



ИБП Chloride Trinegy - расширенная брошюра на продукцию. Юниджет

Постоянная ссылка на страницу: <https://www.uni-jet.com/catalog/ibp/online-ibp/chloride-trinegy/>



Chloride Trinergy от 200 до 1200 кВА

Каталог ИБП



CHLORIDE


EMERSON
Network Power





Системы бесперебойного питания

Chloride Trinergy от 200 до 1200 кВА

Обзор	4
Основные требования	4
Описание системы	5
Преобразователь переменного тока в постоянный ток на IGBT (выпрямитель)	9
Преобразователь постоянного тока на IGBT (бустер / зарядное устройство)	10
Преобразователь постоянного тока в переменный ток на IGBT (инвертор)	12
Интерфейс питания / электронный статический переключатель (байпас)	14
Режимы функционирования/ алгоритм работы Chloride Trinergy	15
Контроль и управление, интерфейсы	17
Физические характеристики	21
Условия окружающей среды	21
Технические характеристики (от 400 до 1200 кВА)	22
Дополнительное оборудование	26
Приложение: планирование и установка	27

1 Обзор

В данной брошюре описывается трехфазная система бесперебойного питания (ИБП) непрерывного действия с двойным преобразованием, полностью на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT). ИБП автоматически обеспечивает непрерывное электропитание с заданными характеристиками в случае отказа или снижения напряжения в сети основного источника переменного тока.

Насколько долго система способна обеспечивать нагрузку непрерывным стабилизированным электропитанием, зависит от системы батарей.

Выпрямитель, инвертор и прочие важные преобразователи внутри ИБП управляются алгоритмами векторного управления (патенты 95 P3875, 95 P3879 и 96 P3198), которые вместе с алгоритмами Chloride Trinergy обрабатываются на специальных процессорах цифровой обработки сигналов (DSP).

2 Основные требования

2.1 Сертификаты

Chloride внедрила систему обеспечения качества в области проектирования, изготовления, сбыта, монтажа, обслуживания и сервиса систем ИБП в соответствии с нормами BS EN ISO 9001-2000. Политика экологической безопасности и системы управления Chloride удовлетворяют требованиям стандарта EN ISO 14 001.

Chloride проводит политику совершенствования производственного процесса и снижения уровня загрязнения окружающей среды. Chloride Trinergy имеет знак CE в соответствии с европейской директивой 2006/95 (заменяющей 73/23 и последующие поправки) и европейской директивой по ЭМС 2004/108 (заменяющей 89/336, 92/31 и 93/68). Chloride Trinergy разработан и изготовлен в соответствии со следующими международными стандартами:

- IEC/EN62040-1-1- общие требования и требования по безопасности
- Требования по ЭМС EN62040-2
- Эксплуатационные требования IEC/EN62040-3
- Классификация по IEC/EN 62040-3: VFIS-111.

2.2 Безопасность

Что касается общих требований и требований по безопасности, ИБП отвечает стандарту IEC/EN 62040-1-1 по использованию в общедоступных местах.

2.3 ЭМС и подавление электромагнитных помех и всплесков напряжения

Электромагнитное воздействие будет минимизировано для того, чтобы компьютерные системы и прочие электронные потребители не оказывали отрицательного влияния друг на друга и на ИБП. Конструкция ИБП удовлетворяет требованиям стандарта EN 62040-2, класс C3.

Изготовитель и заказчик совместно согласовывают основные требования к защите от электромагнитных помех в конкретных условиях.

2.4 Нейтраль и заземление

Выходная нейтраль Chloride Trinergy изолирована от корпуса ИБП. Входные и выходные соединения нейтрали объединены вместе и прочно связаны между собой. Поэтому любой рабочий режим ИБП не оказывает влияния на состояние вышележащей нейтрали, а на состояние нейтрали нагрузки, подключенной ниже ИБП, влияет питающая линия. ИБП Chloride Trinergy можно применять в системах с заземлением TN или IT (с заземленной нейтралью источника); дополнительную информацию по этому вопросу можно получить в службе технической поддержки Chloride.

2.5 Материалы

Все материалы и компоненты, входящие в состав ИБП, являются новыми и продолжают выпускаться.

3 Описание системы

3.1 Система

ИБП обеспечивает подключенную нагрузку (электронное оборудование) высококачественным переменным током и обладает следующими характеристиками:

- Технология Chloride Trinergy
- Максимальное энергосбережение
- Масштабируемость до 9,6 МВт
- Улучшенное качество питания
- Полная компенсация коэффициента мощности на входе (PFC) и исключительно низкий коэффициент нелинейных искажений (THDi)
- Полная совместимость с любыми системами заземления (TN и IT)
- Полная совместимость с любым резервным электрогенератором
- Полная совместимость со всеми типами нагрузок с коэффициентом мощности до 1 и сохранение параметров в пределах номинальных значений
- Защита от аварии энергосистемы
- Усовершенствованная технология использования батарей
- Бестрансформаторная технология.

ИБП автоматически обеспечивает непрерывное электропитание с заданными характеристиками в случае отказа или снижения напряжения в сети основного источника переменного тока.

Один ИБП Chloride Trinergy может объединять до шести модулей питания CORE, работающих параллельно, что позволяет увеличить мощность или повысить избыточность. CORE - это модуль электропитания мощностью 200 кВт.

3.2 Доступные модели

Chloride Trinergy - это модульный ИБП высокой мощности, представляющий собой центральный блок ввода/вывода, к которому можно подключить до шести модулей питания CORE. Мощность одной системы Chloride Trinergy может составлять от 200 кВА до 1,2 МВА. Число модулей CORE, поддерживаемых одним блоком ввода-вывода, зависит от мощности последнего. При этом одна половина модулей CORE подключается с одной стороны блока ввода-вывода, а другая - с другой.

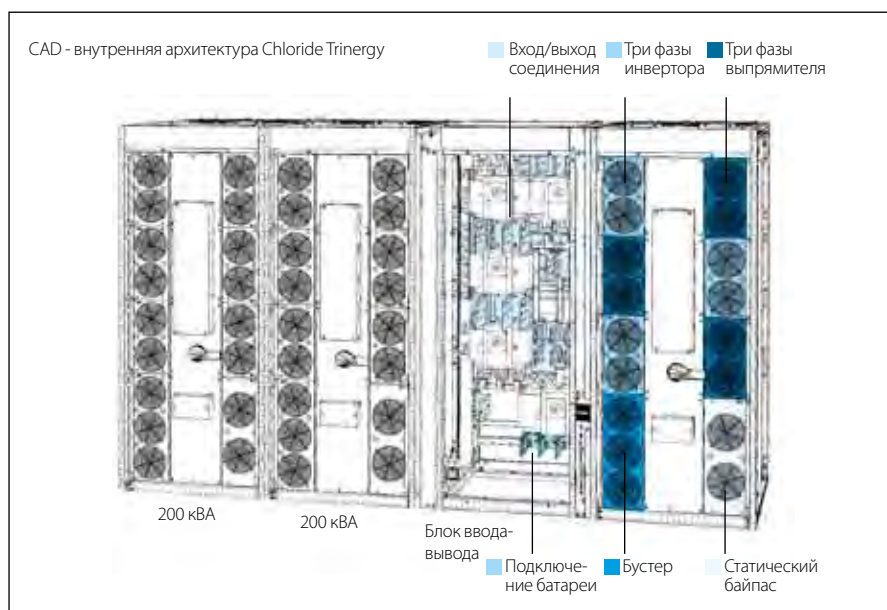


Рисунок 1. CAD-модель Chloride Trinergy

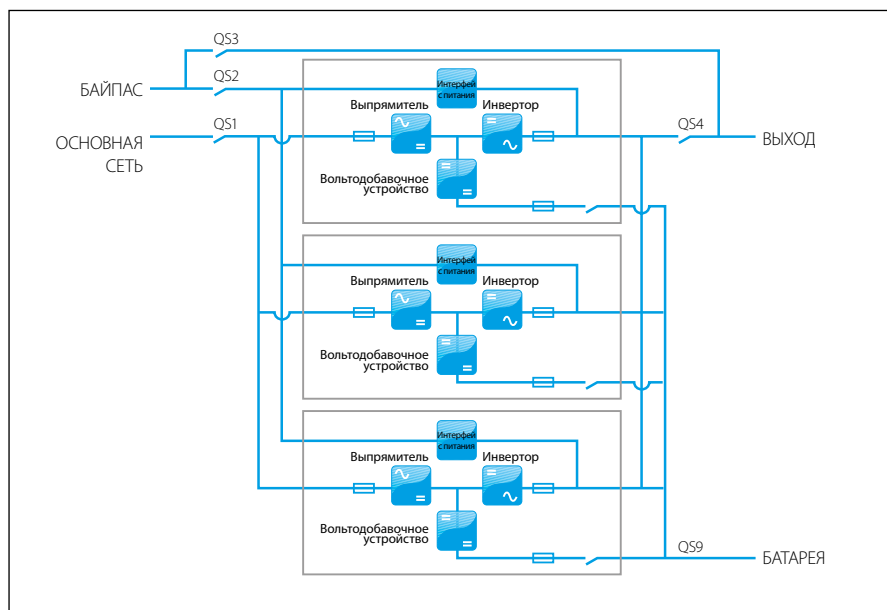


Рисунок 2. Однолинейная схема Chloride Trinergy 600 кВА.

3.3 Центральный блок ввода/вывода

Центральный блок ввода/вывода - это общий интерфейс для подключения питания и взаимодействия системы с пользователем.

Центральный блок ввода/вывода выпускается в трех вариантах: мощностью 400 кВА, 800 кВА и 1200 кВА. В зависимости от мощности блока питания к нему можно подключить два, четыре или шесть модулей CORE мощностью 200 кВА каждый. Модульная архитектура Chloride Trinergy позволяет добавлять модули CORE без каких бы то ни было изменений в существующей системе. На лицевой панели центрального блока ввода/вывода установлены следующие переключатели:

- Байпас
- Вход
- Выход
- Ремонтный байпас
- Батарея.

Такое расположение переключателей позволяет выполнять любые работы по техническому обслуживанию без отключения нагрузки. Входные и выходные клеммы, также как и разъемы батареи, размещены на центральном блоке ввода/вывода, кабели к которому можно подвести как сверху, так и снизу. Можно предусмотреть ручной байпас на всю систему, который позволит проводить работы по обслуживанию, не прерывая питание нагрузки. В случае необходимости электропитание нагрузки осуществляется через байпас, ИБП будет отсоединен от сети питания и обесточен, и для проведения работ на ИБП не потребуется отключать от питания нагрузку.

К центральному блоку ввода/вывода может быть подключен массив батарей как централизованной, так и распределенной конфигурации. Если аккумуляторы планируется вывести из эксплуатации

для обслуживания, то его нужно отсоединить от ИБП внешним выключателем (расположенным в батарейном шкафу). ИБП продолжит работать и сохранит все рабочие характеристики, за исключением времени автономной работы от батареи.

Центральный блок ввода-вывода оснащен сенсорным ЖК-дисплеем с диагональю 12,1 дюйма, при помощи которого можно вести наблюдение как за всей системой, так и за каждым модулем CORE в отдельности.

Через сенсорный ЖК-дисплей можно получить доступ к журналу регистрации событий, что сильно облегчает процесс технического обслуживания. Нет ни одного элемента, отказ которого может привести к общему отказу системы, так как все активные компоненты, а также панели управления присутствуют в каждом модуле CORE.

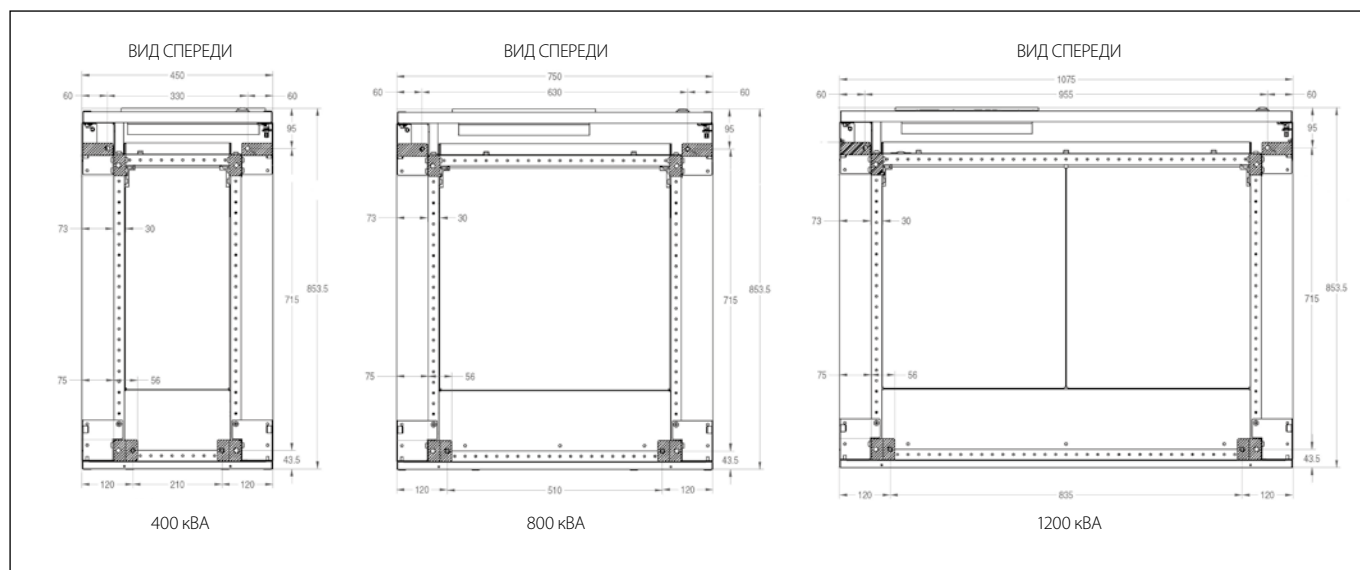


Рисунок 3. Площадь основания центрального блока ввода/вывода Chloride Trinergy.

3.4 CORE (модули питания)

Каждый модуль CORE состоит из восьми отдельных блоков, что упрощает обслуживание отдельных модулей CORE.

В состав модуля CORE входит:

- полнофункциональный выпрямитель на IGBT
- устройство зарядки аккумуляторов/бустер на IGBT
- инвертор на IGBT
- интерфейс питания/статический байпас
- регулятор мощности.

Каждый модуль CORE снабжен следующими переключателями:

- Вход
- Выход
- Батарея
- Нейтраль
- Байпас.

Эти переключатели позволяют полностью изолировать модуль CORE от системы и избежать отключения питания нагрузки в случае, когда необходимо на время вывести из эксплуатации один из модулей CORE для проведения технического обслуживания или ремонтных работ.

Изоляция будет полной: будут изолированы все требующие обслуживания компоненты, такие как плавкие предохранители, внутренние функциональные модули питания, панели управления и т.д.

Оставшиеся модули CORE будут обеспечивать питание нагрузки без переключения всей системы на ремонтный байпас, сохраняя таким образом высочайший уровень защиты даже во время проведения ремонтных работ.

3.5 Микропроцессорное управление и диагностика

Управление работой ИБП осуществляется при помощи микропроцессорной логики. На графическом сенсорном экране отображается следующая информация: значения величин, результаты измерений и аварийные сигналы, а также время автономной работы от батарей. На экран также выводятся пошаговые инструкции для операций запуска, отключения и ручного переключения нагрузки на байпас и обратно.

3.6 Управление и диагностика

Управление электронными модулями CORE питания оптимизировано для обеспечения:

- оптимального трехфазного питания и фильтрации нагрузки
- контролируемой зарядки аккумуляторов
- минимального воздействия фаз на сеть питания

Chloride Trinergy использует улучшенную платформу цифрового управления, входящую в состав каждого модуля CORE и состоящую из двойного процессора цифровой обработки сигнала, на котором выполняются все алгоритмы векторного управления, и микроконтроллера, с помощью которого производится максимально гибкое сопряжение внутренних и внешних сигналов. Благодаря этой платформе Chloride Trinergy обладает самой мощной системой управления ИБП в отрасли.

3.6.1 Векторное управление и алгоритм Chloride Trinergy

Специальные арифметические алгоритмы, выполняемые на процессоре цифровой обработки сигнала, быстро генерируют управляемые переменные, позволяя таким образом добиться быстрой и гибкой обработки результатов измерений, управлять электроникой инвертора в реальном времени, и увеличить производительность преобразователей энергии. Преимущества этой технологии:

- Улучшение реакции при коротком замыкании, так как отдельные фазы легче проверить
- Синхронность и точность смещения фаз между выходом ИБП и питанием по байпасу даже в случае искажений сетевого напряжения
- Высокая гибкость при параллельной работе: нагрузка распределяется между множеством модулей CORE и параллельно подключенными системами Chloride Trinergy.

Несколько алгоритмов, реализованных в программе векторного управления, запатентованы компанией Chloride (95 P3875, 95 P3879 и 96 P3198).

Точная система управления Chloride Trinergy позволяет быстро и незаметно переходить в один из трех режимов работы ИБП, обеспечивая максимальную эффективность для каждой из трех конфигураций. В то же время Chloride Trinergy обеспечивает производительность и защиту нагрузки по электропитанию в соответствии с классом 1 стандарта IEC 62040-3 и отличное управление характеристиками входного электропитания (THDi < 3% и коэффициент входной мощности > 0,99) для нагрузки, расположенной выше по цепи.

3.6.2 Предупреждающий контроль

Чтобы обеспечить максимальную надежность системы, блок управления отслеживает большое количество рабочих параметров выпрямителя, инвертора и батареи. Все жизненно важные рабочие параметры (температура, стабильность частоты и напряжения на входе и выходе системы, характеристики нагрузки и внутренние параметры системы) непрерывно отслеживаются и постоянно контролируются. Система среагирует автоматически, не дожидаясь возникновения критической ситуации для ИБП или нагрузки, и обеспечит питание нагрузки даже в трудных условиях.

3.6.3 Удаленная диагностика и дистанционный мониторинг

В любом режиме ИБП может управляться и контролироваться удаленно, например, из сервисного центра и сохранять таким образом расчетный уровень надежности. Даже при полном отключении ИБП сведения о рабочих параметрах не будут утеряны, так как они записываются в долговременную память FRAM, способную хранить информацию 45 лет.

3.6.4 Обслуживание и ввод в эксплуатацию

Chloride Trinergy - простая в установке и эксплуатации система благодаря блочной конструкции модуля питания, позволяющей обслуживать каждый модуль независимо от других и значительно снизить время ремонта. Все функциональные модули можно вынимать, извлекая блоки-секции с передней стороны устройства. Каждый ИБП оснащен ID-картой, на которой записаны все основные рабочие параметры ИБП. Использование этой карты сокращает время простоя и ускоряет ввод в эксплуатацию.

3.7 Параллельная конфигурация

3.7.1 Параллельный принцип

Несколько систем обеспечения бесперебойного электропитания Chloride Trinergy можно соединить параллельно, создав таким образом мультимодульную конфигурацию. К одному центральному блоку ввода-вывода можно подключить максимум 6 модулей CORE при этом мощность одного ИБП Chloride Trinergy составит 1,2 МВт. В параллельной конфигурации возможно объединение до восьми таких ИБП Chloride Trinergy. Параллельное соединение ИБП повышает надежность и мощность установки.

Надежность

Если от установки требуется избыточность, то мощность каждого ИБП должна быть не ниже $P_{общ}/(N-1)$, где:

$P_{общ}$ = суммарная мощность нагрузки
 N = Число параллельно работающих модулей CORE

1 = минимальный коэффициент избыточности

В нормальных рабочих условиях мощ-

ность, подаваемая на нагрузку, делится между всеми модулями CORE, подключенными к параллельной шине. В случае перегрузки конфигурация может выдавать $P_{пер} \times N$ без переключения нагрузки на резервный источник электропитания, где:

$P_{ов}$ = Максимальная мощность перегрузки отдельного модуля CORE
 N = Число параллельно работающих модулей CORE

В случае отказа одного из модулей CORE аварийный модуль CORE будет изолирован, и нагрузка будет перераспределена между оставшимися модулями без нарушения питания подключенного к ИБП оборудования. Внутренняя избыточность позволяет осуществлять техническое обслуживание и ремонт одного из модулей CORE, в то время как другие модули будут и дальше обеспечивать питание нагрузки, и это является существенным преимуществом для всей системы в целом. Параллельно можно соединить максимум восемь ИБП.

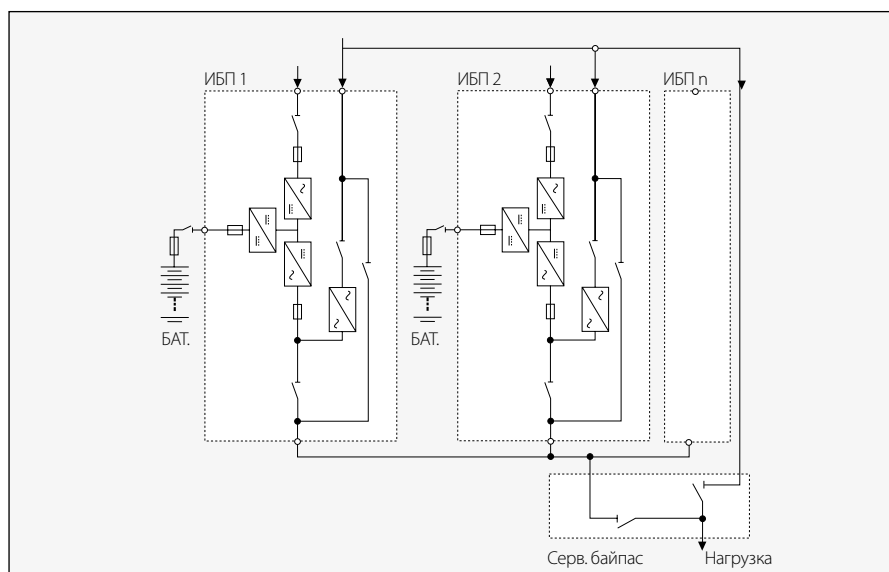


Рисунок 4. Параллельные системы Chloride Trinergy.

3.7.2 Параллельное соединение модулей

ИБП Chloride Trinergy могут работать в конфигурации с параллельным соединением модулей. Параллельное подключение соседних систем ИБП производится с помощью экранированного кабеля для передачи данных (шина с топологией «замкнутое кольцо»). Контроль и управление многомодульной системой ведется автоматически посредством контроля отдельных модулей ИБП.

Управление параллельной системой распределяется между блоками (в отличие от архитектуры ведущий/ведомый). Линии байпасов и инверторы, входящие в состав каждого ИБП, делят нагрузку между собой. Отклонение в питании нагрузки в случае ее распределения между ИБП с параллельно подключенными модулями (в режиме «питание нагрузки от инвертора») не превышает 3%. Кольцевая топология позволяет распределять питание нагрузки между модулями системы, подключенных параллельно, даже в случае повреждения кабеля для передачи данных (система устойчива к первому отказу).

3.7.3 Циклическая избыточность

Циклическая избыточность позволяет оптимизировать работу ИБП в случае неполной нагрузки. В случае, если общее число модулей CORE слишком велико для электропитания нагрузки, Chloride Trinergy рассчитает, сколько модулей необходимо для имеющейся нагрузки (с учетом заданного уровня избыточности). Если нагрузка начнет увеличиваться, система определит количество модулей CORE, которые необходимо дополнительно запустить. Основная цель циклической избыточности - использовать минимальное число инверторов для питания имеющейся нагрузки, периодически включая одни модули CORE и выключая другие. Такая методика гарантирует наилучшую эффективность использования оборудования в любых условиях.

4 Преобразователь переменного тока в постоянный на IGBT (выпрямитель)

4.1 Вход главного питания

В каждом модуле CORE выпрямитель на IGBT преобразует трехфазный ток от основного источника переменного тока в постоянный ток с регулируемым напряжением. Для защиты силовых компонентов в системе каждая фаза на входе выпрямителя оснащена быстродействующим предохранителем. Как показано на рисунке 2, выпрямитель на IGBT обеспечивает постоянным током выходной преобразователь постоянного/ переменного тока (инвертор на IGBT) и преобразователь постоянного/ постоянного тока батареи (вольтодобавочное устройство/устройство зарядки аккумуляторов), когда последний работает в режиме зарядки аккумулятора.

4.2 Коэффициент нелинейных искажений (THD) на входе и коэффициент мощности

Максимальное нелинейное искажение (THDV) напряжения, допустимое на входе выпрямителя (как от стандартного источника питания, так и от генератора), не превышает 15% (при обычной работе до 8%). Максимальное нелинейное искажение (THDI) тока, подаваемого в сеть, не превышает 3% при максимальной мощности и $THDV^2$ 1% для входного напряжения (при номинальном значении входного напряжения и тока). Коэффициент входной мощности $PF > 0.99$. В других условиях и при других соотношениях выходной нагрузки коэффициент нелинейного искажения THDI не превышает 5%. Это означает, что ИБП Chloride Trinergy в режиме двойного преобразования является резистивной нагрузкой для основного источника питания и распределенной сети питания (т.е. ИБП потребляет только активную мощность и форма волны тока будет практически синусоидальной), поэтому он совместим с любым источником энергии.

4.3 Работа с дизельным генератором

Для получения нужного коэффициента нелинейного искажения THD на входном напряжении согласование между дизельным генератором и ИБП происходит на основе сверхпереходного реактивного сопротивления генератора, а не на основе реактивного сопротивления короткого замыкания.

4.4 Плавный пуск

При появлении определенного сигнала после подачи входного напряжения логика ИБП запускает дополнительный программируемый плавный пуск тока (в течение 1-90 секунд). Эта процедура заключается в постепенном и плавном увеличении тока, получаемого из источника входного напряжения,

поэтому любой резервный генератор будет подключен к входу ИБП плавно, как показано на Рисунке 5.

Кроме того, ИБП имеет режим "работа от генератора", который включается через сухой контакт и позволяет запретить зарядку аккумулятора, синхронизацию инвертора с сетью электропитания и переключение на питание прямо от сети, при этом устройство будет принудительно переведено в режим двойного преобразования.

Если ИБП подключен к системе с маховиком, необходимо задать некоторые параметры, определяющие несинхронные задержки пуска и плавного пуска (в соответствии с требованиями генераторной установки). Дополнительную информацию можно получить в службе технической поддержки CHLORIDE.

5 Преобразователь постоянного тока на IGBT (бустер/устройство зарядки аккумуляторов)

5.1 Бустер/устройство зарядки аккумуляторов

Как показано на Рис. 2, этот двунаправленный преобразователь постоянного тока на IGBT выполняет следующие функции:

- зарядка аккумуляторов с шины постоянного тока, когда характеристики электросети на входе не выходят за допустимые рамки
- обеспечение выходного инвертора на IGBT постоянным током (от батарей) с нужными характеристиками, если отсутствует напряжение в электросети.

5.2 Работа в режиме зарядки аккумуляторов

Этот преобразователь работает со следующими типами аккумуляторов:

- герметичные свинцово-кислотные
- свинцово-кислотные (VRLA)
- никелево-кадмиевые.

Выбор оптимального метода зарядки осуществляется микропроцессором.

Поддерживается несколько различных способов зарядки.

5.3 Регулировка напряжения, компенсация температуры

Для оптимизации процесса зарядки аккумуляторов напряжение холостого хода регулируется в соответствии с температурой окружающей среды. Выпрямитель на IGBT способен обеспечивать питание устройства зарядки аккумуляторов постоянным током нужной мощности, даже в том случае, если входное напряжение переменного тока ИБП ниже номинального значения. Дальнейшее снижение входного напряжения переменного тока (в заданных пределах, которые зависят также от выходной мощности, необходимой для питания нагрузки) приведет к прекращению зарядки аккумуляторов, но не приведет к разрядке аккумуляторов. Подробности см. на Рисунке 6.

5.4 Фильтрация остаточных пульсаций

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

5.5 Электрическая емкость и особенности зарядки аккумуляторов

Если электросеть не может обеспечить питание выпрямителя, то преобразователь постоянного тока (вольтодобавочный режим) обеспечит нужное питание инвертору за счет батареи. В случае если батарея разряжена и входные характеристики переменного тока

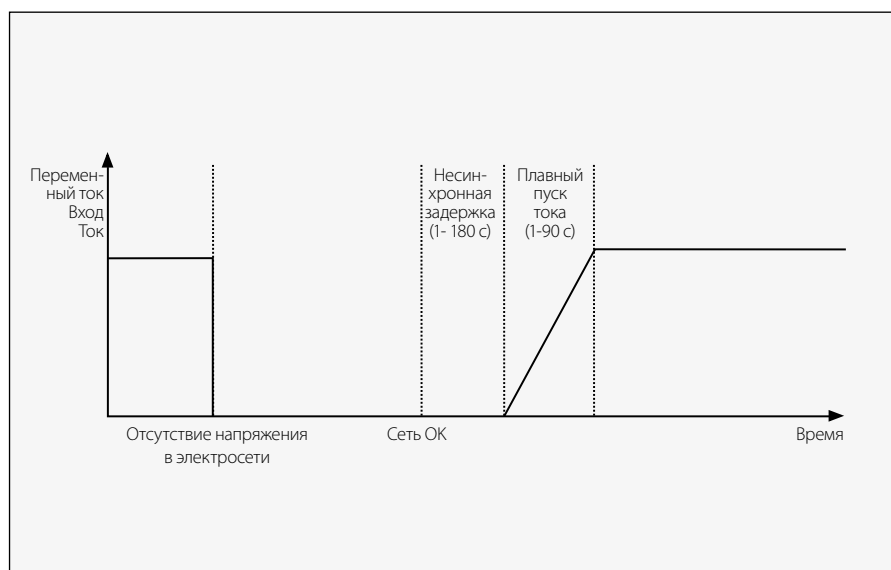


Рисунок 5. Плавный пуск выпрямителя

достигли нормальных значений, выпрямитель начнет подавать питание на инвертор и заряжать аккумуляторы через преобразователь постоянного тока, работающий в режиме зарядного устройства. Ниже, в качестве примера, приводятся разные методы зарядки, подходящие для разных типов аккумуляторов:

5.5.1 Герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы, не нуждающиеся в обслуживании:

Зарядка постоянным током до максимального напряжения холостого хода. Затем напряжение поддерживается на постоянном уровне с небольшими отклонениями (одноступенчатая зарядка).

5.5.2 Герметичные свинцово-кислотные аккумуляторы с низкой потребностью в обслуживании или никелево-кадмиевые аккумуляторы:

Зарядка при повышенном напряжении и постоянном токе зарядки (фаза вольт-

добавочной зарядки). Если ток зарядки падает ниже минимального порога, устройство зарядки аккумуляторов автоматически возвращается к уровню напряжения холостого хода (двухступенчатая зарядка).

5.6 Защита от перенапряжения

Зарядное устройство автоматически отключается, если напряжение постоянного тока превышает максимальную величину, соответствующую его рабочему состоянию.

5.7 Перезарядка и тестирование аккумуляторов

Усовершенствованная технология использования батарей (ABC) позволяет увеличить срок службы аккумуляторов серии Chloride Trinergy на 50%. Ниже описаны основные параметры работы батарей.

5.7.1 Рабочие параметры

При работе со свинцово-кислотными

аккумуляторами с клапанным регулированием (VRLA), не нуждающимися в обслуживании, параметры на ячейку будут следующими:

- Нижний предел напряжения разряда (В) 1,65
- Сигнал грозящего отключения (В) 1,75
- Минимальное напряжение для теста аккумулятора (В) 1,9
- Номинальное напряжение (В) 2,0
- Сигнал начала разрядки аккумулятора (В) 2,20 при 20°C
- Напряжение холостого хода (В) 2,27 при 20°C
- Сигнал высокого напряжения (В) 2,4.

5.7.2 Автоматический тест аккумуляторов

Рабочее состояние аккумуляторов автоматически тестируется блоком управления через заданные интервалы, например, еженедельно, раз в две недели или ежемесячно. Тестирование аккумулятора можно проводить отдельно для каждого режима. 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 неисправен. Пользователи получают сигнал об обнаружении неисправности аккумулятора. Тест аккумулятора не сокращает предполагаемый срок службы аккумуляторов.

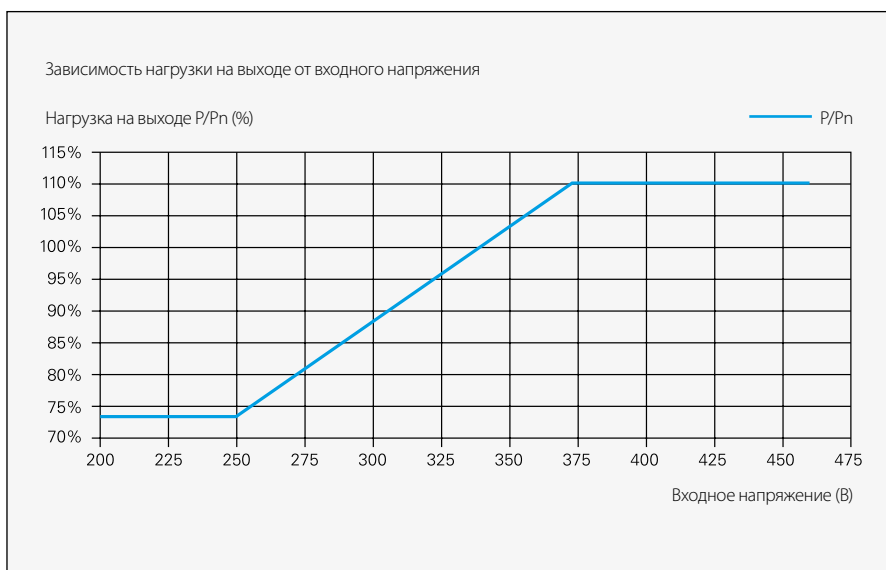


Рисунок 6. Зависимость выходной нагрузки в процентах от входного напряжения.

5.7.3 Устройство зарядки аккумуляторов с компенсацией в зависимости от температуры окружающей среды

Для максимального увеличения срока службы аккумуляторов напряжение холостого хода будет выбрано автоматически в зависимости от температуры в аккумуляторном отсеке ($-0,11\%$ на $^{\circ}\text{C}$).

5.7.4 Нижний предел напряжения разрядки с контролем времени

Если время разрядки превышает один час, напряжение отключения автоматически повышается, как изображено на Рисунке 7 для батарей VRLA; это делается во избежание полной разрядки аккумулятора в результате питания незначительной нагрузки.

5.7.5 Определение оставшегося срока службы аккумулятора

Для определения оставшегося срока службы Chloride Trinergy использует сложные алгоритмы, учитывающие реальные рабочие условия, такие как температура, число циклов разрядки и зарядки, а также степень разрядки.

6 Преобразователь постоянного тока в переменный ток на IGBT (инвертор)

6.1 Генерирование напряжения переменного тока

С помощью широтно-импульсной модуляции (PWM) инвертор генерирует из напряжения постоянного тока промежуточной цепи синусоидальное напряжение переменного тока, питающее нагрузку. Процессор цифровой обработки сигналов (DSP) блока управления устройством управляет IGBT-транзисторами инвертора так, чтобы напряжение постоянного тока делилось на импульсные пакеты напряжения. Через фильтр нижних частот длительность сигнала широтно-импульсной модуляции преобразуется в синусоидальное напряжение переменного тока. Так как для инвертора на IGBT не нужен изолирующий трансформатор, он позволяет более эффективно преобразовывать энергию, а модули CORE, его использующие, отличаются меньшими размерами и весом.

6.2 Стабилизация напряжения

Благодаря контролю каждой из трех фаз выходного напряжения инверто-

ра достигается следующее:

- Стабильное выходное напряжение инвертора не будет отклоняться более чем на $\pm 1\%$ при стабильном входном напряжении и при колебаниях нагрузки в указанных пределах.
- В соответствии с IEC/EN62040-3 при подключении или отключении 100%-ой нагрузки переходное напряжение инвертора не будет выходить за пределы, определенные для устройств Класа 1.

6.3 Стабилизация частоты

Благодаря контролю выходной частоты инвертора достигается следующее:

- Статическая стабильность выходной частоты инвертора в режиме синхронизации с байпасной линией не будет отклоняться более чем на $\pm 1\%$ (возможна настройка на $\pm 2\%$, $\pm 3\%$, $\pm 4\%$).
- Скорость изменения частоты не превышает 1 Гц в секунду.
- Выходной частотой инвертора управляет кварцевый генератор, который может работать как отдельный блок или как вспомогательное устройство, используемое для синхронизации инвертора с отдельным источником переменного тока. Точность управления частотой составляет $\pm 0,1\%$ на холостом ходу.

6.4 Коэффициент нелинейных искажений (THD)

Инвертор выполняет нейтрализацию нелинейных искажений и фильтрацию, ограничивающую гармоническое искажение напряжения, которое в результате не превышает 1% при линейной нагрузке. Для эталонной нелинейной нагрузки (в соответствии с определением в IEC/EN62040-3 нелинейное искажение не превышает 3%.

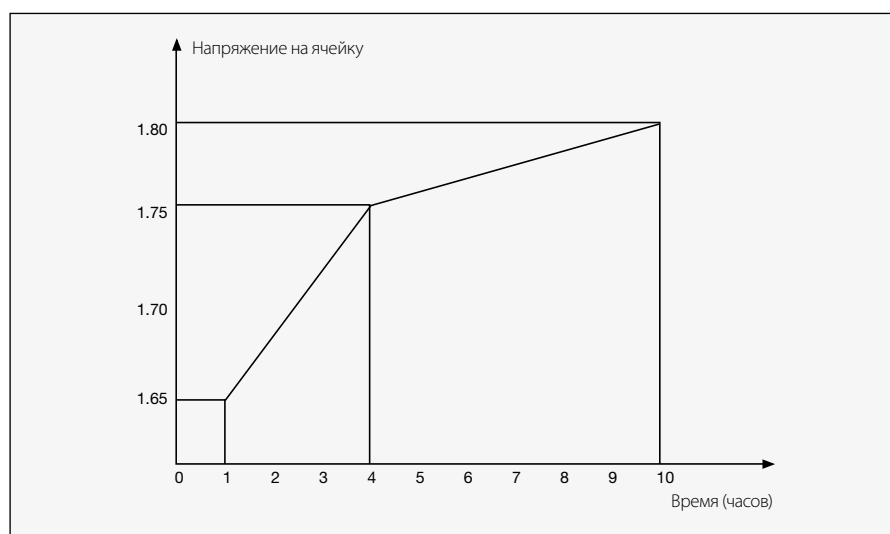


Рисунок 7. Изменение нижнего предела напряжения разрядки в зависимости от времени разрядки.

6.5 Сечение нейтрали

Сечение провода нейтрали инвертора следует рассчитывать с запасом, для всех номиналов мощности, чтобы провод нейтрали мог выдержать сочетание гармоник нелинейных нагрузок на всех фазах.

6.6 Перегрузка

Инвертор может поддерживать питание с перегрузкой в 125 % от номинальной мощности в течение 10 минут и в 150 % в течение одной минуты. Возможное время работы для других уровней перегрузки приведено на графике перегрузки. Более подробную информацию можно получить в службе технической поддержки Chloride.

6.7 Отключение инвертора

В случае возникновения внутренней неисправности блок управления немедленно отключит инвертор. В этом случае ИБП или системы с параллельно работающими ИБП продолжают обеспечивать питание нагрузки через байпасную линию, если мощность нагрузки не превышает допустимый предел. Перебоя в электропитании нагрузки при этом не возникает.

6.8 Симметрия выходного напряжения

Инвертор гарантирует симметрию выходного напряжения с погрешностью $\pm 1\%$ для сбалансированных нагрузок и $\pm 3\%$ для несбалансированных нагрузок.

6.9 Смещение фаз

Смещение фаз при трехфазном электропитании:

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

6.10 Короткое замыкание

Инвертор Chloride Trinergy способен выдержать перегрузку в 300 % в течение первых 10 мс при любом коротком замыкании. После первых 10 мс инвертор выдерживает перегрузку в 150 % не более 5 с. Затем инвертор отключается.

6.11 Автоматическое изменение номинальной мощности инвертора

Инвертор автоматически изменяет свою мощность в зависимости от температуры окружающей среды и своей рабочей температуры, как показано на Рисунке 8. В обычных условиях (25°C) Chloride Trinergy обеспечивает мощность на 10 % больше номинальной. В этих условиях зарядка аккумуляторов соответственно снижается. Тем не менее, при расчете предела активной мощности на выходе ИБП учитывается номинальное значение полной мощности с выходным коэффициентом мощности, равном 1.

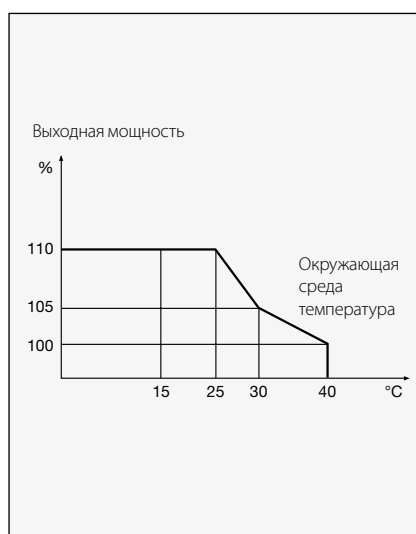


Рисунок 8. Автоматическое изменение мощности.

6.12 Симметричная диаграмма коэффициента мощности на выходе

Инвертор на IGBT способен обеспечивать (без отклонения параметров от номинальных значений) питание для всех видов нагрузок (емкостных и индуктивных) с коэффициентом мощности до 1. Это достигается благодаря идеальному подбору всех компонентов на выходе, что позволяет получить диаграмму коэффициента мощности, симметричную относительно нуля. Эта особенность, которая является уникальной для подобного оборудования, превращает Chloride Trinergy в необычайно гибкую и совместимую с любым типом нагрузки систему. Заказчик может не беспокоиться по поводу будущего изменения нагрузки и ее коэффициента мощности. На рисунке 9 хорошо видно на областях синего цвета, что любые виды нагрузок (емкостные и индуктивные) с коэффициентом мощности до 1 получают питание от ИБП с прекрасными характеристиками, так как инвертор будет использовать 100 % своей мощности

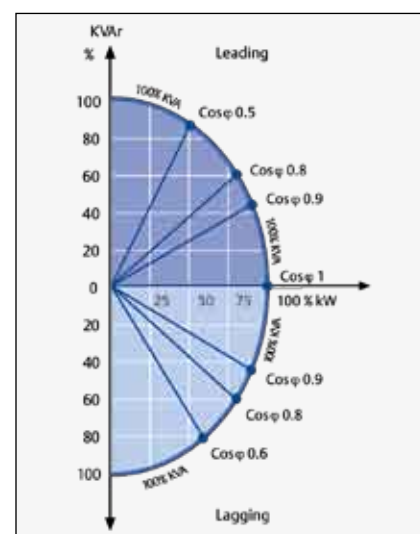


Рисунок 9. Диаграмма коэффициента мощности на выходе.

6.13 Характеристики активного фильтра в режиме VI

Инвертор на IGBT (преобразующий постоянный ток в переменный) управляется процессором цифровой обработки сигнала (DSP) блока управления и может работать как последовательный или параллельный активный фильтр, позволяя добиться высокого уровня эффективности.

Использование инвертора в качестве параллельного активного фильтра:

инвертор работает как управляемый током генератор, генерируя ток, компенсирующий реактивные и гармонические колебания, вызываемые нагрузкой.

Использование инвертора в качестве последовательного активного фильтра:

ток активного фильтра будет иметь форму, которая не позволит напряжению в цепи байпаса выйти за допустимые пределы. Это возможно благодаря последовательно включенной индуктивности, служащей единственной цели - добавлению небольшого полного сопротивления цепи, компенсирующего активное напряжение путем взаимодействия с током активного фильтра, генерируемого инвертором.

7 Интерфейс питания/ электронный статический переключатель (байпас)

7.1 Общие сведения

Интерфейс питания - это байпасный статический переключатель, который переводит нагрузку на другую цепь без разрыва питания. Этот интерфейс используется для питания нагрузки в случае, когда нагрузка и характеристики напряжения в электросети позволяют использовать преимущества режима максимального энергосбережения (VFD) и режима высокой эффективности и стабилизации напряжения (VI). В интерактивном режиме инвертор может работать и как последовательный активный фильтр, который вместе с интерфейсом питания способен компенсировать небольшие отклонения параметров от требуемых значений.

Байпасный статический переключатель представляет собой высокоскоростной переключатель, рассчитанный на максимальную номинальную мощность и непрерывную работу. Электронный статический переключатель выполняет следующие операции переключения и обратного переключения:

- Автоматическое и без перерыва в питании нагрузки переключение на байпас в следующих случаях:
 - перегрузка на выходе инвертора
 - выход напряжения батареи за допустимые пределы при работе в режиме питания от батареи
 - перегрев
 - отказ инвертора.
- Если инвертор и линия байпаса не синхронизированы в тот момент, когда требуется переключение, то можно задать задержку переключения для защиты критической нагрузки. Это предотвратит возможное повреждение нагрузки из-за непреднамеренного сдвига фазы (задержка 20 мс является стандартной величиной, установленной по умолчанию).
- Ручное переключение на байпас и обратное переключение на стабили-

зированную линию (без прерывания энергоснабжения нагрузки), инициированное с панели управления.

- Автоматическое переключение на байпас и обратное переключение на стабилизированную линию (без прерывания питания нагрузки) в результате активации цифрового интерактивного режима.
- Автоматический возврат с байпасной линии без прерывания электроснабжения нагрузки, как только инвертор будет в состоянии взять на себя питание нагрузки.
- Невозможно переключить питание (не прерывая электроснабжение нагрузки) с инвертора на байпас, в следующих ситуациях:
 - недопустимое напряжение байпасной линии - отказ электронного переключателя байпаса.
- Автоматический возврат с байпаса без прерывания электроснабжения нагрузки может быть отключен в следующих ситуациях:
 - выполнено ручное переключение на байпас при помощи переключателя для технического обслуживания
 - перегрузка ИБП
 - отказ преобразователя частоты.

7.1.1 Напряжение

Номинальное напряжение байпаса составляет 230/400 В (среднеквадр. значение). Переключение с инвертора на байпас подавляется, если значение напряжения превышает допустимый диапазон номинального напряжения на $\pm 10\%$ (стандартная уставка).

7.1.2 Время переключения (двойное преобразование)

Время переключения с инвертора на байпас или обратно не должно превышать 0,5 мсек, если обе линии синхронизированы. Прежде чем разрешить перевод нагрузки на инвертор, система проверяет, что инвертор стабилен и нормально работает.

8 Режимы работы

Чтобы избежать возможных повреждений нагрузки из-за несовпадения фаз при отсутствии синхронизации, время перехода задается заранее специальным параметром.

7.1.3 Перегрузка

Статический переключатель байпаса может выдерживать следующие перегрузки:

125 % в течение	10 минут
150 % в течение	1 минуты
700 % в течение	600 миллисекунд
1000 % в течение	100 миллисекунд

7.2 Защита от обратного тока

Если вход байпаса ИБП отключен от электросети, на входе байпаса ИБП, как правило, не возникает опасное напряжение/ток/мощность. Тем не менее, когда происходит повреждение байпасного статического переключателя, существует опасность того, что на входных зажимах байпаса ИБП будет присутствовать электрическое напряжение. В этом случае инвертор обеспечивает питание критической нагрузки и нагрузки, расположенной выше по цепи. Эта потенциально опасная мощность может начать распространяться дальше в сеть через поврежденную байпасную линию. Защита от обратного тока - это защитное устройство, которое в случае отказа тиристора (SCR) байпасного статического переключателя защищает от удара током при контакте с входными клеммами переменного тока байпаса ИБП. В цепь управления входит контакт (доступный для пользователя), через который, при обнаружении обратного тока, может быть активировано внешнее отсекающее устройство, например, электромеханическое реле или катушка отключения. В соответствии с IEC/EN 62040-1-1 внешнее отсекающее устройство не входит в состав ИБП. Внешнее отсекающее устройство должно иметь 4-полюсный (3 фазы плюс нейтраль) разъединитель с воздушным зазором и соответствовать пункту 5.1.4 указанного выше стандарта.

Chloride Trinergy объединяет три существующие типовые конфигурации в одном ИБП:

- **Режим максимального управления электропитанием (IEC 62040-3 VFI).**
Это режим двойного преобразования, который обеспечивает самый высокий уровень защиты от помех. В этом режиме нагрузка защищена от всех типов помех в сети электропитания, но и энергии потребляется больше всего. При использовании новейшей бестрансформаторной технологии КПД при полной нагрузке превышает 95 %.
- **Режим максимальной экономии энергии (IEC 62040-3 VFD).** Этот режим используется, когда ИБП Chloride Trinergy видит, что ток во внешней электросети имеет идеальные характеристики и устранение помех не требуется. Электропитание нагрузки в этом случае осуществляется через байпас, а КПД достигает 99 %.
- **Режим высокой эффективности и стабилизации характеристик напряжения (IEC 62040-3 VI).**
Происходит стабилизация таких характеристик электросети, как суммарный коэффициент гармонических искажений на входе (THDi), коэффициент мощности нагрузки, входное напряжение. Количество потребляемой энергии зависит от того, сколько энергии потребуется инвертору, работающему в качестве активного фильтра, для компенсации помех. В обычных условиях КПД в этом режиме колеблется от 96 до 98 % в зависимости от типа нагрузки (линейная, нелинейная и т.п.) и состояния сети электропитания.

Совершенная система управления Chloride Trinergy позволяет быстро и незаметно переходить с одного режима работы ИБП в другой, используя одну из трех конфигураций для обеспечения максимальной эффективности. При этом Chloride Trinergy обеспечивает производительность и защиту нагрузки в соответ-

ствии с классом 1 стандарта IEC 62040-3, а также отличные характеристики входного электропитания для нагрузки, расположенной выше по цепи. Выбор одного из трех возможных режимов работы производится в результате анализа полученных в реальном времени основных параметров внешней электросети и подключенной нагрузки. (Более подробную информацию о выборе режима работы ИБП, можно найти в приложении «Режимы работы ИБП») Если перечисленные ниже контролируемые переменные выходят за заданные пределы, ИБП переходит на другой режим работы. Параметры выбора режима работы могут быть изменены специалистом технического обслуживания по запросу. Описаны условия для работы с полной нагрузкой.

8.1 Режим двойного преобразования (VFI)

8.1.1 Нормальный режим (VFI)

Инвертор ИБП непрерывно снабжает критически важную нагрузку переменным током. Выпрямитель получает энергию от внешней электросети переменного тока, предоставляемой поставщиком электроэнергии, преобразуя переменный ток в постоянный, необходимый для работы инвертора и зарядного устройства. Зарядное устройство не дает аккумулятору разрядиться и поддерживает его в оптимальном рабочем состоянии. Инвертор преобразует постоянный ток в переменный тока со стабилизированными характеристиками и подает его на критическую нагрузку (стабилизированная линия). Одновременно осуществляется синхронизация с байпасной линией. Поэтому при автоматическом переключении на байпас (например, при перегрузке) частоты байпасной и основной линии будут синхронизированы, и питание критической нагрузки не будет прервано.

8.1.2 Перегрузка (VFI)

В случае перегрузки инвертора, ручного останова или отказа, статический переключатель автоматически переключает критическую нагрузку на байпас (без прерывания питания нагрузки).

8.1.3 Аварийный режим (VFI)

При отсутствии напряжения или ухудшении характеристик внешней электросети переменного тока (информация о допустимых отклонениях приведена в таблице с техническими характеристиками) инвертор переходит на питание критической нагрузки от батареи, забирая питание от аккумуляторов через бустер. Питание критической нагрузки не прерывается при отсутствии напряжения в сети, при ухудшении характеристик во внешней электросети или при возврате к питанию от внешней электросети после отключения питания от батареи. Пока ИБП питается от аккумуляторов, производится индикация оставшегося времени автономной работы и длительности отказа сети.

8.1.4 Возврат в режим (VFI)

В случае восстановления характеристик внешней электросети переменного тока, даже в том случае, если аккумуляторы

полностью разряжены, выпрямитель автоматически перезапустится (плавный пуск) и начнет обеспечивать питанием инвертор и зарядное устройство. Эта функция полностью автоматическая и не приводит к прерыванию питания критически важной нагрузки.

8.2 Режим максимальной экономии энергии (VFD)

Этот режим работы обеспечивает существенную экономию электроэнергии, увеличивая КПД ИБП до 99 %.

8.2.1 Нормальный режим (VFD)

Этот режим работы выбирается при стабильных (в течение некоторого времени) и качественных показателях внешней электросети и зависит от характеристик нагрузки. Если характеристики внешней электросети остаются в заданных рамках в течение некоторого промежутка времени, то питание критически важной нагрузки осуществляется напрямую через интерфейс питания. Блок управления инвертором на IGBT постоянно синхронизирует инвертор с байпасной линией, не используя транзисторы. Поэтому в случае возникновения сильных отклонений характеристик во внешней электросети нагрузка

будет переведена на стабилизированную линию без прерывания питания. Если в течение некоторого промежутка времени частота сбоев во внешней электросети выходит за заданные границы, то Chloride Trinergy переводит нагрузку на стабилизированную линию. Зарядное устройство предоставляет энергию, необходимую для поддержания максимального заряда аккумулятора.

8.2.2 Аварийный переход на VFI (в результате отсутствия напряжения или ухудшения характеристик во внешней электросети)

Если питание нагрузки осуществляется напрямую и характеристики байпасной линии выходят из допустимого диапазона (их можно изменить с помощью ПО), то нагрузка переключается на стабилизированную линию. В этом случае питание нагрузки будет осуществляться от внешней электросети через выпрямитель и инвертор (при условии, что характеристики внешней электросети не выходят за границы, указанные в главе 12). Если напряжение внешней электросети опускается ниже допустимого предела, для обеспечения питания нагрузки через инвертор будет использоваться батарея.

8.2.3 Возврат на VFD

После восстановления характеристик внешней электросети Chloride Trinergy некоторое время продолжает питание нагрузки по стабилизированной линии от сети, а не от батареи (как долго питание будет осуществляться по стабилизированной линии, зависит от частоты сбоев на питающей линии). Если характеристики внешней электросети остаются стабильными, Chloride Trinergy возвращается к нормальным условиям работы. Зарядное устройство автоматически начинает заряжать аккумуляторы, обеспечивая максимальное время автономной работы батарей за кратчайшее время.

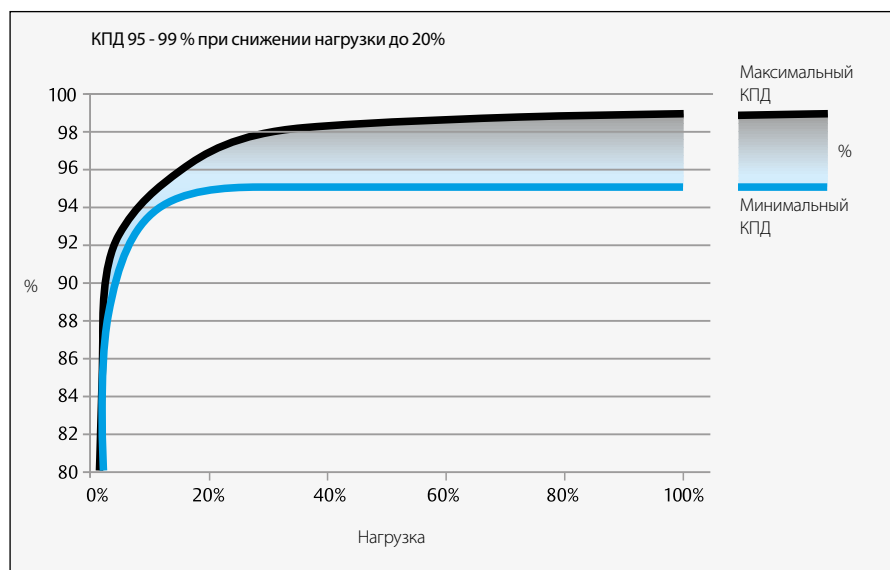


Рисунок 10. КПД систем Chloride Trinergy с циклической избыточностью.

8.3 Режим высокой эффективности и стабилизации характеристик напряжения (VI)

Этот режим позволяет значительно сэкономить энергию; коэффициент полезного действия колеблется от 96 % до 98%, если производится стабилизации напряжения питания нагрузки.

8.3.1 Нормальный режим (VI)

Выбор этого режима работы зависит от характеристик внешней электросети в течение небольшого периода времени незадолго до включения режима и от электрических характеристик нагрузки. Если параметры основной электросети не выходят из допустимого диапазона, но для нагрузки требуется стабилизация напряжения (THDi, THDv, коэффициент мощности), интерфейс питания будет обеспечивать критическую нагрузку постоянным питанием, в то время как инвертор будет выполнять функции последовательного или параллельного активного фильтра. Инвертор на IGBT

будет выравнивать коэффициент мощности нагрузки, нелинейные искажения тока и напряжение, гарантируя оптимальную стабилизацию параметров питания нагрузки и обеспечивая высокий КПД.

8.3.2 Аварийный переход на VFI (в результате отсутствия напряжения или ухудшения характеристик во внешней электросети)

Если параметры байпасной линии выходят за допустимые пределы (эти параметры могут быть заданы через ПО) и эти помехи не могут быть компенсированы активным фильтром, нагрузка будет переведена на стабилизированную линию. При этом питание нагрузки осуществляется от внешней электросети через выпрямитель и инвертор (при условии, что характеристики внешней электросети не выходят за границы, указанные в главе 12). Если напряжение внешней электросети опускается ниже допустимого

предела, для обеспечения питания нагрузки через инвертор будет использоваться батарея.

8.3.3 Возврат на VI

После восстановления характеристик внешней электросети Chloride Trinergy некоторое время продолжает питание нагрузки по стабилизированной линии от сети, а не от батареи (как долго питание будет осуществляться по стабилизированной линии, зависит от частоты сбоев на питающей линии). Если характеристики внешней электросети остаются стабильными, Chloride Trinergy возвращается к нормальным условиям работы. Зарядное устройство автоматически начинает заряжать аккумуляторы, обеспечивая максимальное время автономной работы батарей за кратчайшее время. Более подробную информацию о том, при каких условиях выбирается каждый из трех режимов работы ИБП, можно найти в статье Chloride о режимах работы устройства.

9 Управление и контроль, интерфейсы

9.1 Общие сведения

В ИБП встроены блоки управления, инструменты и индикаторы, с помощью которых оператор может следить за состоянием и работой системы и вмешаться при необходимости. Кроме того, ИБП может быть оснащен дополнительными интерфейсами, позволяющими расширить функции управления и контроля.

9.2 Сенсорный дисплей

Chloride Trinergy оснащен стандартным сенсорным ЖК-монитором, являющимся удобным инструментом для взаимодействия с ИБП. Высокий уровень защиты обеспечивается для любых категорий пользователей (пользователь или

сервисный инженер благодаря двум уровням доступа, защищенных паролями.

Интеллектуальные функции

- Отслеживание мощности нагрузки и дисбаланса фаз в соответствии с параметрами, заданными пользователем
- Регистрация параметров и событий, относящихся к мощности, нагрузке, батарее и другим характеристикам системы.

Наблюдение за параметрами системы

- Информационные и предупреждающие индикаторы и датчики критического состояния, сообщающие о готовности всей системы и отдельных модулей CORE

- Система оповещений для всех основных подсистем модуля CORE, включая выпрямитель, инвертор, батареи, статический переключатель и байпас
- Состояние сети электропитания представлено в виде анимированной однолинейной схемы
- Напряжения и мощность системы — вход, выход и байпас, все фазы
- Индикатор текущей нагрузки по отношению к полной мощности
- Индикатор баланса фаз нагрузки
- Индикатор температуры системы
- Индикатор заряда аккумулятора
- Журнал технического обслуживания. На странице по умолчанию непрерывно выводится однолинейная схема ИБП.

Для отображения состояния основных функциональных блоков и сети электропитания ИБП используются стандартные технические обозначения и символы. С их помощью система постоянно сообщает о текущем общем состоянии ИБП. На том же экране непрерывно выводятся результаты измерения выходной нагрузки в процентах в виде трех гистограмм (по одной на каждую выходную фазу). В случае отклонения в режиме работы ИБП, с основной страницы можно перейти на страницу «Предупреждения и аварии», на которой выводятся основные сведения о состоянии системы. Для идентификации сообщений используются текстовые строки и коды. В режиме работы от батареи на дисплее поочередно отображается предупреждающий код и предполагаемое оставшееся время автономной работы (в минутах). Если экран не используется более 30 секунд (пользователь не нажимал на экран или на кнопки), будет загружен хранитель экрана с информацией о состоянии ИБП (нормальное, предупреждение, аварийный сигнал). Пользователь может выбрать язык для вывода информации на сенсорный дисплей. Система поддерживает 15 языков: английский, итальянский, французский, немецкий, испанский, португальский, турецкий, польский, шведский, норвежский, финский, чешский, русский, арабский, китайский. Более подробную информацию можно найти в Инструкции Пользователя.

9.3 Пуск и останов инвертора

Пуск и останов инвертора. Кнопки пуска и останова инвертора находятся на сенсорном дисплее. Предусмотрена также защитная функция для предупреждения случайного включения и быстрого отключения в аварийных ситуациях. Для останова инвертора пользователь должен нажать и удерживать кнопку останова в течение двух секунд. В это время подается звуковой аварийный сигнал.

9.4 Интерфейс

9.4.1 Интерфейс Ethernet RJ45 (X9)

Chloride Trinergy оснащен интерфейсом RJ45 Ethernet. Это автоматически настраиваемый интерфейс Ethernet 10/100 Мбит, полный/полудуплекс, для связи по локальной сети (LAN) с сервисным ПО PPVis. Интерфейс позволяет задавать параметры ИБП во время ввода в эксплуатацию и технического обслуживания.

9.4.2 Удаленный мониторинг через локальную сеть / SNMP / MODBUS RTU / JBUS

С сенсорного дисплея можно настроить удаленный мониторинг и управление ИБП с передачей информации по протоколу TCP/IP.

Адаптер позволяет производить:

- мониторинг ИБП с терминала NMS по SNMP
- мониторинг ИБП с ПК с помощью веб-браузера
- рассылку электронных сообщений в случае какого-либо события

Кроме того, с помощью этого адаптера пользователь может настроить систему управления электропитанием под свои нужды, что упрощает подключение ИБП Chloride к системам автоматического управления зданиями по протоколам MODBUS RTU, MODBUS/TCP или JBUS.

9.4.3 Порт RS232 (X3)

Chloride Trinergy оснащен одним 9-контактным разъемом типа D для последовательного интерфейса RS 232. Этот разъем используется исключительно для обслуживания.



Рисунок 11. Сенсорный дисплей.

9.4.4 Chloride LIFE®.net (X6)

Служебный интерфейс представляет собой 9- контактный разъем SUB-D для подключения по протоколу RS232. Chloride Trinergy имеет XS6-разъем для подключения к модему Chloride LIFE®.net. Если модем не установлен, этот порт может использоваться для комплекта внешнего подключения Chloride LIFE®.net (например, Chloride LIFE®.net по IP, по GSM).

9.4.5 Дополнительные платы связи (XS3 & XS6)

Chloride Trinergy оснащается двумя слотами для дополнительных плат связи. Один из них (XS6) может использоваться для установки модема Chloride LIFE®.net. К другому (XS3) можно подключить

дополнительное оборудование, например, адаптер Chloride ManageUPS NET III. Дополнительную информацию по платам расширения можно найти в материалах Chloride, посвященных решениям для передачи данных.

9.5 Разъем с винтовыми контактами (2*16 контактов) для подключения входных и выходных контактов (TB1)

Разъем (2*16 контактов) позволяет подключить: 6 отдельно конфигурируемых выходных контактов и 4 отдельно конфигурируемых входных контактов, которые могут быть запрограммированы через PPVis (специальное программное обеспечение) для широкого диапазона

различных функций. Интерфейс изолирован от главных цепей ИБП по стандарту SELV (безопасное сверхнизкое напряжение). Максимальные номинальные значения для выходных контактов не должны превышать 24 В и 1 А (более подробную информацию можно найти в Руководстве пользователя).

9.6 Chloride LIFE®.net

Для увеличения надежности системы Chloride Trinergy используется комплект Chloride LIFE®.net, обеспечивающий связь со службой диагностики Chloride LIFE®.net компании Chloride. Chloride LIFE®.net позволяет вести удаленное наблюдение за ИБП по выделенной телефонной линии или по GSM, гарантируя максимальную надежность ИБП в течение

Выходные контакты (нижний ряд разъема):

КОНТАКТ	Состояние	Значение по умолчанию
КОНТАКТ 1 (левый)	Нормально разомкнутый	Сводная информация об аварии
КОНТАКТ 2	Нормально разомкнутый	
КОНТАКТ 3	Нормально разомкнутый	Байпас подключен
КОНТАКТ 4	Нормально разомкнутый	
КОНТАКТ 5	Нормально разомкнутый	Низкий заряд батареи
КОНТАКТ 6	Нормально разомкнутый	
КОНТАКТ 7	Нормально разомкнутый	ОТКАЗ СЕТИ
КОНТАКТ 8	Нормально разомкнутый	
КОНТАКТ 9	Общее заземление КОНТАКТ 1-КОНТАКТ 8	Не применяется
КОНТАКТ 10	Не применяется	Не применяется
КОНТАКТ 11	Нормально разомкнутый	Программируется
КОНТАКТ 12	Нормально разомкнутый	
КОНТАКТ 13	Общее заземление КОНТАКТ 11-КОНТАКТ 12	Не применяется
КОНТАКТ 14	Нормально разомкнутый	Программируется
КОНТАКТ 15	Нормально разомкнутый	
КОНТАКТ 16	Общее заземление КОНТАКТ 14-КОНТАКТ 15	Не применяется

Интерфейс изолирован от главных цепей ИБП по стандарту SELV (безопасное сверхнизкое напряжение).

всего срока его службы. Мониторинг ведется круглосуточно 365 дней в году, благодаря этой уникальной функции опытные сервисные инженеры находятся в постоянном контакте с сервисным центром и с ИБП. ИБП автоматически дозванивается до сервисного центра через определенные промежутки времени и передает подробную информацию о своем состоянии. Полученные данные анализируются, и на их основе строится прогноз о возможных неисправностях, которые могут возникнуть в ближайшее время. Кроме того, ИБП можно управлять дистанционно.

С помощью установленного модема данные от ИБП передаются в диспетчерский центр Chloride LIFE®.net через следующие интервалы времени:

- **НОРМАЛЬНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ** с интервалом от пяти минут до двух суток (обычно раз в сутки)
- **ПРИ АВАРИИ:** при возникновении проблемы или при выходе характеристик за пределы нормы
- **ПО ЗАПРОСУ:** по запросу от диспетчерского центра.

Во время звонка диспетчерский центр

- идентифицирует подсоединенный ИБП;
- запрашивает данные, накопившиеся у ИБП с предыдущего сеанса связи
- запрашивает текущую информацию от ИБП (если эта функция включена).

Сервисный центр анализирует архивные данные и регулярно выдает подробный отчет заказчику, информируя его о состоянии ИБП и о всех критических ситуациях.

В центре Chloride LIFE®.net можно подключить услугу, позволяющую получать информацию в виде сообщений Chloride LIFE®.net-SMS. Это уведомления, которые клиент получает в случае:

- отсутствия напряжения во внешней электросети
- появления напряжения во внешней электросети
- отказа байпасной линии
- перехода нагрузки к питанию от батареи.

Входные контакты (верхний ряд разъема):

КОНТАКТ	Состояние	Значение по умолчанию
КОНТАКТ 1 (левый)	Вход 1 (24 В пост.тока ВbIX)	Программируется
КОНТАКТ 2	Вход 1 (24 В пост.тока сигнал)	
КОНТАКТ 3	Вход 2 (24 В пост.тока ВbIX)	Программируется
КОНТАКТ 4	Вход 2 (24 В пост.тока сигнал)	
КОНТАКТ 5	Вход 3 (24 В пост.тока ВbIX)	Программируется
КОНТАКТ 6	Вход 3 (24 В пост.тока сигнал)	
КОНТАКТ 7	Вход 4 (24 В пост.тока ВbIX)	Программируется
КОНТАКТ 8	Вход 4 (24 В пост.тока сигнал)	
КОНТАКТ 9 -16	Не применяется	Не применяется

Интерфейс изолирован от главных цепей ИБП по стандарту SELV (безопасное сверхнизкое напряжение).

10 Физические характеристики

10.1 Корпус

ИБП поставляется в компактном модульном корпусе с передними дверцами и съемными панелями (класс защиты соответствует стандарту IP 20). Корпус изготовлен из листовой стали марки Zintec; на дверях установлены замки. По требованию заказчика ИБП может поставляться в корпусе с другим классом защиты.

10.2 Вентиляция

Принудительная воздушная избыточная вентиляция позволяет удерживать характеристики компонентов в пределах, определяемых спецификацией. Подача воздуха регулируется в зависимости от потребностей нагрузки. В случае отказа вентилятора ИБП на пользовательский интерфейс выводится соответствующее сообщение, уведомление об этом также отправляется в службу Chloride LIFE®.net. Охлаждающий воздух поступает спереди и выходит через верх устройства.

Для беспрепятственного выхода воздуха расстояние между устройством и потолком должно быть не менее 500 мм.

10.3 Кабельный вход

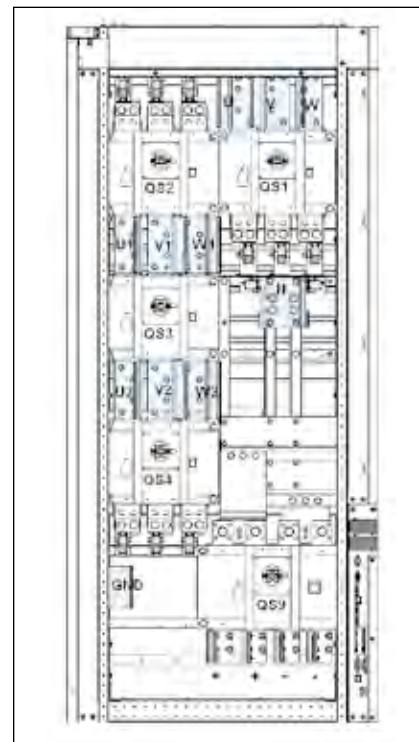
В стандартном случае кабели можно подвести снизу или сверху центрального блока ввода/вывода.

10.4 Конструкция корпуса

Поверхность корпуса имеет эпоксидное покрытие, нанесенное электростатическим способом. Толщина покрытия не менее 60 микрон. Стандартный цвет корпуса - RAL 5004.

10.5 Доступ к внутренним узлам

Спереди корпуса установлены навесные дверцы, облегчающие доступ к внутренним узлам и их обслуживание. Для установки или технического обслуживания оборудования доступ с задней стороны не требуется.



Блок ввода-вывода и панели подключений.

11 Условия окружающей среды

ИБП способен работать в указанных условиях окружающей среды без механических или электрических повреждений и без ухудшения рабочих характеристик.

11.1 Температура окружающей среды

от 0° до 40°C Максимальная дневная температура (24 часа) 40°C.

11.2 Относительная влажность

До 95 % (без конденсата) для температуры 20°C.

11.3 Высота над уровнем моря

Максимальная высота над уровнем моря, на которой оборудование будет работать без отклонений, составляет 1000 метров (на большей высоте работа Chloride Trinergy соответствует стандарту IEC/ EN 62040-3).

12 Технические характеристики (от 400 до 1200 кВА)

ИБП		400	600	800	1000	1200
Основной вход						
Номинальное напряжение ⁽⁴⁾	(В)	400 В (3 фазы + N(1))				
Диапазон напряжения	(В)	от 250(5) до 460				
Минимальное напряжение без разрядки батареи	(В)	250				
Номинальная частота	(Гц)	50 (или 60, по выбору)				
Диапазон частоты	(Гц)	± 10 %				
Коэффициент мощности при номинальной выходной нагрузке и номинальных входных условиях ⁽²⁾	%	≤ 0.99				
Искажение входного тока при номинальных входных условиях ⁽²⁾ и номинальной выходной мощности ⁽⁶⁾⁽²⁾		<3				
Постепенное увеличение мощности/главный пуск (секунд)		10 (1-90, программируется)				
Задержка выпрямителя (секунд)		1 (1-180, программируется)				
Пусковой ток / макс. входной ток		≤ 1				
КПД выпрямителя (переменный ток / постоянный ток) без тока подзарядки при номинальных входных условиях с резистивной нагрузкой: ^{(1) (2)}						
- При нагрузке 50%	(%)	97.6	97.8	97.8	97.8	97.8
- При полной нагрузке	(%)	97.5	97.7	97.7	97.7	97.7
БАТАРЕЯ						
Допустимый диапазон напряжения батареи	(В)	от 396 до 700				
Рекомендуемое количество элементов:						
- VRLA		240 - 300				
- ЖИДКОСТНЫЕ		240 - 300				
- NiCd		375 - 468				
Напряжение холостого хода в батареях VRLA при 20°C	(В/ячейку)	2.27				
Конечное напряжение ячейки в батареях VRLA	(В/ячейку)	1.65				
Температурная компенсация напряжения холостого хода для VRLA		-0,11% на °C				
Пульсация постоянного тока в режиме холостого хода в течение 10 мин. при автономной работе в соотв. с VDE0510(5)		<0.05C10				
Стабильность напряжения холостого хода в устойчивом состоянии	%	≤ 1				
Напряжение пульсации пост.тока без батареи	%	≤ 1				
Оптимальная температура батареи	(°C)	от 15 до 25				
Значение тока зарядки для 240 ячеек при входном напряжении 400 В и номинальной нагрузке ⁽⁷⁾	(А)	До 118	До 177	До 236	До 295	До 354
Значение тока зарядки для 264 ячеек при входном напряжении 400 В и максимальной выходной нагрузке	(А)	До 40	До 60	До 80	До 100	До 120
Выходная мощность батареи в режиме разряда при номинальной нагрузке	(кВт)	378	567	756	945	1134
Конечное напряжение разряда батареи с 240 ячейками	(В)	396				
Конечный ток батареи с 240 ячейками при номинальной выходной нагрузке	(А)	954	1431	1908	2385	2862

ИБП	400	600	800	1000	1200
Выход инвертора					
Ном. полная мощность при температуре окружающей среды 40°C, коэффициент мощности для индуктивной и емкостной нагрузки (кВА)	400	600	800	1000	1200
Номинальная полная выходная мощность при температуре окружающей среды 25°C (кВА)	440	660	880	1100	1320
Номинальная активная мощность (кВт)	360	540	720	900	1080
Номинальный выходной ток (А)	580	870	1160	1450	1740
Максимальная активная мощность при 100% номинальной полной мощности ⁽⁸⁾ (кВт)	400	600	800	1000	1200
Перегрузка при номинальном выходном напряжении в течении 10 минут ⁽⁹⁾ (%)	125				
Перегрузка при номинальном выходном напряжении в течении 1 минуты ⁽⁹⁾ (%)	150				
Ток короткого замыкания 10 мсек/<5 сек (%)	300/150				
Номинальное выходное напряжение (В)	400 (380/415, по выбору, 3 фазы + нейтраль)				
Номинальная выходная частота (Гц)	50 (или 60, по выбору)				
Статическая стабильность напряжения при колебаниях входного тока (переменного и постоянного) и изменении нагрузки (от 0 до 100%) (%)	±1				
Динамическая стабильность напряжения при колебаниях входного тока (переменного и постоянного) и изменении нагрузки (от 0 до 100 % и обратно) (%)	Отвечает нормам IEC/EN 62040-3, класс 1				
Статическая стабильность напряжения для 100 % неравномерной нагрузки (0, 0, 100) (%)	±3				
Стабильность выходной частоты - при синхронизации с сетью через байпас (%) ± 1 (2, 3, 4 по выбору) (%) - при синхронизации от внутреннего генератора тактовых импульсов (%)	± 1 (2, 3, 4 по выбору) ±0.1				
Скорость синхронизации (Гц/с)	<1				
Искажения выходного напряжения при 100 % линейной нагрузке (%)	<1				
Искажение выходной напряжения при эталонной нелинейной нагрузке в соотв. с IEC/EN 62040-3 (%)	<3				
Пик-фактор нагрузки без ухудшения работы ИБП (пик/средн. знач.)	3:1				
Точность смещения фаз при равномерных нагрузках (градусы)	1				
Точность смещения фаз при 100 % неравномерных нагрузках (градусы)	<3				
Эффективность инвертора при номинальных входных условиях с резистивной нагрузкой: - при нагрузке 50%\$ (%) - при полной нагрузке\$ (%)	97.3 97.5				
Сечение нейтрали	1,5 от номинального тока				
Изменение выходной мощности в зависимости от температуры окружающей среды: - При 25°C (%) - При 30°C (%) - При 40°C (%)	110 105 100				

ИБП		400	600	800	1000	1200
Статический байпас						
Номинальное напряжение байпаса		(V)	400 (380/415 по выбору, 3 фазы + нейтраль)			
Допустимое отклонение напряжения байпаса			10% (5 - 15% по выбору)			
Номинальная частота		(Гц)	50/60 (по выбору)			
Диапазон частоты		(%)	±1 (2, 3, 4 по выбору)			
Диапазон напряжения		(%)	±10			
Максимальная перегрузка ⁽⁹⁾						
- на 10 минут	(%)	125				
- на 1 минуту	(%)	150				
- на 600 миллисекунд	(%)	700				
- на 100 миллисекунд	(%)	1000				
Кремниевый тиристор ⁽¹⁰⁾	L2t при Tvj=125 °C 8,3-10 мсек	1280kA²s	2880kA²s	5120kA²s	8000kA²s	11520kA²s
	ITSM при Tvj=125 °C 10 мсек	16kA	24kA	32kA	40kA	48kA
Номинал предохранителя инвертора	I _t	268kA²s	603kA²s	1072kA²s	1676kA²s	2412kA²s
Время перехода, если инвертор синхронизирован с байпасом:						
- С инвертора на байпас	(мс)	без перебоя в питании нагрузки				
- С байпаса на инвертор	(мс)	без перебоя в питании нагрузки				
Время перехода (с инвертора на байпас) по умолчанию, если инвертор не синхронизирован с байпасом		(мс)	<20			
Характеристики системы						
Эффективность режима VFI (переменный ток / переменный ток) при номинальных входных условиях ⁽¹⁾ и с резистивной нагрузкой:						
- 25 % нагрузки	(%)	95.2	95.2	95.2	95.2	95.2
- 50 % нагрузки	(%)	95.6	95.6	95.6	95.6	95.6
- 75 % нагрузки	(%)	95.7	95.7	95.7	95.7	95.7
100 % нагрузки	(%)	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5
КПД в режиме VI		(%)	До 98 %			
КПД в режиме VFD		(%)	99			
Рассеиваемое тепло при номинальных характеристиках на входе и максимальной нагрузке						
В режиме поддержания заряда батарей	(кВт)	21	31.5	42	52.5	63
	(Btu/h)	65961	98942	131922	164903	197883
Режим зарядки батареи	(кВт)	24.2	36.3	48.4	60.5	72.6
	(Btu/h)	76012	114018	152024	190031	228037

ИБП		400	600	800	1000	1200
Характеристики системы						
Шум на расстоянии 1 метр в соотв. с ISO 3746	(дБА ± 2 дБА)	71	73	74	75	76
Класс защиты с открытыми дверцами		IP20 (более высокий класс защиты по запросу)				
Габариты:						
- Высота	(мм)	1780				
- Ширина	(мм)	1800	2775	3450	4450	5125
- Глубина	(мм)	860				
Цвет корпуса	(по шкале RAL)	5004				
Вес	(кг)	1365	2130	2750	3520	4155
Вход кабелей		Верхний/Нижний				
Доступ		Сверху и спереди				
Охлаждение		Принудительная вентиляция с избыточностью				
	(м3/ч)	3280	4920	6560	8200	9840
ОКРУЖАЮЩИЕ УСЛОВИЯ						
Рабочая температура ⁽³⁾	(°C)	0 - 40				
Максимальная относительная влажность при 20°C (без конденсации)	(%)	более 95				
Макс. высота над уровнем моря без ухудшения характеристик	(м)	1000 (при большей высоте характеристики изменяются в соответствии с IEC/EN 62040-3)				
Устойчивость к электромагнитным помехам		IEC/EN 62040-2				
Класс по EMC		IEC/EN 62040-2 Класс 3				

- 1) Допустимые отклонения указаны в IEC/EN 60146-1 или в DIN VDE 0558. Данные приведены для температуры окружающей среды 25°C.
- 2) При номинальном напряжении и номинально частоте
- 3) Рекомендованная средняя величина дневной температуры окружающей среды 35°C, но не более 40°C в течение 8 часов, что соотв. требованиям стандарта 62040.
- 4) В конфигурации с отдельным входом, главный вход и вход байпаса должны иметь общую нейтраль. Нейтральный провод может быть частью байпаса или основной питающей сети, но он обязательно должен присутствовать (нейтраль байпаса и основного входа соединены внутри ИБП).
- 5) При загрузке 70% от номинальной нагрузки.
- 6) При номинальном входном напряжении и коэффициенте нелинейных искажений напряжения THD ² 1%
- 7) В случае использования распределенных батарей, ток зарядки можно получить, разделив указанные в таблице значения на число модулей CORE.
- 8) Питание нагрузки с номинальной полной мощностью при PF > 0,9 осуществляется с некоторым ухудшением других характеристик. Более подробную информацию можно получить в службе технической поддержки Chloride.
- 9) Данные о других уровнях перегрузки указаны на графике перегрузки.
- 10) При анализе параметров установки следует принимать во внимание дополнительную индуктивность 5% (на линии байпаса).

Общие условия для таблицы с техническими характеристиками:

Указанные величины являются типовыми, но не обязательными; данные приведены для температуры окружающей среды 25°C, если не указано иное. Не все приведенные характеристики применимы для всех установок; кроме того, они могут быть изменены производителем без предварительного уведомления.

Данные получены для стандартной конфигурации устройства, если не указано иное.

Если используется дополнительное оборудование, описанное в главе 13, то технические характеристики могут отличаться от указанных в таблице. Условия проведения испытаний и допустимые отклонения величин, не указанные в таблице, описаны в материалах и отчетах к испытаниям, проведенных в присутствии заказчика.

13 Дополнительное оборудование

13.1 Изолирующий трансформатор

Систему Chloride Trinergy можно дополнить внешним изолирующим трансформатором, если специфика нагрузки требует наличия полной гальванической развязки. Более подробную информацию об этом можно получить в службе технической поддержки.

Наличие изолирующего трансформатора имеет смысл в следующих случаях:

- Полная гальваническая развязка для медицинского и другого очень чувствительного оборудования
- Установка с двумя независимыми входными источниками питания с различными нейтралями
- Установка без нейтрали
- Адаптация по напряжению

13.2 Базовый комплект для подключения

Чтобы добавить дополнительный модуль CORE к существующей конфигурации, необходимо подключить модуль к блоку ввода-вывода, соединив медной пластиной, расположенной сзади, линии входа, выхода и байпаса. Имеется 6 различных комплектов для подключения модуля(-ей) CORE.

13.3 Параллельные конфигурации

ИБП Chloride Trinergy может быть дополнен восемью блоками, подключенными параллельно, при этом не требуется установка дополнительных плат и сохраняется максимально возможный уровень надежности и гибкости. Новый модуль может быть подключен параллельно в любой момент, для этих целей существует специальный кабель параллельного подключения ИБП. Для каждого блока, подключаемого параллельно, требуется один комплект кабелей подключения.

13.4 Дисплей удаленного контроля

ИБП может быть оснащен дисплеем дистанционного контроля, на который выводятся важные сообщения, полученные от каждого ИБП. По запросу, число ИБП, информация с которых отображается на дисплее, может быть увеличено до восьми.

13.5 Модули управления батареями (только по запросу)

Наряду с измерительными модулями возможна установка модулей управления батареями. В этом случае система будет иметь следующие дополнительные возможности:

- Измерение состояния каждого отдельного аккумулятора с помощью отдельного измерительного модуля для аккумуляторов (BMM)
- Анализ параметров каждого блока аккумуляторов и измерение минимального и максимального напряжения.

13.6 Противопылевые фильтры

Эта опция увеличивает класс защиты воздушного входа с IP20 до IP40 и необходима в случае эксплуатации оборудования в специфических рабочих условиях, например, в пыльной атмосфере. Фильтр размещается в шкафу ИБП (IP20).

13.7 Использование в качестве преобразователя частоты

Chloride Trinergy может быть запрограммирован для использования в качестве преобразователя частоты (50 Гц вход - 60 Гц выход или 60 Гц вход - 50 Гц выход) как с батареей, так и без нее. В этом режиме рабочие параметры могут отличаться от тех, которые указаны в таблице с техническими характеристиками (например, толерантность к перегрузкам). Более подробную информацию можно получить в службе технической поддержки Chloride.

13.8 Внутренний предохранитель на линии байпаса

Каждый модуль CORE может быть снабжен (по запросу) внутренними предохранителями на линии статического переключателя байпаса. Благодаря наличию таких предохранителей сбой статического переключателя одного модуля CORE (например, короткое замыкание) не повлияет на работу остальных модулей, что ведет к повышению надежности системы в целом.

Приложение: планирование и установка

Место монтажа

При выборе места для монтажа необходимо обращать внимание на следующие условия:

- Данный ИБП можно устанавливать только в закрытых рабочих помещениях. Если на участке присутствует оборудование, содержащее свыше 25 литров воспламеняющейся жидкости, необходимо соблюдать требования, перечисленные в HD 384.4.42 S1 A2, глава 42 (соответствует нормам DIN VDE 0100, часть 420); обязательно предусмотреть меры, предотвращающие распространение горячей жидкости или продуктов ее сгорания в здании.
- Для нормальной работы ИБП температура окружающей среды не должна опускаться ниже 0°C и подниматься выше +40°C. В случае непрерывной работы при более высокой температуре, не превышающей +50°C, максимальную нагрузку следует снизить из расчета 12 % номинальной нагрузки на каждые 5°C.
- Для нормальной работы батарейных шкафов температура окружающей среды не должна опускаться ниже +15°C и подниматься выше +25°C.
- В помещении с установкой необходимо предусмотреть достаточное охлаждение, позволяющее поддерживать температуру окружающей среды в указанных пределах. Номинальные значения выделения тепла устройствами ИБП указаны в таблицах технических характеристик. Необходимо убедиться, что используемая вентиляция достаточна для охлаждения данного типа батарей ИБП.
- При эксплуатации ИБП Chloride Trinergy на высоте свыше 1000 м 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 прочность пола достаточна для веса ИПБ и батарей. Пол должен быть горизонтальным и ровным.

Избегать вредных воздействий, а именно:

- вибрации, пыли, коррозионной среды и высокой влажности.

Обеспечить следующие минимальные расстояния:

- 500 мм между потолком и верхом ИБП.
- Если кабели подведены сверху, свободное пространство между задней стенкой шкафа и стеной не требуется; в противном случае расстояние между шкафом и стеной должно быть не менее одного радиуса изгиба используемых кабелей. Расстояние между частями обшивки и полом не менее 150 мм.
- Без ограничений по бокам устройства.

Обеспечение высокой надежности важнейших данных и приложений.

Emerson Network Power, одно из подразделений Emerson (NYSE: EMR), является мировым лидером в обеспечении *Business-Critical Continuity™* от энергетических до вычислительных мощностей для телекоммуникационных сетей, центров обработки данных, медицинских и промышленных объектов. Emerson Network Power обеспечивает инновационные решения и экспертные знания в различных областях, включая системы питания от переменного и постоянного тока и системы точного охлаждения, встроенные системы вычисления и энергоснабжения, комплексные стойки и корпуса, выключатели питания и средства управления, мониторинг и подключение. Все решения поддерживаются в мировом масштабе местными специалистами по обслуживанию компании Emerson Network Power. Источники бесперебойного питания (ИБП) Chloride, а также решения и услуги, обеспечивающие бесперебойное снабжение электроэнергией, предоставляют защиту от отключений электроэнергии, что гарантирует непрерывную работу компаний во всех сегментах рынка.

Для получения дополнительных сведений о продуктах и услугах Chloride посетите веб-сайт www.ChloridePower.com. Узнайте больше о продуктах и услугах Emerson Network Power на сайте www.EmersonNetworkPower.com

Чтобы просмотреть полный список центров Chloride, посетите сайт по адресу: www.ChloridePower.com

Этот документ служит исключительно для предоставления общих сведений и не может рассматриваться как часть предложения или контракта. Компания непрерывно занимается разработкой и усовершенствованием продукции и оставляет за собой право изменять информацию без предварительного уведомления.

MKA4CAT0RUTRIN Rev. 4-11/2010

Адреса

Emerson Network Power — регион EMEA

Via Leonardo Da Vinci 16/18
Zona Industriale Tognana
35028 Piove di Sacco (PD) Italy (Италия)
Тел.: +39 049 9719 111
Факс: +39 049 5841 257
marketing.emea@emersonnetworkpower.com

Chloride — международная штаб-квартира

Via Fornace, 30
40023 Castel Guelfo (BO) Italy (Италия)
Тел.: +39 0542 632 111
Факс: +39 0542 632 120
enquiries.chloride@emerson.com

США

1050 Dearborn Drive
P.O. Box 29186
Columbus, OH 43229
Тел.: +1 614 8880246

Азия

7/F, Dah Sing Financial Centre
108 Gloucester Road, Wanchai
Hong Kong (Гонконг)
Тел.: +852 2572220
Факс: +852 28029250

Emerson Network Power

The global leader in enabling Business-Critical Continuity™.

■ AC Power	■ Embedded Computing	■ Outside Plant	■ Racks & Integrated Cabinets
■ Connectivity	■ Embedded Power	■ Power Switching & Controls	■ Services
■ DC Power	■ Infrastructure Management & Monitoring	■ Precision Cooling	■ Surge Protection