

PHASYS

Инверторы



Техническое описание

***Инверторы
от 1.5 кВА до 18 кВА***

SHARYS
PHASYS

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЗОР	4
2. СЕРИЙНЫЙ РЯД.....	6
3. ОПЦИИ.....	9
4. РАБОТА ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ	9
5. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	11
6. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕРТОРОВ	12
7. ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ.....	15
8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕРТОРОВ PHASYS	18
9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИХ УСТАНОВОК PHASYS	20
11. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА	23

1. ОБЗОР

В данном документе приведены **характеристики электропитающих установок (ЭПУ) переменного тока серии PHASYS с номинальной мощностью от 1,5кВА до 18кВА.**

Электропитающие установки этого модельного ряда вырабатывают **однофазное синусоидальное переменное напряжение, стабилизированное по амплитуде и частоте, от источника питания постоянного тока 48В.**

Система состоит из двух основных компонентов:

- 1) **инверторного модуля**, поставляемого в трех версиях, 1,5кВА, 3кВА и 4,5кВА,
- 2) **шкафа** со слотами для инверторов и управляющего модуля, а также секциями входа и выхода.

Общие характеристики этих компонентов описаны ниже.

1.1) ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕРТОРНЫХ МОДУЛЕЙ

Инвертор преобразует постоянное напряжение номинала 48В (поставляемое аккумуляторами, выпрямителем или ЭПУ постоянного тока) в **переменное однофазное напряжение 230В.**

Инверторы серии PHASYS являются независимыми модульными устройствами номинальной мощности **1,5, 3 и 4,5 кВА**, использующими технологию высокочастотного преобразования.

Эти инверторы доступны в **автономной (stand-alone) версии** или в **версии для параллельной работы (parallelable).**

Автономная версия: эти инверторы имеют алфавитно-цифровой дисплей и кнопки для прямого взаимодействия с модулем, функциональные параметры которого могут быть изменены. Они не могут быть использованы для работы в параллель с другими инверторами.

Параллельная версия: эти инверторы имеют пользовательский интерфейс, состоящий только из светодиодных индикаторов. Они пригодны для работы в параллель с другими такими же инверторами (максимум 4 модуля в параллель).

Инверторы серии PHASYS характеризуются **широким диапазоном входного напряжения**, большими возможностями выбора **номинального выходного напряжения, очень малыми габаритами и весом.**

Отличительной особенностью продукта является **стандартный статический байпас**, встраиваемый во все инверторные модули.

Конструкция модулей позволяет их **легко и быстро устанавливать в слот и извлекать из слота ЭПУ.**

Силовые и сигнальные соединения устанавливаются автоматически на задней панели инверторного модуля при его установке в слот (**разъемные соединения**), тем самым исключая необходимость ручного соединения.

Каждый инверторный модуль имеет **интеллектуальный микропроцессор**, который собирает и обрабатывает информацию о наиболее важных электрических и функциональных параметрах. Он также обеспечивает функции эффективной самодиагностики выпрямителя и внешних коммуникаций.

Инверторы серии PHASYS могут работать в параллельной конфигурации в режиме **разделения нагрузки**, обеспечивая исключение из работы неисправного модуля (**селективное отключение**).

Использование **интеллектуальной принудительной вентиляции** позволило увеличить плотность мощности установки и поддерживать среднюю температуру компонентов на более низком уровне, чем при естественной вентиляции. Это обеспечивает оборудованию значительное преимущество в плане надежности и среднего ресурса.

1.2) ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИХ УСТАНОВОК

Электропитающие установки серии PHASYS предназначены для обеспечения непрерывного электропитания потребителей переменным током, даже при отсутствии питающей сети, используя электроэнергию, накопленную в аккумуляторах, или питаемая от выпрямителей.

ЭПУ имеет две основные функции:

- **в присутствии питания постоянным напряжением** инверторы, входящие в состав ЭПУ, преобразуют постоянное напряжение в переменное напряжение, предназначенное для питания потребителей;
- **при неисправности инвертора** потребители переключаются с питания от инвертора на питание от “резервной сети” с помощью распределенного байпаса отдельных инверторов, обеспечивая непрерывное электропитание потребителей.

При помощи функции “**Eco mode**”, описанная выше процедура может быть использована обратным образом, когда потребитель обычно питается от сети, а инвертор действует как аварийный источник электропитания. Это ведет к существенной экономии электроэнергии, поскольку КПД всей системы повышается.

ЭПУ удовлетворяет критериям **модульности** и **резервирования** для обеспечения надежного и непрерывного электропитания потребителей даже в критических условиях.

Устройство централизованного управления всей системой (**контроллер**), а также отдельные инверторные модули могут **извлекаться** спереди (**разъемные соединения**), при этом все силовые и сигнальные соединения устанавливаются или разъединяются автоматически соответственно при установке или извлечении модуля.

Управление и диагностика ЭПУ осуществляются специальным устройством централизованного управления, собирающим и обрабатывающим информацию об электрических и функциональных параметрах, и отображающим на дисплее рабочее состояние всей системы и отдельных инверторных модулей.

В свою очередь, каждый инверторный модуль оснащен интеллектуальным микропроцессором, который обменивается данными с контроллером по шине **CAN-BUS**.

Система обеспечивает корректную работу даже при неисправности контроллера. В этом случае инверторы будут продолжать работать и правильно делить между собой нагрузку благодаря шине CAN BUS.

2. СЕРИЙНЫЙ РЯД

2.1) Инверторы PHASYS (версия для параллельной работы)



Линейка инверторов охватывает следующие модели:

Модель	Описание
RH1500/48	Инверторный модуль 1,5 кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)
RH3000/48	Инверторный модуль 3 кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)
RH4500/48	Инверторный модуль 4,5кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)

Стандартные функции:

- Режим ВЧ-коммутации
- Микропроцессорное управление
- «Горячее» подключение
- Подключение до 4 модулей в параллель
- Управляемое разделение тока
- Селективное отключение
- Интеллектуальная принудительная вентиляция
- Встроенный статический байпас
- Информационная панель со светодиодными индикаторами
- Коммуникации по шине CAN-BUS
- Служебный последовательный порт RS232

2.2) Инверторы PHASYS (автономная версия)



Линейка инверторов охватывает следующие модели:

Модель	Описание
RH-SA1500/48	Инверторный модуль 1,5 кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)
RH-SA3000/48	Инверторный модуль 3 кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)
RH-SA4500/48	Инверторный модуль 4,5кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)

2.3) Инверторы PHASYS (автономные с расширенным рабочим диапазоном байпаса)



Линейка инверторов охватывает следующие модели:

Модель	Описание
PH-SA1500/48EX	Инверторный модуль 1,5 кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)
PH-SA3000/48EX	Инверторный модуль 3 кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)
PH-SA4500/48EX	Инверторный модуль 4,5кВА, 48В (пост.) /208-220-230-240В (перем.)

Стандартные функции:

- Режим ВЧ-коммутации
- Микропроцессорное управление
- Защита от инверсии полярности входного напряжения
- Экономичный режим ECO-MODE
- Интеллектуальная принудительная вентиляция
- Встроенный статический байпас
 - рабочий диапазон напряжений: - $V_{dc} \geq 35V$ для автономной версии
 - $V_{dc} \geq 0V$ для автономной версии с расширенным рабочим диапазоном байпаса
- Информационная панель со светодиодными индикаторами и ЖК-дисплеем
- Служебный последовательный порт RS232
- 1 сигнал сухого контакта на DB9 (общий аварийный сигнал)

2.3) Модуль контроллера PHASYS STAR



Контроллер представлен одной моделью:

Модель	Описание
PH-STAR	Модуль мониторинга и управления

Стандартные функции:

- Мониторинг всей системы и отдельных инверторных модулей
- Микропроцессорное управление с передачей данных по шине CAN BUS
- Информационная панель со светодиодными индикаторами и ЖК-дисплеем
- Отображение аварийных сигналов, измеряемых величин, рабочих состояний и параметров
- Настройка конфигурации системы
- Возможность удаленного мониторинга через ЛВС по протоколу TCP/IP (опциональный интерфейс NET VISION)
- Возможность сигнализации через сухие контакты
- «Горячее» подключение (только внутренних электронных плат)

2.4) Электропитающие установки PHASYS ELITE



Линейка ЭПУ PHASYS ELITE содержит следующие модели:

Модель	Мощность	Кол-во инверторов	Описание
PH-LT9000/48	9кВА	макс. 3 (+1*)	ЭПУ перем.тока 9кВА, 48В пост./230В перем. h=1400мм
PH-LT9000-H/48	9кВА	макс. 3 (+1*)	ЭПУ перем.тока 9кВА, 48В пост./230В перем. h=1800мм
PH-LT18000/48	18кВА	макс. 4	ЭПУ перем.тока 18кВА, 48В пост./230В перем. h=1400мм
PH-LT18000-H/48	18кВА	макс. 4	ЭПУ перем.тока 18кВА, 48В пост./230В перем. h=1800мм

* = опция, по требованию заказчика

Примечание. В ЭПУ можно устанавливать инверторы 1,5 , 3 и 4,5 кВА без различия. Суммарная номинальная мощность инверторов, без резервирования , не должна превышать номинальную мощность электропитающей установки.

Стандартные функции:

- Слоты для 3 инверторных модулей (для ЭПУ ≤ 9000ВА) или для 4 инверторных модулей (для ЭПУ > 9000ВА)
- Общий входной автоматический выключатель резервной сети (1 x 2-полюсный автомат)
- Распределение резервной сети на инверторы (3÷4 x 2-полюсных предохранителя)
- Общий выключатель входа постоянного тока (1 x 1-полюсный предохранитель)
- Распределение постоянного напряжения на инверторы (3÷4 x 1-полюсных предохранителя)
- Выходной выключатель инверторов (3÷4 x 1-полюсных предохранителя)
- Общий выходной выключатель (1 x 2-полюсный выключатель)
- Сигналы сухих контактов (4 x 7А, 250В)

3. ОПЦИИ

3.1) Опции ЭПУ PHASYS ELITE

Имеется следующее опциональное оборудование:

- Изолирующий трансформатор резервной сети
- Ручной байпас
- Защита от обратного тока
- Второй защищенный вход постоянного тока
- SNMP-адаптер с ПО NET VISION для удаленного мониторинга
- Плата сухих сигнальных контактов (3 x 500мА, 60В)
- Разделение нагрузки

4. РАБОТА ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Работа электропитающей установки основана на взаимодействии следующих компонентов:

- шкафа со слотами для инверторов, аккумуляторным входом, сетевым входом и выходом на потребителей,
- инверторных модулей,
- резервной питающей сети,
- аккумуляторов (или другого источника постоянного напряжения).

При нормальной работе инверторные модули, устанавливаемые в слоты ЭПУ, питаются от аккумуляторов постоянным напряжением 48В (или от другого источника постоянного напряжения 48В) и поставляют на выходе переменное однофазное синусоидальное напряжение, стабилизированное по амплитуде и частоте.

Выходы инверторов являются общими, и инверторы разделяют нагрузку поровну.

Резервная сеть также распределяется на каждый инвертор, так что инверторы поставляют переменное напряжение, синхронизированное с напряжением сети.

В случае неполадок с нагрузкой (например, перегрузка) или с инверторами, таких, что выходное синусоидальное напряжение не может поддерживаться в пределах заданных параметров качества, все байпасы инверторов одновременно переводят нагрузку на питание от «резервной сети». Операция переключения происходит одновременно и синхронно по команде от «ведущего» инвертора. Синхронизация инвертора с резервной сетью фактически обеспечивает отсутствие перерыва в электропитании. Такая же операция переключения происходит, если центральное устройство отсутствует или неисправно, или когда инвертор и резервная сеть не синхронизированы. Однако, в этом случае перерыв в электропитании при переводе нагрузки ограничен временем $<20\text{мс}$, что не влияет на непрерывную подачу питания подключенным потребителям. Обратный переход с «резервной сети» на инвертор происходит автоматически, как только восстанавливаются нормальные рабочие условия.

Перевод нагрузки с инвертора на резервную сеть и наоборот может также выполняться вручную с центрального модуля управления.

Для обеспечения более удобного техобслуживания ЭПУ может также оснащаться общим ручным байпасом, позволяющим переводить всех потребителей с инвертора на резервную сеть и наоборот. Этому переводу, однако, всегда предшествует перевод нагрузки статическими распределенными байпасами отдельных инверторных модулей. И вновь не возникает никакого перерыва в питании потребителей.

Некоторые схемы интерфейсов используются для сбора информации об электрических параметрах (таких, как напряжение сети, напряжения аккумуляторов и потребителей и токи) и выдачи отчетов о состоянии защитных устройств и выпрямителей. Эти сигналы, соответствующим образом настроены, обрабатываются микропроцессорной системой для реализации функций диагностики и отображения.

Обработанная информация становится доступной оператору в виде сигналов светодиодных индикаторов на информационной панели устройства, или в более явной форме, в виде сообщений на дисплее.

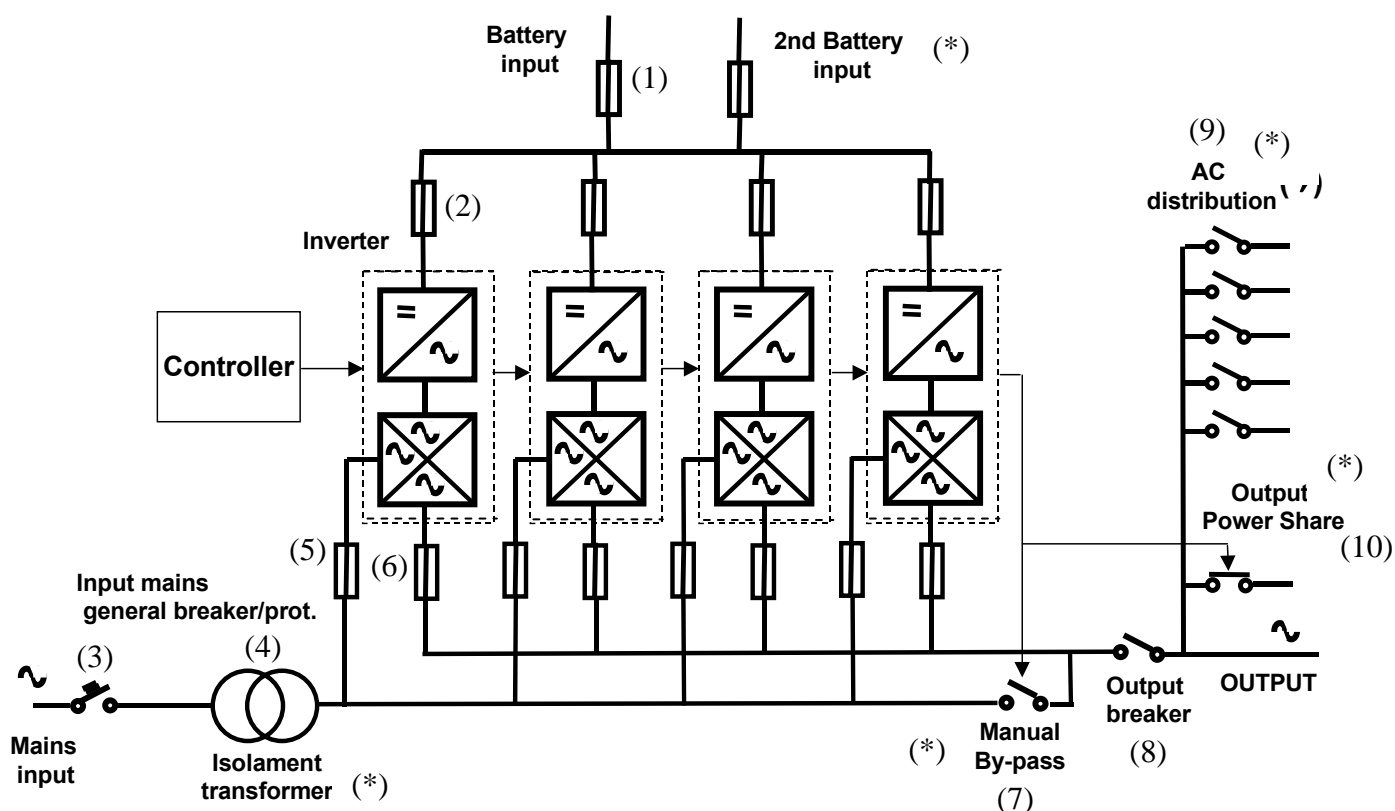
Обмен информацией с внешними устройствами происходит через схемы внешних интерфейсов, которые выполняют две основные функции:

- получение информации о внешних электрических параметрах;
- формирование основных сигналов для дистанционной передачи (удаленные сигналы сухих контактов).

Все эти функции обеспечиваются даже при отсутствии питающей сети, с использованием постоянного напряжения от аккумуляторов или выпрямителей.

Весь процесс происходит при абсолютной бесперебойности электропитания потребителей.

ТИПИЧНАЯ БЛОК-СХЕМА ЭПУ



ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|--|--|
| (1) Общее устройство изоляции / защиты аккумуляторов (предохранитель) | (6) Выходные устройства изоляции / защиты инверторов по переменному току |
| (2) Устройства изоляции / защиты распределения постоянного тока на инверторы | (7) Ручной байпас |
| (3) Общие устройства изоляции резервной сети | (8) Выходной разъединяющий выключатель |
| (4) Изолирующий трансформатор резервной сети | (9) Распределительная панель переменного тока |
| (5) Устройство изоляции / защиты выхода инверторов по переменному току | (10) Выход Power share (на неответственную нагрузку) |

(* Опции

5. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Основные области применения электропитающих установок серии PHASYS перечислены ниже.

- Транспорт
- Передающие системы
- Заводы по производству фотоэлектрических батарей
- Мобильная связь
- Локальные сети
- Провайдеры Internet-услуг
- ISDN-приложения
- Искусственные спутники Земли
- Системы сигнализации и охраны
- Промышленное производство
- Приборы
- Электростанции
- Ветровые установки
- Сети передачи данных

6. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕРТОРОВ

ДВЕ ВЕРСИИ: АВТОНОМНАЯ И ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Имеются две версии инверторов 1,5 , 3 и 4,5кВА.

Автономные инверторы : Эти инверторы имеют алфавитно-цифровой дисплей и кнопки для прямого взаимодействия с модулем, функциональные параметры которого могут быть изменены.

Они не могут подключаться в параллель с другими модулями. Каждый инверторный модуль стандартно имеет встроенный байпас, и поэтому является автономной электропитающей мини-установкой. Это означает, что автономные инверторы можно применять в любых комплексных установках, в которых система электропитания должна быть встроена в тот же шкаф, в котором размещаются потребители.

Для параллельной работы : Эти инверторы имеют пользовательский интерфейс, состоящий только из сигнальных светодиодных индикаторов. Они предназначены для работы в составе электропитающих установок PHASYS ELITE и подключаются в параллель с другими модулями (максимум 4 модуля в параллель).

МЕТОД ДВОЙНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ С КОММУТАЦИЕЙ

При работе инверторного модуля применяется метод двойного преобразования с ВЧ коммутацией, являющийся самым современным техническим решением в области преобразования электроэнергии. Рабочие характеристики инверторов, изготовленных по этой технологии, намного опережают характеристики традиционных инверторов с тиристорным управлением.

- Хорошие электрические характеристики
- Длительный срок службы и высокая надежность
- Уменьшенные габариты и вес
- Компактность и высокая плотность мощности
- Модульное построение
- Удобная установка и замена

✓ МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА, СОВМЕСТИМАЯ С 19” ШКАФАМИ – ПЛАСТМАССОВАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Инверторы семейства Phasys имеют модульную структуру. Как инверторные модули, так и модуль контроллера имеют высоту 3U (HE) и ширину 19”. Передняя панель выполнена из нового пластикового материала, имеет новый дизайн и цвет.

- Могут устанавливаться во все стандартные 19” шкафы
- Дизайн соответствует тенденциям рынка
- Новая высокотехнологичная окраска
- Производят впечатление “семейства”, как и остальная продукция компании

ЦИФРОВОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Все функции контроля, мониторинга и управления выполняются микропроцессором. Микропроцессор является «сердцем» интеллектуального устройства, расположенного внутри каждого инверторного модуля, и способного выполнять все функции сбора информации по электрическим параметрам и ее обработки для диагностики и вывода на дисплей; при помощи шины CAN BUS он передает в контроллер данные о рабочем состоянии инвертора, измеренных параметрах и аварийных сигналах.

- Стабильность заданного выходного напряжения благодаря высокой скорости обратной связи и точности регулирования.
- Управление разделением тока при параллельной работе.
- Контроль входного напряжения.
- Выполнение программируемых функций регулирования.
- Внешние коммуникации возможны по шине CAN-BUS.

- Удобная эксплуатация, так как все установки параметров и калибровки выполняются на заводе и не требуют дальнейшей настройки. Типичные значения параметров могут быть изменены по шине CAN-BUS с модуля контроллера электропитающей установки.
- Надежные и устойчивые настройки калибровочных параметров.
- Быстрое устранение неисправностей благодаря индикации кода, указывающего на тип неисправности, вызвавшей аварийный сигнал (отображается на дисплее модуля контроллера).

ОПЕРАТОРСКИЙ ИНТЕРФЕЙС: КОММУНИКАЦИЯ ПО ШИНЕ CAN-BUS

Версия инвертора для установки в 19" шкафы и параллельной работы имеет 4 светодиодных индикатора на передней панели. Они используются для получения информации о рабочем состоянии модуля (байпас на питающей сети, байпас на инверторе, общий аварийный сигнал) и о состоянии питающей сети (наличие питания от сети). Автономная версия инвертора имеет те же индикаторы, и, кроме того, оснащена дисплеем, который позволяет получить больше информации о рабочем состоянии оборудования.

При помощи разъема, расположенного на задней панели, инвертор обменивается данными с другими инверторами и контроллером по изолированной двухпроводной цифровой шине CAN-BUS.

- Использование электрически изолированной шины обеспечивает устойчивость инвертора к внешним помехам.
- Двухпроводная цифровая шина CAN-BUS более надежна, чем традиционная аналого-цифровая шина, использующая многополюсный (плоский) кабель.

РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ БАЙПАС

Характерной особенностью инверторов серии PHASYS является то, что они оснащены своим собственным внутренним статическим байпасом. В параллельной системе все статические байпасы отдельных модулей синхронизируются и управляются контроллером, обеспечивая статический байпас для всей системы.

- Не требуется общий внешний статический байпас (дорогой по той причине, что его номинал должен соответствовать полной мощности системы)
- Байпас не является критическим узлом для работы ЭПУ
- Резервирование байпаса
- Нет прерывания питания при переходе с сети на инвертор и наоборот
- Возможность иметь полуавтоматический ручной байпас без прерывания питания

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ С УПРАВЛЕНИЕМ РАЗДЕЛЕНИЕМ ТОКА

До 4 инверторов могут соединяться в параллель. Каждый модуль поставляет одинаковый ток при любых рабочих условиях.

- Если один или несколько модулей в системе добавляются или заменяются, то они не требуют настройки параметров для корректной параллельной работы.
- Нагрузка делится поровну между модулями, что обуславливает равномерный износ и старение оборудования.

ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР

Инвертор может работать в интервале допустимых температур от 0°C до +50°C. От 0°C до 40°C он поставляет полную мощность. От +40°C до +50°C инвертор продолжает работать и способен посылать максимальную мощность, линейно уменьшающуюся от 100% Pном. приблизительно до 80% Pном.

- Непрерывная служба даже в помещениях без кондиционирования воздуха

«ГОРЯЧАЯ» ЗАМЕНА – «ГОРЯЧЕЕ» ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Инвертор оснащен специальным самоцентрирующимся разъемом, расположенным сзади, при помощи которого модуль автоматически подключается к питающей сети, сигнальной шине и силовому выходу при его установке в слот.

Модуль может быть установлен или извлечен с включенным питанием без выполнения каких-либо специальных операций и без прерывания работы электропитающей установки.

- Предельно простая установка и извлечение инвертора
- Не требуется выполнение ручных операций по электрическим соединениям

СООТВЕТСТВИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СТАНДАРТАМ EMI/RFI

В плане электромагнитной совместимости инвертор удовлетворяет стандартам EN61000-6-4 (излучение) и EN61000-6-2 (помехоустойчивость). Кроме того, он соответствует стандарту EN300 386 V.1.3.1 (сеть передачи данных).

- Совместимость со всеми системами телекоммуникаций без проблем с помехами.
- Удовлетворение потребностей операторов связи.
- Удовлетворение требованиям европейских стандартов маркировки CE.

РЕЖИМ ECO MODE (ЭКОНОМИЧНЫЙ)

При нормальной работе нагрузка питается от инвертора. Статический байпас переключает нагрузку на резервную сеть только в случае перегрузки, сбоя в работе или неисправности инвертора. В этом рабочем режиме КПД системы определяется по КПД инвертора (>0,85).

Функция "ECO MODE" позволяет питать нагрузку от резервной сети во время нормальной работы: статический байпас переключает нагрузку на инвертор только в случае провала напряжения в питающей сети или выхода его за допустимые пределы. В этом случае КПД системы очень высокий, поскольку в нормальных условиях не питают нагрузку, а энергопотери ограничены собственным потреблением инверторов без нагрузки.

- Экономия электроэнергии
- Снижение эксплуатационных расходов
- Выбор номиналов источников постоянного тока (аккумуляторов, выпрямителей и т.п.) только для временной (не непрерывной) работы

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Используется специальный малошумный вентилятор, оснащенный шарикоподшипниками, и имеющий высокую надежность (>70 000 часов при 40°C), с управлением скоростью в соответствии с нагрузкой. Вентилятор имеет две рабочие скорости: 100% номинальной скорости при выходной мощности >30% P_{вых.ном.}; 50% номинальной скорости при выходной мощности <30% P_{вых.ном.}

Микропроцессор управляет скоростью вентилятора, а также подсчитывает число оборотов. Когда вентилятор близок к концу срока службы, появляется сообщение, предупреждающее о том, что вентилятор требует замены во избежание будущей неисправности.

На неисправность вентилятора указывает специальный аварийный сигнал.

- Малые габариты и вес инвертора, высокая плотность мощности
- Однородное охлаждение всех компонентов
- Ограниченные термомеханические напряжения в компонентах
- Уменьшенный механический износ вентилятора
- Значительное увеличение среднего срока службы вентилятора
- Возможность профилактического обслуживания
- Большая чистота внутри вентилятора благодаря меньшему втягиванию тонкодисперсной пыли
- Сниженный шум

7. ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

СЪЕМНЫЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЛЕРА

Все электронные схемы мониторинга и управления электропитающей установкой Phasys расположены в съемном слоте контроллера, имеющем те же размеры передней панели, что и инверторный модуль. Удобный доступ к платам обеспечивается снятием передней панели контроллера, и она может легко заменяться при помощи специального заднего разъема.

Электронную плату контроллера можно устанавливать и извлекать даже во время нормальной работы установки, не выполняя никаких специальных операций по подключению и не прерывая работу системы. Все настройки и функции управления ЭПУ при отсутствии платы контроллера находятся в состоянии по умолчанию.

- Контроллер не является критическим узлом для работы ЭПУ
- Отсутствуют передние разъемы
- Плату контроллера можно легко и быстро заменять

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Все функции мониторинга, управления и настройки осуществляются модулем контроллера, оснащенным мощным микропроцессором.

Микропроцессор является «сердцем» интеллектуального устройства управления и выполняет все функции по сбору информации об электрических параметрах ЭПУ и ее обработки с целью диагностики и вывода сообщений на дисплей; он также обменивается данными с выпрямителями по шине CAN BUS.

- Внешние коммуникации по шине CAN-BUS
- Надежные и устойчивые настройки калибровочных параметров
- Быстрое устранение неисправностей

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС: ДИСПЛЕЙ С ЗАДНЕЙ ПОДСВЕТКОЙ И СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Дисплей с задней подсветкой 2x16 символов и 4 сигнальных светодиодных индикатора, окрашенные в красный, зеленый и желтый цвета, имеются на передней панели контроллера. Они используются для получения информации по рабочему состоянию ЭПУ.

На дисплее отображается ряд простых и удобных меню, из которых можно прочитать все данные по ЭПУ, и, кроме того, задавать определяемые пользователем параметры и настройки.

Ряд имеющихся кнопок можно использовать для изменения настроек и выполнения некоторых регулировок.

- Возможность взаимодействия с системой даже в темноте благодаря дисплею с подсветкой

КОММУНИКАЦИИ ПО ШИНЕ CAN-BUS

При помощи заднего разъема каждый инвертор осуществляет связь с другими инверторами и с контроллером по изолированной двухпроводной цифровой шине CAN-BUS.

- Применение электрически изолированной шины обуславливает устойчивость инвертора к внешним помехам
- Двухпроводная цифровая шина CAN-BUS более надежна, чем традиционные аналого-цифровые шины, использующие многополюсный (плоский) кабель

УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ С ПОМОЩЬЮ NET VISION – УДАЛЕННЫЕ СИГНАЛЫ

Все модели PHASYS ELITE стандартно оснащены последовательным коммуникационным интерфейсом RS232/RS485 с протоколом JBUS для мониторинга ЭПУ.

Коммуникация с сервером может осуществляться через интерфейс RS232 или путем прямого подключения системы к ЛВС через опциональный интерфейс NET VISION. Для мониторинга по локальной сети используется протокол TCP/IP, поэтому для «наблюдения» за оборудованием из любой точки ЛВС можно использовать стандартный WEB-браузер.

В ЭПУ серии Phasys также предусмотрена возможность установки опциональной платы DRY CONTACTS (сухие контакты) (устанавливается в слот), управляющей четырьмя сигналами сухих контактов (500мА, 60В) для наиболее важных удаленных аварийных сигналов, и второй последовательный порт RS232, на разъеме DB9.

- Возможность держать информацию об измерениях, рабочем состоянии ЭПУ и аварийных сигналах под постоянным контролем
- Возможность считывать параметры конфигурации ЭПУ
- Загружаемый журнал событий
- Графики измеряемых параметров

ПЛАТА УДАЛЕННЫХ СИГНАЛОВ

Все модели PHASYS ELITE стандартно оснащены интерфейсом с 4 сухими контактами (7А, 250В), предназначенными для передачи наиболее важных аварийных сигналов.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОТЧЕТЫ (E-REPORTING)

В случае сбоя при работе или неисправности ЭПУ, оснащенная платой NET VISION, может отправлять сообщения по электронной почте (e-mail) ряду получателей, адреса e-mail которых задаются пользователем. Сообщение содержит отчет с описанием неисправности, которая активизировала отправку сообщения, и информацию о рабочем состоянии ЭПУ.

Условия отправки e-mail могут задаваться пользователем.

- Возможность автоматического получения в режиме реального времени информации о сбоях при работе и неисправностях ЭПУ

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В верхней части ЭПУ предусмотрена возможность установки системы распределения переменного тока, состав которой определяется заказчиком.

На каждой DIN-рейке можно смонтировать до 20 терромагнитных выключателей, дифференциальных защит или предохранителей модульного типа.

МОДУЛЬНОСТЬ

В параллель можно подключать до четырех инверторных модулей.

Каждый модуль поставляет одинаковый ток при любых рабочих условиях, что позволяет постепенно развивать систему от “минимальной” конфигурации, удовлетворяющей потребности на начальном этапе до максимально возможной для ЭПУ данного номинала. Расширение может быть выполнено в любое время без влияния на работу потребителей.

- Если один или несколько модулей в системе добавляются или заменяются, то они не требуют настройки параметров для корректной параллельной работы.
- Нагрузка делится поровну между модулями, что обуславливает равномерный износ и старение оборудования.

МАЛЫЕ ГАБАРИТЫ И ВЕС

Все инверторные модули имеют одинаковую механическую конструкцию и одинаковые габариты.

Примененные в них сложные технические решения позволяют модулю объемом всего 29,5 дм³ поставлять электрическую мощность 4500ВА (модель РН4500/48), включая байпас.

- Возможность иметь очень компактные ЭПУ с высокими характеристиками поставляемой мощности (18кВА в одном шкафу высотой 1400мм).
- Удобство транспортировки, хранения и установки.

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНВЕРТОРОВ PHASYS

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PH1500	PH3000	PH4500
Подключение к распределительной панели	Разъемное (только в версии для параллельной работы)		
Охлаждение	Принудительная вентиляция		
Габариты (Ш x Г), мм В= 133мм (3U)	19" x 460 мм		
Вес	13 кг	16 кг	19 кг
Степень защиты	IP20		
Цвет передней панели	RAL 7012 + RAL9005		

СТАНДАРТЫ

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – общие требования для телекоммуникаций	EN3000386 V.1.3.1
ЭМС – излучение	EN 61000-6-4
ЭМС – помехоустойчивость	EN 61000-6-2
Безопасность	EN60950
Транспортировка	ETS30019-2-2

ДАННЫЕ ПО ИЗОЛЯЦИИ

Импульсные перенапряжения	4 кВ, 1,2/50 мкс
Диэлектрическая прочность	3кВ/50Гц/60 сек. (вход/выход) 3кВ/50Гц/60 сек. (выход/земля) 500В/50Гц/60 сек. (вход/земля)
Сопротивление изоляции (при 500 В пост.)	> 50 МОм

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рабочая температура	0 ÷ 50°C (40 ÷ 50°C с понижением мощности)
Температура транспортировки / хранения	-25 ÷ 55°C
Относительная влажность без конденсации	10% ÷ 90%
Максимальная высота над уровнем моря (без понижения мощности)	1000м над уровнем моря
Акустический шум	60дБ в 1м

НАДЕЖНОСТЬ

MTBF (среднее время наработки на отказ)	≥ 35 лет при 25°C
---	-------------------

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PH1500	PH3000	PH4500
Номинальное входное напряжение	48 В пост.		
Диапазон рабочих напряжений	От 35 В до 63 В пост. Автономные версии EX: от 0 В до 65 В пост.		
Максимальный входной ток ($V_{вх.}=40В$, $R_{вых.}=R_{ном.}$)	31 А	62 А	93 А
Псофометрическое напряжение отраженного шума (стандарт ССИТТ, кривая А)	<2мВ ps		<4мВ ps
Отраженный среднеквадратичный шум	< 100мВ rms		
Заземляемый полюс	Нет (изолированные полюса)		

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЙПАСА

	PH1500	PH3000	PH4500
Номинальное входное напряжение	208/220/230/240В, перем. однофазное		
Макс. допуски по входному напряжению	+15% ; -20%		
Номинальная частота	50/60 Гц		
Макс. допуски по входной частоте	± 5%		

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PH1500	PH3000	PH4500
Номинальное выходное напряжение	208/220/230/240В, однофазное (208В с понижением мощности)		
Макс. допуски по выходному напряжению: - в статических условиях - в динамических условиях (изм. постоянное напряжение) - в динамических условиях (изм. нагрузка)	± 3% ± 5% (восстановление < 3 периодов) ± 5% (восстановление < 5мс)		
Номинальная выходная частота	50/60 Гц		
Макс. допуски по выходной частоте	± 0.5%		
Номинальный выходной ток			
Поставляемая полная мощность	1500 ВА	3000 ВА	4500 ВА
Коэффициент мощности	0,7		
Поставляемая активная мощность	1050 Вт	2100 Вт	3150 Вт
Форма волны	Синусоида		
Нелинейные искажения при линейной нагрузке	<4%		
Пик-фактор (I_{pk}/I_{rms})	3		
Нелинейные искажения при нелинейной нагрузке с пик-фактором $I_{pk}/I_{rms}=3$	<7%		
Непрерывная перегрузка	105% $I_{вых.ном.}$		
Ток короткого замыкания			
Минимальное время короткого замыкания	300 мс		
КПД (номинальные условия)	≥85%		

9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИХ УСТАНОВОК PHASYS

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
Габариты (ШхГхВ)	600х600х1400 мм	600х600х1800 мм	600х600х1400 мм	600х600х1800 мм
Вес (без инверторов)	135 кг	150 кг	140 кг	155 кг
Охлаждение (без инверторов)	Естественное			
Степень защиты	IP20			
Подключение инверторного модуля	Разъемное / «Горячая» замена			
Подключение модуля контроллера	Встроенное (разъемная плата контроллера)			
Входные / выходные кабели	Верхний кабельный ввод			
Цвет	Шкаф: серый RAL7012 Каркас: светло-серый RAL9005			

СТАНДАРТЫ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
ЭМС – общие требования для телекоммуникаций	EN3000386 V.1.3.1			
ЭМС – излучение	EN 61000-6-4			
ЭМС – помехоустойчивость	EN 61000-6-2			
Безопасность	EN60950			
Транспортировка	ETS30019-2-2			

ДАННЫЕ ПО ИЗОЛЯЦИИ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
Импульсные перенапряжения	4 кВ 1,2/50 мкс			
Диэлектрическая прочность	3 кВ/50Гц/60 сек. (вход/выход и вход/земля) 500В/50Гц/60 сек. (выход/земля)			
Сопротивление изоляции (при 500 В пост.)	≥ 100 МОм			

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
Рабочая температура	0 ÷ 50°C (40 ÷ 50°C с понижением мощности)			
Температура транспортировки / хранения	-25 ÷ 55°C			
Относительная влажность без конденсации	10% ÷ 90%			
Максимальная высота над уровнем моря (без понижения мощности)	1500 м над уровнем моря			
Акустический шум	60 дБ в 1 м			

НАДЕЖНОСТЬ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
MTBF (среднее время наработки на отказ)	≥ 35 лет при 25°C			

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
Номинальное входное напряжение	48 В пост.			
Рабочий диапазон напряжений	От 35В до 63В пост. От 0В до 65В пост. только с опцией EX			
Максимальный входной ток (V _{вх.} =40В, P _{вых.} =P _{ном.})	186А		372А	
Псофометрическое напряжение отраженного шума (стандарт ССИТТ, кривая А)	<2мВ ps		<4мВ ps	
Отраженный среднеквадратичный шум	< 100мВ rms		< 200мВ rms	
Заземляемый полюс	Положительный (плавающий или отрицательный опционально)			

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАЙПАСА

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
Номинальное входное напряжение V _{вх.ас}	208/220/230/240 В, переменное однофазное			
Макс. допуски по входному напряжению	+15% ; -20% V _{вх.ас}			
Номинальная частота (f _{вх.})	50/60 Гц			
Макс. допуски по частоте	± 2% f _{вх.} (± 8 % f _{вх.} по требованию, устанавливается только на заводе)			

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PH-LT9000/48	PH-LT9000-H/48	PH-LT18000/48	PH-LT18000-H/48
Номинальное выходное напряжение (V _{вых.})	208/220/230/240 В, переменное однофазное (208 В с понижением мощности)			
Max output voltage tolerance - в статических условиях - в динамических условиях: - изменение входного напряжения: - изменение нагрузки:	± 3% V _{вых.} ± 5% V _{вых.} (восстановление < 3 периодов) ± 5% V _{вых.} (восстановление < 5мс)			
Номинальная выходная частота (f _{вых.})	50/60 Гц			
Max output frequency tolerance	± 0,1% f _{вых.} (на инверторе)			
Поставляемая полная мощность	9000 ВА макс.		18 000 ВА макс.	
Коэффициент мощности	0,7			

Поставляемая активная мощность	6300 Вт макс.	12600 Вт макс.
Форма волны	Синусоида	
Нелинейные искажения для линейной нагрузки	< 4%	
Пик-фактор (I _{pk} /I _{rms})	3:1	
Нелинейные искажения для нелинейной нагрузки I _{pk} /I _{rms} =3	< 8 %	
Непрерывная перегрузка	105% I _{вых.} ном.	
Ток короткого замыкания (от инвертора)	78А	156А
Минимальное время короткого замыкания	50 мс	
КПД (номинальные условия)	≥85%	
Внутреннее падение напряжения	< 0,4В (между каждой клеммой аккумуляторов и главной клеммой нагрузки при номинальной нагрузке)	

11. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА

Управляющий модуль PHASYS STAR собирает и обрабатывает информацию от каждого инверторного модуля, и делает ее доступной для наблюдения на системной информационной панели, опциональной удаленной панели или программного обеспечения для мониторинга по ЛВС Net-Vision. Управляющий модуль также управляет некоторыми общими функциями, такими как процедуры запуска и останова всей системы (START и STOP).

Этот модуль является интерфейсом между инверторными модулями и внешним окружением, и выполняет следующие функции:

- коммуникации с внешними системами управления по RS232,
- обеспечение информацией по работе системы (параметры рабочего состояния и аварийные сигналы), выводимой на дисплей,
- проверка всех электрических параметров и выдача команд,
- проверка состояния предохранителей, автоматических выключателей и т.п.

Светодиодные индикаторы, расположенные на передней панели управляющего модуля, выдают текущую информацию о рабочем состоянии оборудования.

Светодиодные индикаторы

- Зеленый. Система нормально работает. Нагрузка питается от инвертора.
- Желтый. Нагрузка питается от резервной сети.
- Желтый. Перегрузка.
- Красный. Серьезная неисправность (общий аварийный сигнал)

Может отображаться следующая информация:

Измерения

- Напряжения и ток аккумуляторов
- Напряжение, ток и частота байпаса
- Выходное напряжение, ток и частота
- Общий ток, поставляемый инверторами
- Процент выходной мощности
- Активная и полная выходная мощность
- Коэффициент мощности
- Температура окружающей среды

Точность измерений

- Переменное напряжение $\pm 1,5\%$
- Постоянное напряжение $\pm 0,5\%$
- Постоянный ток $\pm 1,5\%$

Аварийные сигналы

- Общий аварийный сигнал
- Аварийный сигнал предохранителей аккумуляторов
- Перегрузка
- Выходное напряжение за допустимыми пределами
- Напряжение резервной сети за допустимыми пределами
- Высокая температура окружающей среды
- Ручной байпас
- Короткое замыкание на выходе
- Слишком низкое напряжение DC/DC инверторного модуля
- Слишком высокое напряжение DC/DC инверторного модуля
- Слишком низкое входное постоянное напряжение
- Неправильные условия эксплуатации оборудования
- Останов инвертора из-за перегрузки
- Изменены параметры конфигурации
- Аварийный сигнал контура DC/DC-преобразования
- Аварийный сигнал контура инвертора
- Неисправность байпаса
- Отключение вследствие перегрузки
- Неизбежное отключение
- Активизировано аварийное отключение (E.P.O.)
- Сигнал службы E-service
- Потеря резерва
- Дополнительная распределительная панель
- Неисправность вентилятора
- Защита от обратного тока
- Минимальное входное напряжение
- Размыкание выходного предохранителя инверторов
- Аварийный сигнал инвертора 1 (*)
- Аварийный сигнал инвертора 2 (*)
-
- Аварийный сигнал инвертора 4 (*)

(*) Можно получить описание аварийных сигналов отдельных выпрямителей в виде позиционного кода. При этом для каждого инвертора выводится диагностическая информация о следующих ненормальных ситуациях:

- Перегрузка на выходе
- Слишком низкое выходное напряжение
- Неисправность источника питания
- Входное напряжение за допустимыми пределами
- Короткое замыкание на выходе
- Изменены параметры конфигурации
- Неисправность схемы бустера
- Слишком высокое выходное напряжение
- Неисправность вентилятора
- Селективное отключение
- Неправильное разделение нагрузки

С клавиатуры контроллера могут посылаться следующие команды.

Команды

- Активизировать процедуру запуска системы
- Активизировать процедуру останова системы
- Сброс аварийных сигналов
- Активизировать / деактивизировать режим ECO-MODE
- Перевод нагрузки на резервную сеть
- Перевод нагрузки на инвертор
- Тест светодиодных индикаторов
- Тест вентиляторов
- Отобразить нумерацию инверторов
- Нумерация инверторов

Журнал событий

Контроллер делает в журнале событий записи о рабочих состояниях, аварийных сигналах и командах, имевших место во время работы установки. Событие сохраняется в журнале, когда изменяется состояние, срабатывает или исчезает аварийный сигнал, или когда выполняется команда. Запись включает в себя код JBUS события, конечное значение логического параметра, а также дату и время регистрации события.