

# SHARYS

ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИЕ УСТАНОВКИ (ЭПУ)  
ПОСТОЯННОГО ТОКА



## *Техническое описание*

*ЭПУ постоянного тока  
от 7,5А до 600А при 48В*

SHARYS  
PHASYS



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЗОР .....	4
2. СЕРИЙНЫЙ РЯД.....	6
3. РАБОТА ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ.....	10
4. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ .....	12
5. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ.....	13
6. ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ .....	17
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ SHARYS.....	20
8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИХ УСТАНОВОК SHARYS .....	21
10. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА .....	23
11. АККУМУЛЯТОРЫ .....	25

## 1. ОБЗОР

В данном документе описаны **характеристики электропитающих установок (ЭПУ) постоянного тока серии SHARYS**, поставляемых в версиях “19” Subrack” (каркас для монтажа в 19” стойку) и “Cabinet” (шкаф), с номинальными токами нагрузки от 7,5А до 600А и номинальным постоянным (DC) напряжением 48В.

### 1.1) ОБЩИЕ ХАНАКТЕРИСТИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Выпрямитель преобразует однофазное переменное сетевое напряжение в постоянное напряжение.

Выпрямители серии SHARYS являются независимыми модульными устройствами с токовыми номиналами 7,5, 15, 30 и 50 А, использующими технику высокочастотного преобразования и преобразующими однофазное переменное напряжение питающей сети в постоянное напряжение 48 В.

Выпрямители серии SHARYS характеризуются практически постоянным **коэффициентом мощности, высоким КПД преобразования**, небольшими габаритами и малым весом. Конструкция выпрямительных модулей позволяет их **легко и быстро устанавливать в слоты ЭПУ и извлекать** из них.

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

Каждый выпрямительный 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.

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

Использование **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.

Оборудование состоит из следующих компонентов (см. рис. 1):

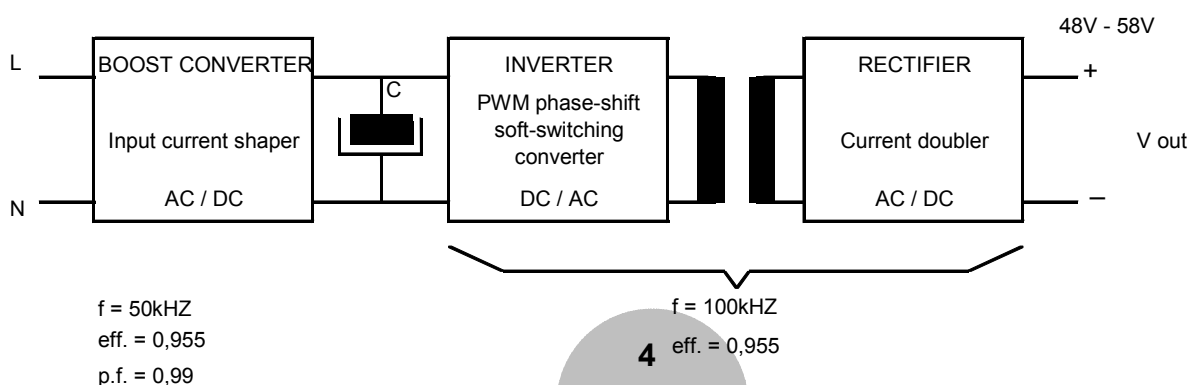
- AC/DC-преобразователь с рабочей частотой 50 кГц, используемой для коррекции коэффициента мощности. При этом **потребляемый ток имеет содержание гармоник в допустимых пределах стандарта EN60555-2**.

Основные защитные функции преобразователя:

- контроль потребляемого тока,
- ограничение выброса тока при установке.

- DC/DC-преобразователь, работающий на тактовой частоте 100 кГц, изолирующий источник питания от сети и управляющий выходным напряжением. Этот преобразователь является мостовым инвертором, работающим в режиме мягкой коммутации ("**soft switching**") и управляемым по методу фазового сдвига ("**phase shifting**").

Рис. 1



## 1.2) ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИХ УСТАНОВОК

Электропитающие установки серии SHARYS предназначены для непрерывного электропитания потребителей даже при отсутствии напряжения в питающей электросети, используя электроэнергию, запасенную в аккумуляторных батареях.

Электропитающая установка имеет две главные функции:

- **если питающая сеть присутствует**, выпрямители, входящие в состав установки, преобразуют переменное напряжение в постоянное, которое затем используется для питания потребителей и для подзарядки аккумуляторных батарей;
- **если питающая сеть присутствует**, она управляет разрядом аккумуляторов для обеспечения непрерывного электропитания потребителей.

ЭПУ удовлетворяет требованию **модульности**, что позволяет выполнять эти функции даже в критических условиях.

Устройство централизованного управления всей системой (**контроллер**), а также отдельные выпрямительные 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 выпрямительных модулей.

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

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

## 2. СЕРИЙНЫЙ РЯД

### 2.1) Выпрямители SHARYS



Линейка выпрямителей охватывает следующие модели:

Модель	Описание
SH400W48	Выпрямительный модуль 400 Вт (7,5 А при 53,3 В)
SH800W48	Выпрямительный модуль 800 Вт (15 А при 53,3 В)
SH1600W48	Выпрямительный модуль 1600 Вт (30 А при 53,3 В)
SH2700W48	Выпрямительный модуль 2700 Вт (50 А при 53,3 В)

### 2.2) Контроллер SHARYS PLUS



Контроллер представлен одной моделью:

Модель	Описание
SH-PLUS	Модуль мониторинга и управления

### 2.3) Электропитающие установки SHARYS MICRO 19"



Линейка ЭПУ (каркас 19", 6U) содержит следующие модели:

Модель	Ток	Кол-во выпрямителей	Тип выпрямителя
SH-MC30/800	30 A	макс. 2	SH400W48 или SH800W48
SH-MC60/1600	60 A	макс. 2	SH1600W48
SH-MC100/2700	100 A	макс. 2	SH2700W48

## 2.4) Электропитающие установки SHARYS MINI 19”



Линейка ЭПУ (каркас 19”, 12U) содержит следующие модели:

Модель	Ток	Кол-во выпрямителей	Тип выпрямителя
SH-MN75/800	75 A	макс. 5	SH400W48 или SH800W48
SH-MN120/1600	120 A	макс. 4	SH1600W48
SH-MN200/2700	200 A	макс. 4	SH2700W48



## 2.5) Электропитающие установки SHARYS ELITE



Линейка ЭПУ в шкафном исполнении состоит из следующих моделей:

Модель	Ток	Кол-во выпрямителей	Высота шкафа	Тип выпрямителя
SH-LT30/800 **	30A	макс. 2	1400 мм	SH400W48 или SH800W48
SH-LT60/1600 **	60A	макс. 2	1400 мм	SH1600W48
SH-LT60-H/1600 **	60A	макс. 2	1800 мм	SH1600W48
SH-LT100/2700 **	100A	макс. 2	1400 мм	SH2700W48
SH-LT100-H/2700 **	100A	макс. 2	1800 мм	SH2700W48
SH-LT120/1600 **	120A	макс. 4	1400 мм	SH1600W48
SH-LT120-H/1600 **	120A	макс. 4	1800 мм	SH1600W48
SH-LT200/2700 **	200A	макс. 4	1400 мм	SH2700W48
SH-LT200-H/2700 **	200A	макс. 4	1800 мм	SH2700W48
SH-LT270/1600	270A	макс. 9	1400 мм	SH1600W48
SH-LT270-H/1600	270A	макс. 9	1800 мм	SH1600W48
SH-LT420/1600	420A	макс. 14	1400 мм	SH1600W48
SH-LT420-H/1600	420A	макс. 14	1800 мм	SH1600W48
SH-LT450/2700	450A	макс. 9	1400 мм	SH2700W48
SH-LT450-H/2700	450A	макс. 9	1800 мм	SH2700W48
SH-LT600/2700	600A	макс. 12+2*	1400 мм	SH2700W48
SH-LT600-H/2700	600A	макс. 12+2*	1800 мм	SH2700W48

\* = модули только для резервирования

\*\* = конструкция моделей включает встроенный каркас SHARYS MICRO или MINI

### 3. РАБОТА ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Работа электропитающей установки основана на взаимодействии следующих компонентов:

- системы распределения электропитания,
  - выпрямителей,
  - аккумуляторных батарей (опция),
- и внешнего оборудования.

Питание от сети подается на выпрямители, которые преобразуют его по методу высокочастотной коммутации “Switch Mode” в постоянное напряжение в соответствии требованиями по электропитанию для телекоммуникационного оборудования. Аккумуляторы подключаются к выходу в качестве резервных (опционально можно подключить две группы аккумуляторов), в то время как потребитель подключается к выходу на полную мощность или к дополнительным выходам (опционально).

При возникновении проблем с питанием от сети (пропадание питания или несоответствие заданным параметрам), аккумуляторы переключаются из режима плавающей подзарядки в режим разряда, питая потребителей. На этом этапе мониторинг аккумуляторов осуществляется централизованным устройством управления, которое контролирует и показывает их рабочее состояние.

Когда параметры питающей сети возвращаются в заданные пределы, ЭПУ опять питает потребителей, а аккумуляторы вначале переходят в состояние контролируемого заряда, а затем переключаются в резервное состояние.

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 параметрах (например, температура в аккумуляторной);
- формирование основных сигналов для дистанционной передачи (удаленные сигналы сухих контактов).

Все эти функции обеспечиваются даже в случае пропадания питающей сети, путем использования постоянного напряжения аккумуляторов.

Весь процесс происходит при абсолютной бесперебойности электропитания потребителей.

Описанные функции возможны благодаря работе двух главных узлов установки (для лучшего понимания принципа их работы см. приведенную ниже блок-схему ЭПУ).

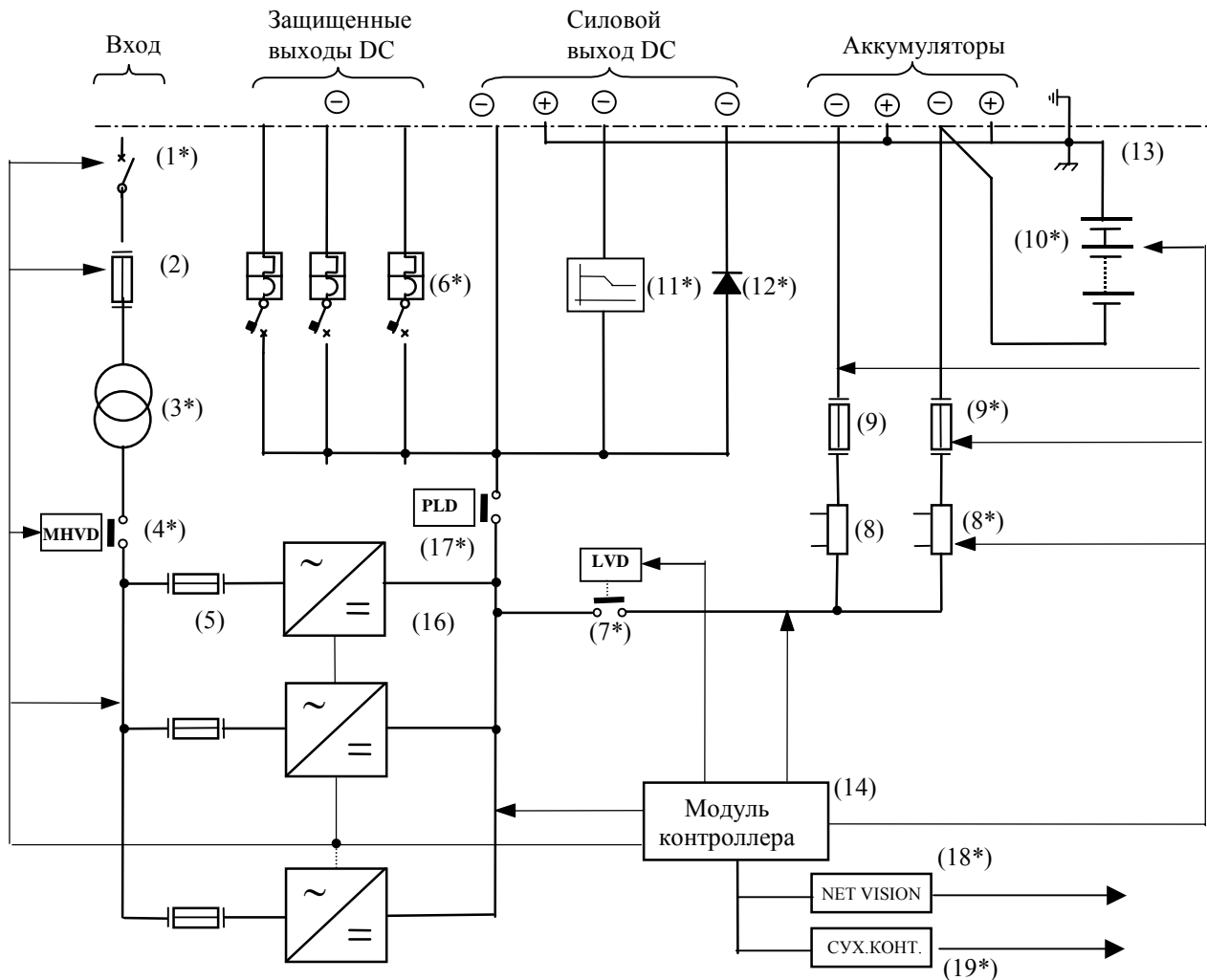
**Силовая часть** в основном состоит из следующих компонентов:

- системы защитных устройств и распределения электропитания на выпрямители;
- ряда устройств защиты и изоляции аккумуляторов и подключенных нагрузок;
- выпрямительных модулей для преобразования переменного напряжения в постоянное;
- аккумуляторов для запаса электроэнергии;
- различных аксессуаров, например, устройств дистанционного отключения по минимальному напряжению аккумуляторов.

**Сигнальная часть** в свою очередь состоит из:

- платы контроллера с блоком питания и схемами внутреннего и внешнего интерфейса;
- информационной панели, управляемой микропроцессором и расположенной на передней панели оборудования;
- различных аксессуаров, таких как устройства для удаленного мониторинга.

**ТИПИЧНАЯ БЛОК-СХЕМА ЭПУ**



**ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- |  |  |
|--|--|
| (1) Общий входной выключатель  | (10) Внутренние аккумуляторы                 |
| (2) Входное защитное устройство  | (11) Понижающая ячейка                       |
| (3) Трансформатор / Автотрансформатор  | (12) Развязывающий диод                      |
| (4) Дистанционный размыкатель сети   | (13) Заземление                              |
| (5) Распределение AC на выпрямители  | (14) Контроллер                              |
| (6) Распределение DC (предохранители или от 1- 2-полюсные магнито-термические выключатели) | (15) Информационная панель                   |
| (7) Низковольтный размыкатель аккумуляторов  | (16) Выпрямительные модули                   |
| (8) Токвый датчик аккумуляторов  | (17) Дистанционное отключение нагрузки       |
| (9) Предохранитель аккумуляторов   | (18) SNMP-адаптер для удаленного мониторинга |
|  | (19) Сухие контакты                          |

(\*) Опция

#### 4. ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Основные области применения электропитающих установок серии SHARYS перечислены ниже.

- Коммутационные телефонные станции
- Системы передачи данных
- Волоконная оптика
- Мобильная телефония
- Локальные вычислительные сети
- Провайдеры Интернет-услуг
- ISDN-приложения
- Базовые системы радиовещания
- Искусственные спутники Земли
- Системы сигнализации и охраны
- Промышленное производство
- Приборы
- Электростанции
- Учрежденческие АТС с исходящей и входящей связью (РАВХ)
- Концентраторы дистанционных передач
- Центры обработки данных

## 5. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

### МЕТОД ДВОЙНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ С КОММУТАЦИЕЙ

Выпрямители выполнены по самой современной технологии двойного преобразования с коммутацией и коррекцией коэффициента мощности. Рабочие характеристики выпрямителей, изготовленных по этой технологии, намного опережают характеристики традиционных диодно-управляемых выпрямителей. В частности, при той же мощности выпрямители, использующие технологию высокочастотной коммутации, значительно меньше традиционных выпрямителей ( $> 1:2$ ) и гораздо легче их ( $> 1:4$ ).

- Выдающиеся электрические характеристики (коэффициент мощности, КПД, шум, помехи ...)
- Большой срок службы и высокая надежность
- Уменьшенные размеры и вес
- Исключительная компактность и высокая плотность мощности
- Модульное построение
- Удобная установка и замена

### ПОСТОЯННАЯ МОЩНОСТЬ

Выпрямители обеспечивают генерирование постоянной электрической мощности.

Номинальная мощность относится к напряжению при плавающем заряде аккумуляторов 53,3В (2.22В/эл.) (например, выпрямитель 1600Вт обеспечивает ток нагрузки 30А при 53,3В ( $30 \times 53.3 \approx 1600$ )).

Выходное напряжение может регулироваться в диапазоне от 49В до 58В.

- Подходят для питания типичного телекоммуникационного оборудования (коммутаторы, DC/DC-преобразователи и т.п.)
- Обеспечивают полную мощность только в случае необходимости (при низком заряде аккумуляторов)
- Не требуют запаса по мощности (выпрямители с постоянной величиной тока)
- Уменьшенные размеры

### МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА, СОВМЕСТИМАЯ С 19" ШКАФАМИ – ПЛАСТМАССОВАЯ ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

Выпрямители семейства Sharys имеют модульную структуру. Все выпрямители и контроллер имеют высоту 6U, а их ширина такова, что несколько выпрямителей, подключенных в параллель, занимают общую 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 выпрямительного 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 выпрямителя, 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.
- Выпущение программируемых функций регулирования (снижение номинала, два уровня управления и т.п.).
- Отсутствует необходимость задания номера узла dip-переключателями в параллельной конфигурации за счет автоматической процедуры динамической самонумерации.

- 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: СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ – КОММУНИКАЦИЯ ПО CAN-BUS**

Выпрямитель оснащен тремя светодиодными индикаторами (СИД), расположенными на передней панели и окрашенными в красный, желтый и зеленый цвета, при помощи которых оборудование показывает информацию о рабочем состоянии. Зеленый СИД указывает на нормальную работу устройства. Желтый СИД указывает на некритичные неполадки в работе (перегрузка, снижение номинала, неисправность вентилятора и т.п.), в то время как красный СИД указывает на серьезную неисправность, при которой выпрямитель не может обеспечивать электропитание.

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

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

### **ОДНОФАЗНОЕ ПИТАНИЕ – ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

Широкий диапазон допуска по входному напряжению однофазной сети позволяет выпрямителю работать даже в условиях очень низкого или нестабильного питающего напряжения.

В диапазоне напряжений от 184В (230В-20%) до 276В (230В+20%) выпрямитель работает, вырабатывая полную мощность. От 184В (230В-20%) до 138В (230В-40%) выпрямитель продолжает работать с максимальной мощностью, линейно уменьшающейся от 100% до 60%  $P_{\text{макс}}$ .

Кроме того, выпрямитель имеет защиту от повреждений при непрерывных входных перенапряжениях до 322В (230В+40%) и также при перенапряжениях очень короткой продолжительности в соответствии со стандартом EN61000-4-5.

- Непрерывная работа в очень широком диапазоне входных напряжений (от 138В до 276В).
- Работа даже в условиях нестабильной питающей сети.
- Обратимая защита от входных перенапряжений.

### **АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ**

За счет специальной входной схемы выпрямитель может непрерывно корректировать свой коэффициент мощности, по возможности приближая его к единице, независимо от нагрузки и от питающей сети.

Коэффициент мощности выпрямителя в нормальных условиях  $>0,99$ .

- Уменьшение питающих токов.
- Уменьшение сечения кабелей и номиналов защитных устройств.
- Лучшее использование аккумуляторов.
- Снижение заводских и эксплуатационных затрат.
- Полное исключение перефазировки систем.
- Совместимость со всеми типами генераторов без запаса по их мощности.

### **СИНУСОИДАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ**

Входная схема выпрямителя действует по отношению к питающей сети как резистивная нагрузка. Это означает, что входной ток фактически синусоидальный при любых нагрузках и состоянии питающей сети. Нелинейные искажения потребляемого тока соответствуют стандарту IEC1000-3-2 (EN61000-3-2).

- Уменьшение помех, вносимых во входную питающую сеть.

## **ВЫСОКИЙ КПД**

Благодаря технологии двойного преобразования с электронной высокочастотной коммутацией на частоте 100 кГц общий КПД выпрямителя при нормальных условиях составляет более 91%.

- Низкое потребление электроэнергии во время работы и, следовательно, низкие затраты.
- Низкое тепловое рассеяние, ведущее к снижению термомеханических напряжений на компонентах и к повышению их надежности.
- Малая тепловая энергия, рассеиваемая устройствами кондиционирования воздуха, вследствие этого дальнейшее снижение эксплуатационных затрат.

## **ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ С УПРАВЛЕНИЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ТОКА**

Выпрямители могут соединяться в параллель. Каждый модуль обеспечивает 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.

## **СЕЛЕКТИВНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ**

В системе, где несколько выпрямителей работают в параллель, в случае, когда один из модулей прекращает работу, он автоматически исключается из параллельной конфигурации, не влияя на работу других выпрямителей и не ограничивая функции, выполняемые электропитающей установкой.

- Высокая надежность
- Непрерывная служба работающих модулей

## **ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР**

Выпрямитель может работать в интервале допустимых температур от 0°C до +55°C. От 0°C до 45°C он поставляет полную мощность. От +45°C до +55°C выпрямитель продолжает работать и способен поставлять максимальную мощность, линейно уменьшающуюся от 100% до 60% P<sub>макс</sub>.

- Непрерывная служба даже в помещениях без кондиционирования воздуха

## **«ГОРЯЧАЯ» ЗАМЕНА – «ГОРЯЧЕЕ» ПОДКЛЮЧЕНИЕ**

Выпрямитель 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 выпрямителя
- Не требуется выполнение ручных операций по электрическим соединениям

## **СООТВЕТСТВИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ СТАНДАРТАМ EMI/RFI**

В плане электромагнитной совместимости выпрямитель 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.

## **ВЫСОКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ К ВНЕШНИМ ФАКТОРАМ**

Выпрямитель с большим запасом удовлетворяет следующим требованиям стандартов: устойчивость к кондуктивным радиопомехам, к мощным броскам тока (молния), к электростатическому разряду и к “быстрым переходным процессам” (всплескам).

- Высокая устойчивость к факторам окружающей среды и к атмосферным явлениям
- Повышенная надежность

## **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 и температурой воздуха. Когда выпрямитель без нагрузки, скорость вентилятора составляет 45% от номинальной скорости; при полной нагрузке скорость вентилятора линейно меняется в диапазоне температур от T<sub>мин.</sub> до T<sub>макс.</sub> соответственно от 65% номинальной скорости до 100% номинальной скорости.

Если система управления обнаружит одно из следующих условий неисправности:

- вентилятор не включается или вращается медленно,
- короткое замыкание или размыкание цепи вентилятора,

то запускается процедура самодиагностики. Если неисправность после этого сохраняется, то генерируется аварийный сигнал, не влияющий на нормальную работу выпрямителя до тех пор, пока внутренняя температура модуля не становится критической.

- Малые габариты и вес выпрямителя, 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

## **НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ШУМА**

Благодаря высокой частоте коммутации и использованию специальных малошумных вентиляторов для принудительной вентиляции, акустический шум не превышает 50 дБ (А).

- Нет ограничений на установку в помещениях с работающим персоналом
- Нет ограничений на установку в помещениях, соседних с помещениями, используемыми в других целях (жилые помещения, офисы и т.п.)

## **МАЛЫЕ ГАБАРИТЫ И ВЕС**

Благодаря высокому КПД (>91%) и применению интеллектуальной системы вентиляции, плотность мощности на единицу объема значительно выше, чем для предшествующего поколения выпрямителей. Это означает, что при равной номинальной мощности выпрямители стали значительно более компактными (в частности, с уменьшенной глубиной).

- Возможность иметь очень компактную электропитающую установку с высокими характеристиками поставляемого тока
- Возможность размещать выпрямители в шкафу глубиной 400-450 мм
- Удобная транспортировка, хранение и установка

## **ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНОЛОГИЙ**

Выпрямитель является результатом многолетнего опыта компании SOCOMEC-SICON UPS в области разработки систем электропитания. Все технические решения были нацелены на поиск простой, качественной и надежной системы. Результатом этих решений стал продукт на основе всего двух электронных плат (платы управления и силовой платы), изготовленных по технологии SMD (планарно монтируемые компоненты) и не содержащих внутренних электрических кабелей или механических винтовых соединений. Особое внимание уделено “потокам электроэнергии” с разделением между областями переменного и постоянного тока. IGBT-транзисторы, более прочные и надежные, чем традиционные (MOSFET), используются в качестве силовых компонентов при производстве схем бустера и инвертора.

- Повышенная надежность
- Легкий ремонт в случае неисправности



## 6. ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

### СЪЕМНЫЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЛЕРА

Все электронные схемы мониторинга и управления электропитающей установкой Sharys расположены в съемном модуле контроллера, имеющем те же размеры передней панели, что и выпрямительный модуль Sharys 800. Модуль контроллера оснащен специальным самоцентрирующимся разъемом, расположенным сзади, при помощи которого модуль автоматически подключается при его установке в слот к питающей сети, шине CAN-BUS и другим сигнальным входам и выходам.

Модуль 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 контроллера находятся в состоянии по умолчанию.

- Контроллер не является критическим узлом для работы ЭПУ
- Отсутствуют передние разъемы
- Модуль 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 3 сигнальных светодиодных индикатора (СИД), 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 выпрямитель осуществляет связь с другими выпрямителями и с контроллером по изолированной двухпроводной цифровой шине CAN-BUS.

- Применение электрически изолированной шины обуславливает устойчивость выпрямителя 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

На передней панели модуля контроллера имеется последовательный порт RS232/485, через который осуществляются внешние коммуникации по протоколу JBUS.

При установке опциональной платы NET VISION и соответствующего программного обеспечения на удаленном ПК, можно производить мониторинг ЭПУ по локальной сети Ethernet или по Internet (протокол TCP/IP -SNMP и HTTP).

В ЭПУ серии SHARYS также предусмотрена установка опциональной платы DRY CONTACTS (сухие контакты), управляющей четырьмя запасными сигналами сухих контактов для удаленной сигнализации о наиболее важных аварийных ситуациях.

- 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

## **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

## **УПРАВЛЕНИЕ ЗАРЯДОМ И РАЗРЯДОМ АККУМУЛЯТОРОВ**

ЭПУ серии SHARYS может управлять зарядом и разрядом аккумуляторов.

По требованию заказчика может быть установлен второй опциональный защищенный выход на аккумуляторы, но ток заряда и разряда контролируется по общей цепи.

ЭПУ может управлять работой герметичных, открытых и никель-кадмиевых аккумуляторных батарей.

В зависимости от типа подключенных батарей они могут заряжаться двумя предустановленными способами:

- одноуровневый (плавающий) заряд с температурной компенсацией
- двухуровневый заряд (плавающий и ускоренный)

Когда аккумуляторы заряжаются, ЭПУ постоянно проверяет зарядный ток, ограничивая его в соответствии с рекомендациями изготовителей (предел может также определяться пользователем).

ЭПУ может выполнять процедуру тестирования аккумуляторов для проверки их эффективности.

Выполнение теста может быть запрограммировано на определенное время.

- Адаптация к работе со всеми типами аккумуляторов
- Управление зарядом и разрядом аккумуляторов в соответствии с требованиями их изготовителей
- Оптимизация емкости аккумуляторов в любых условиях
- Автоматическая проверка эффективности аккумуляторов
- Предотвращение избыточного давления и температуры внутри аккумуляторов с повышением срока их службы

## **АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ ПРИ V<sub>бат.</sub> мин.**

В ЭПУ предусмотрена установка опционального удаленного разъединителя для отключения аккумуляторов, когда аккумуляторное напряжение достигает заданного минимального значения во время разряда.

Удаленный разъединитель автоматически замыкается вновь, когда питающая сеть восстанавливается.

- Остановка разряда аккумуляторов при заданном напряжении
- Предотвращение прерывистого отключения потребителей
- Предотвращение глубокого разряда аккумуляторов
- Повышение срока службы аккумуляторов

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

По требованию заказчика в ЭПУ может быть предусмотрено управление двумя группами потребителей:

- нормальные потребители,
- приоритетные потребители.

В случае длительного разряда аккумуляторов специальный удаленный разъединитель (опция) отключает нормальных потребителей при достижении заданной остаточной емкости аккумуляторов, тем самым обеспечивая большее время поддержки для приоритетных потребителей.

- Увеличение времени аккумуляторной поддержки для приоритетных потребителей

## ОТЛОЖЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ

По требованию заказчика ЭПУ может оснащаться специальным устройством, которое восстанавливает питание потребителей после глубокого разряда аккумуляторов, только когда их емкость восстанавливается до заданного значения.

Это позволяет обеспечить для потребителей гарантированное минимальное время поддержки в случае пропадания питания от сети, а также более быстрый заряд аккумуляторов.

- Защита чувствительных потребителей от частых запусков и остановов при неустойчивой питающей электросети
- Гарантия минимального времени аккумуляторной поддержки потребителей
- Более быстрый заряд аккумуляторов

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПАНЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА

По требованию заказчика ЭПУ может оснащаться распределительной панелью постоянного тока, содержащей различные выходы на нагрузку, защищенные магнито-термическими автоматическими выключателями или предохранителями.

## МОДУЛЬНОСТЬ

Выпрямители могут соединяться в параллельную конфигурацию. 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

Благодаря высокому КПД (>91%) и высокой плотности мощности выпрямителей, обеспечиваются очень малые габариты и вес электропитающей установки.

- Возможность иметь очень компактные ЭПУ с высокими характеристиками поставляемого тока (ЭПУ с номинальным током нагрузки 600А в одном шкафу имеет высоту 1400 мм)
- Удобство транспортировки, хранения и установки.

## 7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ SHARYS

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	SH400W48	SH800W48	SH1600W48	SH2700W48
Подключение к распределительной панели	Разъемное			
Охлаждение	Интеллектуальная принудительная вентиляция			
Габариты (Ш x Г), мм В= 262мм (6U)	70 x 295		85 x 365	85 x 395
Вес, кг	3.7	3.7	5	6
Степень защиты	IP20			
Транспортировка	ETS 30019-2-2			
Сопrotивляемость падениям	ASTM D5276			
Акустический шум	ISO3741			
Безопасность	EN60950			
Цвет передней панели	RAL7012			

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Кондуктивное излучение (вход)	EN61000-6-4 ( кл. А)
Помехоустойчивость	EN61000-6-2

## ДААННЫЕ ПО ИЗОЛЯЦИИ

Импульсные перенапряжения	4 кВ 1,2/50 мкс
Диэлектрическая прочность	3 кВ/50Гц/60 сек. (вход/выход) 2.5 кВ/50Гц/60 сек. (вход/земля) 500В/50Гц/60 сек. (выход/земля)
Сопrotивление изоляции (при 500 В пост.)	> 50 МОм

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питающее напряжение	230В +20% -20% однофазное (от 230 -20% до -40% с линейным снижением номинального тока до 60% Iвых.)			
Частота питающей сети	47,5 ÷ 63 Гц			
Коэффициент мощности ( $V_i = V_{ном.}$ , $I_u = I_{ном.}$ )	≥ 0.98	≥ 0.99		
Искажения потребляемого тока	complies with standard EN61000-3-2			
Ток перегрузки при установке модуля	Ограничен схемой подзарядки			
Максимальный линейный ток ( $V_i = 184В$ , $I_u = I_{ном.}$ , $V_u = V_{ном.}$ )	2.5А	5А	10А	16А

## НАДЕЖНОСТЬ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

MTBF (средняя наработка на отказ)	≥ 35 лет при 25°C
-----------------------------------	-------------------

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

	SH400W48	SH800W48	SH1600W48	SH2700W48
Номинальное напряжение	48В постоянное			
Отклонения $V_{\text{вых}}$ (статические условия)	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$
Постоянная мощность	400Вт	800Вт	1800Вт	2700Вт
Ток при 53,3В (2,22В/эл.)	7.5А	15А	30А	50А
Непрерывная токовая перегрузка при постоянной мощности	1,05 $I_{\text{ном.}}$			
Запуск ограничения по току	$I_{\text{ном.}} + 5\%$			
КПД ( $I_{\text{л}} = I_{\text{ном.}}$ , $V_{\text{in}} = V_{\text{ном.}}$ )	90 %		91 %	
Остаточные пульсации (при $I_{\text{л}} \geq 10\%$ )	$< 50 \text{ мВ rms}$ ; $< 100 \text{ мВ pp}$ ; $< 1 \text{ мВ ps}$			
Разбаланс тока при параллельной работе, по отношению к среднему току	$\leq 0.05 I_{\text{ном.}}$ (с 2 выпрямителями, один из которых откалиброван при $\pm 1\%$ от $V_{\text{л}}$ )			
Сигнал неправильного разделения нагрузки	для $I_{\text{л}j} - I_{\text{ср.}} \geq 0.06 I_{\text{ном.}}$			
Динамическое поведение при изменении нагрузки ( $\Delta I_{\text{л} \text{ном.}} = 50\% I_{\text{л} \text{ном.}}$ в диапазоне 10-100% $I_{\text{ном.}}$ )	$\Delta V_{\text{л}} \leq 4\%$ $\Delta V_{\text{л}} / \Delta t \leq 5 \text{ В/мс}$ Время перехода $\leq 15 \text{ мс}$			

## 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПИТАЮЩИХ УСТАНОВОК SHARYS

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Micro	Mini	Elite В = 1400мм	Elite В = 1800мм
Габариты (Ш x Г x В), мм	19" x 500 x 524 (6U)	19" x 500 x 524 (12U)	600 x 600 x 1400мм	600 x 600 x 1800мм
Вес (исключая выпрямители, контроллер и аккумуляторы)	20кг	25кг	82-145кг	97-160кг
Степень защиты	IP20			
Цвет (боковые и передняя панели)	RAL 7012			

### ДАННЫЕ ПО ИЗОЛЯЦИИ

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.)	$\geq 100 \text{ МОм}$

### НАДЕЖНОСТЬ

MTBF (средняя наработка на отказ)	$\geq 35 \text{ лет при } 25^{\circ}\text{C}$
-----------------------------------	---

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	Напряжение питающей сети	Частота питающей сети	Общий входной выключатель	Входные защиты	Максимальный входной ток системы
Sharys micro 30	230В +/-20%* 1ф	47,5 - 63 Гц	/	2x пред. 6А 1р	10А
Sharys micro 60			/	2x пред. 10А 1р	20А
Sharys micro 100			/	2x пред. 20А 1р	32А
Sharys mini 75	230В +/-20%* 1ф или 400В +/-20%* 3ф+N		/	5x пред. 6А 1р	25А (1ф) –10А (3ф)
Sharys mini 120			/	4x пред. 10А 1р	40А (1ф) –20А (3ф)
Sharys mini 200			/	4x пред. 20А 1р	64А (1ф) –32А (3ф)
Sharys elite 30	230В +/-20%* однофазное		/	2x пред. 6А 1р	10А
Sharys elite 60			/	2x пред. 10А 1р	20А
Sharys elite 100			/	2x пред. 20А 1р	32А
Sharys elite 120	230В +/-20%* 1ф или		/	4x пред. 10А 1р	40А (1ф) –20А (3ф)
Sharys elite 200	400В +/-20%* 3ф+N		/	4x пред. 20А 1р	64А (1ф) –32А (3ф)
Sharys elite 270	400В +/-20%* 3ф+N		да	1x пред. 50А 4р	30А
Sharys elite 420		да	1x пред. 63А 4р	50А	
Sharys elite 450		да	1x пред. 63А 4р	50А	
Sharys elite 600		да	1x пред. 100А 4р	80А	

\*от -20% до -40% со снижением выходного тока максимум на 40%;  
максимальное допустимое входное напряжение +40%

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное напряжение	48В постоянное
Номинальный ток	От 7,5А до 600А (см. модельный ряд)
Внутреннее падение напряжения	≤ 0,4В (между каждой клеммой аккумуляторов и клеммой основной нагрузки при номинальной величине нагрузки)

## 10. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА

Для локального мониторинга и управления системой, а также для удаленного контроля ее работы электропитающие установки серии SHARYS оснащены модулем контроллера (SHARYS-PLUS), который оборудован алфавитно-цифровым ЖК-дисплеем с задней подсветкой (16x2 символов), рядом функциональных кнопок и сигнальными светодиодными индикаторами, указывающими на следующие рабочие условия:

### **Светодиодные индикаторы**

- Зеленый : нормальная работа системы
- Желтый: незначительный сбой в работе
- Красный: серьезная неисправность

На дисплее может отображаться следующая информация:

### **Измерения (Measurements)**

- Сетевое напряжение (L1-L2-L3)
- Выходной ток/напряжение
- Общий ток выпрямителей
- Напряжение/ток аккумуляторов
- Температура помещения для аккумуляторов
- Емкость аккумуляторов
- Время аккумуляторной поддержки
- Общая емкость батарей и время поддержки
- Время/Дата

### **Точность измерений:**

- Переменное напряжение  $\pm 1.5\%$
- Постоянное напряжение  $\pm 0.5\%$
- Постоянный ток  $\pm 1.5\%$

### **Аварийные сигналы (Alarms)**

- Общий аварийный сигнал
- Напряжение в сети отсутствует или за допустимыми пределами
- Срабатывание защитных устройств питающей сети
- Аварийный сигнал аккумуляторов
- Аварийный сигнал температуры аккумуляторов
- Максимальное напряжение аккумуляторов
- Предупредительный сигнал по минимальному напряжению аккумуляторов
- Минимальное напряжение аккумуляторов
- Минимальная емкость аккумуляторов
- Аккумуляторы разряжаются
- Ограничение тока

- Срабатывание защитных устройств аккумуляторов
- Слишком большое время заряда
- Перегрузка
- Отключение из-за перегрузки
- Слишком высокое выходное напряжение
- Слишком низкое выходное напряжение
- Короткое замыкание на выходе
- Аварийный сигнал BLVD (защиты от глубокого разряда)
- Неизбежный останов
- Срабатывание защитных устройств на распределительной панели постоянного тока
- Изменены данные по конфигурации
- Потеря резерва
- Аварийный сигнал электронного отчета (e-reporting)
- Неправильное разделение тока
- Автоматическое отключение выпрямительного модуля
- Аварийный сигнал выпрямителя 1 (\*)
- Аварийный сигнал выпрямителя 2 (\*)
- .....
- Аварийный сигнал выпрямителя 20 (\*)
- Внешний аварийный сигнал 1

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

- Перегрузка на выходе
- Слишком низкое выходное напряжение
- Отсутствие источника питания
- Входное напряжение на допустимыми пределами
- Короткое замыкание на выходе
- Изменение конфигурации
- Неисправность в схеме бустера
- Слишком высокое выходное напряжение
- Неисправность вентилятора
- Селективное отключение
- Неправильное разделение нагрузки

С клавиатуры контроллера могут выдаваться следующие команды:

### **Команды (Commands)**

- Тест светодиодных индикаторов
- Сброс аварийных сигналов
- Проверка наличия / количества выпрямителей
- Команда на подзарядку аккумуляторов
- Задание количества выпрямителей
- Тест аккумуляторов

### **Журнал событий (History log)**

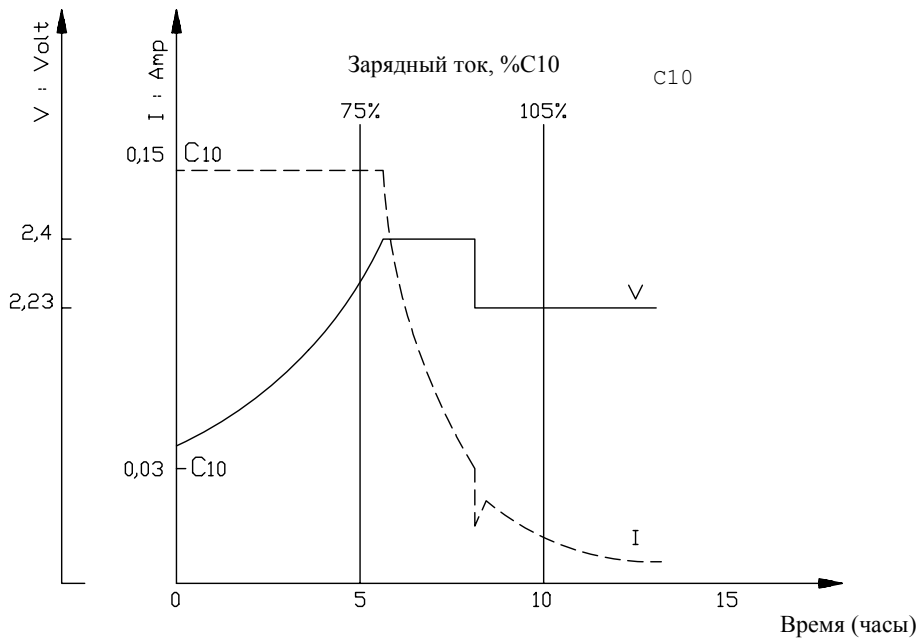
Контроллер делает в журнале событий записи о рабочих состояниях, аварийных сигналах и командах, имевших место во время работы установки. Событие сохраняется в журнале, когда изменяется состояние, срабатывает или исчезает аварийный сигнал, или когда выполняется команда. Запись включает в себя код JBUS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



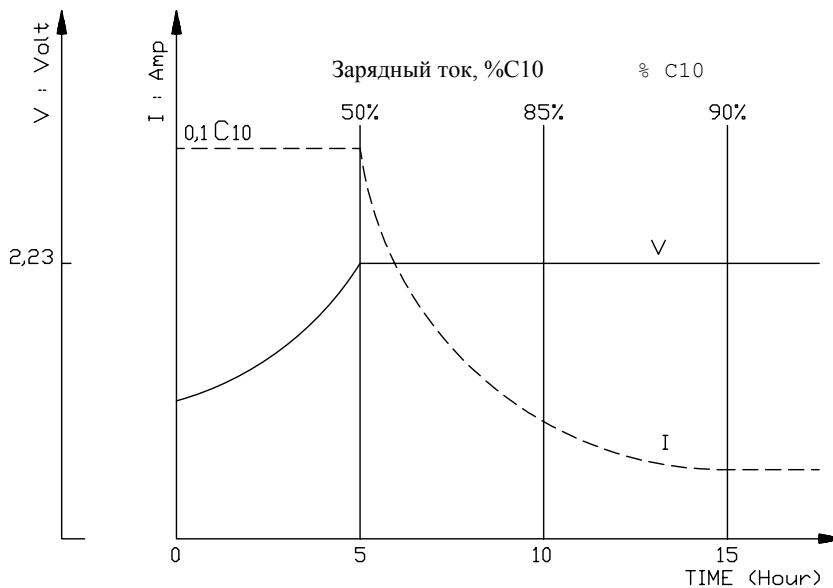
## 11. АККУМУЛЯТОРЫ

Электропитающая установка может быть настроена для работы как с традиционными свинцово-кислотными аккумуляторами, так и с герметичными необслуживаемыми батареями. По этой причине условия заряда могут выбираться как с двумя, так и с одним уровнем заряда (последнее условие запрещает нагрузку при 2,4 В/эл. и обеспечивает изменение выходного напряжения в зависимости от температуры).

### СИСТЕМЫ ЗАРЯДА

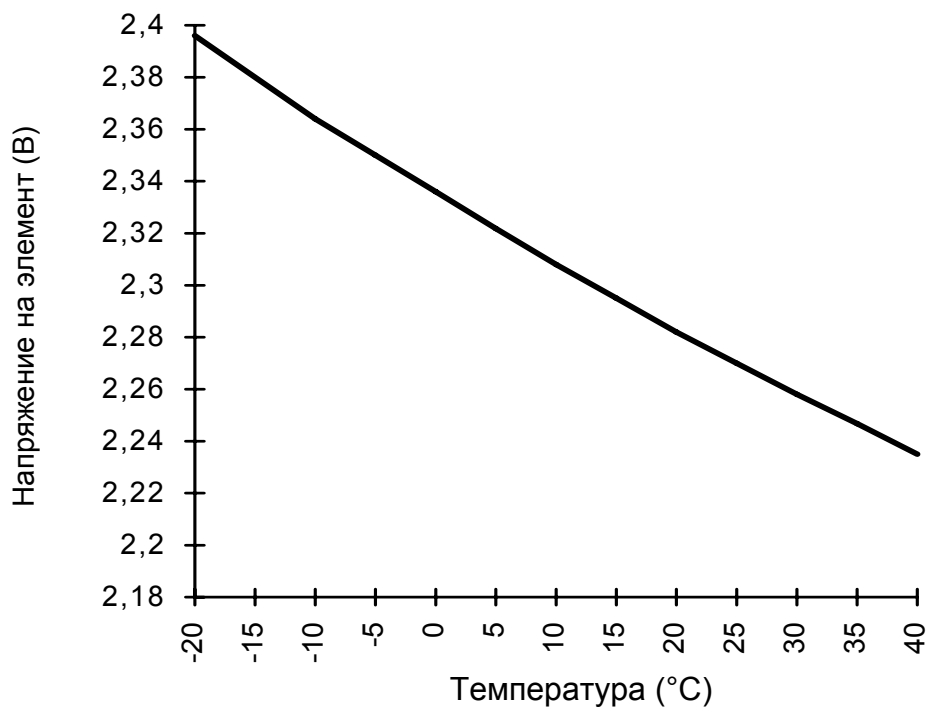


Двухуровневый заряд (плавающий = 2,22В/эл. ; ускоренный = 2,4В/эл.)  
ОБЫЧНО ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ



Одноуровневый заряд (плавающий = f(температуры батарей), например: 2,27В/эл. при 25°C )  
ОБЫЧНО ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ (ГЕРМЕТИЧНЫХ) СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ (VRLA)

**РЕКОМЕНДУЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПЛАВАЮЩЕГО ЗАРЯДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ АККУМУЛЯТОРОВ СЕРИИ SLA**



**СНИЖЕНИЕ ЕМКОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОК РАЗРЯДА (ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ГЕРМЕТИЧНЫХ НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ АККУМУЛЯТОРОВ СЕРИИ SLA)**

