

## Руководство по установке и эксплуатации

Инвертор / Зарядное Устройство TBS Powersine Combi

PSC-1600-12-60

PSC-1800-24-35

PSC-2000-12-80

PSC-2500-24-50

PSC-3000-12-120

PSC-3500-24-70

---



## 1. Предисловие

Благодарим Вас за приобретение инвертора / зарядного устройства TBS Powersine-Combi.

## 2. Описание прибора

Инвертор TBS Powersine Combi является компактным устройством, сочетающим в одном корпусе синусоидальный преобразователь постоянного тока в переменный, многостадийное микропроцессорное зарядное устройство и интегрированное реле переключения нагрузок переменного тока.

Основной функцией данного устройства является обеспечение бесперебойной работы подключенной к инвертору нагрузки переменного тока. В случае отключения городской сети или генератора TBS Powersine Combi моментально переключает нагрузку на питание от АКБ через встроенный инвертор. Переключение осуществляется так быстро, что такие требовательные приборы, как компьютер не будут перезагружаться при пропадании сети. После появления внешней сети нагрузка будет вновь переведена на питание от сети (или генератора), а встроенное зарядное начнет процесс заряда АКБ.

## 3. Дополнительные функции:

- Функция Power Boost («Поддержка нагрузки») позволяет осуществлять кратковременную поддержку сети (или генератора) при пиках потребления в случае, если мощности сети или генератора недостаточно
- Функция ограничения тока потребления позволяет автоматически ограничивать мощность зарядного устройства для предотвращения перегрузки сети
- 4-стадийное микропроцессорное зарядное устройство рассчитано на заряд любого типа АКБ
- Возможность управления настройками через ПО Windows Dashboard
- Наличие дополнительного программируемого реле (AUX) для контроля запуска генератора или включения/выключения нагрузки
- Наличие контактов для внешнего управления включением/выключением инвертора
- Температурно-зависимое управление вентилятором для более тихой работы
- Температурная компенсация заряда АКБ с помощью прилагаемого температурного датчика

## 4. Тип и емкость подключаемых АКБ, предохранители DC

	Номинал по постоянному току	Макс. емкость подключаемых АКБ	Предохранитель / автомат
PSC-1600-12-60	12 В	≥ 200 Ач	300 А
PSC-2000-12-80	12 В	≥ 300 Ач	300...350 А
PSC-3000-12-120	12 В	≥ 400 Ач	400...500 А
PSC-1800-24-35	24 В	≥ 120 Ач (24 В)	150 А
PSC-2500-24-50	24 В	≥ 200 Ач (24 В)	200 А
PSC-3500-24-70	24 В	≥ 300 Ач (24 В)	300 А

## 5. Меры предосторожности: важная информация



### 3.1 Меры предосторожности при установке инвертора

Инвертор должен быть установлен в хорошо проветриваемом помещении. Не рекомендуется установка инвертора на улице или в местах с повышенной температурой и влажностью. Необходимо избегать попадания воды на инвертор. Не устанавливайте инвертор под прямым солнечным светом, температура окружающей среды должна быть в пределах от 0 до 40°C, влажность не более 95% без конденсации. Необходимо иметь в виду, что в некоторых ситуациях температура корпуса инвертора может превышать 70°C.

Вентиляционные отверстия инвертора должны быть свободны от каких-либо помех. Минимальное расстояние до ближайших предметов или стен должно быть не менее 10 см. Не кладите ничего на корпус инвертора. Если инвертор во время работы перегревается, то он отключится по перегреву. После того, как его температура снизится до допустимых значений, он автоматически самостоятельно включится.

Никогда не используйте инвертор в местах с повышенной взрывоопасностью. Не эксплуатируйте инвертор в пыльных помещениях.

Не устанавливайте инвертор непосредственно над аккумуляторами. Выделение гремучего газа может привести к взрыву или воспламенению, а повышенная кислотность испарений АКБ вызывает быструю коррозию.



### 3.2 Меры предосторожности при работе с аккумуляторными батареями

Работа вблизи аккумуляторных батарей представляет повышенную опасность. Во время эксплуатации АКБ могут выделять кислотные испарения и взрывоопасный гремучий газ. Никогда не курите и не используйте открытый огонь вблизи АКБ. Аккумуляторные батареи должны быть установлены в хорошо проветриваемом помещении.

При работе в АКБ используйте защитные одежду, очки и перчатки. Избегайте касания глаз, мойте руки сразу после окончания работ.

В случае попадания кислоты на кожу немедленно вымойте водой с мылом. Если кислота попала на глаза, необходимо непрерывно промывать текущей холодной водой в течение минимум 15 минут и после этого обратиться ко врачу.

Будьте осторожны с металлическими инструментами по время работы с АКБ. Если металлический предмет попадет на терминалы АКБ, это может привести к дуге короткого замыкания и даже к взрыву. Снимите с себя все металлические украшения, такие, как кольца, браслеты, цепочки, часы и т.п. При коротком замыкании АКБ выделяемая энергия может «приварить» металл к металлу и вызвать сильнейший ожог.



### 3.3 Меры предосторожности при подключении нагрузок переменного тока

Перед подключением инвертора к нагрузкам переменного тока ознакомьтесь со следующими инструкциями:

Убедитесь, что подключение инвертора будет соответствовать принятым правилам подключения и эксплуатации электрооборудования.

Эксплуатация инвертора без заземления недопустима и может привести к несчастным случаям. Для заземления корпуса используйте терминал заземления между двумя вентиляторами, соединив его с заземляющим контуром (или массой).

Данный инвертор имеет плавающую нейтраль. Для использования с УЗО необходимо соединение терминала нейтрали (N) выхода с терминалом заземления корпуса.

Не открывайте крышку внутренних терминалов при инверторе, подключенном к аккумуляторной батарее. Перед открытием крышки терминалов отсоедините АКБ и включите инвертор (тумблер на I) на 10 с для разряда внутренних конденсаторов.

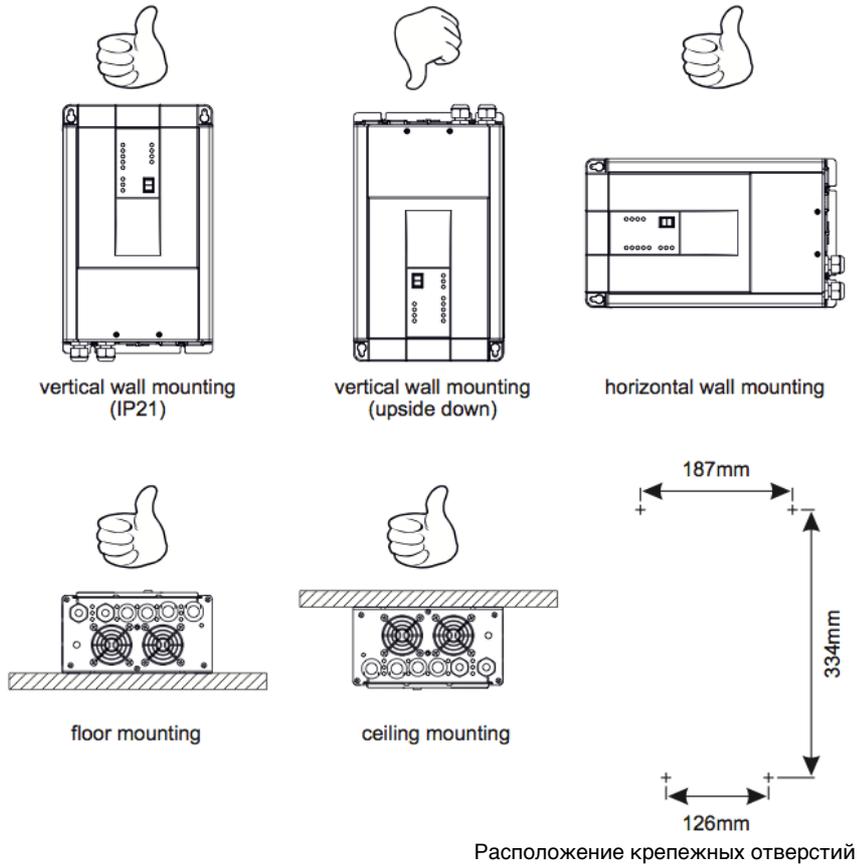
Во избежание выхода инвертора из строя проверьте тестером напряжение подключаемой АКБ.

Рекомендуется установка предохранителя или автомата постоянного тока в разрыв кабеля «плюс» как можно ближе к АКБ.

Всегда проверяйте полярность подключения: КРАСНЫЙ кабель – «плюс», ЧЕРНЫЙ кабель – «минус». Неправильное подключение «плюс на минус» выводит из строя инвертор без возможности восстановления. Данная поломка не покрывается гарантией.

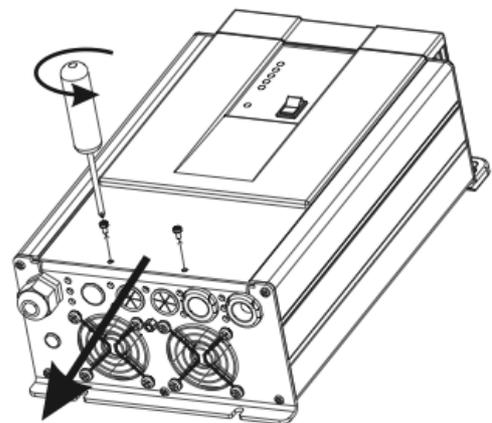
Не подключайте выход инвертора к проводам 230 В. Это приведет к выходу из строя инвертора.

## 6. Установка инвертора TBS Powersine Combi



## 7. Доступ к внутренним элементам

Для доступа к терминалам постоянного и переменного тока отверните 2 винта на металлической крышке передней панели инвертора.



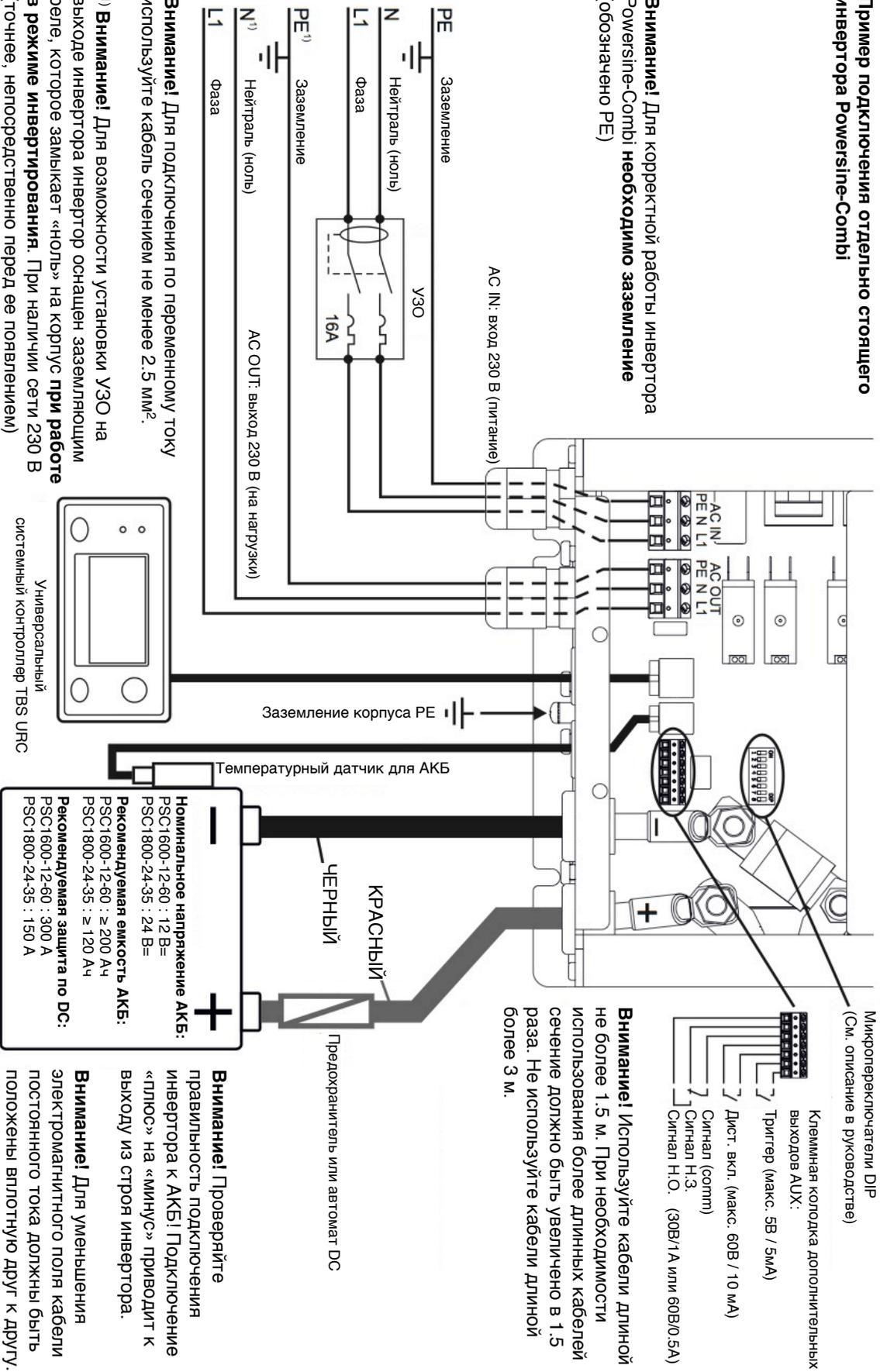
**Внимание!** Не открывайте крышку внутренних терминалов при инверторе, подключенном к аккумуляторной батарее. Перед открытием крышки терминалов отсоедините АКБ и включите инвертор (тумблер на I) на 10 с для разряда внутренних конденсаторов.

## 8. Схема установки инвертора Powersine-Combi 1600 / 1800

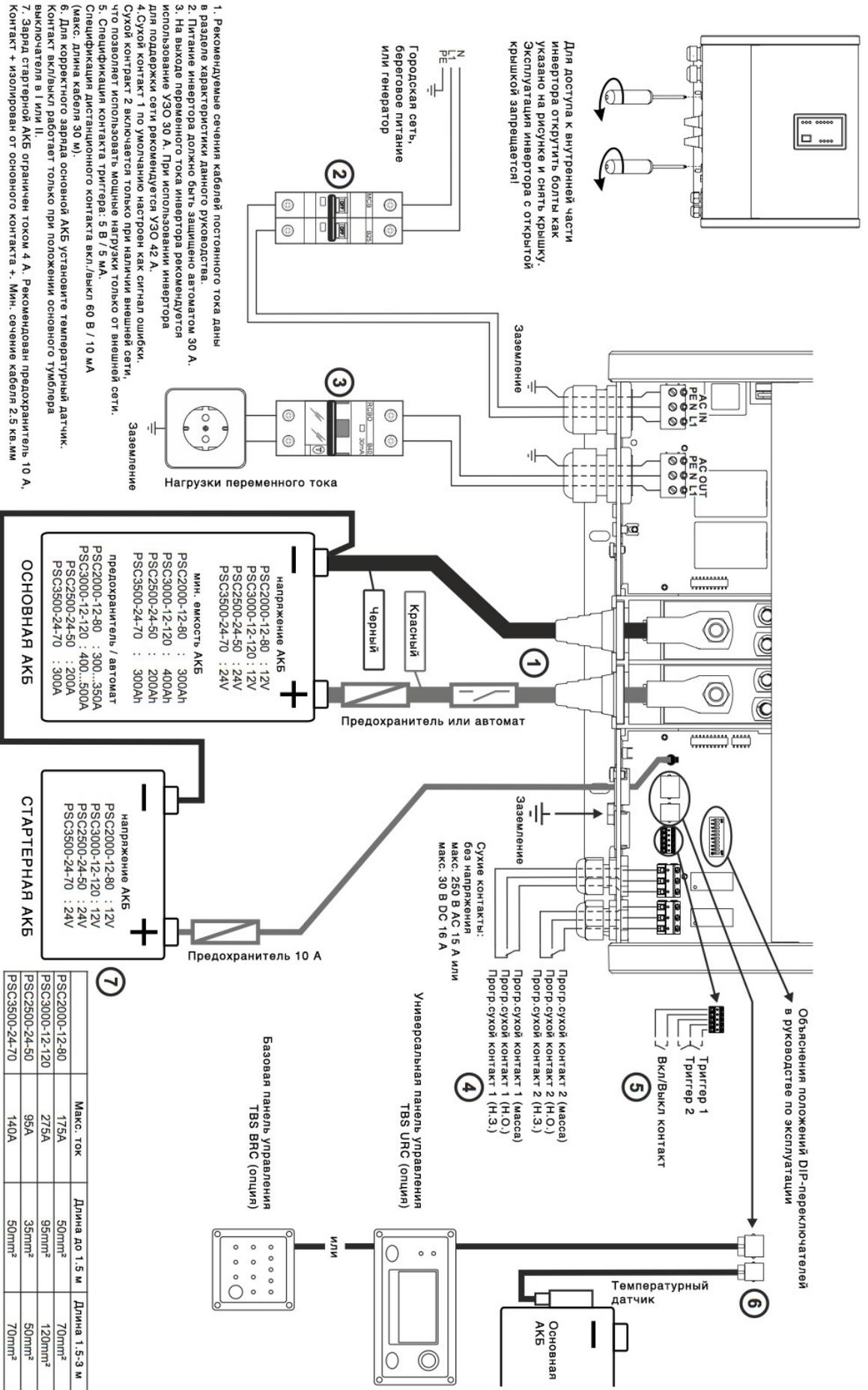
**Пример подключения отдельно стоящего инвертора Powersine-Combi**

**Внимание!** Для корректной работы инвертора Powersine-Combi необходимо заземление (обозначено PE)

**Внимание!** Для возможности установки УЗО на выходе инвертора инвертор оснащен заземляющим реле, которое замыкает «ноль» на корпус **при работе в режиме инвертирования**. При наличии сети 230 В (точнее, непосредственно перед ее появлением) заземляющее реле замыкается.



## 9. Схема установки инвертора Powersine-Combi 2000...3500



## 10.Настройка инвертора TBS Powersine Combi

### 9.1 Общие данные

Настройка инвертора осуществляется двумя способами. Некоторые базовые настройки можно сделать встроенными микропереключателями. Более широкие возможности конфигурации инвертора возможны через интерфейс TBSLink и программное обеспечение TBS Dashboard. Для этого необходимо приобрести адаптер TBSLink to USB Communication Kit (art.# 5092120). Через TBS Dashboard возможна полная настройка всех параметров, включая корректировку параметров заряда АКБ.

**Внимание!** В случае настройки через TBS Dashboard необходим поставить микропереключатель DIP1 в положение ON. В этом случае положения остальных переключателей игнорируются. Если DIP1 стоит в положении OFF, то положения переключателей 2-7 имеют приоритет перед настройками, которые заданы через TBS Dashboard. Параметры, которые не задаются микропереключателями будут возвращены на заводские.

Данное руководство касается только настроек с помощью микропереключателей. Настройка через TBS Dashboard описана в соответствующей инструкции.

### 9.2 Настройки по умолчанию (заводские)

#### Частота сети переменного тока инвертора

По умолчанию: 50 Гц

Описание: Частота сети преобразователя при работе от АКБ

Возможные настройки: 50 Гц или 60 Гц

Настройка: *DIP2 и Dashboard*

#### Напряжение сети переменного тока инвертора

По умолчанию: 230 В

Описание: Частота сети преобразователя при работе от АКБ

Возможные настройки: 200 – 240 В

Настройка: *только Dashboard*

#### Защита АКБ от глубокого разряда

По умолчанию: Включено (отключение при 10 В, включение снова при 12 В, задержка 5 с)

Описание: Позволяет отключить инвертор при разряде АКБ ниже установленного уровня

Возможные настройки: Выключено (отключение сразу при напряжении 8 В)

Настройка: *DIP3 и Dashboard*

#### Автоматический переход в экономный режим (ASB)

По умолчанию: Выключено

Описание: Включение или выключение режима ожидания (ASB). Экономный режим используется в автономных системах для уменьшения разряда АКБ от собственного потребления инвертора.

Инвертор может переходить в экономный режим при отсутствии нагрузки или при установленном пороге нагрузки. В режиме ожидания инвертор отключает переменный ток и посылает короткие импульсы для поиска нагрузки, включая переменный ток сразу при появлении нагрузки.

Возможные настройки: Включено (предпочтительно для критических нагрузок, как, например, компьютер, электронные часы и аудио-видео оборудование)

Настройка: *DIP4 и Dashboard*

#### Диапазон напряжения входящей сети переменного тока

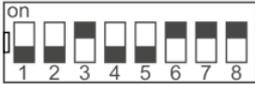
По умолчанию: 180 В – 270 В, задержка 5 с

Описание: Диапазон приемлемого напряжения, при котором инвертор считает, что внешняя сеть присутствует.

Можно запрограммировать 2 значения: (1) абсолютный уровень напряжения, при котором срабатывает трансферный переключатель (заводская установка 150 В), и (2) напряжение, при котором переключатель срабатывает с определенной задержкой (заводская установка 180 В, задержка 5 с). Зарядное устройство прекращает заряд при напряжении переменного тока ниже 185 В и запускается снова при напряжении выше 190 В.

Настройка: *только Dashboard*

## 11. Сводное описание функций переключателей DIP

	Описание
 <p>Factory setting = OFF</p>	<p>Программирование инвертора – локальное/внешнее                      ON: Установки переключателей с DIP2 до DIP7 игнорируются. Используются только значения, введенные через программу Dashboard                      OFF: Для конфигурации используются DIP переключатели. Все значения установлены на заводские</p>
 <p>Factory setting = OFF</p>	<p>Частота переменного напряжения инвертора                      ON: Частота установлена на 60 Гц                      OFF: Частота установлена на 50 Гц</p>
 <p>Factory setting = ON</p>	<p>Защита АКБ по низкому разряду                      ON: Включена                      OFF: Выключена (незамедлительное отключение при 8.0 В)</p>
 <p>Factory setting = OFF</p>	<p>Переход в экономный режим (ASB)                      ON: Переход в экономный режим возможен                      OFF: Напряжение на выходе инвертора при работе от АКБ постоянно включено</p>
 <p>Factory setting 5 = OFF                      Factory setting 6 = ON</p>	<p>Тип используемой АКБ / Программа заряда                      5 = OFF: Тип АКБ Жидкостной                      5 = OFF: Абсорбция 14.4 В, Поддержка 13.5                       5 = ON: Тип АКБ GEL                      5 = OFF: Абсорбция 14.2 В, Поддержка 13.5                       5 = OFF: Тип АКБ AGM                      5 = ON: Абсорбция 14.3 В, Поддержка 13.3                       5 = ON: Тип АКБ Особенный                      5 = ON: Напряжения абсорбции и поддержки устанавливаются через Dashboard</p>
 <p>Factory setting = ON</p>	<p>Функция поддержки сети                      ON: Включена                      OFF: Отключена</p>
 <p>Factory setting = ON</p>	<p>Байпас выносного выключателя (используется в случае отсутствия выносного выключателя)                      ON: Терминалы выносного выключателя не задействованы                      OFF: Контакты терминала выносного выключателя разомкнуты. Для функционирования инвертора к контактам должен быть подключен выносной выключатель, и контакты должны быть замкнуты. Выключатель на инверторе имеет приоритет перед выносным и должен стоять в положении «ON» или «Charger only».</p>

### **Диапазон частоты входящей сети переменного тока**

По умолчанию: 45 Гц – 65 Гц

Описание: Диапазон приемлемой частоты, при которой инвертор считает, что внешняя сеть присутствует. Может настраиваться либо на максимальный диапазон (45 Гц – 65 Гц) или на более узкие значения внутри максимального диапазона.

*Настройка: только Dashboard*

### **Ограничение по току потребления**

По умолчанию: 16.0 А (возможно 1–16 А)

Описание: Указывает максимальный ток, который будет потреблять TBS Powersine Combi от входящей сети. В зависимости от того, насколько велика нагрузка, TBS Powersine Combi будет либо уменьшать ток зарядного устройства, либо включать функцию «Поддержки нагрузки», которая осуществляет кратковременную поддержку нагрузки от инвертора параллельно от сети.

*Настройка: Dashboard или дистанционный контроллер URC.*

### **Режим поддержки сети**

По умолчанию: Включено

Описание: Функция поддержки сети позволяет помочь слабой сети во время включений мощных нагрузок. Данная функция может работать настолько долго, насколько позволяет заряд АКБ, добавляя ток от АКБ к току сети.

*Настройка: DIP7 или Dashboard*

### **Заземление нейтрали**

По умолчанию: Включено

Внутри инвертора есть встроенное реле, которое может соединить нейтраль (N) с заземлением (PE) во время работы инвертора от АКБ. Это позволяет использовать устройство защитного отключения (УЗО) в цепи после выхода переменного тока инвертора. Если в качестве нагрузки используется оборудование, которое не требует заземление, данную функцию можно отключить.

*Настройка: только Dashboard*

### **Настройка чувствительности к входящей сети**

По умолчанию: Нормальная

Данный параметр можно настроить на одно из 5 значений: «Очень низкая», «Низкая», «Нормальная», «Высокая» и «Очень высокая». Эти параметры влияют на скорость срабатывания встроенного реле переключения сети. Значение «Очень высокая» соответствует максимальной скорости срабатывания реле. Значения «Очень низкая» и «Низкая» выбираются в случае, если входящая сеть нестабильная и имеет помехи, как, например при питании от небольших генераторов. При питании от городской сети или от качественного генератора можно выбрать параметры «Высокая» и «Очень высокая». Установленная по умолчанию «Нормальная» чувствительность является компромиссом: переключение менее 5 мс при достаточной толерантности к помехам.

*Настройка: только Dashboard*

### **Тип используемой АКБ / Программа заряда**

По умолчанию: AGM

Установка типа АКБ AGM по умолчанию является приемлемой для большинства свинцово-кислотных АКБ. Несмотря на это, пользователю рекомендуется обратиться к инструкции по заряду той АКБ, которая будет использоваться. Для AGM-типа установлены следующие параметры заряда: Абсорбция 14.3 В (28.6 В), Поддержка 13.3 В (26.6 В). Другие возможные типы АКБ: Жидкостные (Flooded), Гелевые (GEL), а также Особенные (Custom). Информация по алгоритмам заряда ниже.

*Настройка: DIP5 и DIP6 или Dashboard*

### **Ограничение тока заряда**

По умолчанию: 100%

Данный параметр определяет максимальный ток заряда, который подается на АКБ. Значение 100% соответствует 60 А для модели PSC 1600-12-60 и 30 А для модели PSC 1800-24-30. Меньшие значения устанавливаются (до 10%), в зависимости от емкости АКБ или в случае необходимости ограничить потребляемый ток.

Настройка: Universal Remote Control (Системный контроллер URC) или Dashboard

## 12.Работа инвертора Powersine-Combi

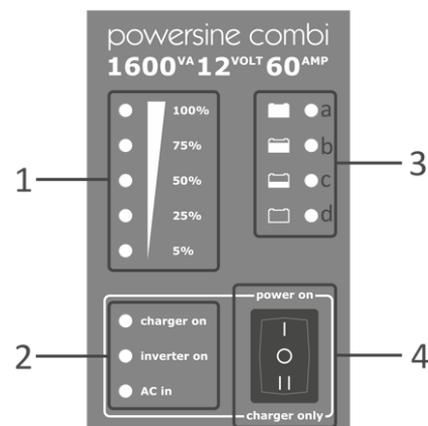
### 11.1 Встроенный выключатель на корпусе (4)

Встроенный выключатель (4) на инверторе имеет три позиции: ON, OFF и Charger only.

В положении ON инвертор/ЗУ находится в режиме нормальной работы и выполняет все свои функции автоматически. В режиме инвертирования нагрузки переменного тока будут получать питание от АКБ через инвертор. При появлении переменного тока городской сети или генератора на входных терминалах инвертор будет анализировать входящее напряжение и переключится на питание от сети после синхронизации при условии, что параметры сети в пределах нормы. После переключения на сеть зарядное устройство начинает заряд АКБ. Если в какой либо момент параметры сети перестают соответствовать нужным значениям, инвертор расценивает это как пропадание сети и переводит нагрузки на питание от АКБ.

В положении встроенного выключателя OFF инвертор полностью выключен и не может быть включен с помощью выносного выключателя (если даже он предусмотрен). В выключенном состоянии инвертор не потребляет ток от АКБ.

В положении «Charger only» инвертор работает только как зарядное устройство. На выходных терминалах 220 В инвертора напряжения нет. При наличии сети зарядное устройство будет заряжать АКБ в соответствии с выбранной программой заряда.



### 11.2 Светодиодная индикация на корпусе (1, 2, 3)

(1) Шкала потребляемой мощности (при работе инвертора) и тока заряда (при работе в режиме заряда АКБ).

(2) Индикация режимов работы и состояния прибора в каждом из режимов:

#### «charger on» LED

Off	: не заряжает
On (горит зеленый)	: заряжает
On (мигает красный)	: ошибка (см. 4.2.1)
On (горит красный)	: зарядное устройство отключено

#### «inverter on» LED

Off	: не инвертирует
On (горит зеленый)	: инвертирует или поддерживает сеть
On (мигает красный)	: ошибка (см. 4.2.1)
On (горит красный)	: инвертор выключен

#### «AC in» LED

Off	: сети нет, трансферное реле открыто
On (мигает зеленый)	: сеть есть идет синхронизация
On (горит зеленый)	: синхронизация завершена, реле замкнуто
On (мигает красный)	: сеть есть, но инвертор не может синхронизироваться
On (горит красный)	: трансферное реле отключено

(3) Состояние заряда АКБ:

LED 3a	: 100% полный заряд
LED 3b	: 80%
LED 3c	: 50%
LED 3d	: АКБ разряжена

### 11.3 Индикация ошибок

Если индикатор состояния показывает ошибку, то возможны следующие ситуации:

**1 мигание через паузу:**

Ошибка АКБ – слишком высокое / низкое напряжение, слишком высокая / низкая температура, дефективная АКБ

**2 мигания через паузу:**

Перегрузка по переменному току или короткое замыкание

**3 мигания через паузу:**

Перегрев, инвертор отключен из-за перегрева

**4 мигания через паузу:**

Внутренняя ошибка, требуется ремонт

**5 миганий через паузу:**

Ошибка зарядного устройства (только в режиме «Charger only»)

Обычно Powersine-Combi выходит из ошибок автоматически после пропадания причины ошибки. Этого не происходит при ошибках следующего характера: дефективная АКБ, превышение проходящего тока через трансферное реле или короткое замыкание. В этих случаях требуется ручной перезапуск. Также перезапуск потребует, если произошло несколько ошибок АКБ или несколько ошибок перегрузки за короткое время.

### 11.4 Дополнительное реле AUX

Дополнительное реле является сухим контактом. По умолчанию данное реле срабатывает при возникновении состояния ошибки. Дополнительные функции, такие как запуск генератора по напряжению АКБ, будут возможны в следующей версии внутреннего программного обеспечения. Программирование данного реле возможно только с помощью программы Dashboard.

Контакты 1, 2 и 3 на 7-контактном терминале являются Н.О. и Н.З. контактами. Максимальные параметры данных контактов: 30 В / 1 А или 60 В, 0.5 А.

### 11.5 Контакт внешнего контроля (Trigger Input)

(Не реализовано в версии внутренней прошивки 1.0)

Контакт внешнего контроля используется для контроля работы Powersine Combi в зависимости от внешнего сигнала. Терминалы данного контакта могут быть подключены к внешнему реле или сухому контакту. Поведение Powersine Combi будет программироваться через программное обеспечение TBS Dashboard. Вариантами такого поведения могут быть: принудительное срабатывание реле переключения нагрузок переменного тока, принудительное включение режима инвертирования, отключение функции поддержки сети 'Power Boost' и др.

### 11.6 Требования к нагрузке переменного тока в режиме инвертирования

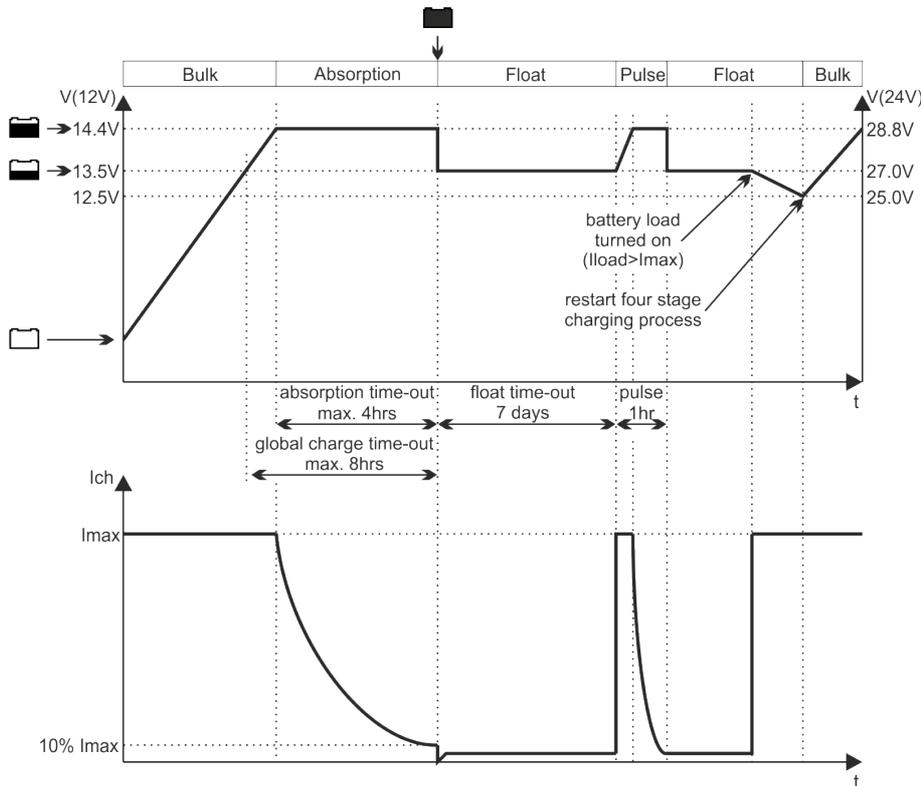
Перед подключением нагрузки переменного тока проверьте потребляемую силу тока, а также пусковой ток при включении. Возможна ситуация, когда слишком большой пусковой ток вызовет перегрузку инвертора. Вне зависимости был ли это пусковой ток или просто перегрузка из-за превышения паспортной мощности инвертора, если это происходит, то инвертор отключается и автоматически перезапускается через 20 секунд. В этом случае рекомендуется отключить от инвертора нагрузку, которая вызывает данную ситуацию.

Если перегрузка и перезапуск произошли 4 раза подряд, то инвертор отключится и потребует ручного перезапуска. Следует отметить, что при высокой температуре окружающей среды способность инвертора выдерживать кратковременную перегрузку снижается.

## 13. Работа зарядного устройства

### 12.1 Алгоритмы заряда

Все стандартные типы АКБ заряжаются с помощью 4-стадийного алгоритма заряда по следующей схеме:



Верхний график: напряжение заряда

Нижний график: ток заряда

В стадии Bulk зарядное устройство производит заряд АКБ на полной мощности, что позволяет зарядить АКБ приблизительно до состояния 80% от полного заряда. В течение стадии Bulk напряжение АКБ поднимается и индикатор заряда показывает один или два первых значения, в зависимости от текущего состояния заряда АКБ. Когда зарядное устройство переходит в режим Absorption, загорается индикатор 80%. В стадии Absorption АКБ получает оставшиеся 20% заряда. При этом напряжение остается на одном уровне, а ток заряда уменьшается по мере заполнения АКБ. Когда ток заряда снизился до определенного минимального уровня, а время абсорбции истекло, зарядное устройство переходит в режим поддержки (Float). В этот момент загорается индикатор полного заряда (100%). В данной стадии напряжение будет поддерживаться на безопасном для АКБ уровне, поддерживая ее в состоянии полного заряда.

Зарядное устройство поддерживает АКБ в оптимальном состоянии заряда всегда, когда оно включено и соединено с АКБ. Если к АКБ подключена нагрузка по постоянному току, зарядное устройство будет питать эту нагрузку в пределах максимального значения силы тока: 60 А для 12 В и 30 А для 24 В. Если с АКБ будет сниматься нагрузка с большим значением силы тока, то АКБ будет постепенно разряжаться, а напряжение АКБ будет снижаться. При снижении напряжения до определенного значения зарядное устройство перейдет в режим Bulk и далее будет стараться снова выполнить полный цикл заряда. Это произойдет в случае, если сила тока нагрузки будет ниже максимального значения силы тока зарядного устройства.

Четвертая стадия процесса заряда АКБ называется Pulse. В этой стадии зарядное устройство производит кратковременный цикл заряда, который длится примерно 1 час. Если АКБ остается заряженной, а зарядное устройство находится в режиме поддержки (Float), то стадия Pulse включается 1 раз в 7 дней. Это позволяет поддерживать АКБ в рабочем состоянии и увеличивает срок ее службы. Зарядное устройства может быть подключено к АКБ постоянно без риска перезаряда.

При установке и подключении температурного датчика зарядное устройство осуществляет компенсацию напряжения заряда в зависимости от температуры АКБ. Это означает, что при повышенной температуре АКБ напряжение заряда будет несколько снижено и наоборот (-30 мВ/°C для 12 В версии и -60 мВ/°C для 24 В). Таким образом предотвращается перезаряд АКБ, что существенно увеличивает срок службы АКБ. Подключенный температурный датчик также останавливает заряд в случае, если температура АКБ менее -20°C и выше +50°C.

Если заводские программы заряда не подходят для подключаемой АКБ, то они могут быть отредактированы с помощью программного обеспечения TBS Dashboard. Пользовательская программа может иметь до 8 последовательных стадий, следующих одна за другой, при этом все стадии могут содержать различные параметры.

## 12.2 Выравнивание жидкостной АКБ

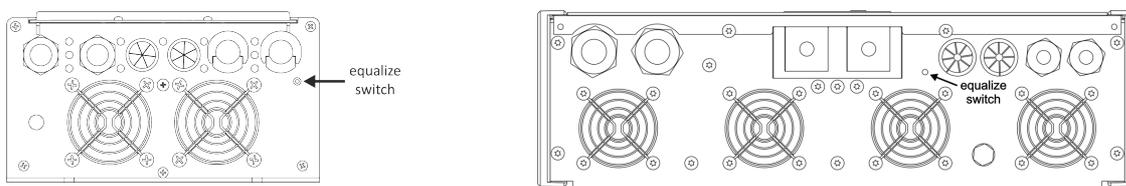
При использовании жидкостной кислотной АКБ время от времени требуется производить выравнивающий заряд. Такая процедура необходима, например, при глубоком разряде или неправильном заряде данного типа АКБ. Во время выравнивания напряжение АКБ будет держаться на уровне 15.5 В (31.0 В для 24 В версии) при невысоком значении силы тока. Перед тем, как начать процесс выравнивания, необходимо ознакомиться со следующей информацией:

- Выравнивание производится только на жидкостных АКБ. Powersine Combi производит выравнивание только в случае, если микропереключатели DIP типа АКБ установлены на жидкостной тип АКБ. Другие типы АКБ (AGM и GEL) не должны подвергаться выравнивающему заряду, так как это процесс выведет их из строя.
- При осуществлении выравнивания АКБ всегда следуйте инструкции производителя АКБ.
- Во время процесса выравнивания АКБ выделяют гремучий газ. Помещение с АКБ должно принудительно вентилироваться во время данного процесса. Также должны быть приняты все меры противопожарной безопасности.
- Во время выравнивания необходимо отключить от АКБ все нагрузки. Напряжение, подаваемое на АКБ во время выравнивания может оказаться слишком высоким для некоторых типов нагрузки.
- Зарядное устройство Powersine Combi не может автоматически определить момент окончания заряда. Пользователь должен периодически измерять плотность электролита и самостоятельно решить, в какой момент прекратить процесс выравнивания. Внутренний 2-часовой таймер предусмотрен только для безопасности, и в некоторых случаях 2 часов может оказаться слишком много для выравнивания, и АКБ могут выйти из строя. Процесс выравнивания не должен проходить без участия пользователя.

Так как процедуре выравнивания подвергаются только жидкостные АКБ, зарядное устройство Powersine Combi включит выравнивание только при соответствующих установках типа АКБ. Помимо этого, выравнивание может начаться только после полного цикла заряда – из режима Float, то есть только при условии предварительного полного заряда АКБ. Если эти условия выполнены, то процесс выравнивания можно начать вручную кнопкой на нижней панели инвертора.

Зарядное устройство будет осуществлять процесс выравнивания в течение 2 часов, после чего автоматически перейдет в режим Float. Если плотность электролита не достигла нужного значения, процесс можно запустить снова. Необходимо постоянно проверять плотность и уровень электролита, при необходимости доливая дистиллированную воду в каждую из ячеек АКБ. Процесс выравнивания может быть остановлен в любой момент путем нажатия кнопки выравнивания (кратковременно, без удержания). После прерывания выравнивание зарядное устройство перейдет в режим Float.

Кнопка начала процесса выравнивания (нажать и удерживать в течение 3 секунд):



## 14. Возможные неисправности и методы их устранения

Проблема	Возможная причина	Решение
Powersine Combi не работает вообще.	Выключатель в позиции Off (0).	Поставить выключатель в позицию I или II.
	Дистанционный выключатель или Универсальный системный контроллер (TBS URC) поставили инвертор в выключенное состояние.	Включить инвертор дистанционно или поставить микропереключатель DIP8 в нужную позицию.
	Плохой контакт между АКБ и терминалами постоянного тока инвертора.	Почистить терминалы, затянуть болты соединений.
	Перегоревший предохранитель или автомат по постоянному току.	Проверить внешний предохранитель или автомат. Проверить внутренний предохранитель в Powersine Combi.
	АКБ в разряженном или нерабочем состоянии.	Заменить АКБ.
Не работает зарядное устройство (также не срабатывает внутреннее реле переключения нагрузки).	Напряжение или частота по переменному току не соответствуют приемлемым значениям или слишком нестабильны.	Проверить параметры сети переменного тока, которые должны быть в следующих диапазонах: 185–270 В, 45–65 Гц (при стандартных настройках).
	Зарядное устройство и/или реле переключения отключены с помощью программного обеспечения TBS Dashboard.	Включить режим заряда и реле переключения нагрузки переменного тока через TBS Dashboard.
АКБ не заряжается до полного заряда.	Установлены некорректные значения напряжений заряда.	Проверить микропереключатели DIP5 и DIP6. Как вариант, проверить настройки заряда через TBS Dashboard.
	Установлены некорректные значения силы тока заряда.	Проверить настройки силы тока заряда, установленные через универсальный системный контроллер TBS URC или через TBS Dashboard. Ток заряда должен быть 10–20% от емкости АКБ.
	Слишком большие потери напряжения на проводах, соединяющих АКБ и зарядное устройство.	Кабели по постоянному току должны быть соответствующего диаметра.
	Ток нагрузки слишком большой во время заряда. АКБ не успевают заряжаться.	Отключить нагрузку, чтобы дать АКБ зарядиться до полного состояния.
Ток заряда слишком низкий.	Слишком высокая температура окружающей среды.	Попытаться уменьшить внешнюю температуру.
	Зарядное устройство находится в стадии Absorption.	Ничего не предпринимать. АКБ почти заряжена и зарядный ток уменьшен до минимума.
Все индикаторы состояния 'inverter on', 'charger on' и 'AC in' мигают красным 1 раз в секунду (ошибка АКБ).	Напряжение АКБ слишком низкое (менее 8 В @ 12 В или менее 16 В @ 24 В).	Подключить переменный ток к Powersine Combi и начать заряжать АКБ. Изменить при необходимости параметр 'Battery protect On' через TBS Dashboard.
	Напряжение АКБ слишком высокое (более 16.5 В @ 12 В или более 20 В @ 24 В).	Проверить наличие внешних источников напряжения по постоянному току, которые могут поднимать напряжение на АКБ.

Проблема	Возможная причина	Решение
Единственный индикатор 'inverter on' мигает красным 1 раз в секунду.	Низкое напряжение АКБ (менее 10 В @ 12 В или менее 20 В @ 24 В).	Подключить переменный ток к Powersine Combi и начать заряжать АКБ. Изменить при необходимости параметр 'Battery protect On' через TBS Dashboard.
	Прерывистое напряжение постоянного тока (необходим ручной перезапуск инвертора)	Проверить соединение с АКБ. Уменьшить длину кабелей постоянного тока. Увеличить емкость АКБ. Проверьте наличие прочего оборудование, подключенного по постоянному току, которое может создавать прерывистое напряжение.
Единственный индикатор 'inverter on' мигает красным 2 раза в секунду.	Перегрузка инвертора по переменному току.	Уменьшить нагрузку до максимального значения по паспорту.
	Короткое замыкание в подключенной нагрузке переменного тока.	Проверить нагрузку на предмет работоспособности и наличия короткого замыкания. Проверить кабели переменного тока на наличие короткого замыкания.
	Подключаемая нагрузка переменного тока вызывает слишком большой пусковой ток.	Попытаться подключать нагрузки переменного тока последовательно, а не одновременно. Если не помогает, отключите нагрузку с высоким пусковым током, так как она не подходит для питания от Powersine Combi.
Индикаторы состояния 'inverter on', 'charger on' мигают красным 3 раза в секунду.	Отключение инвертора из-за перегрева.	Уменьшить нагрузку. Попытаться уменьшить внешнюю температуру. Расстояние от инвертора до ближайших объектов и стен должно быть не более 10 см. Вентиляционные отверстия не должны быть заслонены или загрязнены.  Инвертор должен быть вдали от источников тепла и не должен находиться под прямыми солнечными лучами.
Единственный индикатор 'AC in' мигает красным 1 раз в секунду.	Сеть переменного тока есть, но вне приемлемого диапазона значений для синхронизации инвертора с сетью.	Проверить параметры сети переменного тока, которые должны быть в следующих диапазонах: 185–270 В, 45–65 Гц.
Все индикаторы состояния 'inverter on', 'charger on' и 'AC in' мигают красным 2 раза в секунду.	Превышено максимальное значение тока реле переключения.	Уменьшить нагрузку переменного тока до максимального значения по паспорту.
Все индикаторы состояния 'inverter on', 'charger on' и 'AC in' горят красным постоянно.	Либо режим инвертора, либо режим ЗУ, либо реле переключения были отключены через TBS Dashboard.	Включите соответствующую настройку, используя TBS Dashboard.
	Если только индикатор 'inverter on' горит красным постоянно.	Главный выключатель инвертора поставлен в положение 'charger only', это означает, что функция инвертора отключена.
В режиме инвертирования шкала мощности горит красным.	Инвертор перегружен и отключится в течение некоторого времени, в зависимости от величины нагрузки.	Уменьшить нагрузку переменного тока до максимального значения по паспорту.
Все индикаторы состояния 'inverter on', 'charger on' и 'AC in' мигают красным 4 раза.	Внутренняя ошибка или ошибка подключения.	Необходим ремонт. Как вариант, возможно, сеть переменного тока подключена к выходу переменного тока инвертора (встречный ток).

Проблема	Возможная причина	Решение
Индикатор 'charger on' мигает красным 5 раз.	Ошибка программы заряда.	Выбрана пустая или некорректная программа заряда (пользовательская настройка 'custom' по умолчанию пустая). Установлен элемент программы, переводящий ЗУ в ошибку, например, в ситуации, когда заряд занимает слишком много времени.

## 15. Технические характеристики

PSC-2000-12-80, PSC-2500-24-50:

Параметр	PSC1600-12-60	PSC1800-24-35
<b>Инвертор</b>		
Мощность	1300 Вт	1400 Вт
Р 10 мин	1600 Вт	1800 Вт
Р пик	2500 Вт	3000 Вт
Выходное напряжение / частота	230 В ± 2% / 50 Гц ± 0.05%	
Форма волны (синусоида)	Чистый синус (	
Напряжение постоянного тока (± 3%):	Номинал	24 В
	Диапазон	21 <sup>2)</sup>
Макс. эффективность	92%	94%
Потребление без нагрузки	< 9.6 Вт [2.5 Вт]	< 12 Вт [3.5 Вт]
<b>Зарядное устройство</b>		
Диапазон по входу переменного тока	185 – 270 В / 45 – 65 Гц / PF > 0.95	
Макс. постоянный ток заряда	60 А	35 А
Стандартное напряжение заряда (bulk / float @ 25°C)	14.3 В / 13.3 В	28.6 В / 26.6 В
Алгоритм заряда	IUoUoP, микропроц. 4-стад., темп. компенсация	
<b>Реле переключения переменного тока</b>		
Макс. проходящий ток	16 А rms	
Время переключения (типичное)	0 ms (инв. → сеть) / < 5ms (сеть → инв.)	
<b>Общие</b>		
Внутренний протокол сети	TBSlink	
Защита	высокая/низкая АКБ, перегрев, перегрузка, кор. замыкание, низкое перем. напряжение	
Подключение по постоянному току	2 кабеля по 1.5 м, сечение 35 мм	
Подключение по переменному току	терминалы	
Размеры корпуса	351 x 210 x 114 мм	
Вес	10.7 кг	
Класс защиты / темп. раб. / темп. хранения temp.	IP21 / -20°C .. +50°C / -40°C .. +80°C	
Сертификация	CE marked meeting EMC directive 2004/108/EC and LVD 2006/95/EC complying with EN60335-1, EN60335-2-29 and RoHS 2002/95/EC	

## PSC-2000-12-80, PSC-2500-24-50:

Параметр	PSC-2000-12-80	PSC-2500-24-50
<b>Инвертор</b>		
Мощность	1800 Вт	2000 Вт
Р 10 мин	2100 Вт	2500 Вт
Р пик	4000 Вт	5500 Вт
Выходное напряжение / частота	230 В ± 2% / 50 Гц ± 0.05%	
Форма волны (синусоида)	Чистый синус (	
Напряжение постоянного тока (± 3%): Номинал	12 В	24 В
Диапазон	10.5 <sup>2)</sup>	21 <sup>2)</sup>
Макс. эффективность	92%	93%
Потребление без нагрузки	< 20 Вт [3.5 Вт]	< 20 Вт [4.0 Вт]
<b>Зарядное устройство</b>		
Диапазон по входу переменного тока	185 – 270 В / 45 – 65 Гц / PF > 0.95	
Макс. постоянный ток заряда	80 А	50 А
Стандартное напряжение заряда (bulk / float @ 25°C)	14.3 В / 13.3 В	28.6 В / 26.6 В
Алгоритм заряда	IUoUoP, микропроц. 4-стад., темп. компенсация	
<b>Реле переключения переменного тока</b>		
Макс. проходящий ток	30 А rms	
Время переключения (типичное)	0 ms (инв. → сеть) / < 5ms (сеть → инв.)	
<b>Общие</b>		
Внутренний протокол сети	TBSlink	
Защита	высокая/низкая АКБ, перегрев, перегрузка, кор. замыкание, низкое перем. напряжение	
Подключение по постоянному току	2 кабеля по 1.5 м, сечение 35 мм	
Подключение по переменному току	терминалы	
Размеры корпуса	370 x 431x 132 мм	
Вес	18,5 кг	
Класс защиты / темп. раб. / темп. хранения temp.	IP21 / -20°C .. +50°C / -40°C .. +80°C	
Сертификация	CE marked meeting EMC directive 2004/108/EC and LVD 2006/95/EC complying with EN60335-1, EN60335-2-29 and RoHS 2002/95/EC	

**PSC-3000-12-120, PSC-3500-24-70:**

Параметр	PSC-3000-12-120	PSC-3500-24-70
<b>Инвертор</b>		
Мощность	2600 Вт	2800 Вт
Р 10 мин	3200 Вт	3800 Вт
Р пик	5000 Вт	6500 Вт
Выходное напряжение / частота	230 В ± 2% / 50 Гц ± 0.05%	
Форма волны (синусоида)	Чистый синус (	
Напряжение постоянного тока (± 3%):	Номинал	12 В
	Диапазон	10.5 <sup>2)</sup>
Макс. эффективность	92%	93%
Потребление без нагрузки	< 20 Вт [3.5 Вт]	< 20 Вт [4.0 Вт]
<b>Зарядное устройство</b>		
Диапазон по входу переменного тока	185 – 270 В / 45 – 65 Гц / PF > 0.95	
Макс. постоянный ток заряда	120 А	70 А
Стандартное напряжение заряда (bulk / float @ 25°C)	14.3 В / 13.3 В	28.6 В / 26.6 В
Алгоритм заряда	IUoUoP, микропроц. 4-стад., темп. компенсация	
<b>Реле переключения переменного тока</b>		
Макс. проходящий ток	30 А rms	
Время переключения (типичное)	0 ms (инв. → сеть) / < 5ms (сеть → инв.)	
<b>Общие</b>		
Внутренний протокол сети	TBSlink	
Защита	высокая/низкая АКБ, перегрев, перегрузка, кор. замыкание, низкое перем. напряжение	
Подключение по постоянному току	2 кабеля по 1.5 м, сечение 35 мм	
Подключение по переменному току	терминалы	
Размеры корпуса	370 x 431x 132 мм	
Вес	19,0 кг	
Класс защиты / темп. раб. / темп. хранения temp.	IP21 / -20°C .. +50°C / -40°C .. +80°C	
Сертификация	CE marked meeting EMC directive 2004/108/EC and LVD 2006/95/EC complying with EN60335-1, EN60335-2-29 and RoHS 2002/95/EC	

**Производитель:**

MANUFACTURER : TBS Electronics BV  
 ADDRESS : De Marowijne, 1689 AR Zwaag, The Netherlands  
 Поставщик : \_\_\_\_\_  
 Дата продажи : \_\_\_\_\_

Гарантия 1 год с даты продажи на отсутствие заводских дефектов и на работоспособность нового оборудования.

**Внимание!** Не разбирайте инвертор во избежание несчастного случая, так как внутренние компоненты могут быть под напряжением.

Гарантия производителя не распространяется на изделие, которое имеет следы вскрытия и самостоятельных попыток ремонта.

Гарантия не распространяется при наличии следов сажи на внутренних или внешних компонентах!