



Серия D
от 60 до 120 кВА



Важно!

Технические характеристики приведены только для справок. Рабочие инструкции и ссылки, указанные на изделиях, приведены для монтажа, эксплуатации и обслуживания.

Наименования изделий

Наименования всех изделий являются торговыми марками или наименованиями изделий компании Chloride S.p.A.

Данное издание включает общую информацию и не является частью какого-либо предложения или контракта. Компания проводит политику постоянного совершенствования продукции и оставляет за собой право изменить приведенную здесь информацию без предупреждения.

Контактное лицо

Системы бесперебойного питания

Каталог ИБП • 2006

Серия D от 60 до 120 кВА

Назначение	2
Описание системы	2
Описание аппарата	3
Общие требования	5
Преобразователь переменного тока/постоянного тока IGBT (Выпрямитель)	5
Преобразователь постоянного тока/постоянного тока на IGBT (Вольтодобавочное устройство / Устройство зарядки аккумуляторов)	6
Преобразователь постоянного тока/переменного тока IGBT (инвертор)	7
Электронный статический выключатель (байпас)	8
Мониторинг и контроль, интерфейсы	9
Механические характеристики	13
Условия окружающей среды	13
Технические характеристики (диапазон 60 - 120 кВА)	14
Опции	18
Параллельная конфигурация	19
Приложение: Планирование и установка	21

1 Назначение

В данной брошюре рассматривается система питания на базе источника бесперебойного питания (ИБП) непрерывного действия, трехфазная, твердотельная, полностью на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT), с двойным преобразованием. ИБП автоматически обеспечивает непрерывность электропитания в

заданных пределах и без сбоев на случай отказа или ухудшения работы стандартного источника переменного тока. Непрерывное стабилизированное электропитание обеспечивается в течение времени, которое зависит от автономии аккумуляторов. Выпрямитель, инвертор и прочие критические преобразователи внутри ИБП управ-

ляются алгоритмами векторного контроля (патенты 95 Р3875, 95 Р3879 и 96 Р3198), работающими на специальных процессорах для цифровой обработки сигналов (DSP).

2 Описание системы

Однолинейная схема ИБП приведена на Рис. 1. Системы работают на базе двух преобразователей цифровой обработки сигналов с транзисторами IGBT. Технология векторного контроля улучшает эксплуатационные характеристики этих преобразователей. Для повышения избыточности системы в ИБП встраивается автономный электронный статический байпас. Добавляя к системе различные компоненты (параллельные блоки, выключатели CROSS, предохранительные и разъединяющие устройства, байпасные выключатели), дополнительно к программному обеспечению и решениям по связи, можно создать сложные системы, обеспечивая полную защиту нагрузок.

электронного оборудования; обладает следующими характеристиками:

- Повышенное качество питания
- Полная компенсация коэффициента мощности на входе (PFC) и чрезвычайно низкое THDi
- Полная совместимость с любой установкой и любым резервным генератором мощности
- Полная совместимость с нагрузками любого типа
- Защита от аварии энергосистемы
- Полная поддержка аккумуляторов
- Энергосберегающие характеристики.

ИБП автоматически обеспечивает непрерывность электропитания в заданных пределах и без сбоев в случае отказа или ухудшения работы стандартного источника переменного тока. Продолжительность автономной работы (т.е. время работы аккумулятора) в случае отказа сетевого питания зависит от мощности аккумулятора.

2.2 Предлагаемые модели

Диапазон устройств серии D включает следующие модели с трехфазным входом/выходом:

МОДЕЛЬ	Номинал (кВА)
серия D/60	60
серия D/80	80
серия D/100	100
серия D/120	120

2

2.1 Система

ИБП обеспечивает высококачественное питание переменного тока для нагрузок

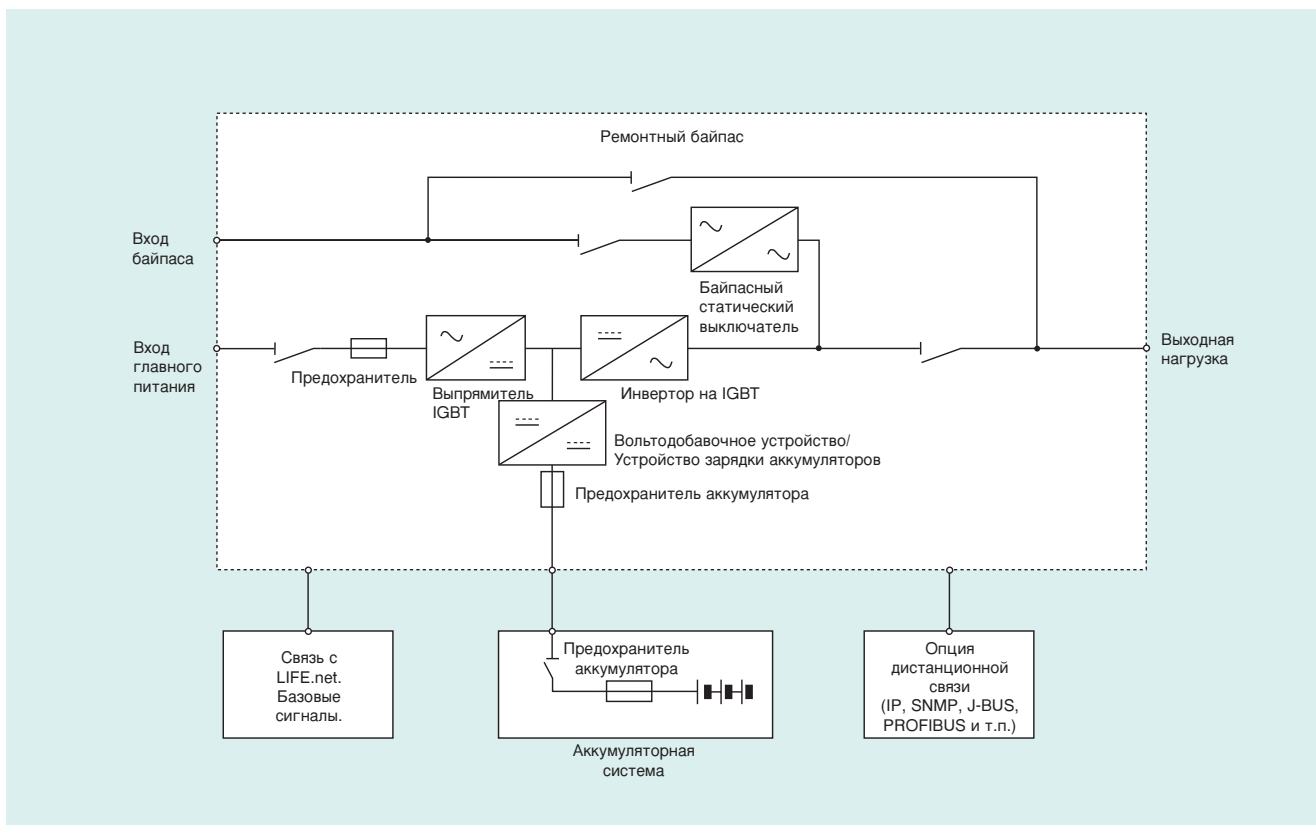


Рис. 1. Однолинейная система серии D

3 Описание аппарата

Серия D является результатом новейших исследований и программы разработок с целью предложить пользователям максимально надежную систему питания с минимальной стоимостью и наивысшим к.п.д. преобразования энергии.

3.1 Компоненты

В состав ИБП входят следующие основные компоненты:

- Выпрямитель IGBT
- Устройство зарядки аккумуляторов IGBT / Вольтодобавочное устройство
- Инвертор на IGBT
- Специальные системы управления цифровой обработки сигналов (DSP) для каждого преобразователя IGBT
- Электронный статический выключатель и байпасное питание
- Выключатель ручного ремонтного байпаса
- Совместимые аккумуляторные ячейки

3.2 Микропроцессорное управление и диагностика

Работа и контроль ИБП обеспечиваются микропроцессорной логикой. Индикация, измерения и аварийные сигналы, а также указатель оставшейся автономии аккумулятора, выдаются на освещенный 40-знаковый дисплей на жидких кристаллах (ЖКД). Процедуры по запуску, отключению и ручному переключению нагрузки на байпас и обратно четко поясняются в поэтапных последовательностях на дисплее.

3.3 Интеллектуальные рабочие режимы на микропроцессорах с двойным преобразованием

Серия D работает по интеллектуальной технологии с двойным преобразованием, что позволяет ИБП работать с двойным преобразованием или в цифровом интерактивном режиме согласно выбранному приоритету. ИБП работает следующим образом:

3.3.1 Режим двойного преобразования (DCM)

3.3.1.1 Нормальный режим (DCM)

Инвертор ИБП непрерывно запрашивает критическую нагрузку переменного тока. Выпрямитель забирает питание от

стандартного источника переменного тока и преобразует его в энергию постоянного тока для инвертора и устройства зарядки аккумулятора. Устройство зарядки аккумулятора поддерживает аккумуляторы полностью заряженными и в оптимальном рабочем состоянии. Инвертор преобразует питание постоянного тока в стабилизированное питание переменного тока и подает его на критическую нагрузку (стабилизированная линия). Статический выключатель отслеживает ситуацию и обеспечивает частоту резервного питания на инверторе. Это гарантирует, что при автоматическом переключении на резервное питание (при перегрузке, напр.) будет соблюдена синхронизация по частоте и не произойдет прерывания в запитывании критической нагрузки.

3.3.1.2 Перегрузка (DCM)

В случае перегрузки инвертора, ручного останова или отказа статического выключателя автоматически переключает критическую нагрузку на резервное питание без прерывания.

3.3.1.3 Авария (DCM)

При отказе или ухудшении функционирования стандартного источника переменного тока (см. допуски в таблицах технических характеристик) инвертор начинает запрашивать критическую нагрузку, забирая питание от аккумулятора через вольтодобавочное устройство аккумулятора. Питание критической нагрузки не прерывается при отказе, снижении или возврате питания от стандартного источника переменного тока. Пока ИБП запрашивается от аккумулятора, выдается указание оставшегося времени автономной работы и длительности отказа сети.

3.3.1.4 Подзарядка (DCM)

После возврата стандартного питания переменного тока, даже если аккумуляторы полностью разряжены, выпрямитель автоматически запускается, выходит на режимную мощность и постепенно берет на себя нагрузки инвертора и подзарядки аккумуляторов. Эта функция полностью автоматическая и не приводит к прерываниям запитывания критической нагрузки.

3.3.2 Цифровой интерактивный режим (DIM)

Если приоритет задан для цифрового интерактивного режима, то интеллек-

туальная технология двойного преобразования позволяет системе серии D непрерывно отслеживать состояние питания на входе, включая частоту сбоев, и обеспечивать максимальную надежность для критических потребителей. На основе проведенного анализа система решает, запрашивать нагрузки от байпасной линии напрямую или от стабилизированной линии. Этот рабочий режим, обеспечивающий значительное энергосбережение путем повышения эффективности преобразования переменного тока в переменный ток в ИБП, предназначается, главным образом, для общих информационно-коммуникационных технологий. Тем не менее, эта система не обеспечивает такое же качество на выходе, как при работе ИБП в режиме двойного преобразования. В связи с этим необходимо проверить, подходит ли этот режим к конкретным условиям у заказчика. Цифровой интерактивный режим не предназначен для параллельных систем.

3.3.2.1 Нормальный режим (DIM)

Рабочий режим зависит от качества сетевого питания за предыдущий короткий отрезок времени. Если качество линии оставалось в рамках допусков за этот период времени, то подключение напрямую будет обеспечивать непрерывное питание критической нагрузки переменного тока через байпасный статический выключатель. Управление инвертором IGBT останется в постоянной работе и синхронизации с подключением напрямую без привода IGBT. Это гарантирует возможность переключения нагрузки на стабилизированную линию без прерывания в случае возникновения отклонений от заданных допусков для входной мощности. Если частота сбоев при питании напрямую по байпасной линии выходит за допустимые параметры, то серия D начинает запрашивать нагрузку по стабилизированной линии. Устройство зарядки аккумуляторов обеспечивает энергию для поддержки максимального заряда аккумулятора.

3 Описание аппарата

3.3.2.2 Остановка инвертора (DIM)

Если инвертор останавливается по какой-либо причине, то переход на стабилизированную линию отсутствует и нагрузка продолжает запитываться напрямую. Напряжение и частота сети должны находиться в пределах указанных допусков.

3.3.2.3 Перегрузка (DIM)

В случае перегрузки продолжительностью свыше максимально допустимой для конкретного байпасного статического выключателя, нагрузка переключается с питания напрямую на стабилизированную линию, которая запитывает ее в течение указанного времени, что зависит от уровня перегрузки.

В случае перегрузки и несоответствия сетевого питания система серии D переключает нагрузку соединения напрямую на стабилизированную линию (в случае, когда блок серии D запитывал нагрузку напрямую), а инвертор продолжает запитывать критическую нагрузку в течение некоторого периода (зависит от уровня перегрузки и характеристик ИБП). Для предупреждения пользователя о возникших проблемах подается зрительная и звуковая сигнализация.

3.3.2.4 Авария (при отказе сетевого питания или выходе его за пределы допуска, DIM)

Если серия D запитывает нагрузку напрямую и байпасное сетевое питание выходит за пределы допусков (их можно изменить с помощью ПО), то нагрузка переключается с питания напрямую на стабилизированную линию. Нагрузка запитывается от сети через выпрямитель и инвертор (при условии, что входная сеть не выходит за пределы допусков, указанных в таблицах 11 и 12). Если входная сеть падает ниже минимального предела, то аккумуляторы начинают запитывать нагрузку через инвертор. Пользователь предупреждается о разрядке аккумуляторов зрительными и звуковыми сигналами, а на ЖКД появляется оставшееся время автономной работы. На этом этапе можно продлить время автономной работы, отключив второстепенные нагрузки.

3.3.2.5 Возврат к обычным условиям (DIM)

Когда сетевое питание возвращается в допустимые пределы, серия D продолжает запитывать нагрузку по стабилизированной линии в течение периода, который зависит от частоты

сбоев на прямом соединении (стабилизированная линия забирает питание от сети, а не от аккумулятора). Когда питание напрямую стабилизируется, серия D возвращается к нормальным условиям работы. Устройство зарядки аккумулятора автоматически начинает заряжать аккумулятор для скорейшего обеспечения максимального автономного времени.

3.3.3 Ремонтный байпас

Если по любой причине необходимо вывести ИБП из эксплуатации для обслуживания или ремонта, то ИБП следует оснастить внутренним ремонтным байпасным выключателем, который переводит нагрузку на резервное питание без прерывания запитывания критической нагрузки. Байпас гарантирует полное отсечение всех обслуживаемых компонентов, напр., предохранителей, силовых модулей и т.п. Передача/обратное переключение критической нагрузки может выполняться автоматической синхронизацией ИБП с резервным питанием и параллельностью инвертора с резервным источником до размыкания или замыкания байпасного выключателя.

3.3.4 Работа без аккумулятора

Если аккумулятор выведен из эксплуатации для обслуживания, то его следует отсоединить от ИБП внешним выключателем (расположенным в шкафу аккумулятора). ИБП продолжает работать и сохраняет все указанные рабочие характеристики, за исключением автономного времени аккумулятора.

3.4 Управление и диагностика

Управление силовыми электронными модулями оптимизируется со следующими целями:

- оптимальное трехфазное питание нагрузки
- контролируемая зарядка аккумуляторов
- минимальное воздействие фаз на сеть питания.

Благодаря использованию процессоров для цифровой обработки сигналов (DSP) серия D может обеспечить цифровое управление на уровне самой передовой технологии.

3.4.1 Векторное управление

Для обеспечения быстрой и гибкой обработки результатов измерений в

DSP выполняются специальные арифметические алгоритмы, быстро генерирующие управляемые переменные. Это обеспечивает управление в реальном масштабе времени электроникой инвертора, что имеет очевидные преимущества в работе силовых компонентов. Ниже перечислены эти преимущества:

- Улучшение ситуации при коротком замыкании, так как можно быстрее проверить отдельные фазы
- Синхронизм или точность сдвига по фазе между выходом ИБП и резервным питанием даже в случае искажений сетевого напряжения.
- Высокая гибкость при работе в параллель: параллельные блоки можно разместить в разных помещениях.

Несколько алгоритмов, включенных во встроленную программу векторного управления, запатентованы компанией Masterguard (95 P3875, 95 P3879 и 96 P3198).

3.4.2 Избыточность, превентивный мониторинг

Для максимальной надежности системы блок управления отслеживает большое количество рабочих параметров выпрямителя, инвертора и аккумулятора. Все жизненно важные рабочие параметры (температура, стабильность частоты и напряжения на входе и выходе системы, характеристики нагрузки и внутренние значения системы) непрерывно отслеживаются и постоянно контролируются на наличие отклонений. Система реагирует автоматически до возникновения критической ситуации для ИБП или нагрузки, чтобы обеспечить питание нагрузки даже в трудных условиях.

3.4.3 Дистанционная диагностика и мониторинг

Во всех вышеперечисленных режимах работы можно вести мониторинг и управление ИБП из удаленного пункта, напр., из сервисного центра, с целью поддержки надежности системы на номинальном уровне. Даже при полном отключении ИБП информация по рабочим параметрам не будет утеряна, так как она закладывается в долговременную память RAM, где хранится до 10 лет.

4 Общие требования

4.1 Справочные стандарты

Masterguard внедрила систему обеспечения качества по нормам EN ISO 9001-2000 для проектирования, изготовления, сбыта, монтажа, обслуживания и сервиса источников бесперебойного питания. Экологические меры компании Masterguard и ее система управления отвечают стандартам EN ISO 14 001, кроме того Masterguard проводит политику непрерывного совершенствования производственных процессов и снижения загрязнения окружающей среды. Серия D имеет право на маркировку CE согласно директивам по безопасности и ЭМС 73/23, 93/68, 89/336, 92/31 и 93/68. Серия D разработан и изготовлен в соответствии со следующими международными стандартами:

- IEC/EN62040-1-1 общие требования и требования по безопасности
- EN50091-2 требования по ЭМС

- IEC/EN62040-3 рабочие требования.

- Классификация по IEC/EN 62040-3: VFI-SS-111

4.2 Безопасность

Относительно общих требований и требований по безопасности ИБП отвечает стандарту IEC/EN 62040-1-1 по использованию в местах ограниченного доступа.

4.3 Подавление электромагнитных помех и всплесков

Электромагнитное воздействие ограничивается, чтобы компьютерные системы и прочие электронные нагрузки не оказывали отрицательного влияния друг на друга. Конструкция ИБП отвечает стандартам 50091-2, класс RS. Изготовитель и заказчик совместно согласовывают обеспечение основных требований по защите от электромагнитных помех в конкретных условиях.

4.4 Нейтраль и заземление

Выходная нейтраль серии D имеет электрическую развязку (за исключением фильтров радиопомех) от шасси ИБП. Входные и выходные нейтральные соединения одни и те же, то есть они прочно соединены между собой. Вследствие этого ИБП не изменяет состояния вышележащей нейтрали в любом рабочем режиме, а состояние нейтрали на распределении ниже ИБП задается сетью. Серию D следует применять в системах с заземленной нейтралью; за дополнительной информацией следует обратиться в техслужбу Masterguard.

4.5 Материалы

Все материалы и компоненты, входящие в состав ИБП, являются новыми, текущего производства.

5 Преобразователь переменного тока/постоянного тока IGBT (Выпрямитель)

5.1 Вход главного питания

Трехфазный ток от стандартного источника переменного тока преобразуется в стабилизированное питание постоянного тока в выпрямителе на IGBT. Для защиты силовых компонентов в системе каждая фаза входа выпрямителя индивидуально оснащается быстродействующим предохранителем. Как показано на Рис. 1, выпрямитель IGBT обеспечивает питание постоянного тока для выходного преобразователя постоянного тока/переменного тока (инвертор IGBT) и преобразователь аккумулятора постоянного тока/постоянного тока (вольтодобавочное устройство/устройство зарядки аккумулятора), когда последний работает в режиме зарядки аккумулятора.

5.2 Общее гармоническое искажение (THD) на входе и коэффициент мощности (PF)

Максимальное гармоническое искажение (THDV) напряжения, допустимое на входе выпрямителя (как от потребителя, так и от генератора), не должно превышать 15% (обычная работа гарантирована до 8%). Максимальное гармоническое искажение по току, подаваемому в сеть (THDI), должно быть менее 3% при максимуме THDV < 1% для входной мощности и входного напряжения (номинальное входное напряжение и ток). При таких условиях входной коэффициент мощности (PF) будет > 0,99. При других условиях на

входе и при других долях выходной нагрузки гармоническое искажение I будет < 5%. Это означает, что серия D в режиме двойного преобразования будет восприниматься источником главного сетевого питания и распределением как резистивная нагрузка (т.е., он будет потреблять только активную мощность и форма волны тока будет практически синусоидальной), что обеспечит полную совместимость с любым источником энергии. Стандартная серия D включает все рабочие характеристики, предлагаемые устройствами активного фильтрации нагрузки.

5.3 Работа с дизельным генератором

Для получения нужного гармонического искажения на входном напряжении координация между дизельным генератором и ИБП базируется на субпереходном реактивном сопротивлении генератора в противоположность его реактивному сопротивлению при коротком замыкании.

5.4 Плавный пуск

При нужном запитывании логики ИБП, после подачи входного напряжения выпрямитель начинает дополнительно программируемый плавный токовый пуск (1-90 секунд). Эта процедура состоит в постепенном и плавном увеличении тока, забираемого от сети подачи входного напряжения. Она гарантирует, что любой резервный генератор плавно подключается к входу ИБП, как показано на Рис. 2. Во избежание одновременного запуска различных выпрямителей можно запрограммировать задержку пуска (1-180 секунд) для каждого блока. Кроме того, ИБП выполняет функцию включенного генератора; это означает, что при подключении через холостой контакт он обеспечивает возможность запретить или зарядку аккумулятора, или синхронизацию инвертора по питанию напрямую, или переключение напрямую.

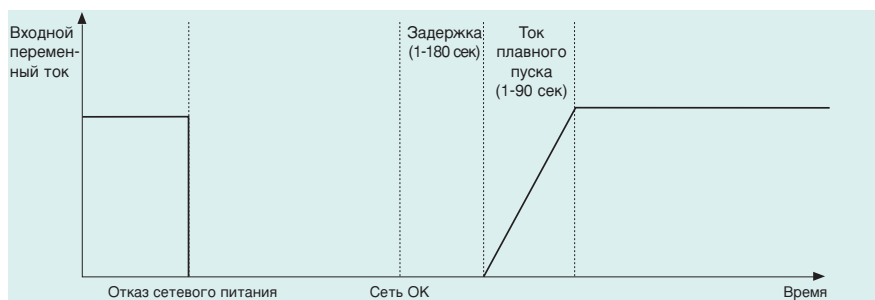


Рис. 2. Плавный пуск выпрямителя

6 Преобразователь постоянного тока/постоянного тока на IGBT (Вольтодобавочное устройство / Устройство зарядки аккумуляторов)

6.1 Вольтодобавочное устройство / Устройство зарядки аккумуляторов

Как показано на Рис. 1, этот двунаправленный преобразователь постоянного тока/постоянного тока на IGBT выполняет следующие функции:

- Зарядка аккумуляторов питанием с шины постоянного тока, когда главное сетевое питание на входе находится в пределах допусков
- Обеспечение подходящего полного питания постоянного тока, забираемого с аккумуляторов, на выходной инвертор на IGBT, если главное сетевое питание не обеспечено.

6.2 Устройство зарядки аккумуляторов

Этот преобразователь работает со следующими типами аккумуляторов:

- Герметичные свинцово-кислотные (VRLA)
- Свинцово-кислотные
- Ni - Cd

Выбор оптимального метода зарядки полностью управляется микропроцессором. Имеется несколько различных способов зарядки.

6.3 Регулировка напряжения, компенсация температуры

Напряжение устройства зарядки аккумуляторов находится в пределах узких допусков. Для обеспечения оптимальной регулировки зарядки аккумуляторов необходимо настроить ее на температуру окружающей среды. Выпрямитель IGBT запитывает устройство зарядки аккумуляторов и инвертор IGBT напряжением постоянного тока при номинальной мощности, даже если входное напряжение ниже номинального. Это не требует разрядки аккумулятора. Это соединение проиллюстрировано на Рисунке 3.

6.4 Фильтрация остаточных пульсаций

Выход устройства зарядки аккумуляторов имеет остаточную пульсацию напряжения < 1% среднеквадратичного значения.

6.5 Мощность и характеристики зарядки

Если главное сетевое питание не подходит для питания выпрямителя, то преобразователь постоянного тока/постоянного тока (вольтодобавочный режим) обеспечит нужное питание инвертору. устройство зарядки аккумуляторов может поддерживать работу инвертора при номинальной мощности и питание аккумуляторов током зарядки. После разрядки аккумулятора выпрямитель запитывает инвертор и подзаряжает аккумуляторы через преобразователь постоянного тока/ постоянного тока в режиме зарядки аккумуляторов. Ниже приводятся методы зарядки как пример различных способов для разных типов аккумуляторов:

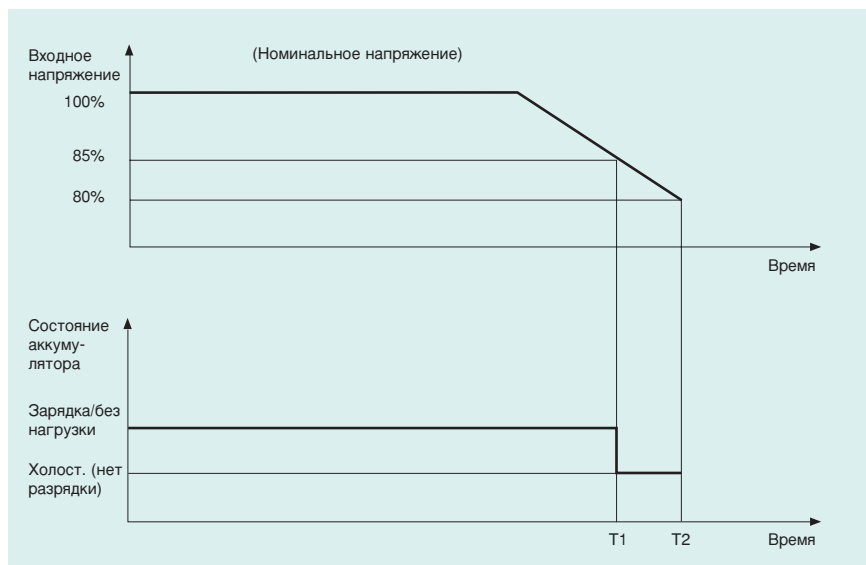


Рис. 3. Состояние аккумулятора при снижении стандартного источника переменного тока.

6.5.1 Герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, не нуждающиеся в обслуживании:
Зарядка с постоянным током до максимального холостого напряжения нагрузки. Затем напряжение нагрузки поддерживается на постоянном уровне в узких пределах (одноступенчатая зарядка).

6.5.2 Герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, с пониженной потребностью в обслуживании или аккумуляторы NiCd:
Зарядка при повышенном напряжении зарядки и постоянном токе зарядки (фаза вольтодобавочной зарядки). Если ток зарядки падает ниже нижнего порога, устройство зарядки аккумуляторов автоматически возвращается к холостому напряжению (двухступенчатая зарядка).

6.6 Защита от перенапряжения
Устройство зарядки аккумуляторов автоматически отключается, если напряжение постоянного тока превышает максимальную величину, присвоенную его рабочему состоянию.

6.7 Перезарядка и тестирование аккумуляторов
Благодаря передовой системе управления аккумуляторами (ABC) устройства серии D повышают срок службы аккумуляторов до 50%. Ниже описаны основные правила обращения с аккумуляторами.

6.7.1 Рабочие параметры
При работе со свинцово-кислотными с клапанным регулированием аккумуляторами (VRLA), не нуждающимися в обслуживании, параметры на ячейку будут следующими:

- Нижний предел напряжения разряда (В) 1,65

- Аварийный сигнал грозящего отключения (В) 1,75
- Минимальное напряжение испытания аккумулятора (В) 1,9
- Номинальное напряжение (В) 2,0
- Аварийный сигнал разрядки аккумулятора (В) 2,20 при 20°C
- Напряжение на холостом ходу (В) 2,27 при 20°C
- Аварийный сигнал высокого напряжения (В) 2,4

6.7.2 Автоматический тест аккумуляторов
Рабочее состояние аккумуляторов автоматически тестируется блоком контроля через заданные интервалы, напр., еженедельно, раз в две недели или ежемесячно. Выполняется кратковременная разрядка аккумуляторов для подтверждения того, что аккумуляторы и соединительные элементы находятся в хорошем рабочем состоянии. Во избежание ложного диагноза тест запускается не раньше, чем через 24 часа после последней разрядки аккумуляторов. Тест аккумуляторов выполняется без всякого риска для нагрузки, даже если аккумулятор полностью дефектный. Пользователи получают сигнал об обнаружении неисправности аккумулятора. Тест аккумулятора не сокращает предполагаемый срок службы аккумуляторов.

6.7.3 Устройство зарядки аккумуляторов с компенсацией по температуре окружающей среды
Напряжение на холостом ходу и аварийный сигнал разрядки аккумуляторов автоматически настраиваются в зависимости от температуры в аккумуляторном отсеке (-0,11 % на °C) для максимального удлинения срока службы аккумуляторов.

MASTERGUARD Серия D

Системы ИБП от 60 до 120 кВА

6 Преобразователь постоянного тока/постоянного тока на IGBT (Вольтодобавочное устройство / Устройство зарядки аккумуляторов)

6.7.4 Нижний предел напряжения разрядки с компенсацией по времени

Когда время разрядки превышает один час, напряжение отключения автоматически повышается, как показано на Рис. 2 для аккумуляторов VRLA, это делается во избежание полной разрядки аккумулятора в результате легкой нагрузки.

6.7.5 Оставшийся срок службы аккумуляторов

Серия D использует сложные алгоритмы для определения оставшегося срока службы аккумуляторов для реальных рабочих условий с учетом температуры, циклов разрядки и зарядки и степени разрядки.

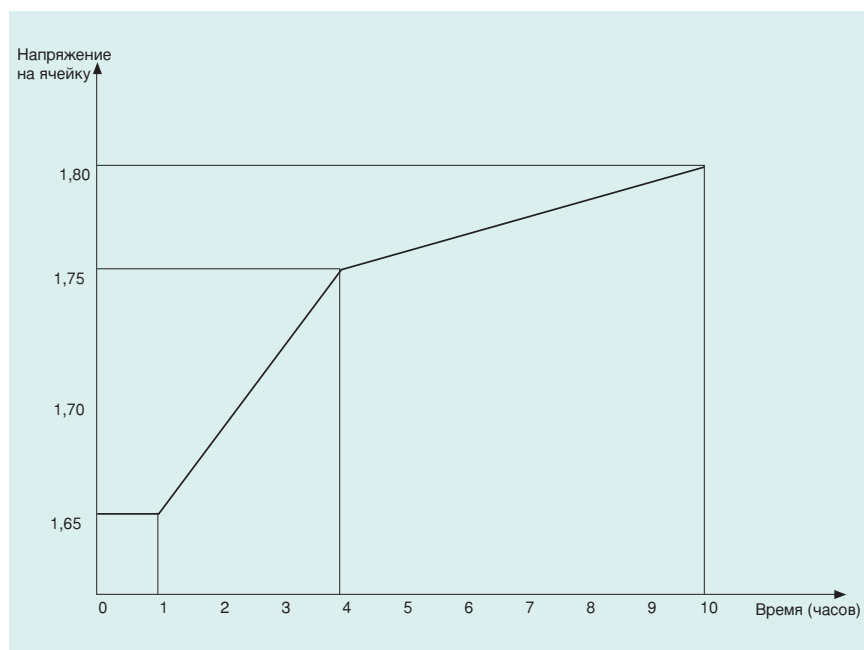


Рис. 4. Нижний предел напряжения разрядки относительно времени разрядки

7 Преобразователь постоянного тока/переменного тока IGBT (инвертор)

7.1 Генерирование напряжения переменного тока

Из напряжения постоянного тока промежуточной цепи инвертор генерирует синусоидальное напряжение переменного тока для нагрузки потребителя на базе широтно-импульсной модуляции. С помощью процессора цифровой обработки сигналов на блоке управления устройства IGBT инвертора управляются так, чтобы напряжение постоянного тока делилось на импульсные пакеты напряжения. Через фильтр нижних частот сигнал широтно-импульсной модуляции преобразуется в синусоидальное напряжение переменного тока. Для инвертора IGBT не требуется развязывающего трансформатора, что дает преимущества по эффективности преобразования энергии, физическим габаритам и весу модулей.

7.2 Регулировка напряжения

Выходное напряжение инвертора на трех фазах контролируется индивидуально для получения следующих характеристик:

7.2.1 Стабильное состояние

Стабильное выходное напряжение инвертора не должно отклоняться более чем на $\pm 1\%$ в стабильных условиях для входного напряжения и при колебаниях нагрузки в указанных пределах.

7.2.2 Переходная характеристика напряжения

Переходное напряжение инвертора не

должно превышать пределов Класса 1 при подаче или удалении 100%-ой нагрузки, в соответствии с EN62040-3.

7.3 Стабилизация частоты

Выходная частота инвертора контролируется для получения следующих характеристик:

7.3.1 Стабильное состояние

Выходная частота инвертора в стабилизированном состоянии и с синхронизацией по резервному питанию, не должна отклоняться более чем на $\pm 1\%$ (может настраиваться на $\pm 2\%$, $\pm 3\%$, $\pm 4\%$).

7.3.2 Скорость изменения частоты

Скорость изменения частоты составляет < 1 Гц в секунду.

7.3.3 Управление частотой

Выходной частотой инвертора управляет кварцевый генератор, который может работать как отдельный блок или как ведомое устройство для синхронизированной работы от отдельного источника переменного тока. Точность управления частотой составляет $\pm 0,1\%$ при свободной работе.

7.4 Общее гармоническое искажение

Инвертор выполняет нейтрализацию гармонического искажения и фильтрацию для ограничения гармонического искажения напряжения до менее 3% с линейной нагрузкой. Для заданной нелинейной нагрузки (согласно

IEC/EN62040-3) гармоническое искажение ограничивается до менее 5%.

7.5 Размер нейтрали

Размер нейтрали инвертора следует рассчитывать с запасом для всех номиналов, чтобы выдержать сочетание гармоник на нейтральном проводнике при запитывании однофазных заданных нелинейных нагрузок. Нейтраль инвертора имеет размер в 1,7 раза больше фазы.

7.6 Перегрузка

Инвертор может выдерживать питание перегрузки в 125% в течение 10 минут и 150% в течение одной минуты для номинальной мощности.

7.7 Отключение инвертора

В случае внутренней неисправности инвертор немедленно отключается блоком управления. ИБП или системы параллельных ИБП продолжают запитывать нагрузку от резервного питания без прерывания, если она не выходит за допустимые пределы.

7.8 Симметрия выходного напряжения

Инвертор гарантирует симметрию выходного напряжения в $\pm 1\%$ для сбалансированных нагрузок и $\pm 3\%$ для 100%-ых несбалансированных нагрузок.

7 Преобразователь постоянного тока/переменного тока IGBT (инвертор)

7.9 Смещение фаз

Смещение фаз между трехфазными напряжениями является следующим:

- $120^\circ \pm 1^\circ$ для сбалансированных нагрузок
- * $120^\circ \pm 3^\circ$ для несбалансированных нагрузок (0, 0, 100%)

7.10 Короткое замыкание

Инвертор выдерживает короткое замыкание серии D в первые 10 мсек в >200% для любой конфигурации короткого замыкания. По прошествии первых 10 мсек он ограничивает ток до >150% на 5 сек, затем отключается.

7.11 Автоматическое изменение номинальной мощности инвертора

Инвертор автоматически изменяет свою мощность в зависимости от окружающей и рабочей температуры, как показано на Рис. 3. В наиболее стандартных условиях (25°C) серия D обеспечивает мощность на 10% больше номинальной. В этих условиях зарядка аккумуляторов соответственно снижается.



Рис. 3. Автоматическое изменение мощности

8 Электронный статический выключатель (байпас)

8.1 Общие сведения

Байпасный статический выключатель представляет собой переключающее твердотельное устройство с полным номиналом и высокой скоростью, рассчитанное на непрерывную работу.

Электронный статический выключатель обеспечивает следующие операции по переключению и обратному переключению:

- Автоматический перевод без прерывания на резервное питание в случае:
 - перегрузки выхода инвертора
 - выхода напряжения аккумулятора за пределы в резервном режиме
 - перегрева
 - отказа инвертора
- Если инвертор и резервное питание не синхронизированы в момент, когда требуется переключение, то на этот случай можно задать задержку переключения для защиты критической нагрузки. Это предупреждает возможность повреждения нагрузки случайным сдвигом фазы. Обычно задается задержка в 20 мсек.
- Ручное переключение на резервное питание и обратное переключение с него (без прерывания питания) можно запустить с панели управления.
- Автоматическое переключение на резервное питание и обратное переключение с него (без прерывания питания) подключением цифрового интерактивного режима.
- Автоматический возврат с резервного питания без прерывания, как только инвертор будет в состоянии запитывать нагрузку.
- Переключение без прерывания с инвертора на резервное питание запрещается в следующих ситуациях:

- напряжение резервного питания за пределами допусков
- отказ электронного байпасного выключателя.
- Автоматический возврат без прерывания запрещается в следующих ситуациях:
 - ручное переключение на резервное питание через ремонтный выключатель
 - перегрузка выхода ИБП.

8.1.1 Напряжение

Номинальное напряжение резервной линии составляет 230/400 В (среднеквадр. значение). Все переключения с инвертора на резервную линию запрещаются, если напряжение выходит за пределы 10% (стандартная уставка) от номинального напряжения.

8.1.2 Время переключения (двойное преобразование)

Время переключения с инвертора на резервное питание или обратно должно быть менее 0,5 мсек при наличии синхронизации. Система проверяет, что инвертор стабилен и нормально работает до того, как разрешить переход нагрузки обратно на инвертор. Время переключения в отсутствие синхронизации занимает 20 миллисекунд во избежание повреждения нагрузки от сдвига фаз.

8.1.3 Перегрузка

Электронный статический выключатель может выдерживать следующие перегрузки:

125%	на	10 минут
150%	на	1 минуту
700%	на	600 миллисекунд
1000%	на	100 миллисекунд

8.1.4 Ручной ремонтный байпас

Для выполнения обслуживания на системе имеется возможность выполнить ручной байпас всей системы без прерывания питания. Резервное питание продолжит запитывание нагрузки. В этом случае ИБП не будет находиться под напряжением, т.к. он будет отсоединен от сети питания. В этом случае можно провести обслуживание ИБП, не оказывая влияния на подсоединенную электрическую нагрузку.

8.2 Защита обратной связи

Эта опция предупреждает все потенциальные риски, связанные с электроударом от входных клемм переменного тока на ИБП в случае отказа статического выключателя резерва SCR. В цепь управления входит контакт (предоставляется пользователю), который подключает внешнее отсекающее устройство, напр., электро-механическое реле или катушку расцепления при детектировании обратной связи. Внешнее отсекающее устройство не входит в состав ИБП, согласно нормам IEC/EN 62040-1. Внешнее отсекающее устройство имеет 4-полюсный (3 фазы плюс нейтраль) разъединитель с воздушным зазором и определяется по пункту 5.1.4 вышеуказанной нормы.

9 Мониторинг и контроль, интерфейсы

9.1 Общие сведения

В ИБП находятся органы управления, приборы и индикаторы для того, чтобы оператор мог отслеживать состояние и работу системы и при необходимости вмешиваться. Кроме того, в дополнение к сервисным функциям предлагаются интерфейсы, обеспечивающие расширенный мониторинг и управление.

9.2 Панель с мнемосхемой

Панель управления серии D включает дисплей на жидких кристаллах с подсветкой (ЖКД из восьми строк x 12 знаков, для отображения графических схем и символов) для полного мониторинга и контроля ИБП. С помощью кнопок перемещения, расположенных в нижней части экрана, можно получить доступ ко всем меню

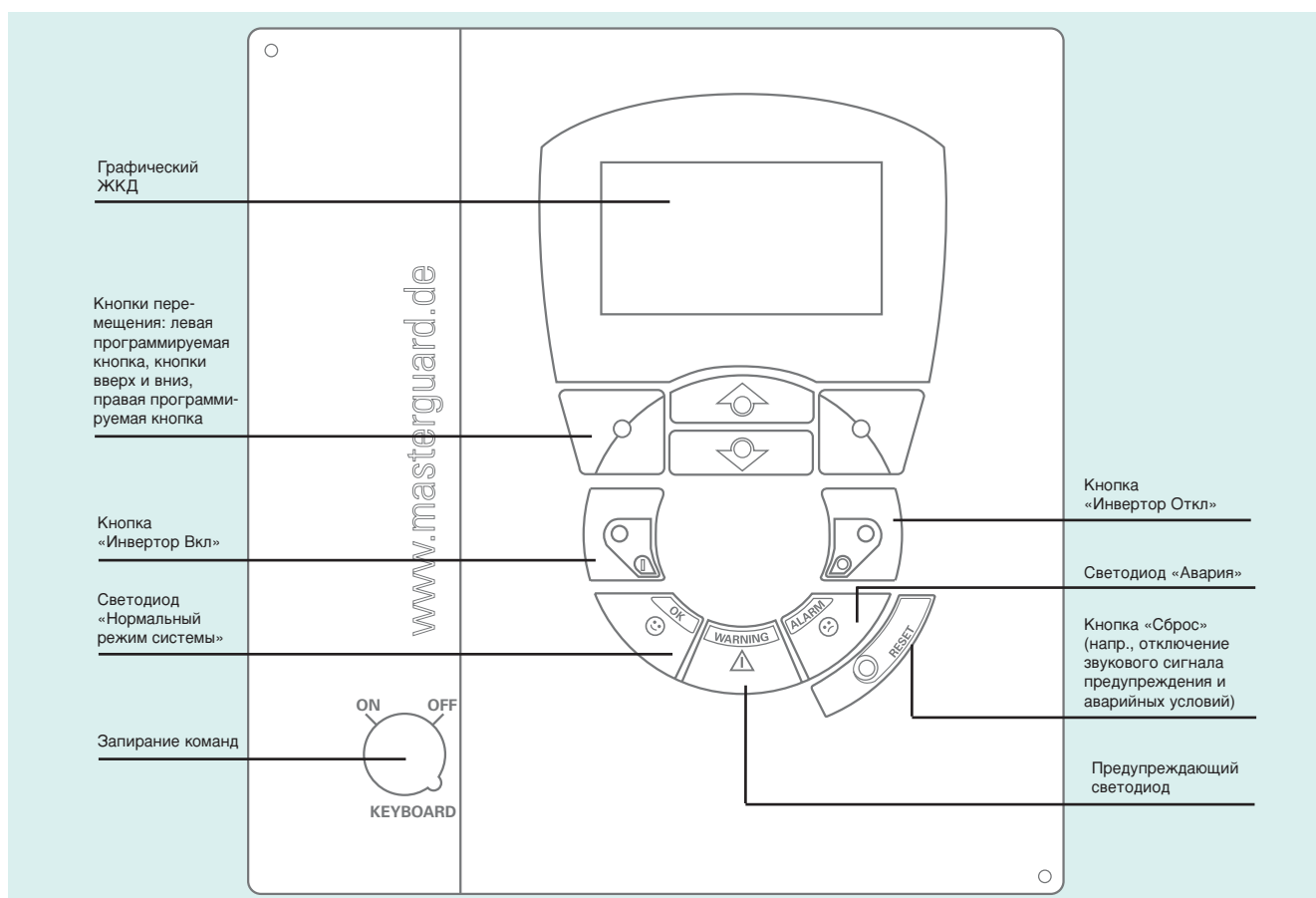
ЖКД. Эта группа кнопок включает две кнопки - «up» (вверх) и «down» (вниз) для прокрутки меню, а также две программируемые кнопки: функции, присвоенные этим кнопкам, отображены в нижнем правом и нижнем левом углах дисплея во время переходов.

На странице по умолчанию непрерывно выдается однолинейная схема ИБП (для справки см. рисунок 1). Основные функциональные блоки и маршруты питания ИБП показаны стандартными техническими символами, они информируют о текущем общем состоянии ИБП. На том же экране непрерывно показывается измерение выходной нагрузки в процентах в виде трех гистограмм (по одной на каждую выходную фазу). Когда ИБП не находится в обычном рабочем режиме, со страницы по умолчанию имеется

прямой доступ к сводной странице «Предупреждения и аварии». Предупреждения и аварии обозначаются текстовыми строками и кодами. В режиме аккумулятора дисплей переключается между предупреждающим кодом и временем резерва (в минутах).

После 30 секунд простоя (если не нажимается ни одна кнопка) дисплей возвращается к странице по умолчанию.

Текст может выдаваться на дисплей на английском, итальянском, французском, немецком, испанском, португальском и турецком языках. Выбор языка делает пользователь.



9.3 Кнопки пуска и останова инвертора

Кнопки пуска и останова встроены в панель с мнемосхемой, они имеют следующие функции:

	Пуск инвертора
	Останов инвертора

Управление включает функцию безопасности для предупреждения случайного включения и быстрого отключения в аварийных ситуациях. Для останова инвертора пользователь должен нажать и удерживать кнопку Останов в течение двух секунд. На время задержки подается звуковой аварийный сигнал.

9 Мониторинг и контроль, интерфейсы

9.4 Запирание клавиатуры

Панель с мнемосхемой оснащена на передней панели специальной клавишей;

когда она установлена в положение Off (Откл), то это блокирует ввод всех команд с панели с мнемосхемой. В этом состоянии, если оператор

попытается выполнить одно из следующих действий, на экране появляется сообщение «COMMANDS DISABLED» («КОМАНДЫ ОТКЛЮЧЕНЫ»):

Пуск инвертора	Останов инвертора	Сброс неисправности
Задать/сбросить тест аккумулятора	Задать/сбросить тест автономной работы	Задать/сбросить зарядку вольтодобавку
Задать/сбросить сервисный вход	Задать/сбросить конфигурацию Вх/Вых	Ручной вызов LIFE
Сброс отложенного вызова		

9.5 Светодиод общего состояния

Три светодиода обеспечивают быструю индикацию общего состояния ИБП, как описано ниже.

Светодиод ОК (зеленый)	Нормальная работа Когда это светодиод горит (не мигает), система работает нормально, предупреждения и аварии отсутствуют. При отказе сети (все прочие условия на номинальном уровне) этот светодиод мигает.
Светодиод Предупреждение (желтый)	Имеются условия для предупреждения Этот индикатор подключается при наличии отклонений, которые могут повлиять на нормальное функционирование ИБП. Эти условия вызваны не самим ИБП, а или окружающей средой, или электромонтажом (сторона сети и сторона нагрузки). При просмотре соответствующих меню на дисплее можно прочесть описание активных предупреждений.
Светодиод Авария (красный)	Аварийное состояние Когда горит этот светодиод, следует немедленно постараться понять серьезность проблемы и обратиться в сервисную службу. При просмотре соответствующих меню на дисплее можно прочесть описание активных аварий.

9.6 Описание меню на ЖК дисплее

С помощью кнопок можно просматривать следующие меню:

Выпрямитель IGBT и преобразователь вольтодобавочного устройства/устройства зарядки аккумуляторов

В этом меню показаны состояние выпрямителя, вольтодобавочного устройства/устройства зарядки аккумуляторов, аварийные сигналы, напряжение, общее значение постоянного тока, ток аккумуляторов с указанием полярности и температуры аккумуляторов. Когда выходной инвертор запитывается от аккумулятора, модуль показывает оставшееся время автономной работы. Изменение в нагрузке приводит к тому, что индикатор автономной работы мгновенно выдает новое значение времени.

Инвертор IGBT

В этом меню показаны аварийные сигналы, напряжения фазы - нейтрали, измерения частоты, температура теплоотвода инвертора и температура охлаждающего воздуха.

Резервное питание

В этом меню показаны аварийные сигналы, напряжения фазы - нейтрали и измерения частоты.

Нагрузка/Байпасный статический выключатель

В этом меню показаны аварийные сигналы, ток на каждую фазу, измерения частоты, мощность нагрузки в процентах на каждую фазу и пик-фактор I_{pk}/I_{rms} для каждой фазы тока нагрузки. Можно вывести на дисплей общее время, в течение которого нагрузка запитывалась от инвертора и от резерва, количество отказов сети и общую продолжительность этих отказов.

MASTERGUARD Серия D

Системы ИБП от 60 до 120 кВА

9 Мониторинг и контроль, интерфейсы

9.7 Интерфейсы

9.7.1 Отсек для электронных плат

Серия D оснащается двумя отсеками для опциональных плат связи. В одно из гнезд обычно вставлена модемная плата LIFE.net (пользователь может ее вынуть). Другое гнездо остается для опций по связи. За дополнительной информацией по расширительным платам см. решения по связи Masterguard. Если в гнезда не вставлены платы, то порты DB9, описанные в разделах 9.7.3 и 9.7.4, можно использовать для других применений связи.

9.7.2 Компьютерный релейный интерфейс (X7)

Встроенные контакты без напряжения отвечают требованиям IBM AS/400 и другим типам компьютера. Этот интерфейс имеет следующую проводку через 9-штырьковый разъем D:

Штырек	Сигнал	Пояснение
1	БАЙПАС ПОДКЛЮЧЕН (НЗ)	Режим байпаса: контакт между штырьком 1 и 5 замкнут
2	АККУМУЛЯТОР РАЗРЯЖЕН (НЗ)	Непосредственно перед концом разрядки (в режиме аккумулятора): контакт между штырьками 2 и 5 замкнут
3	ОБЩИЙ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ (НЗ)	Неисправность ИБП, контакт между штырьками 3 и 5 замкнут
4	ОТКАЗ ПЕР.Т. (НЗ)	Отказ сети: контакт между штырьком 4 и 5 замкнут
5	ОБЩИЙ	Общее соединение для всех холостых контактов
6	БАЙПАС ПОДКЛЮЧЕН (НР)	Режим байпаса: контакт между штырьком 6 и 5 разомкнут
7	АККУМУЛЯТОР РАЗРЯЖЕН (НР)	Непосредственно перед концом разрядки (в режиме аккумулятора): контакт между штырьками 7 и 5 разомкнут
8	ОБЩИЙ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ (НР)	Неисправность ИБП, контакт между штырьками 8 и 5 разомкнут
9	ОТКАЗ ПЕР.Т. (НР)	Отказ сети: контакт между штырьком 9 и 5 разомкнут

Холостые контакты имеют номинал 24V, 1A.

9.7.3 Сервисный порт RS232C (X3)

Серия D оснащается одним 9-штырьковым разъемом D для последовательной связи RS232C. Функции штырьков на разъеме:

Штырек	Сигнал	Пояснение
1	EARTH (заземление)	Shield (Экран)
2	TxD	Посылка RS232
3	RxD	Прием RS232
4	Не используется	
5	RS232 GND	Заземление сигнала для приема и посылки
6	Не используется	
7	RTS	Отменить посылку RS232
8	Не используется	
9	Не используется	

Этот порт RS232 нельзя использовать одновременно с отсеком для плат, описанным в разделе 9.7.1.

9.7.4 LIFE.net (X6)

Серия D, как правило, оснащается модемной платой для связи с LIFE.net. Если эта модемная плата вынута, то этот порт можно использовать для других видов связи.

Штырек	Сигнал	Пояснение
1	SHIELD (Экран)	Кабельный экран
2	SST2_TRS232	Посылка RS232 (Tx)
3	SST2_RRS232	Прием RS232 (Rx)
4	Не используется	
5	Не используется	
6	Не используется	
7	M_BT	Заземление сигнала
8	Не используется	
9	Не используется	

Этот порт RS232 нельзя использовать одновременно с отсеком для плат, описанным в разделе 9.7.1.

9 Мониторинг и контроль, интерфейсы

9.8 Сигнализация и сигналы управления

ИБП может управлять до 6 входными/выходными сигналами цифрового управления (4 входа, 2 выхода), которые можно запрограммировать с дисплея или PPVIS (сервисное программное обеспечение) для широкого набора функций. Входы имеют оптическую развязку и могут управляться от внешних холостых контактов (напр., релейные контакты); выходы представляют собой релейные контакты с номиналом 1А, 230V пер.тока/пост.тока. В качестве стандарта программируется аварийное отключение (ЕРО): эта команда выполняет электронное отключение выпрямителя, инвертора и байпасного выключателя. Команда управления защитой обратной связи (см. параграф 8.2) присвоена выходной контактной клемме (см. дополнительную информацию в Руководстве пользователя).

9.9 LIFE.net

Для повышения общей надежности системы серия D поставляется с комплектом для связи LIFE.net, обеспечивающим связь со службой мониторинга LIFE.net фирмы Masterguard. Опция LIFE.net позволяет вести телемониторинг ИБП по выделенной телефонной линии или по связи GSM, гарантируя максимальную надежность ИБП в течение всего срока его службы. Мониторинг ведется круглосуточно 365 дней в году благодаря уникальной характеристике, позволяющей обученным инженерам сервиса находиться в постоянном электронном контакте с сервисным центром и с ИБП. ИБП автоматически дозванивается до сервисного центра через определенные интервалы и сообщает подробную информацию, которая анализируется с целью прогнозирования неисправностей в ближайшее время. Кроме того, при этом можно дистанционно управлять ИБП.

Ниже перечисляются основные функции; исчерпывающий перечень дается в Руководстве пользователя:

Вентилятор (ВКЛ-ОТКЛ) в аккумуляторном отсеке	Монитор предохранителя аккумулятора
Аккумуляторный отсек перегрет	Генератор вкл
Присутствие водорода	Дистанционный останов инвертора
Байпасный выключатель SBS замкнут	Отказ кондиционирования воздуха
Выходной выключатель SBS разомкнут	

Данные ИБП в центр Masterguard LIFE передаются по встроенному модему через следующие интервалы связи:

- РУТИННАЯ: задается с интервалом от пяти минут до двух суток (обычно раз в сутки)
- АВАРИЙНАЯ: при возникновении проблемы или при выходе параметров за пределы допусков
- РУЧНАЯ: по запросу от сервисного центра

При звонках сервисный центр:

- Определяет подсоединенный ИБП;
- Запрашивает данные, хранящиеся в ИБП с предыдущего сеанса связи
- Запрашивает информацию от ИБП в реальном масштабе времени (функция может быть задана).

Сервисный центр анализирует архивные данные и регулярно выдает подробный отчет заказчику, информируя его по состоянию ИБП и любым

критическим ситуациям.

Центр LIFE.net дает возможность подключить опцию доставки сообщений LIFE-SMS, когда клиент получает SMS в следующих случаях:

- Отказ сетевого питания
- Возврат сетевого питания
- Отказ резервной линии
- Нагрузка запитывается от резервного источника.

MASTERGUARD Серия D

Системы ИБП от 60 до 120 кВА

10 Механические характеристики

10.1 Корпус

ИБП заключается в компактный модульный корпус с передними дверцами и съемными панелями (по стандарту класс защиты IP 20). Корпус выполнен из листовой оцинкованной стали. Дверцы запираются на замок.

10.2 Вентиляция

Принудительная воздушная избыточная вентиляция обеспечивает работу компонентов в пределах заявленных характеристик. Подача воздуха регулируется согласно потребностям нагрузки. ИБП способен поддерживать нормальную работу даже при одном остановленном (из-за отказа) охлаждающем вентиляторе с 70% выходной номинальной нагрузки при температуре окружающей среды 25°C. Если эти

условия не соблюдаются (при отказе одного вентилятора), то ИБП запитывает нагрузку через статический байпас, если происходит перегрев преобразователей. Об отказе вентилятора подается сообщение от ИБП через все интерфейсы пользователя и сервисную систему LIFE.net. Охлаждающий воздух входит снизу через основание и выходит на верху устройства. Корпус устанавливается с промежутком не менее 400 мм между самим устройством и крышкой корпуса, чтобы обеспечить беспрепятственный выход воздуха.

10.3 Кабельный вход

Кабели входят через низ или с нижней стороны шкафа. В качестве альтернативы допускается вход кабелей сверху.

10.4 Конструкция корпуса

Все поверхности корпуса отделаны эпоксидной краской, наносимой электростатическим способом. Покрытие должно иметь толщину не менее 60 микрон. Стандартный цвет корпуса RAL 7035 (светло-серый).

10.5 Доступ к внутренним узлам

Доступ ко всем внутренним узлам для самых распространенных операций обслуживания имеется с передней стороны при открытии шарнирных дверец. Доступ с задней стороны для монтажа или сервиса не требуется. ИБП поднимают вилочным погрузчиком сбоку, предварительно сняв нижние панели.

11 Условия окружающей среды

ИБП может выдерживать любое сочетание условий окружающей среды, перечисленных ниже. При этом он работает без механического или электрического повреждения и без ухудшения рабочих характеристик.

11.1 Температура окружающей среды

от 0° до 40°C
Максимальная среднесуточная температура 35°C
Максимальная температура (8 часов) 40°C

11.2 Относительная влажность

До 90% (без конденсата) для температуры 20°C.

11.3 Высота над уровнем моря

Максимальная высота над уровнем моря без ухудшения характеристик составляет 1000 метров (для более высокого уровня серии D отвечает IEC/EN 62040-3).

12 Технические характеристики (от 60 до 120 кВА)

ИБП	Номинал	60	80	100	120
12.1 Вход главного питания					
Номинальное напряжение ⁽¹⁾	(В)	400 (3 фазы + N)			
Диапазон напряжения	(В)	от 340 до 460			
Минимальное напряжение без разрядки аккумулятора	(В)	320			
Номинальная частота	(Гц)	50 (60 можно задать)			
Диапазон частоты	(Гц)	±6%			
Максимальный входной ток при температуре окружающей среды в диапазоне 0° - 40°C	(А)	94	125	156	185
Коэффициент мощности при номинальной выходной нагрузке и номинальных входных условиях ⁽²⁾		≥0,99			
Искажение входного тока при номинальных входных условиях ⁽²⁾ и максимальной входной мощности ⁽³⁾	(%)	<3			
Максимальное искажение входного тока ⁽³⁾	(%)	<5			
Постепенное повышение/Плавный пуск	(секунд)	10 (1-90 программируется)			
Выдержка выпрямителя	(секунд)	1 (1-180 программируется)			
Пусковой ток / макс. входной ток ⁽⁴⁾		≤1			
Эффективность выпрямителя без тока зарядки при номинальных входных условиях ⁽²⁾ с резистивной нагрузкой:					
- Половина нагрузки ⁽⁷⁾	%	≤96,5			
- Полная нагрузка ⁽⁷⁾	%	≤97			
12.2 Аккумулятор					
Допустимый диапазон напряжения аккумулятора	(В)	от 396 до 700			
Рекомендуемое количество ячеек:					
- VRLA ⁽⁵⁾		240			
- ЖИДКОСТНЫЕ		240			
- NiCd		378			
Холостое напряжение для VRLA при 20°C ⁽⁶⁾	(В/ячейка)	2,27			
Напряжение ячейки в конце разрядки для VRLA	(В/ячейка)	1,65			
Температурная компенсация холостого напряжения	(для VRLA)	-0,11% на °C			
Пульсация постоянного тока в холостом режиме для автономии в 10 мин. согласно VDE0510 ⁽⁵⁾		<0,01C ₁₀			
Стабильность холостого напряжения в устойчивом состоянии	(%)	≤1			
Напряжение пульсации пост. тока без аккумулятора	(%)	≤1			
Оптимальная температура аккумулятора	(°C)	от 15 до 25			
Максимальный диапазон настройки тока при зарядке аккумуляторов для 240 ячеек при 400 В входного напряжения и номинальной нагрузке	(А)	до 24	до 31	до 39	до 44
Минимальный диапазон настройки тока при зарядке аккумуляторов для 240 ячеек при 340 В входного напряжения и номинальной нагрузке (А)	(А)	0-6,5	0-8,5	0-10,5	0-10,5
Выходная мощность аккумулятора в режиме разрядки, с номинальной нагрузкой	(кВт)	50,2	67	83,7	100,5
Конечное напряжение аккумулятора с 240 ячейками	(В)	396			
Конечный ток аккумулятора с 240 ячейками и номинальной нагрузкой (А)		127	169	211	254

MASTERGUARD Серия D

Системы ИБП от 60 до 120 кВА

12 Технические характеристики (от 60 до 120 кВА)

ИБП	Номинал	60	80	100	120
12.3 Выход инвертора					
Номинальная реактивная мощность при темп-ре окружающей среды 40°C, с отстающим или опережающим коэффициентом мощности нагрузки	(кВА)	60	80	100	120
Номинальная активная мощность	(кВА)	48	64	80	96
Номинальный выходной ток	(А)	87	116	145	174
Максимальная активная мощность до 100% номинальной кажущейся мощности ⁽¹¹⁾		Применяются условия ⁽¹⁰⁾			
Перегрузка при номинальном входном напряжении на 10 минут (%)		125			
Перегрузка при номинальном выходном напряжении на 1 минуту (%)		150			
Ток короткого замыкания на 10 мсек/<5сек	(%)	200/150			
Номинальное выходное напряжение	(В)	400 (380/415 выбирается, 3 фазы + Нейтраль)			
Номинальная выходная частота	(Гц)	50 (60 можно задать)			
Стабильность напряжения в устойчивом состоянии для перепадов на входе (пер.тока и пост.тока) и ступенчатой нагрузки (от 0 до 100%)	(%)	±1			
Стабильность напряжения в динамичном состоянии для перепадов на входе (пер.тока и пост.тока) и ступенчатой нагрузки (от 0 до 100% и наоборот)	(%)	Отвечает нормам IEC/EN 62040-3, Класс 1			
Стабильность напряжения в устойчивом состоянии при 100%-ых несбалансированных нагрузках (0, 0, 100)	(%)	±3			
Стабильность выходной частоты: синхронизация по резервной сети синхронизация по внутреннему тактовому устройству	(%) (%)	±1 (2, 3, 4 выбирается) ±0,1			
Скорость изменения частоты	(Гц/сек)	<1			
Искажение выходного напряжения при 100%-ой линейной нагрузке	(%)	<3			
Искажение выходной частоты при задании нелинейной нагрузки согласно IEC/EN 62040-3	(%)	<5			
Пик-фактор нагрузки без ухудшения работы ИБП	(Ipk/Irms)	3:1			
Точность сдвига по фазе со сбалансированными нагрузками	(градусы)	1			
Точность сдвига по фазе со 100%-ыми несбалансированными нагрузками	(градусы)	<3			
Эффективность инвертора без тока зарядки при номинальных входных условиях ⁽²⁾ с резистивной нагрузкой ⁽¹¹⁾ :					
- Половина нагрузки ⁽⁷⁾	(%)	≥96,5	≥96,5	96,5	≥96,5
- Полная нагрузка ⁽⁷⁾	(%)	≥97	≥97	97	≥97
Размер нейтрального проводника		1,7 x номинальный ток			
Изменение выходной мощности в зависимости от температуры окружающей среды:					
при 25°C	(%)			110	
при 30°C	(%)			105	
при 40°C	(%)			100	

12 Технические характеристики (от 60 до 120 кВА)

ИБП	Номинал	60	80	100	120
12.4 Статический байпас					
Номинальное байпасное напряжение ⁽¹⁾	(В)	400 (380/415 выбирается, 3 фазы + Нейтраль)			
Допуск байпасного напряжения	(%)	10 (от 5 до 15, программируется)			
Номинальная частота	(Гц)	50 (60 программируется)			
Диапазон частоты	(%)	±1 (2, 3, 4 программируется)			
Макс. мощность перегрузки:	на 10 минут (%)	125			
	на 1 минуту (%)	150			
	на 600 миллисекунд (%)	700			
	на 100 миллисекунд (%)	1000			
SCR	I^2t при $T_{vj}=125^{\circ}C$; 8,3-10 мсек (A ² s)	80000		125000	
	I_{TSM} при $T_{vj}=125^{\circ}C$; 10 мсек (A)	4000		5000	
Время переключения с синхронизованным инвертором на резерв: инвертор на резерв и резерв на инвертор		без прерывания			
Время задержки переключения по умолчанию (инвертор на резерв) с инвертором, не синхронизованным по резерву (мсек)		20			
12.5 Системные данные					
Максимальный входной ток главного питания при температуре окружающей среды в диапазоне 0° - 40°C	(A)	94	125	156	185
Эффективность двойного преобразования переменного тока/переменного тока без тока зарядки при номинальных входных условиях ⁽²⁾ с резистивной нагрузкой: ⁽¹¹⁾ - Половина нагрузки ⁽⁷⁾ (%)	(%)	93			
	- Номинальная нагрузка ⁽⁷⁾ (%)	94			
	- Цифровой интерактивный режим ⁽⁷⁾ (%)	98			
Рассеивание тепла при номинальных условиях входа и номинальной выходной нагрузки: ⁽¹¹⁾ - Холостой режим (кВт)	(кВт)	3	4	5	6
	- Режим подзарядки (кВт)	3,6	4,8	6	7,2
	- Цифровой интерактивный режим (кВт)	1	1,3	1,6	1,9
Шум в 1 метре согласно ISO 3746	(dBA ± 2dBA)	64		68	
Класс защиты с открытыми дверцами		IP20			
Физические размеры:	- Высота (мм)	1780			
	- Ширина (мм)	570		845	
	- Глубина, включая ручку спереди и вентиляторные отверстия (мм)	858			
	- Глубина без ручки спереди и вентиляторных отверстий (мм)	830			
Кол-во шкафов		1			
Цвет корпуса	(шкала RAL)	7035			
Вес	(кг)	290		390	
Площадь в плане	(м ²)	0,47		0,70	
Нагрузка на пол	(кг/м ²)	617		557	
Вход кабелей		Снизу/сбоку			
Доступ		Спереди			
Охлаждение		Принудительная вентиляция с избыточностью вентиляторов ⁽⁸⁾			

MASTERGUARD Серия D

Системы ИБП от 60 до 120 кВА

12 Технические характеристики (от 60 до 120 кВА)

ИБП	Номинал	60	80	100	120
12.6 Условия окружающей среды					
Температура:	- Рабочая (°C)	0-40			
	- Макс. среднесуточная (24 часа) (°C)	35			
	- Максимальная (8 часов) (°C)	40			
Макс. относительная влажность при 20°C (без конденсации)	(%)	до 90			
Макс. высота над уровнем моря без ухудшения характеристик	(м)	1000 (при превышении этой высоты отвечает нормам IEC/EN 62040-3)			

- (1) В случае конфигурации раздельного входа главный вход и байпасный вход должны иметь общую нейтраль. Нейтральный проводник можно соединять только с байпасом или с главной сетью, но он должен присутствовать (байпасная и главная нейтраль прочно соединены внутри ИБП).
- (2) При номинальном напряжении и номинальной частоте.
- (3) С входным напряжением на номинальном значении и искажением напряжения $THDv \leq 1\%$
- (4) Параметр «I_{max} на входе» можно рассчитать, взяв максимальное значение входной мощности при 400 В в режиме подзарядки аккумулятора.
- (5) Допустимое количество ячеек = от 240 до 300. Если ячеек свыше 240, требуются специальные шкафы аккумуляторов.
- (6) Имеется несколько способов подзарядки. Подробности см. в главе 6.
- (7) Допуски см. IEC/EN 60146-1-1 или DIN VDE 0558.
- (8) Избыточная система охлаждения. При одном выключенном вентиляторе ИБП может непрерывно обеспечивать 70% номинальной выходной мощности в типовых условиях.
- (9) включая ручку спереди; без ручки 830 мм
- (10) Нагрузки номинальной кажущейся мощности при коэф. мощности $PF > 0,8$ могут обеспечиваться с незначительным ограничением других характеристик. За дополнительной информацией обращаться в техслужбу Masterguard.

Общие условия для таблицы с техническими характеристиками:

Приведенные данные являются типовыми и не накладывают обязательств; они относятся к температуре окружающей среды 25°C и $PF = 1$, если не указано иное.

Не все приведенные данные применяются одновременно; они могут быть изменены без предупреждения.

Данные приведены для стандартной модели, если не указано иначе. Если добавлены опции, описанные в главе 13, то данные в таблице технических характеристик могут измениться.

13 Опции

Если к ИБП добавлены опции, описанные в этой главе, то данные в таблицах со стандартными техническими характеристиками могут измениться. Не все опции могут одновременно присутствовать на одном и том же ИБП.

13.1 Параллельные конфигурации

См. главу 14.

13.2 Дистанционная аварийная панель

Для отображения важных индивидуальных сообщений с ИБП имеется дистанционная аварийная панель. По запросу можно обеспечить отображение до четырех систем ИБП. Длина соединительного кабеля не должна превышать 300 м.

13.3 Автоматический выключатель внешнего аккумулятора

Эта опция состоит из автоматического выключателя с полным номиналом и дополнительного вспомогательного контакта для мониторинга его положения устройством ИБП (через особый входной контакт). Автоматический выключатель размещается в настенной коробке и предназначается для аккумуляторов, смонтированных на стойках. Кроме того, автоматический выключатель служит предохранительным элементом для отрезка силового кабеля между ИБП и дистанционным аккумулятором.

13.4 Модули перезарядки и тестирования аккумуляторов (только по запросу)

При подсоединении измерительных модулей к аккумуляторам можно расширить функции по перезарядке и тестированию аккумуляторов, добавив следующие характеристики:

- Измерение состояния каждого отдельного аккумулятора отдельными измерительными модулями аккумуляторов (ВММ)
- Анализ каждого аккумулятора измерением минимального и максимального напряжения.

13.5 Кабельный вход через верх

Эта опция позволяет ввести кабели через верх ИБП.

13.6 Пылевые фильтры

Эта опция повышает степень защиты воздушного входа с IP20 до IP40 для специфических рабочих условий, напр.,

запыленной среды. Фильтр размещается в шкафу ИБП (IP20).

13.7 Пустой отсек аккумулятора

Совместимые пустые аккумуляторные ячейки предлагаются с:

- Отсек
- Разъединитель
- Предохранители
- Защитный экран
- Соединительные клеммы
- Соединительные кабели ИБП/аккумулятора (для установки поблизости)

Имеются отсеки двух размеров:

	Ширина (мм)	Глубина (мм)	Высота (мм)	Вес (кг)
Тип А	820	858*	1780	220
Тип В	1020	858*	1780	250

*включая ручку спереди; без ручки 830 мм

13.8 Пустой отсек опций

Предлагается согласующая ячейка для индивидуальных устройств, напр.:

- Развязывающие трансформаторы
- Совместимые трансформаторы входного/выходного напряжения
- Индивидуальные распределительные платы
- Индивидуальные применения.

Имеются отсеки двух размеров:

	Ширина (мм)	Глубина (мм)	Высота (мм)	Вес (кг)
Тип А	820	858*	1780	180
Тип В	1020	858*	1780	200

*включая ручку спереди; без ручки 830 мм

13.9 Применение в качестве преобразователя частоты

Серию D можно запрограммировать для применения в качестве преобразователя частоты (50 Гц вх -60 Гц вых. или 60 Гц вх - 50 Гц вых) для работы с подсоединенным аккумулятором или без него. В этом рабочем режиме данные, приведенные в таблицах технических характеристик, могут изменяться (напр., мощность выходной перегрузки). За дополнительной информацией обращайтесь в техслужбу Masterguard.

13.10 Телефонный выключатель для LIFE.net

Установка телефонного коммутатора для LIFE.net позволяет заказчику пользоваться телефонной линией, которая обычно служит для других целей (факс или телефон).

13.11 Программа отключения и мониторинга MorUPS

Главной функцией программы MorUPS является безопасное отключение операционной системы в случае отказа питания. Другие функции включают:

1. Автоматическая связь по событиям; e-mail, SMS и т.п.
2. Сохранение в файл журнала событий и информации по состоянию
3. Просмотр и мониторинг ИБП в реальном масштабе времени
4. Запрограммированное отключение системы
5. Дистанционный мониторинг ИБП, подключенных к сетевому серверу, с помощью именованных каналов или протокола TCP/IP

13.12 Адаптер ManageUPS

Эта опция включает полный пакет (в том числе адаптер для платы) для обеспечения мониторинга и управления ИБП, подключенных в сеть, с помощью протокола TCP/IP. Адаптер обеспечивает:

- мониторинг ИБП с поста NMS с помощью SNMP
- мониторинг ИБП с ПК с помощью браузера Web
- Рассылку электронных сообщений в случае событий

ManageUPS, вместе с MorUPS, также позволяет выполнить безопасное отключение операционной системы.

13.13 Протокол J-Bus

Оptionальный комплект обеспечивает совместимость серии D с протоколом J-Bus на порту RS485.

13.14 Протокол Profi Bus

При установке связи Profibus-DP блок серии D- подсоединяется к автоматическим системам более высокого уровня. Шинная система Profibus -DP обеспечивает очень быстрый циклический обмен данными между системами более высокого уровня (напр., Simatic S5, S7, Symadyn D, PC/PG) и блоками на участке.

Серия D может передавать следующую информацию:

- Состояние блока
- Аварийную информацию, информацию по отказам
- Уровни напряжения на выходе ИБП
- Информацию управления

14 Параллельная конфигурация

14.1 Принцип параллельности

Устройства ИБП серии D можно соединять в параллель для получения многомодульных конфигураций блоков с одинаковым номиналом. В параллельную конфигурацию можно соединять не более восьми ИБП. Параллельное соединение ИБП повышает надежность и мощность.

Надежность.

Если требуется более одного блока в избыточной конфигурации, то мощность каждого ИБП должна быть не ниже $P_{tot}/(N-1)$, где:

- P_{tot} = Общая мощность нагрузки
- N = Количество блоков ИБП, соединенных в параллель
- 1 = Минимальный коэффициент избыточности

При нормальных рабочих условиях мощность, подаваемая на нагрузку, делится между всеми блоками ИБП, подсоединенными к параллельной шине. В случае перегрузки конфигурация может выдавать $P_{ov} \times N$ без переключения нагрузки на резерв, где:

- P_{ov} = Макс. мощность перегрузки отдельного ИБП
- N = Количество блоков ИБП, соединенных в параллель

В случае отказа одного из ИБП, неисправный блок отсоединяется от параллельной шины и нагрузка запитывается остальными блоками без прерывания подачи питания.

Мощность.

Мощность системы можно увеличить с помощью избыточной параллельной конфигурации (коэффициент избыточности = 0). В этом случае все подсоединенные ИБП выдают номинальную мощность, а в случае отказа одного из них или перегрузки система переключает нагрузку на резерв. В параллель можно соединять максимум восемь ИБП.

Эксплуатационные характеристики.

Эксплуатационные характеристики параллельной системы относятся к применяемым системам ИБП. Нагрузка распределяется поровну между отдельными системами ИБП.

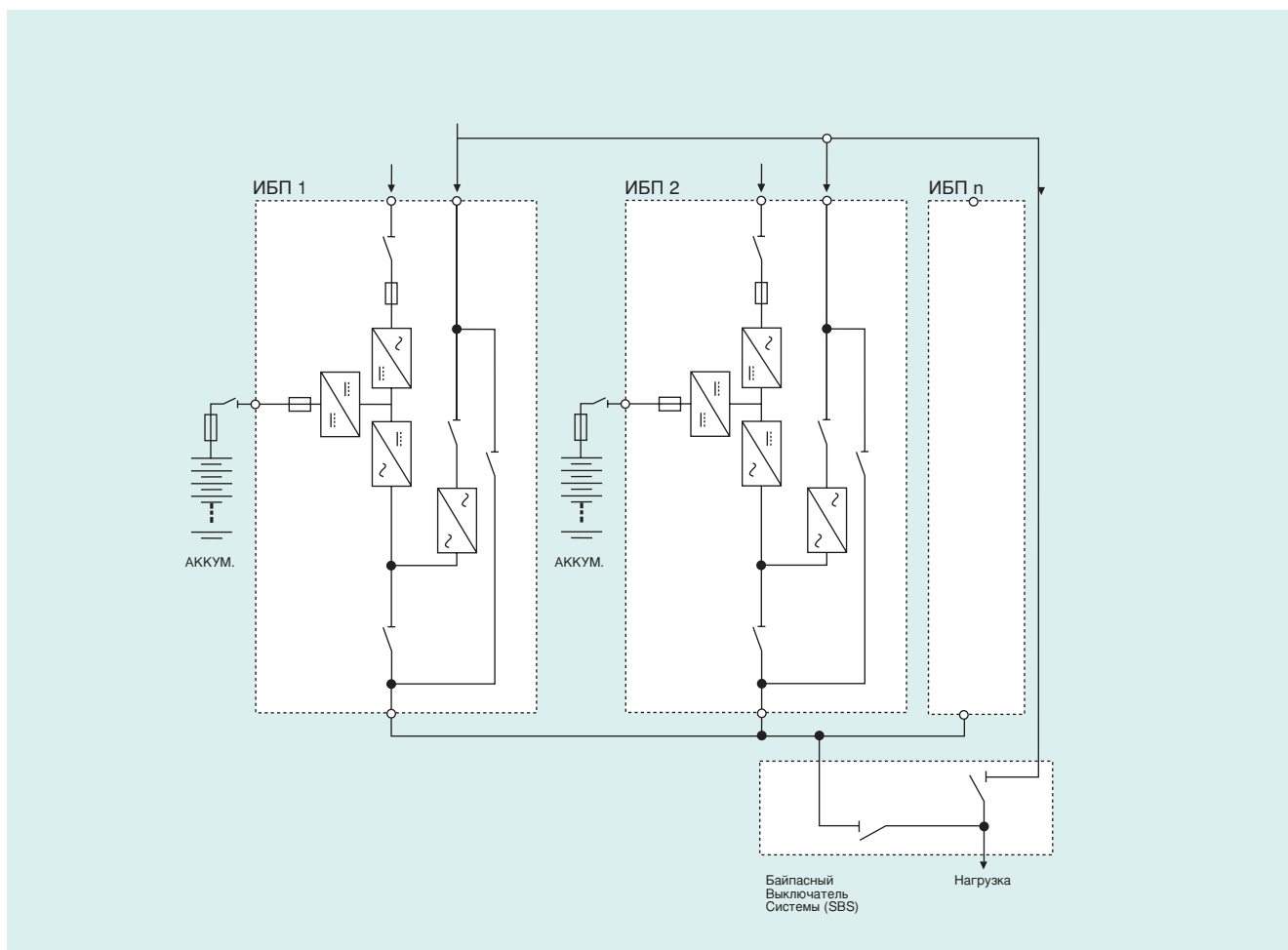


Рис. 6. Модульные параллельные системы

14 Параллельная конфигурация

14.2 Модульность

Системы ИБП серии D могут работать в параллельной модульной конфигурации. Для этой цели ИБП с одинаковым номиналом соединяют в параллель для образования многомодульных конфигураций.

Параллельное соединение ИБП улучшает или надежность, или общую выходную мощность, или обе эти характеристики. Если серия D поставляется с опцией параллельного комплекта, то можно соединить в параллель до восьми одинаковых ИБП с целью усиления мощности или повышения избыточности. Эту опцию можно также добавить позднее. Опция состоит из одной платы PОВ (для параллельной работы) и экраниро-

ванных кабелей для данных к соседним модулям ИБП (замкнутая кольцевая шина. Мониторинг и управление многомодульной системой ведутся автоматически посредством контроля отдельных систем ИБП. Управление параллельной системой распределен между блоками (архитектура ведущий/ведомый отсутствует).

Резервные линии и инверторы, входящие в состав каждого ИБП, делят между собой нагрузку. Деление нагрузки в параллельной системе ИБП (режим «нагрузка на инверторе») достигается с допуском менее 5% при любой доле нагрузки (0 - 100%). Кольцевая шина позволяет параллели разделить нагрузку системы также с прерыванием кабеля данных (первая отказоустойчивая система).

14.3 Байпасные выключатели системы

Байпасный выключатель системы является опцией для модульной параллельной конфигурации. Для параллельных систем из более чем двух ИБП байпасный выключатель должен быть обеспечен при установке, в том числе два выключателя для отсечения мощности.

Имеются следующие номиналы:

	Высота (мм)	Ширина (мм)	Глубина (мм)	Вес (кг)
400 A	1780	620	858*	300
800 A	1780	620	858*	400
1600 A	1780	1020	858*	500
2500 A	1780	1020	858*	600

* включая ручку спереди; без ручки 830 мм

MASTERGUARD Серия D

Системы ИБП от 60 до 120 кВА

Приложение: Планирование и установка

Место монтажа

При выборе места для монтажа обращайтесь внимание на следующие условия:

- Данный ИБП можно устанавливать только в закрытых рабочих помещениях. Если на участке присутствует любое оборудование, содержащее свыше 25 литров воспламеняющейся жидкости, обратиться к HD 384.4.42 S1 A2, глава 42 (соответствует нормам DIN VDE 0100, Часть 420); следует принять меры, чтобы горящая жидкость или продукты ее сгорания не могли распространиться по зданию.
 - Температура окружающей среды должна находиться в пределах от 0°C до +40°C для ИБП. Для непрерывной работы при более высокой температуре, макс. до +50°C, максимальную нагрузку следует снизить из расчета 12% номинальной нагрузки на каждые 5°C.
 - Температура окружающей среды должна находиться в пределах от +15°C до +25°C для аккумуляторов.
 - Следует обеспечить достаточное охлаждение места установки с тем, чтобы температура в нем оставалась в указанных пределах. Номинальные значения тепловыделения устройствами ИБП указаны в таблицах технических характеристик. Следует также обеспечить достаточную вентиляцию для типа аккумуляторов, применяемых в ИБП.
 - При эксплуатации ИБП серии D на высоте свыше 1000м над уровнем моря нагрузку следует соответственно снизить (см. Руководство пользователя). Если температура окружающей среды не превышает +30°C, то нет необходимости снижать нагрузку до высоты в 2000 м.
 - Проверить, что грузоподъемность пола достаточна для веса ИБП и аккумуляторов. Пол должен быть горизонтальным и ровным.
- Избегать работы во вредных условиях, а именно:
- наличие вибрации, пыли, коррозионной среды и высокой влажности

Обеспечить следующие минимальные расстояния:

- минимум 50 см между верхом блока и крышей
- пространство между задней стороной и стеной не требуется, если только силовые кабели не входят сверху; в этом случае надо оставить промежуток не менее одного радиуса изгиба применяемых кабелей. Расстояние между покрывающими частями и полом не менее 150 мм.
- без ограничений по боковым сторонам устройства

Размеры с упаковкой

Номинал (кВА)	Ширина (мм)	Глубина (мм)	Высота (мм)*
60/80	810	1010	2000
100/120	1010		

* Включает поддон.

- Для транспортировки шкафов ИБП и аккумулятора на склад или место монтажа на поддоне и в оригинальной упаковке пользоваться вилочным погрузчиком.

Макс. расстояние для вилок погрузчика (сбоку)

	ИБП (кВА)	
	60/80	100/120
макс. (мм)	500	775

Данные для монтажа

См. Руководство пользователя и таблицы технических характеристик.

Внешние размеры - ИБП

Номинал (кВА)	Ширина (мм)	Глубина (мм) ¹	+ Передняя панель (мм) ²	Высота (мм)
60/80	570	858	1400	1780
100/120	845		1675	

- 1 Включая ручку и переднюю панель
 - без ручки - 830 мм
- 2 Пространство для открытия передней панели. Передняя панель открывается на 180°
 - Вес: 60/80 кВА = 290 кг
 - 100/120 кВА 390 кг

Закрепить устройства к боковым направляющим при перемещении их

Рис. 1. Вид в плане 80 кВА

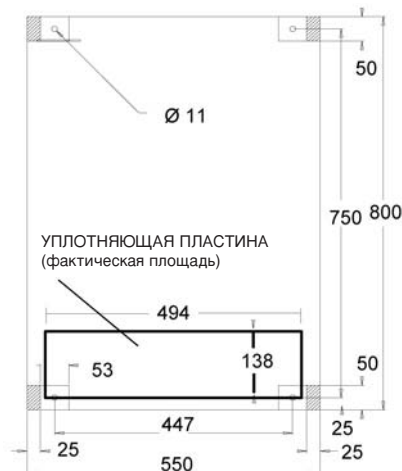


Рис. 2. Вид в плане 120 кВА



Приложение: Планирование и установка

СИЛОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – ИБП
Номиналы тока ИБП и сечение кабелей

Описание	Ед.изм.	Номинал (кВА)			
		60	80	100	120
I _{вх} макс.	A	94	125	156	185
Рекомендуемый размер проводника ⁽¹⁾	мм²	35	50	70	95
Размер винта гнезда проводника	мм	M8		M10	
I _{ном} OP/Res при 400 В	A	87	116	145	174
Рекомендуемый размер проводника ⁽²⁾	мм²	35	50	70	95
Размер винта гнезда проводника	мм	M8		M10	
I _{аккумуля.} в (разряд. при 1,8 В/ячейка)	A	116	155	194	233
Рекомендуемый размер проводника	мм²	50	70	95	120
Размер винта гнезда проводника	мм	M8		M10	
Рекомендуемый размер заземляющего проводника	мм²	35		50	70
Размер винта гнезда проводника	мм	M8		M10	

В случае конфигурации отдельного входа главный вход и байпасный вход должны иметь общую нейтраль. Нейтральный проводник может быть частью байпаса или главной линии питания, но он должен иметься в наличии.

1 С кабельным наконечником по DIN46235.

2 Для нелинейных нагрузок размер нейтральных кабелей должен быть в 1,7 раз больше рекомендованного размера.

- Рекомендуемые защитные устройства IP/OP/BYP см. Руководство пользователя.

MASTERGUARD GmbH
Postfach 2620
D-91014 Erlangen
Tel.: +49-180-5323751
Fax: +49-9131-6 300 300
info@masterguard.de

Ближайший пункт Masterguard:

Masterguard GmbH
Moscow Business Plaza
Berezhkovskaja Nab, 2
121059 - Moscow - Russia
Tel.: +7 (495) 674 17 68
Fax: +7 (495) 674 17 68



**MASTER
GUARD**

www.masterguard.de

