#).

Точки установки с зажимами для кабелей связи расположены с левой и правой стороны кабельного канала.

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

5.6.2 Проводка интерфейса выключателя аккумулятора

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

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

Входы для проводки сигнала прерывателя аккумулятора всегда расположены в нижней секции шкафа ИБП. Пробивные отверстия расположены на левой или правой боковой панели, на задней стенке или на дне шкафа.

Инструкции по установке приводятся в разделе [5.3.2](#).

5.6.3 Подключения интерфейса выхода реле

Для реле аварийной сигнализации предназначен вывод сигнала для реле с сухими контактами. Это реле может использоваться для информирования

операторов об аварийных состояниях в системе ИБП, например, через систему управления зданием. По умолчанию реле включается при срабатывании аварийного состояния системы ИБП, а именно — при любом активном *АВАРИЙНОМ* состоянии в системе. Также конфигурация реле позволяет настроить его срабатывание при другом событии, но такую настройку должен выполнять сертифицированный технический персонал.

Сигнальную проводку реле можно провести только через канал для сигнального кабеля в верхней части ИБП, из задней части шкафа в переднюю.

Также имеются дополнительные выходы реле с картами для установки в минислот. Конфигурация выходов реле выполняется для их срабатывания при различных событиях. К настройке допускается только сервисный инженер службы клиентской поддержки Eaton или другие квалифицированные специалисты, уполномоченные компанией Eaton.

5.6.4 Подключения интерфейса для промышленной карты релейных контактов

Функции реле K1 - K5 абсолютно идентичны. Пользователь может назначить функцию для каждого выходного контакта. Данные по ИБП также имеют изменяемую конфигурацию.

Порядок установки INDRELAY-MS:

1. Убедитесь, что отключена система вспомогательного оборудования и изолированы все источники питания. Инструкции по отключению приводятся в соответствующем руководстве по эксплуатации дополнительного оборудования.
2. Проложите проводку от карты IRC до контрольного оборудования через выходное отверстие для кабеля IRC, используя соответствующие изоляционные трубки.
3. Проложите проводку между клеммными блоками карты IRC и контрольным оборудованием с использованием клемм. Для выбора нормально разомкнутого или нормально замкнутого положения подключите один провод к разъему COM (общий), а другой — к N3 или к NP.
4. Установите реле INDRELAY-MS в разомкнутый коммуникационный разъем MiniSlot в шкафу ИБП.

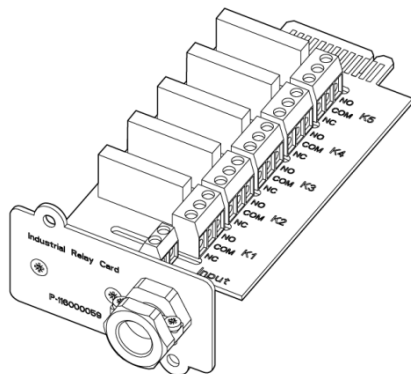


Рисунок 29. Карта промышленного реле INDRELAY-MS

5.6.5 Подключения интерфейса MiniSlot

Инструкции по выбору дополнительного оборудования и устройств связи с картой MiniSlot приводятся в разделе 6. Для установки и настройки карты MiniSlot обращайтесь к представителю компании Eaton.

Порядок подключения проводки:

1. Установите отводы для линии LAN (если они еще не установлены).
2. Откройте переднюю панель ИБП.
3. Для снятия защитной крышки MiniSlot выкрутите 2 держащих ее винта.
4. Для установки устройства связи с картой MiniSlot вставьте его в разъем до упора.
5. Зафиксируйте устройство связи MiniSlot с помощью 2 винтов.
6. Проведите и подключите линию LAN и другие кабели к соответствующим картам MiniSlot. Кабельную проводку можно провести через канал для сигнального кабеля в верхней части ИБП.
7. Инструкции по эксплуатации приведены в руководстве в комплекте поставки карты MiniSlot.
8. По завершении монтажа проводки закройте переднюю дверцу и закройте ее на замок.

5.6.6 Установка подключений сигнального интерфейса в параллельной системе

Установка подключений сигнального интерфейса в параллельной системе должна выполняться с соблюдением приведенных выше инструкций.

Сигнальные входы разных устройств можно подключать параллельно, то есть один разъем может использоваться для передачи сигналов на разные устройства. Это утверждение относится и к сигналу выключателя ЕРО.

5.7 Проводка в параллельных системах ИБП 93PM

Выходы нескольких систем ИБП 93PM можно соединить параллельно. Параллельно можно подключить до 8 устройств. У всех подключенных параллельно устройств должен быть одинаковый номинал мощности статического байпаса ИБП. При этом параллельно подключенные шкафы ИБП могут содержать разное количество модулей питания UPM.

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

5.7.1 Обзор системы силовой проводки

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

Подающий ввод

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

Байпасный ввод

Байпасный ввод является источником питания, подключенным к байпасу ИБП. Ввод для всех байпасов ИБП должен идти от одного источника. Самая короткая длина провода питания от источника к ИБП должна быть не меньше 95% от длины самого длинного провода.

Выход

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

Двойной источник

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

Подключение аккумулятора

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

Выходные выключатели модулей (МОВ)

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

Выходной выключатель модуля должен быть оснащен вспомогательным контактом Form C. Нормально замкнутый контакт подключается к соответствующему входу ИБП, предназначенному для сигнального входа. Нормально разомкнутый контакт используется для отключения параллельного монтажа проводки «Pull chain» байпаса при размыкании выходного выключателя модуля. На рисунке 30 приведена принципиальная схема параллельного подключения систем ИБП, включая выходные выключатели модулей (МОВ) и выходы с ИБП.

Блокировка выходного выключателя модуля

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

Монтаж кабелей в параллельной системе

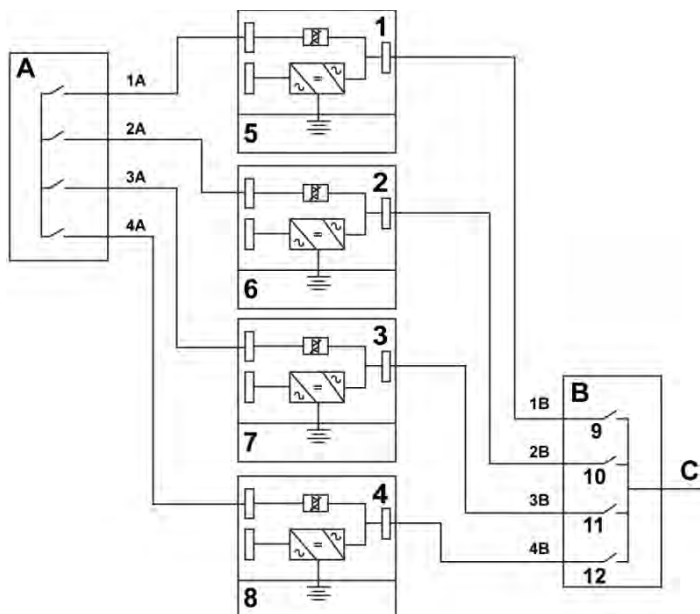


Рисунок 30. Принципиальная схема параллельного подключения систем ИБП

A	Входы байпаса на ИБП	1	ИБП 1	7	Аккумулятор
B	Выходы из ИБП	2	ИБП 2	8	Аккумулятор
C	Нагрузка	3	ИБП 3	9	MOV1
		4	ИБП 4	10	MOV2
		5	Аккумулятор	11	MOV3
		6	Аккумулятор	12	MOV4

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

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

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

5.7.2 Обзор управляющих сигналов

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

Внешняя сеть CAN (ECAN)

Сеть ECAN позволяет обеспечить связь между ИБП при параллельном подключении. Система продолжит распределять и защищать нагрузку при сбое в сети

Проводка «Pull chain» байпаса

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

Действия для конфигурации сигнальных входов

Каждый блок ИБП имеет до 8 сигнальных входов, 5 встроенных и по 1 в каждом разъеме MiniSlot, используемом при подключении соответствующих устройств связи. Конфигурация этих входов выполняется посредством соответствующих действий. Указанные ниже действия влияют на все ИБП в системе. Если действие выполняется на одном ИБП при замкнутом выходном выключателе модуля, то по сети ECAN это действие будет передано на все ИБП. После этого все ИБП будут продолжать работу так, как будто с ними также было выполнено это действие.

Параллельное подключение выключателя EPO

Для каждого параллельно подключенного устройства рекомендуется использовать отдельную цепь EPO.

5.7.3 Установка управляющей проводки байпаса

- Во время установки соблюдайте приведенные в данном документе правила техники безопасности.
- Доступ к клеммному блоку с 12-штырьковыми вводами, используемому для обмена управляющими сигналами при параллельном подключении, осуществляется с правой стороны интерфейса связи, в верхней секции ИБП (см. рисунок 31).
- Клеммы кабелей подключаются к соединителям платы Phoenix Contact FRONT-MSTB 2,5/12-STF-5,08.

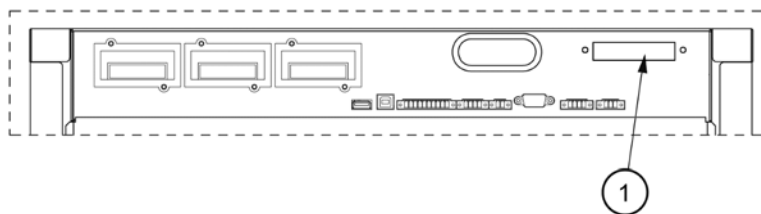


Рисунок 31. Интерфейсы связи

- 1 Внешний разъем для параллельного подключения

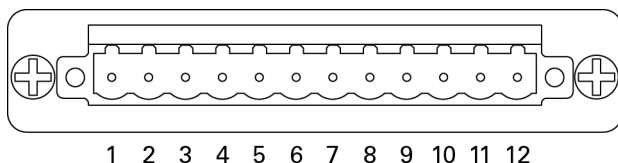


Рисунок 32. Внешний разъем для параллельного подключения

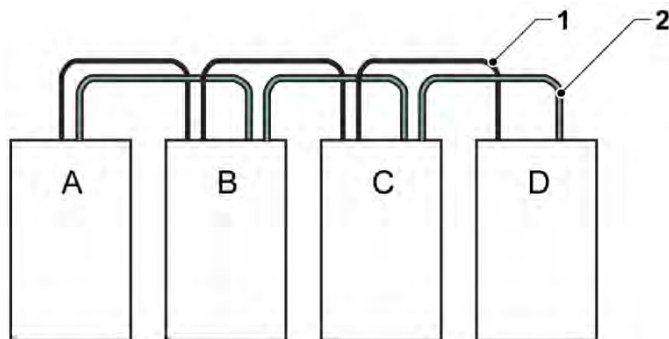


Рисунок 33. Упрощенная схема проводки для сети CAN и проводки «Pull chain» для системы ИБП с параллельным подключением

- | | | | |
|---|---------------------|---|-----------------------|
| A | ИБП 1 | 1 | CAN |
| B | ИБП 2 | 2 | Проводка «Pull chain» |
| C | ИБП 3 (при наличии) | | |
| D | ИБП 4 (при наличии) | | |



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

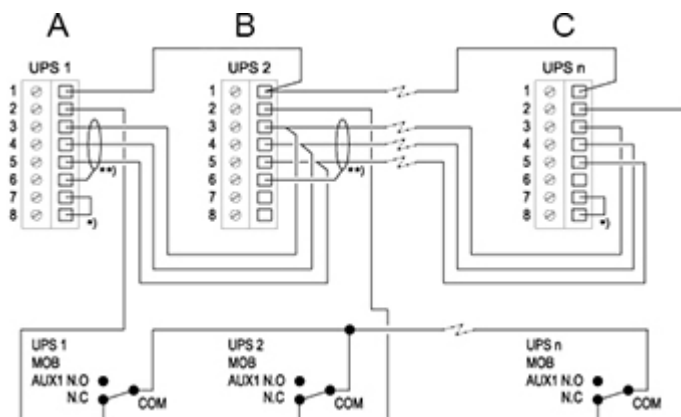


Рисунок 34. Проводка для сети CAN и проводка «Pull chain» для системы ИБП с параллельным подключением и выходными выключателями модулей У настоящего разъема 12 выводов, но из них используются только 8 показанных на рисунке. Помните, что экранированный кабель подключается только с одной стороны.

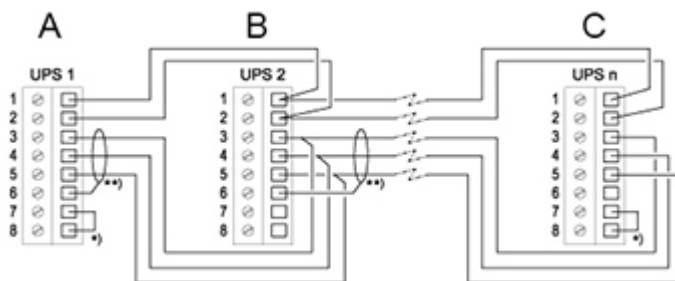


Рисунок 35. Проводка для сети CAN и проводка «Pull chain» для системы ИБП с параллельным подключением без выходных выключателей модулей У настоящего

разъема 12 выводов, но из них используются только 8 показанных на рисунке. Помните, что экранированный кабель подключается только с одной стороны.

A	Внешний разъем для параллельного подключения, ИБП 1	5	GND (ISP)
B	Внешний разъем для параллельного подключения, ИБП 2	6	Земля
C	Внешний разъем для параллельного подключения, ИБП 3	7	CANBL
1	Внешняя проводка «Pull chain»	8	CANB_1
2	GND-S	*	Подключите первый и последний ИБП с помощью перемычки.
3	CANBH	**	Экранированный кабель подключается только с одной стороны.
4	CANBL		



Примечание: N3 и NP на контактах MOV AUX определяются выключателем в положении ВЫКЛ. (разомкнут). Если контакты MOV имеют гибкие выводы, для подключения к ИБП используйте провод того же калибра, а также используйте соответствующий обжим для гибких выводов. Для внешних подключений CAN между шкафами ИБП используется витая пара. В качестве проводки между ИБП и контактами MOV AUX используется витая пара. Перед подключением обязательно проверьте работоспособность контактов.

5.8 Подготовка системного интерфейса ИБП к подключению проводки

Управляющая проводка для функций и дополнительных компонентов должна подключаться к клеммным блокам интерфейса клиента, расположенным за дверцей, в верхней части ИБП.



Примечание: Не подключайте релейные контакты напрямую к сети питания. В этом случае требуется улучшенная изоляция.

Перед проведением планирования и монтажа внимательно изучите следующую информацию:

- Проводка для интерфейса обеспечивается клиентом.
- При подключении внутренней интерфейсной проводки к клеммам MiniSlot провода следует пропускать через внутренний вырез коммуникационного разъема MiniSlot.
- Для каждого сигнального входа или удаленной функции требуется установить между входом сигнализации и общей клеммой

изолированный нормально разомкнутый контакт или переключатель (24 В постоянного тока, минимум 20 мА). Вся управляющая проводка, а также реле и переключающие контакты в комплект поставки не входят. Для каждого входа сигнализации и общего входа следует использовать витую пару.

- Сигнальные входы можно запрограммировать таким образом, чтобы отображалось название аварийного сигнала.
- Телефонная линия и линия LAN для применения с картами MiniSlot в комплект поставки не входят.
- Сигнальная проводка дополнительных контактов состояния аккумулятора ИБП и шунтового расцепителя 24 В постоянного тока из ИБП должна подключаться к выключателю источника постоянного тока. Сигнал шунтового расцепителя 48 В постоянного тока также можно использовать за счет изменения положения переключки в моделях 80–200 кВт без встроенного прерывателя аккумулятора. См. рисунки [26](#) и [27](#).
- Сечение проводки дополнительных контактов аккумулятора и шунтового расцепителя 24 В постоянного тока должно быть не меньше 1,5 мм².
- Функция удаленного ЕРО размыкает все блоки переключателей в шкафу ИБП и отключает питание от критической нагрузки. Согласно местным правилам установки электрического оборудования, может также потребоваться установить на ИБП защитные устройства выключения на входной цепи.
- Удаленный выключатель ЕРО должен быть специализированным выключателем, не соединенным с какими-либо другими цепями.
- При использовании нормально замкнутого (НЗ) удаленного контакта ЕРО необходимо соединить выводы 1 и 2 на разъеме ЕРО при помощи переключки.
- Толщина проводки удаленного ЕРО должна составлять от 0,75 мм² до 2,5 мм².
- Расстояние между удаленным ЕРО и ИБП не должно превышать 150 метров.
- Контакты аварийного реле обладают максимальным номинальным током 5 А и напряжением переключения 30 В переменного тока (RMS) и 30 В постоянного тока.
- Толщина проводки аварийного реле должна составлять минимум 0,75 мм².

6 Интерфейсы связи

В данном разделе приводится описание возможностей связи при использовании ИБП Eaton 93PM.

ОСТОРОЖНО



Для связи используются только интерфейсы с цепями с безопасным сверхнизким напряжением. Соблюдайте это требование при подключении к другому оборудованию.

ИБП оборудован следующими интерфейсами связи:

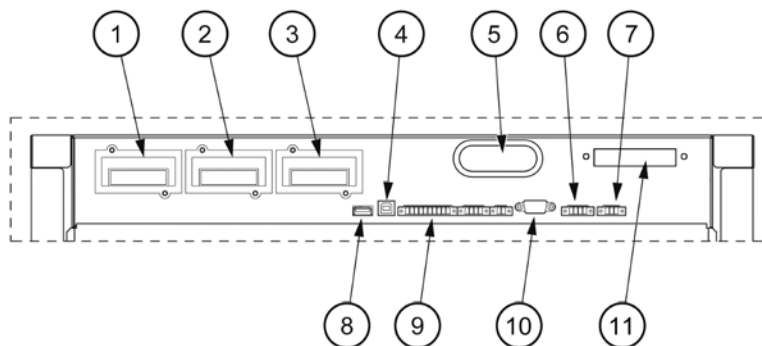


Рисунок 36. Интерфейсы связи

1. MiniSlot 1
2. MiniSlot 2
3. MiniSlot 3
4. USB-устройство (при подключении к компьютеру)
5. Изоляционная трубка для кабеля связи
6. Аварийное отключение питания (EPO)
7. Релейный выход
8. USB-хост (при подключении к дополнительному оборудованию)
9. Сигнальные входы
10. Порт RS-232 для обслуживания
11. Внешний разъем для параллельного подключения

6.1 Карты MiniSlot

ИБП Eaton 93PM UPS оборудован тремя коммуникационными разъемами для Mini-slot. Инструкции по установке карты MiniSlot приводятся в [5.6.5](#).

ИБП поддерживает следующие карты MiniSlot:

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



Рисунок 37. Сетевая карта - MS

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



Рисунок 38. Карта PX Gateway

- Карта промышленного реле - MS
Карта промышленного реле MiniSlot обеспечивает возможность подключения ИБП к промышленной системе контроля и системе контроля электрических сетей. Эта картой также поддерживает множество управляющих приложений, а через 5 ее релейных соединений можно подавать ток до 250 Вольт и 5 Ампер. Посредством подключения проводов к соответствующим разъемам на ее клеммных

блоках можно выбрать конфигурацию Нормально разомкнуто или Нормально замкнуто для каждого выхода.

Инструкции по конфигурации карты промышленного реле - MS приводятся в разделе [6.5](#).



Рисунок 39. Карта промышленного реле - MS

6.2 Программное обеспечение Intelligent Power Software

Программное обеспечение Intelligent Power Software предлагает набор инструментов для повышения производительности при управлении питанием ИБП. Эти программные решения позволяют усилить обеспечиваемую ИБП защиту посредством закрытия приложений и операционных систем, запуска процедур аварийного восстановления и переноса виртуальных машин в случае длительного отсутствия энергоснабжения. Предупреждая операторов о проблемах и отслеживая критические показатели, эти решения позволяют уменьшить время простоя и повысить надежность ИБП. Это программное обеспечение также можно использовать для просмотра эксплуатационных характеристик энергооборудования предприятия и использования этих данных для оптимизации работы системы.

Программное обеспечение Intelligent Power Software основано на Интернет-технологиях, а это значит, что данные можно просматривать с любого устройства, на котором установлен веб-браузер.

С одной стороны, обеспечение Intelligent Power Manager (IPM) является системой контроля, отслеживающей данные и аварийные сигналы сотен ИБП, блоков распределения электропитания и других устройств и отображающей их в одном представлении. С другой стороны, программное обеспечение предоставляет канал для виртуализации через системы управления, такие как VMware vCenter. Таким образом администратор получает возможность управления вычислительной техникой и вспомогательной инфраструктурой через одно окно. IPM обеспечивает функции отключения, переноса, аварийного восстановления и сегментации нагрузки в виртуализированной среде.

Приложение Intelligent Power Protector (IPP) является программным агентом выключения с базовыми функциями мониторинга и генерации аварийных сигналов. При отсутствии энергоснабжения, которое длится дольше, чем время работы от аккумуляторов, приложение выполняет автоматическое, корректное выключение компьютеров и виртуальных машин или серверов, питание которых обеспечивается через ИБП Eaton. Приложение Intelligent Power Protector поддерживает дистанционный контроль и управляется приложением Intelligent Power Manager (IPM).

Программное обеспечение Intelligent Power Software поставляется на компакт-диске вместе с ИБП. Его также можно загрузить с сайта компании Eaton. Для активации некоторых продвинутых функций программы IPM требуется лицензия. Подробнее можно узнать у представителя компании Eaton.

6.3 Мониторинг сигнальных входов

Эта стандартная функция позволяет подключить к сигнальным входам датчики дыма или превышения температуры. Пользовательские интерфейсные клеммы для дополнительных внешних подключений находятся внутри ИБП. Для каждого входа сигнализации и общего входа следует использовать витую пару.

Сигнальные входы можно запрограммировать таким образом, чтобы отображалось название аварийного сигнала. В приложении А приводится список функций входных сигналов: сигналы реле.

6.4 Универсальные релейные контакты

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

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



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

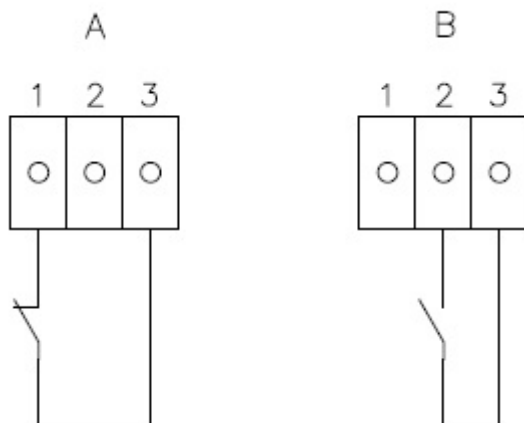


Рисунок 40. Конфигурации выходных реле: А) Нормально замкнуто (выводы 1 и 3), В) Нормально разомкнуто (выводы 2 и 3)

6.5 Конфигурация реле

Устройство 93PM имеет только один встроенный релейный выход. Кроме этого, для добавления релейных выходов, к каждому из 3 разъемов MiniSlot можно подключить карту реле, включающую 5 реле. Далее приводятся инструкции по конфигурации реле.

Конфигурация реле выполняется на дисплее. См. приложение А: Сигналы реле для имеющихся узлов, которые можно настроить для работы с реле.


Максимальное напряжение на реле составляет 30 В. Проверьте характеристики напряжения и тока на других картах, приведенные в предыдущих разделах.

Порядок конфигурации реле:

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



Рисунок 41. Окно входа с полем пароля

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

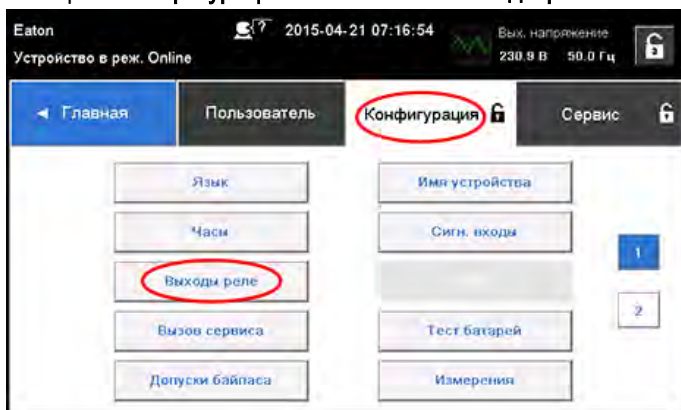


Рисунок 42. Выбор пункта Выходы реле в экране Конфигурация

6. Выберите одну из следующих опций:
 - Встроен. (аварийное) реле
Для встроенного реле можно задать до 8 различных событий. Реле срабатывает при возникновении одного из заданных событий
 - MiniSlot 1
 - MiniSlot 2
 - MiniSlot 3

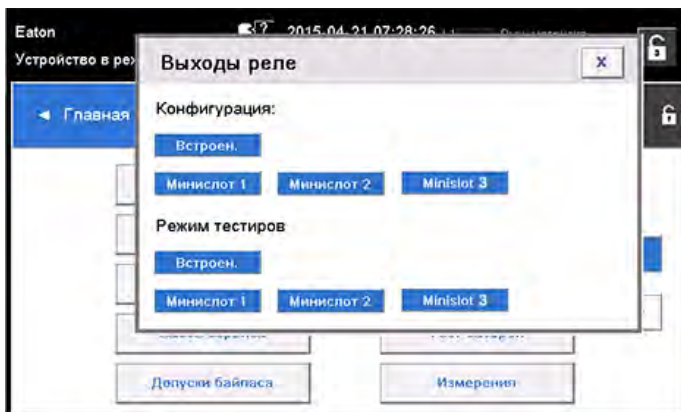


Рисунок 43. Параметры конфигурации релейных выходов

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

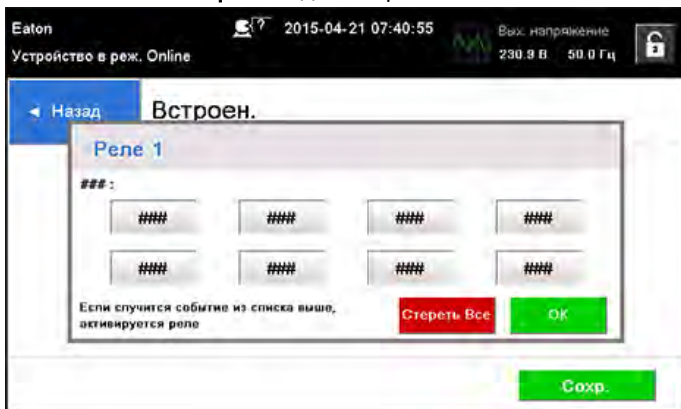


Рисунок 44. Ввод кодов функций, которые будут приводить к срабатыванию реле

9. При выборе одного из разъемов MiniSlots будут доступны следующие стандартные значения:
 - Реле 1: #262 Работает (светодиод горит)
 - Реле 2: #260 От батарей (светодиод горит)
 - Реле 3: #352 Тревога (светодиод горит)
 - Реле 4: #261 На байпасе (светодиод горит)
 - Реле 5: #15 Предупреждение о низком заряде батарей

Помимо этого срабатывание реле можно настроить на любые другие события.

10. Для проверки реле необходимо выбрать любой из параметров в режиме тестирования (см. рисунок 43).

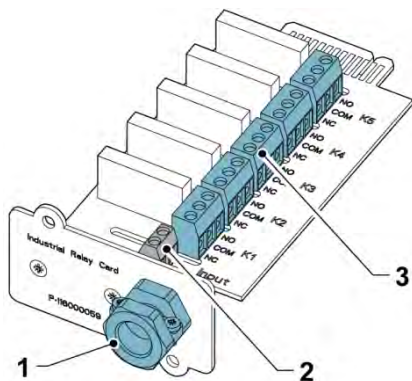


Рисунок 45. Реле

- | | |
|--|--|
| <p>1 Выходное отверстие для кабеля для изоляционной трубки до 12 мм ($\frac{1}{2}$")</p> <p>2 Разъем сигнального входа с источником напряжения</p> | <p>3 Клеммные соединения K1 - K5 для контактов реле к контрольному оборудованию оператора</p> |
|--|--|

7 Инструкции по эксплуатации ИБП

В этом разделе приведено описание порядка управления ИБП.



ОСТОРОЖНО

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

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

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



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

7.1 Элементы управления и индикаторы ИБП

7.1.1 Панель управления

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

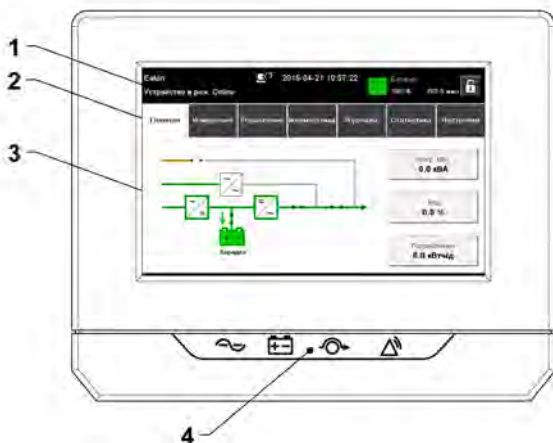


Рисунок 46. Элементы дисплея

Дисплей включает в себя следующие компоненты:




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

7.1.2 Индикаторы состояния

Под дисплеем расположены четыре символа, которые являются индикаторами состояния. Они представляют собой цветные светодиоды (СИД) и используются совместно со звуковым сигнализатором для информирования о рабочем состоянии ИБП.

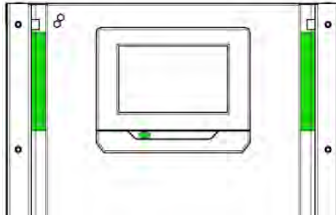
Таблица 18: Индикаторы состояния


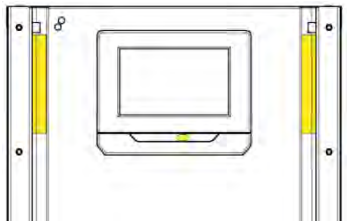
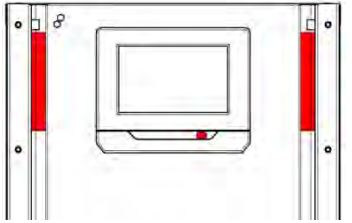
Индикатор	Состояние	Описание
Зеленый цвет указывает на нормальную работу 	Вкл.	ИБП работает в стандартном режиме и обеспечивает питание критической нагрузки.
	Выкл.	ИБП выключен.

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

Цветные светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы состоят из двух рядов светодиодов, расположенных с правой и левой стороны дверцы шкафа ИБП. В индикаторе используются красные, зеленые и желтые светодиоды (RGY). Цвет светодиодов указывает на текущее состояние ИБП. Отображается только наиболее актуальное состояние. Одновременно включаются только светодиоды одного цвета. В таблице ниже приводится пояснение к цветовой кодировке индикатора.

Цветные светодиодные индикаторы (экран и дверца)	Состояние ИБП
	Нормальная работа

Цветные светодиодные индикаторы (экран и дверца)	Состояние ИБП
	<p>Режим работы от аккумулятора</p> <p>Зеленые светодиоды по бокам дверцы шкафа ИБП мигают, а под дисплеем горит желтый символ, указывающий на режим работы от аккумулятора. Так как режим работы от аккумулятора является нормальным состоянием ИБП, символ зеленого цвета под дисплеем также продолжает гореть.</p>
	<p>Режим байпаса</p>
	<p>Аварийный сигнал</p>

7.1.3 Системные события

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

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

- Звуковой сигнал системных событий
Звуковой сигнал системных событий уведомляет оператора о событии, требующем вмешательства.
- Индикаторы системных событий
Индикаторы состояния на панели управления ИБП и звуковой сигнал сообщают оператору о том, что система ИБП перешла из режима

двойного преобразования в любой другой режим. Во время нормальной работы системы ИБП светится только индикатор зеленого цвета.

Другие индикаторы служат для уведомления о тревогах или событиях. Когда происходит тревога, прежде всего проверяйте эти индикаторы, чтобы узнать событие какого типа произошло.

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

7.1.4 Структура меню ИБП 93PM

В таблице ниже приводится структура меню ИБП 93PM.

Таблица 19: Структура меню ИБП 93PM

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

Главное меню	Подменю	Функции
Элементы управления	Управление системой	<p>Работает</p> <p>Перейти на байпас</p> <p>Выкл. заряд. устр.</p> <p>Отключить нагрузку</p>
	Управление ИБП	<p>Запустить тест аккумуляторов</p> <p>Выключение ИБП</p>
	Управление модулем	<p>Запустить зарядное устройство</p> <p>Запустить тест аккумуляторов</p> <p>Выключить модуль/Включить модуль</p> <p>UPM 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зарядное устройство • Тест аккумуляторов • Статус UPM <p>UPM 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зарядное устройство • Тест аккумуляторов • Статус UPM
	Элементы управления ЕАА	<p>ESS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включено • Выключено • Настройки <p>VMMS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включено • Выключено • Настройки <p>Включить High Alert</p> <p>Очистить статус</p> <p>ABM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включено • Выключено • Настройки <p>Очистить аварии</p> <p>Стереть журнал</p>

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

7.1.4.1 Пользовательские настройки

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

Таблица 20: Пользовательские настройки

Настройка	Описание
Информация	Данные о модели ИБП, включая каталожный и серийный номер.
Описание	Информация о версии.

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

Таблица 21: Параметры Конфигурации

Настройка	Описание
Язык	Выбор языка интерфейса пользователя.
Имя устройства	Изменение названия устройства.
Часы	Установка даты и времени, выбор формата часов или включение/выключение протокола сетевого времени NTP.
GSM	Модем GSM.
Вызов сервиса	В случае сбоя в центр технического обслуживания автоматически отправляется электронное письмо.
Сигнальный вход	Выбор имени и функции входного сигнала или изменение полярности контакта.
Релейные выходы	Конфигурация релейных выходов.
Тест аккумуляторов	Выбор уровня мощности и продолжительности теста аккумуляторов.
Допуски байпаса	Выбор напряжения или частоты байпаса.
Таймаут хран. экрана	Установка таймаута хранителя экрана.
Измерения	Выбор формата измерений.
Тест индикатора	Включение теста индикатора.
Подсветка дисплея	Регулировка яркости подсветки.
Упр. пароль - уровень 1	Установка пароля на уровне 1 или удаление пароля на уровне 1. По умолчанию задан пароль 1111.
Упр. пароль - уровень 2	Установка пароля на уровне 2. По умолчанию задан пароль 1010.
Сбросить статистику	Сброс всех данных статистики.
Мин. необходимо кВА	Выбор минимального значения необходимо кВА.

7.2 Вход в систему

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

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

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

Для изменения пользовательских параметров необходимо ввести пароль уровня 2. Стандартные пароли приводятся в разделе 7.1.4.1.

7.3 Инструкции по управлению системой

7.3.1 Запуск системы ИБП в режиме двойного преобразования

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

Для запуска системы ИБП сделайте следующее:

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

ЗАПУСК

ONLINE (Работает)

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

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

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

7.3.2 Запуск системы ИБП в режиме байпаса

ОСТОРОЖНО



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

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

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

После этого система ИБП будет работать в режиме байпаса. Загорится индикатор состояния желтого цвета.

7.3.3 Переход из режима двойного преобразования в режим байпаса

ОСТОРОЖНО



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

Порядок переключения критической нагрузки в режим байпаса:

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

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

7.3.4 Переход из режима байпаса в режим двойного преобразования

Порядок переключения критической нагрузки в режим двойного преобразования:

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

Система ИБП продолжает работу в режиме двойного преобразования. Горит зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние системы **УСТРОЙСТВО В РЕЖ. РАБОТЫ**.

7.3.5 Переход из режима двойного преобразования в режим энергосбережения



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

Порядок переключения питания критической нагрузки в режим энергосбережения:

1. Выберите **Управление** на главном экране.
2. Выберите пункт **Сервис управление**.
3. Выберите **Включить ESS**.
Вся система ИБП переходит в режим энергосбережения, и питание критической нагрузки обеспечивает источник байпаса. Если питание через байпас недоступно или не соблюдены условия для перехода в режим ESS, то модуль питания остается включенным и активируется

звуковое предупреждение. Горит зеленый индикатор состояния нормальной работы. Отображается состояние системы ИБП **УСТРОЙСТВО В РЕЖ. РАБОТЫ, ESS**. Отображается состояние UPM **ГОТОВ**.

7.3.6 Переход из режима энергосбережения в режим двойного преобразования



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

Порядок переключения критической нагрузки в режим двойного преобразования:

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

7.3.7 Выключение системы ИБП и критической нагрузки

Для обслуживания или ремонта подключенной критической нагрузки выполните следующие процедуры для отключения ее от питания:

1. Выключите все оборудование, запитанное от системы ИБП.
2. Выполните процедуру отключения нагрузки (см. раздел [7.3.8](#)). Входной, выходной контакторы и защитный контактор байпаса размыкаются, выключатель или выключатель аккумулятора срабатывает, и модуль питания выключается.
3. Откройте переднюю панель ИБП.
4. При наличии в системе встроенного выпрямителя разомкните переключатели его контактов.
5. Убедитесь, что разомкнут выключатель аккумулятора.
6. Закройте переднюю панель ИБП.
7. Разомкните выключатели цепи питания и байпаса ИБП.
8. Повторите шаги 3-7 для всех ИБП в системе.

ОПАСНОСТЬ

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

7.3.8 Обесточивание критической нагрузки

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

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



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

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

Для запуска системы ИБП выполните процедуру, описанную в разделе [7.3.1](#) или [7.3.2](#).

ОСТОРОЖНО

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

7.4 Инструкции по управлению ИБП

7.4.1 Включение одного ИБП

Убедитесь, что уровень нагрузки не превышает емкость одного ИБП.

Порядок включения ИБП:

1. Откройте переднюю панель ИБП.
2. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что переключатели его контактов замкнуты.

3. Убедитесь, что замкнут выключатель аккумулятора.
4. Закройте переднюю панель ИБП.
5. Замкните выключатель входной цепи питания ИБП.
6. Замкните выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
7. Дождитесь включения дисплея на панели управления ИБП, что указывает на питание логики.
8. Выберите **Управление** на главном экране.
9. Нажмите кнопку **Управление ИБП**.
В экране Управление ИБП убедитесь, что система находится в состоянии **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
10. В экране Управление ИБП нажмите кнопку **В режим работы**.
Если включен автоматический байпас (заводская настройка по умолчанию), то критическая нагрузка немедленно переключается на питание через байпас в режиме байпаса до момента включения инвертора и перехода ИБП в режим двойного преобразования. Индикатор состояния желтого цвета на панели управления ИБП указывает состояние ИБП в режиме байпаса. Если автоматический байпас не включен, то выход ИБП будет отключен до перехода ИБП в режим двойного преобразования.
11. В экране Управление ИБП нажмите кнопку **В режим работы**.
12. Дождитесь последовательного вывода в строке состояния Управление ИБП следующих сообщений:
ЗАПУСК
ONLINE (Работает)
Выпрямитель и инвертор включаются. Напряжение постоянного продолжает расти до полного значения. Как только напряжение постоянного тока на контакторе достигнет полного значения и замкнется выключатель аккумулятора, выходное реле КЗ ИБП также замкнется. Теперь питание критической нагрузки осуществляется в режиме двойного преобразования. На переход системы ИБП в режим двойного преобразования требуется примерно 20 секунд.

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

7.4.2 Отключение отдельного ИБП

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

Для отключения единичного ИБП выполните следующее:

1. Выберите **Управление** на главном экране.

Выводится экран Управление системой.

2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление ИБП**.
3. В экране Управление ИБП выберите **Выключить ИБП**.

7.4.3 Включение и выключение зарядного устройства аккумулятора

Для включения/выключения устройства зарядки аккумуляторов выполните следующее:

1. Выберите **Управление** на главном экране.
Будет выполнен переход в экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление ИБП**.
3. Нажмите кнопку **Включить/Выключить**.

7.5 Инструкции по управлению модулями UPM

7.5.1 Включение нескольких модулей UPM

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

Порядок включения отдельного модуля питания в режиме двойного преобразования:

1. Откройте переднюю панель ИБП.
2. При наличии в системе встроенного выпрямителя убедитесь, что переключатели его контактов замкнуты.
3. Убедитесь, что замкнут выключатель аккумулятора.
4. Закройте переднюю панель ИБП.
5. Замкните выключатель входной цепи питания ИБП.
6. Замкните выключатель входной цепи питания байпаса ИБП.
7. Дождитесь включения панели управления ИБП, что указывает на питание логики.
8. Выберите **Управление** на главном экране.
Выводится экран Управление системой.
9. В экране Управление системой убедитесь, что модуль UPM находится в состоянии **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
10. Убедитесь в отсутствии активных аварийных сигналов.
11. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление модулем**.
Откроется экран выбора модуля.
12. Выберите подлежащий включению модуль UPM.
Откроется экран Управление UPM. Отображается состояние UPM **ВЫКЛЮЧЕНИЕ**.
13. В экране Управление UPM выберите **Включить модуль**.

14. Дождитесь последовательного вывода в строке состояния UPM следующих сообщений:

Готов

Актив .

Включается выпрямитель и инвертор UPM, после чего модуль UPM переходит в режим двойного преобразования и обеспечивает питание критической нагрузки.

7.5.2 Выключение модулей UPM

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

Порядок отключения отдельного модуля UPM:

1. Выберите **Управление** на главном экране. Выводится экран Управление системой.
2. В экране Управление системой нажмите кнопку **Управление модулем**. Откроется экран выбора модуля.
3. Выберите подлежащий выключению модуль UPM.
4. В экране Управление UPM выберите **Выключить модуль**.

7.6 Использование выключателя дистанц. авар. выключения питания

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

ОСТОРОЖНО



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



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

Порядок работы с выключателем EPO:

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

7.7 Перевод ИБП из режима двойного преобразования в режим сервисного байпаса

К работе со встроенным переключателем MBS допускается только квалифицированный персонал, владеющий необходимыми знаниями о поведении и функциях ИБП. Полная монтажная схема ИБП с переключателем MBS представлена на принципиальной схеме.



Примечание: Встроенный переключатель MBS и статический байпас должны получать питание из одного источника.

Переключатель MBS имеет 3 положения: ИБП, Тестирование и Байпас. При переводе переключателя MBS в положение Тестирование ИБП переходит в режим сервисного байпаса и перестает обеспечивать контролируемое питание нагрузки, но позволяет выполнять тестирование внутренних функций ИБП.

Порядок переключения ИБП в режим сервисного байпаса:

1. Из стандартного исходного положения:

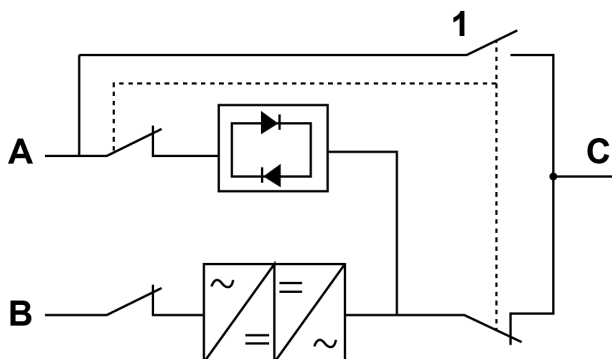


Рисунок 47. Нормальные положения переключателей MBS и выключателя выпрямителя (должен находиться в проводке объекта)

- A Вход статического байпаса
B Вход выпрямителя
C Выход
- 1 Переключатель сервисного байпаса (MBS)
2. Выполните переход из режима двойного преобразования в режим байпаса, соблюдая инструкции из раздела [7.3.3](#). Прежде чем переходить к следующему шагу, обязательно убедитесь в выполнении переключения.
 3. Переведите переключатель MBS из положения ИБП в положение Тестирование, а затем — в положение Байпас.
 4. Выполните процедуру отключения нагрузки, описанную в разделе [7.3.8](#).
 5. Переведите выключатель выпрямителя в положение ВЫКЛ для отключения входа выпрямителя от ИБП.
 6. Переведите выключатель статического байпаса в положение ВЫКЛ для отключения входа байпаса от ИБП.

После этого ИБП будет работать в режиме сервисного байпаса:

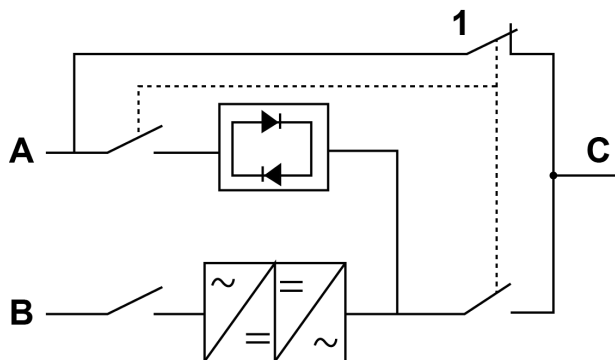


Рисунок 48. Режим сервисного байпаса

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

7.8 Перевод ИБП из режима сервисного байпаса в режим двойного преобразования

Порядок перевода ИБП обратно в режим двойного преобразования:

1. Из стандартного исходного положения:

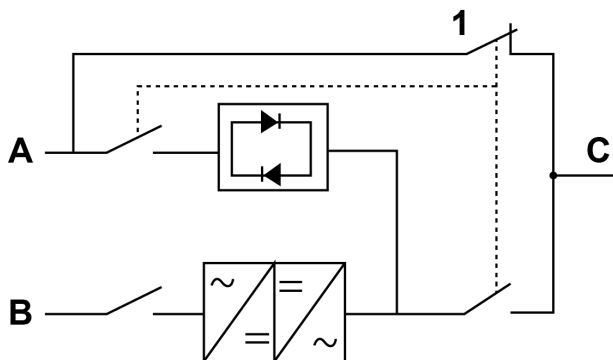


Рисунок 49. Режим сервисного байпаса

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

2. Переведите выключатель выпрямителя в положение ВКЛ для подключения входа выпрямителя к ИБП.
3. Переведите выключатель статического байпаса в положение ВКЛ для подключения входа выпрямителя к ИБП.
4. Переведите переключатель MBS из положения байпаса в положение Тестирование.
5. Выполните процедуру запуска ИБП (режим байпаса) согласно инструкциям в разделе [7.3.2](#).
6. Переведите переключатель MBS из положения Тестирование в положение ИБП.
7. Выполните переход из режима байпаса в режим двойного преобразования, соблюдая инструкции из раздела [7.3.4](#).

Система ИБП продолжит работу в режиме двойного преобразования.

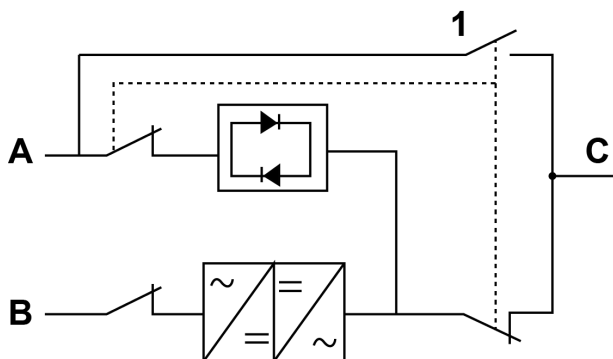


Рисунок 50. Режим двойного преобразования

- A Вход статического байпаса 1 Переключатель сервисного байпаса (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 вашей системы ИБП следует составить план периодической проверки работоспособности. Регулярные проверки работоспособности и системных параметров позволяют системе работать эффективно и без сбоев на протяжении многих лет.

8.1 Важные сведения по технике безопасности

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

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

ОПАСНОСТЬ



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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



К обслуживанию допускается только квалифицированный технический персонал, сертифицированный компанией Eaton.

ОСТОРОЖНО



На входные клеммы ИБП и все первичные разъединители цепи питания, которые отсекают устройство ИБП в случае подключения его входа через внешние разъединители, которые в разомкнутом состоянии отсекают нейтраль, необходимо наклеить дополнительную предупредительную этикетку, показанную на рисунке 51. Эти предупредительные этикетки можно получить у местного представителя компании.

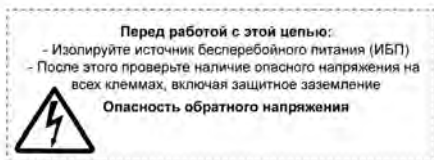


Рисунок 51. Предупредительная этикетка

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

ОПАСНОСТЬ



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

8.2 Проведение профилактического обслуживания

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

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

8.2.1 Ежедневное обслуживание

Выполняйте следующие шаги каждый день:

1. Проверьте пространство возле системы ИБП. Убедитесь, что пространство не загромождено, и имеется свободный доступ к устройству.
2. Убедитесь, что воздухозаборные (вентиляционные) отверстия на передних дверцах и выпускные отверстия в задней части секций шкафа ИБП не заблокированы.
3. Убедитесь, что рабочая среда соответствует параметрам, указанным в разделе [4.3.1](#) и главе [9](#).
4. Удостоверьтесь, что ИБП работает в нормальном режиме (горит соответствующий индикатор состояния). Если горит индикатор аварийной сигнализации или не горит индикатор нормального состояния, обратитесь к сервисному представителю Eaton.

8.2.2 Ежемесячное обслуживание

Указанные процедуры следует выполнять каждый месяц:

1. Проверьте параметры системы на панели управления (см. раздел 7.1.4).
2. Проверьте дополнительные воздушные фильтры (расположены за передними дверцами) и по необходимости промойте или замените их. За сменными фильтрами обращайтесь в сервисный центр. Порядок замены фильтров:
 - a. Откройте переднюю панель ИБП.
 - b. Замените фильтры.
 - c. Закройте переднюю панель ИБП.
3. Запишите результаты проверки и корректирующие действия в сервис-журнал.

8.2.3 Периодическое обслуживание

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

8.2.4 Ежегодное обслуживание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

8.2.5 Обслуживание аккумуляторов

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

8.3 Утилизация использованного ИБП и аккумуляторов

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

Символы, указывающие на необходимость особого обращения с изделием:

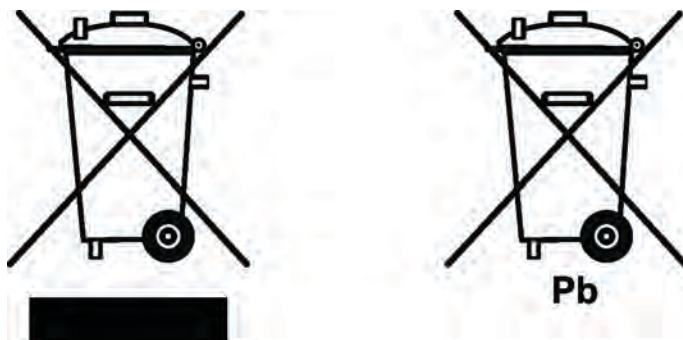


Рисунок 52. Символ WEEE (слева) и символ повторной переработки аккумуляторов

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.**

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

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

8.4 Обучение техническому обслуживанию

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

9 Технические данные

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

9.1 Директивы и стандарты

Безопасность	МЭК 62040-1: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 1: Общие требования и требования безопасности для ИБП МЭК 60950-1: Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1: Общие требования
ЭМС, излучение	МЭК 62040-2: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 2: Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) / Ред.2
ЭМС, защита	МЭК 61000-2: Электромагнитная совместимость (ЭМС), IEC 61000-2-2 (низкочастотные проводимые), IEC 61000-4-2 (электростатический разряд), IEC 61000-4-3 (электромагнитное поле РЧ), IEC 61000-4-4 (наносекундные импульсные помехи), IEC 61000-4-5 (скачок), IEC 61000-4-6 (общий режим кондуктивных РЧ), IEC 61000-4-8 (магнитное поле промышленной частоты)
Характеристики и испытания	МЭК 62040-3: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 3: Требования к методу определению характеристик и проведению испытаний
Характеристики окружающей среды	IEC62040-4: Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 4: Факторы окружающей среды. Требования и отчетность. МЭК 62430: Проектирование электрических и электронных изделий с учетом экологических аспектов
RoHS	Директива Европейского союза 2011/65/EU по ограничению использования в электрическом и электронном оборудовании некоторых опасных веществ
WEEE	Директива Европейского союза 2012/19/EU по утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE)

Директива по экологическому проектированию	Директива 2009/125/ЕС, учреждающая систему установления требований к экологическому проектированию продукции, связанной с энергопотреблением
Аккумуляторы	Директива 2006/66/ЕС по обращению с батареями, аккумуляторами и процессам их утилизации
Упаковка	Директива 94/62/ЕС, касающаяся упаковки и отходов от упаковки

9.2 Вход системы ИБП

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

9.3 Выход системы ИБП

Таблица 22: Выход системы ИБП Eaton 93PM 30–200 кВт

Количество фаз выходного сигнала	3 фазы, + N
Номинальное выходное напряжение	220/380 В; 230/400 В 240/415 В; с изменяемой конфигурацией
Номинальная выходная частота	50 или 60 Гц, пользовательская конфигурация

Общее гармоническое искажение напряжения:	
100 % линейная нагрузка	< 1%
100 % нелинейная нагрузка	< 3%
Номинальная выходная частота	< 3%
Колебания выходной частоты	±0,1 Гц
Скорость нарастания	1 Гц/с
Выходной ток	См. таблицу 10 и 11
Допустимая перегрузка при окружающей температуре 40 °С (на инверторе)	10 мин при нагрузке 102–110% 60 сек при нагрузке 111–125% 10 сек при нагрузке 126–150% 300 мс при нагрузке > 150%
Допустимая перегрузка при окружающей температуре 40 °С (в режиме использования накопленной энергии)	10 мин при нагрузке 102–110% 60 сек при нагрузке 111–125% 300 мс при нагрузке > 126%
Допустимая перегрузка при окружающей температуре 40 °С (в режиме байпаса)	Непрерывная ≤ 125% нагрузки 10 мс при нагрузке 1 000% Примечание! Предохранители байпаса могут снизить значение допустимой перегрузки.
Коэффициент мощности нагрузки (номинальной)	Номинал 1,0
Коэффициент мощности нагрузки (допустимый диапазон)	От 0,8 с запаздыванием до 0,8 с опережением

Таблица 23: Отклонения выхода системы ИБП Eaton 93PM 60 кВА / 54 кВт

Допустимая перегрузка при окружающей температуре 30 °С (на инверторе)	10 мин при нагрузке 102–110% 60 сек при нагрузке 111–125% 60 сек при нагрузке 126–150% 300 мс при нагрузке > 150%
Допустимая перегрузка при окружающей температуре 30 °С (в режиме использования накопленной энергии)	Непрерывная при ≤ 103% нагрузки 60 сек при нагрузке 103–105% 300 мс при нагрузке > 105%

Допустимая перегрузка при окружающей температуре 30 °С (в режиме байпаса)	Непрерывная ≤ 125% нагрузки 60 сек при нагрузке 103–105% Примечание! Предохранители байпаса могут снизить значение допустимой перегрузки.
Коэффициент мощности нагрузки (номинальной)	Номинал 0,9
Коэффициент мощности нагрузки (допустимый диапазон)	От 0,8 с запаздыванием до 0,8 с опережением

9.4 Требования ИБП к окружающей среде

Акустический шум на расстоянии 1 м	30–50 кВт и 60 кВА: < 60 дБА 80–200 кВт: < 65 дБА Работа < 45 дБА
Диапазон температуры окружающего воздуха при хранении ИБП	От -25 °С до +55 °С в защитной упаковке Внутренний аккумулятор: от +20 °С до +25 °С в защитной упаковке
Рабочий диапазон температур окружающей среды, модели 30–200 кВт	От +5 °С до +40 °С*
Рабочий диапазон температур окружающей среды, модель 60 кВА	От +5 °С +30 °С
Диапазон показателей относительной влажности	от 5 до 95%, без конденсата
Максимальная рабочая высота	1 000 м над уровнем моря при +40 °С Максимум 2 000 м со снижением номинала на 1% на каждые 100 м выше 1 000 м.
Максимальное время хранения со встроенными аккумуляторами	6 месяцев без разрядки
*Максимальная температура для эксплуатации и хранения ИБП со встроенными аккумуляторами составляет +25 °С. Более высокая температура хранения станет причиной сокращения максимального времени хранения без подзарядки.	

9.5 Характеристики аккумуляторов

Тип аккумулятора	VRLA, 12 В постоянного тока
-------------------------	-----------------------------

Количество аккумуляторов	<p>модели 30–50 кВт и 60 кВА: 36 блоков, по 216 ячеек на комплект аккумуляторов</p> <p>Устройства 80–200 кВт: 36 блоков по 216 ячеек на комплект аккумуляторов или 40 блоков по 240 ячеек на комплект аккумуляторов</p> <p>Примечание: Не допускайте параллельного подключения комплектов аккумуляторов с другим количеством аккумуляторов и напряжением!</p>
Напряжение аккумулятора	432 В (36 блоков) или 480 В (40 блоков)
Режим зарядки	АВМ или плавающий заряд
Конец напряжения разряда	От 1,67 В на ячейку до 1,75 В на ячейку, с изменяемой конфигурацией или автоматически (с учетом нагрузки)
Ток зарядки	С изменяемой конфигурацией:
50 кВА / 50 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...29,3 А при > 40 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 16,5 А.
60 кВА / 54 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...29,3 А при > 40 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 9 А.
Устройства 80–100 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...58,9 А при > 80 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 33 А.
Устройства 120–150 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...87,9 А при > 120 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 49,5 А.
Устройства 160–200 кВт	С изменяемой конфигурацией 0...117,2 А при > 160 кВА нагрузка автоматически ограничивается до 66 А.
	Помните, что максимальный ток зарядки составляет 29,3 А на модуль UPM.
Дополнительный пусковой аккумулятор	Да



Примечание: При подключении внешнего аккумулятора сигнальная проводка шунтового расцепителя 24 В постоянного тока из ИБП должна подключаться к дополнительному сигнальному контакту прерывателя аккумулятора.

10 Техническая гарантия

10.1 Общая информация

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

Изготовитель ИБП не несет ответственность за:

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

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

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

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

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

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

10.2 Контактное лицо для обращений в гарантийных случаях

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

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

Appendix A: Сигналы реле

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Пониженное напряжение инвертора	0	Неисправность источника питания 24В	73
Повышенное напряжение инвертора	1	Неисправность источника питания 5В	72
Повышенное напряжение на входе	2	АВМ активен	232
Пониженное напряжение на входе	3	АВМ включен	231
Пониж./Повыш. частота на входе	4	АВМ установлен	230
Перегрев инвертора	6	Сброс состояния АВМ	91
Сбой инвертора	7	Состояние АВМ, заряд включен	88
Превышение входного тока выпрямителя	8	Состояние АВМ, плавающий заряд включен	89
Превышение выходного тока инвертора	9	Состояние АВМ, режим отдыха включен	90
Повышенное напряжение линии DC	10	Превышение темпер. окруж. среды	94
Пониженное напряжение линии DC	11	Контактор Backfeed замкнут	203
Превышение тока батарей	12	Контактор Backfeed разомкнут	204
Сбой контр. суммы в EEPROM UPM	13	Батареи отсоединены	50
Неизбежно выключение UPM	14	Сбой резервирования от батарей	394
Предупреждение о низком заряде батарей	15	Выключатель батарей разомкнут/замкнут	102
Входная сеть не доступна	16	Превышение тока батарей	12
Выкл. выпрямителя разомкнут	18	Повышенное DC напряжение батарей	19
Повышенное DC напряжение батарей	19	Неизбежно отключение из-за Battery DCUV	107
Сбой чередования фаз выпрямителя	21	Батареи разряжаются	61
Управл. питание UPM включено	22	Общий вход батарей	25
Инвертор вкл.	23	Батареи установлены	63
UPM активен	24	Батареи установлены	209

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Общий вход батарей	25	Отключение Батареи из-за перегрева ОК	93
Обслужив. Батарей	26	Перегрев Батареи ОК	92
Перегрузка фазы А	27	Сбой запуска от батарей	108
Перегрузка фазы В	28	Выключатель батарей разомкнут/ замкнут	64
Перегрузка фазы С	29	Тест батарей отменен	396
Перегрузка фазы А, уровень 2	30	Сбой теста батарей	46
Перегрузка фазы В, уровень 2	31	Выполняется тест батарей	60
Перегрузка фазы С, уровень 2	32	Команда Отменить тест батарей	375
Перегрузка фазы А, уровень 3	33	Команда Тестировать батареи	374
Перегрузка фазы В, уровень 3	34	Неисправность выключателя батарей	70
Перегрузка фазы С, уровень 3	35	Повышенное напряжение байпаса	192
Перегрузка фазы А, уровень 4	36	Пониженное напряжение байпаса	193
Перегрузка фазы В, уровень 4	37	Выключатель байпаса активен	278
Перегрузка фазы С, уровень 4	38	Выключатель байпаса установлен	277
Команда Включить UPM	39	Команда На байпас	321
Команда выключения UPM	40	Байпас под напряжением	206
Команда выключ. зарядного устр.	41	Байпас установлен	207
Несовместимость с ПО UPM	44	Байпас не доступен	202
Дистанц. авар. выключение питания UPM	45	Перегрев байпаса	290
Сбой теста батарей	46	Сбой чередования фаз на байпасе	201
Неисправность предохранителя	47	Кнопка принудит. перехода на байпас ОК	315
Неисправность вентилятора	48	Синхронизация по байпасу вне диапазона	268
Ошибка проводки	49	Пониж./повыш. частота на байпасе	194
Батареи отсоединены	50	Сбой зарядного устройства	84
Селективн. отключение UPM	51	Команда выключ. зарядного устр. (от UPM)	41
Отключение выпрямителя из-за перегрева	52	Команда выключ. зарядного устр. (от CSB)	373

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Ошибка конфигурации	53	Команда включ. зарядного устр.	372
Сбой предварительного заряда	54	Зарядное устр. включено	56
Выпрямитель включен	55	Сбой проверки EEPROM CSB	355
Зарядное устр. включено	56	Неисправность шины «Pull chain»	82
Запрос состояния UPM	57	Неисправность шины «Pull chain»	235
UPM на батареях	58	Превышение темпер. окруж. среды воздуховода	303
UPM в норм. режиме	59	Неисправность вентилятора воздуховода	304
Выполняется тест батарей	60	Очистить аварии	357
Батареи разряжаются	61	Очист. вызов сервиса	358
Контактор инвертора замкнут	62	Очист. напоминание о сервисе	360
Батареи установлены	63	Команда Очистить состояние	386
Выключатель батарей разомкнут/ замкнут	64	Очист. напоминание о гарантии	359
Слишком много переключений на инвертор	65	Часы установлены	363
Сбой запуска выпрямителя	66	Команда получена	294
Неисправность контактора инвертора	67	Ошибка конфигурации	53
Отключение инвертора из-за перегрева	68	Управл. питание CSB включено	361
Отключение выпрямителя из-за перегрева	69	Несовместимость ПО CSB	362
Неисправность выключателя батарей	70	Повышенное напряжение линии DC	10
Отключение инвертора из-за перегрузки	71	Пониженное напряжение линии DC	11
Неисправность источника питания 5В	72	Команда Выключить ABM	383
Неисправность источника питания 24В	73	Команда Выключить ESS	379
Синхронизация входа вне допуска	75	Команда Выключить HRS	392
Сбой запуска инвертора	76	Команда Выключить сервис режим	377
Сбой шины SPI	77	Команда Выключить VMMS	381

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Контактор выпрямителя разомкнут/ замкнут	78	Распред. параллельная система	276
Потеря шины синхронизации	79	Команда ECT (UPM)	86
ИБП вышел из режима ECT	80	Аварийный переход на байпас	241
«Pull chain»	81	Команда Включить ABM	384
Неисправность шины «Pull chain»	82	Команда Включить ESS	380
Команда UPM T	83	Команда Включить High Alert	395
Сбой зарядного устройства	84	Команда Включить HRS	393
Команда ECT	86	Команда Включить сервис режим	376
UPM на EC	87	Команда Включить VMMS	382
Состояние ABM, заряд включен	88	ESS включен	213
Состояние ABM, плавающий заряд включен	89	ESS включен	226
Состояние ABM, режим отдыха включен	90	ESS установлен	225
Сброс состояния ABM	91	ESS не доступен	307
Перегрев Батареи ОК	92	ИБП вышел из режима ECT	80
Отключение Батареи из-за перегрева ОК	93	Выйти из ESS	205
Превышение темпер. окруж. среды	94	Сбой внешней шины CAN	265
UPM норм., в режиме ESS	95	Неисправность вентилятора	48
UPM норм., в режиме VMMS	96	Неисправность вентилятора силовой платы	305
UPM в сервис режиме	97	Автодетектирование частоты	309
Повышенное напряжение на выходе	99	Неисправность предохранителя	47
Пониженное напряжение на выходе	100	High Alert	308
Выключатель батарей разомкнут/замкнут	102	Подается звуковой сигнал	354
Неисправность выпрямителя	104	HRS активен	283
Инвертор совпадает с выходом	105	HRS включен	282
Слишком много переключений на батареи	106	HRS установлен	281
Неизбежно отключение из-за Battery DCUV	107	Повышенное напряжение на входе	2

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Сбой запуска от батарей	108	Пониженное напряжение на входе	3
Сбой внутренней шины CAN	109	Синхронизация входа вне допуска	75
Повышенное напряжение байпаса	192	Синхронизация входа вне допуска	269
Пониженное напряжение байпаса	193	Пониж./Повыш. частота на входе	4
Пониж./повыш. частота на байпасе	194	Сбой внутренней шины CAN	109
Пониженное напряжение на выходе	195	Сбой внутренней шины CAN	310
Повышенное напряжение на выходе	196	Сбой внутренней связи	350
Пониж./повыш. частота на выходе	197	Система с внутренним резервированием	275
Ненормальное напряжение на выходе	198	Повышенное напряжение инвертора	1
Сбой чередования фаз на выходе	199	Пониженное напряжение инвертора	0
Дистанц. авар. выключение питания	200	Сбой инвертора	7
Сбой чередования фаз на байпасе	201	Инвертор совпадает с выходом	105
Байпас не доступен	202	Инвертор вкл.	23
Контактор Backfeed замкнут	203	Превышение выходного тока инвертора	9
Контактор Backfeed разомкнут	204	Перегрев инвертора	6
Выйти из ESS	205	Отключение инвертора из-за перегрева	68
Байпас под напряжением	206	Отключение инвертора из-за перегрузки	71
Байпас установлен	207	Сбой запуска инвертора	76
MBS установлен	208	Контактор инвертора замкнут	62
Батареи установлены	209	Неисправность контактора инвертора	67
Несовместимость с ПО MCU	210	Команда выключить нагрузку	322
ИБП на байпасе	211	Команда выключить нагрузку	223
ИБП выключен	212	Потеря шины синхронизации	79
ESS включен	213	Предупреждение о низком заряде батарей	15

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Система ИБП в реж. Online	214	Истек срок сервис обслуживания	364
ИБП работает от батарей	215	MBS установлен	208
MBS вкл, На батареях	216	Неисправность источника питания 24В MCU	255
MBS вкл, OnLine	217	Неисправность источника питания 5В MCU	254
MBS вкл, на байпасе	218	Ошибка конфигурации MCU	239
MBS вкл, выключение	219	Управл. питание MCU включено	289
ИБП работает от генератора	220	Сбой контр. суммы EEPROM MCU	240
Команда перейти на байпас	221	Несовместимость с ПО MCU	210
Команда ИБП перейти в норм. режим	222	MIS установлен	291
Команда выключить нагрузку	223	MIS разомкнут/замкнут	292
Короткое замыкание статического байпаса	224	Вых. выключ. модуля разомкнут	279
ESS установлен	225	Недостаточная мощность байпаса	272
ESS включен	226	Недостаточное количество UPM	271
VMSS установлен	227	Горит светодиод Тревога	352
VMMS включен	228	Горит светодиод От батарей	260
VMMS активен	229	Горит светодиод байпас	261
ABM установлен	230	MBS вкл, На батареях	216
ABM включен	231	MBS вкл., ESS активен	298
ABM активен	232	MBS вкл., HRS активен	300
Система не избыточна	233	MBS вкл, на байпасе	218
«Pull chain»	234	MBS вкл, выключение	219
Неисправность шины «Pull chain»	235	MBS вкл, OnLine	217
Выход под напряжением	236	MBS вкл., VMMS активен	299
Неизбежно выключение	237	Горит светодиод Уведомление	353
ИБП готов	238	Горит светодиод On Line	262
Ошибка конфигурации MCU	239	Повышенное напряжение на выходе	99
Сбой контр. суммы EEPROM MCU	240	Повышенное напряжение на выходе	196

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Аварийный переход на байпас	241	Пониженное напряжение на выходе	100
Перегрузка вых. фазы А	242	Пониженное напряжение на выходе	195
Перегрузка вых. фазы В	243	Выход под напряжением	236
Перегрузка вых. фазы С	244	Выход не синхронизирован с внеш. синхр. сигналом	287
Перегрузка фазы А, уровень 2	245	Отключение по перегрузке выхода	302
Перегрузка фазы В, уровень 2	246	Сбой чередования фаз на выходе	199
Перегрузка фазы С, уровень 2	247	Синхронизация выхода вне допуска	267
Перегрузка фазы А, уровень 3	248	Пониж./повыш. частота на выходе	197
Перегрузка фазы В, уровень 3	249	Ненормальное напряжение на выходе	198
Перегрузка фазы С, уровень 3	250	Сбой шины паралл. измерений CAN	351
Перегрузка фазы А, уровень 4	251	Перегрузка парал. системы	311
Перегрузка фазы В, уровень 4	252	Сбой совпадения параметров	316
Перегрузка фазы С, уровень 4	253	Перегрузка фазы А	27
Неисправность источника питания 5В MCU	254	Перегрузка фазы В	28
Неисправность источника питания 24В MCU	255	Перегрузка фазы С	29
Variable Module Management (VMMS)	256	Перегрузка фазы А, уровень 2	30
Тест системы	259	Перегрузка фазы А, уровень 3	33
Горит светодиод От батарей	260	Перегрузка фазы А, уровень 4	36
Горит светодиод байпас	261	Перегрузка фазы В, уровень 2	31
Горит светодиод On Line	262	Перегрузка фазы В, уровень 3	34
Сбой внешней шины CAN	265	Перегрузка фазы В, уровень 4	37
Сбой шины SPI	266	Перегрузка фазы С, уровень 2	32
Синхронизация выхода вне допуска	267	Перегрузка фазы С, уровень 3	35
Синхронизация по байпасу вне диапазона	268	Перегрузка фазы С, уровень 4	38
Синхронизация входа вне допуска	269	Сбой предварительного заряда	54

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Система в режиме байпаса для обслуживания	270	«Pull chain»	81
Недостаточное количество UPM	271	«Pull chain»	234
Недостаточная мощность байпаса	272	Выкл. выпрямителя разомкнут	18
Система ИБП выключена	273	Неисправность выпрямителя	104
Одиночная система ИБП	274	Превышение входного тока выпрямителя	8
Система с внутренним резервированием	275	Выпрямитель включен	55
Распред. параллельная система	276	Отключение выпрямителя из-за перегрева	52
Выключатель байпаса установлен	277	Отключение выпрямителя из-за перегрева	69
Выключатель байпаса активен	278	Сбой чередования фаз выпрямителя	21
Вых. выключ. модуля разомкнут	279	Сбой запуска выпрямителя	66
Статический байпас активен	280	Контактор выпрямителя разомкнут/замкнут	78
HRS установлен	281	Дистанц. авар. выключение питания	200
HRS включен	282	Команда Сбросить тревоги	385
HRS активен	283	Сброс журнала истории	356
Ошибка проводки	284	Команда перезапуска	371
Слишком много переключений на инвертор	285	Обслужив. Батарей	26
Выход не синхронизирован с байпасом	286	Требуется сервис обслуживание	389
Выход не синхронизирован с внеш. синхр. сигналом	287	Команда отключения	370
Неисправность вентилятора статического байпаса	288	Неизбежно выключение	237
Управл. питание MCU включено	289	Входной сигнал 1 включен	343
Перегрев байпаса	290	Входной сигнал 2 включен	344
MIS установлен	291	Входной сигнал 3 включен	345
MIS разомкнут/замкнут	292	Входной сигнал 4 включен	346
Команда получена	294	Входной сигнал 5 включен	347
MBS вкл., ESS активен	298	Входной сигнал 6 включен	348

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
MBS вкл., VMMS активен	299	Входной сигнал 7 включен	349
MBS вкл., HRS активен	300	Входной сигнал 8 включен	387
Превышение темпер. окруж. среды STS	301	Входной сигнал 9 включен	388
Отключение по перегрузке выхода	302	Входной сигнал Батареи отсоединены	338
Превышение темпер. окруж. среды воздуховода	303	Входной сигнал Отключение синхр. по байпасу	336
Неисправность вентилятора воздуховода	304	Входной сигнал Дист. отключить зарядное устр.	328
Неисправность вентилятора силовой платы	305	Входной сигнал Отключение заряда и разряда батарей	337
ИБП вышел из режима ECT	306	Входной сигнал Принудительный переход на сервисный байпас	340
ESS не доступен	307	Входной сигнал Сервисный байпас	339
High Alert	308	Входной сигнал Сервис. изолирующий переключ. разомкнут	342
Автодетектирование частоты	309	Входной сигнал Вых. выключатель модуля (MOB) разомкнут	341
Сбой внутренней шины CAN	310	Входной сигнал Работа от генератора	333
Перегрузка парал. системы	311	Входной сигнал Дист. команда На байпас	325
Система на байпасе	312	Входной сигнал Дист. отключить нагрузку	326
ИБП не избыточен	313	Входной сигнал Дист. отключить силовой модуль	327
Модули UPM не избыточны	314	Входной сигнал Дист. отключение выпрямителя	334
Кнопка принудит. перехода на байпас ОК	315	Входной сигнал Дист. синхронизация	335
Сбой совпадения параметров	316	Входной сигнал Дист. включить ИБП	324
Команда На байпас	321	Входной сигнал Дист. команда VMMS	330
Команда выключить нагрузку	322	Входной сигнал Дист. отключить VMMS/ESS	329
Команда Включить UPM	323	Входной сигнал Сброс тревог	332
Входной сигнал Дист. включить ИБП	324	Сигнальный вход	331

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Входной сигнал Дист. команда На байпас	325	Одиночная система ИБП	274
Входной сигнал Дист. отключить нагрузку	326	Ошибка проводки	49
Входной сигнал Дист. отключить силовой модуль	327	Ошибка проводки	284
Входной сигнал Дист. отключить зарядное устр.	328	Сбой шины SPI	77
Входной сигнал Дист. отключить VMMS/ESS	329	Сбой шины SPI	266
Входной сигнал Дист. команда VMMS	330	Команда Запустить ECT	390
Входной сигнал Дист. команда ESS	331	Статический байпас активен	280
Входной сигнал Сброс тревог	332	Статический байпас включен	366
Входной сигнал Работа от генератора	333	Короткое замыкание статического байпаса	224
Входной сигнал Дист. отключение выпрямителя	334	Команда Остановить ECT	391
Входной сигнал Дист. синхронизация	335	Превышение темпер. окруж. среды STS	301
Входной сигнал Отключение синхр. по байпасу	336	Неисправность вентилятора статического байпаса	288
Входной сигнал Батареи отсоединены	337	Система не избыточна	233
Входной сигнал Батареи отсоединены	338	Система на байпасе	312
Входной сигнал Сервисный байпас	339	Система в режиме байпаса для обслуживания	270
Входной сигнал Принудительный переход на сервисный байпас	340	Тест системы	259
Входной сигнал Вых. выключатель модуля (MOB) разомкнут	341	Команда перейти на байпас	221
Входной сигнал Сервис. изолирующий переключ. разомкнут	342	Слишком много переключений на инвертор	285
Входной сигнал 1 включен	343	Слишком много переключений на батареи	106
Входной сигнал 2 включен	344	Слишком много переключений на инвертор	65
Входной сигнал 3 включен	345	Команда Выключить батареи	369

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Входной сигнал 4 включен	346	Команда Перейти на батареи	368
Входной сигнал 5 включен	347	Выход не синхронизирован с байпасом	286
Входной сигнал 6 включен	348	Команда UPM	83
Входной сигнал 7 включен	349	Управл. питание UPM включено	22
Сбой внутренней связи	350	Сбой контр. суммы в EEPROM UPM	13
Сбой шины паралл. измерений CAN	351	UPM активен	24
Горит светодиод Тревога	352	UPM в сервис режиме	97
Горит светодиод Уведомление	353	UPM норм., в режиме ESS	95
Подается звуковой сигнал	354	UPM норм., в режиме VMMS	96
Сбой проверки EEPROM CSB	355	UPM не отвечает	367
Сброс журнала истории	356	Команда выключения UPM	40
Очистить аварии	357	UPM на батареях	58
Очист. вызов сервиса	358	Команда Включить UPM	323
Очист. напоминание о гарантии	359	UPM на ECT	87
Очист. напоминание о сервисе	360	UPM в норм. режиме	59
Управл. питание CSB включено	361	Команда Включить UPM	39
Несовместимость ПО CSB	362	Дистанц. авар. выключение питания UPM	45
Часы установлены	363	Селективн. отключение UPM	51
Истек срок сервис обслуживания	364	Неизбежно выключение UPM	14
Истек срок гарантии	365	Несовместимость с ПО UPM	44
Статический байпас включен	366	Запрос состояния UPM	57
UPM не отвечает	367	Команда Тестировать UPM	378
Команда Перейти на батареи	368	Модули UPM не избыточны	314
Команда Выключить батареи	369	ИБП вышел из режима ECT	306
Команда отключения	370	Команда ИБП перейти в норм. режим	222
Команда перезапуска	371	ИБП не избыточен	313
Команда включ. зарядного устр.	372	ИБП работает от батарей	215
Команда выключ. зарядного устр.	373	ИБП на байпасе	211
Команда Тестировать батареи	374	ИБП работает от генератора	220

В цифровом порядке Название	Ид.	В алфавитном порядке Название	Ид.
Команда Отменить тест батарей	375	Перегрузка вых. фазы А	242
Команда Включить сервис режим	376	Перегрузка фазы А, уровень 2	245
Команда Выключить сервис режим	377	Перегрузка фазы А, уровень 3	248
Команда Тестировать UPM	378	Перегрузка фазы А, уровень 4	251
Команда Выключить ESS	379	Перегрузка вых. фазы В	243
Команда Включить ESS	380	Перегрузка фазы В, уровень 2	246
Команда Выключить VMMS	381	Перегрузка фазы В, уровень 3	249
Команда Включить VMMS	382	Перегрузка фазы В, уровень 4	252
Команда Выключить АВМ	383	Перегрузка вых. фазы С	244
Команда Включить АВМ	384	Перегрузка фазы С, уровень 2	247
Команда Сбросить тревоги	385	Перегрузка фазы С, уровень 3	250
Команда Очистить состояние	386	Перегрузка фазы С, уровень 4	253
Входной сигнал 8 включен	387	ИБП готов	238
Входной сигнал 9 включен	388	ИБП выключен	212
Требуется сервис обслуживание	389	Система ИБП выключена	273
Команда Запустить ECT	390	Система ИБП в реж. Online	214
Команда Остановить ECT	391	Входная сеть не доступна	16
Команда Выключить HRS	392	Variable Module Management (VMMS)	256
Команда Включить HRS	393	Истек срок гарантии	365
Сбой резервирования от батарей	394	VMMS активен	229
Команда Включить High Alert	395	VMMS включен	228
Тест батарей отменен	396	VMSS установлен	227



Powering Business Worldwide

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

Авторское право © 2016 Eaton Corporation plc. Все права сохранены. Запрещено выполнять неразрешенное копирование и передачу документа.