

Руководство по эксплуатации

PSB 10000 4U

Двухнаправленный Источник Питания
Постоянного Тока



Внимание! Этот документ действителен только для устройств с прошивками «KE: 2.04», «HMI: 2.05» и «DR: 1.0.4.3» и выше.

Doc ID: PSB1RU
Revision: 02
Date: 07/2020



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩЕЕ

1.1	Об этом руководстве	5
1.1.1	Сохранение и использование.....	5
1.1.2	Авторское право.....	5
1.1.3	Область распространения.....	5
1.1.4	Символы и предупреждения	5
1.2	Гарантия.....	5
1.3	Ограничение ответственности	5
1.4	Снятие оборудования с эксплуатации	6
1.5	Код изделия	6
1.6	Намерение использования	6
1.7	Безопасность	7
1.7.1	Заметки по безопасности.....	7
1.7.2	Ответственность пользователя.....	8
1.7.3	Ответственность оператора	8
1.7.4	Требования к пользователю	8
1.7.5	Сигналы тревоги	9
1.8	Технические данные	9
1.8.1	Разрешенные условия эксплуатации	9
1.8.2	Общие технические данные	9
1.8.3	Специальные технические данные	10
1.8.4	Обзоры	16
1.8.5	Элементы управления (стандартные модели)	24
1.8.6	Элементы управления (модели Slave).....	25
1.9	Конструкция и функции	26
1.9.1	Общее описание	26
1.9.2	Блок диаграмма	26
1.9.3	Комплект поставки.....	27
1.9.4	Аксессуары	27
1.9.5	Опции.....	28
1.9.6	Панель управления (HMI, стандартные модели).....	28
1.9.7	Панель управления (модели Slave).....	31
1.9.8	USB порт (задняя сторона).....	32
1.9.9	Слот интерфейс модуля (стандартные модели).....	32
1.9.10	Аналоговый интерфейс (стандартные модели).....	33
1.9.11	Коннектор «Share BUS»	33
1.9.12	Коннектор Sense (удалённая компенсация)	33
1.9.13	Шина Master-Slave (Ведущий-Ведомый).34	
1.9.14	Порт Ethernet (стандартные модели)	34
1.9.15	Водяное охлаждение.....	34

2 УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Транспортировка и хранение	35
2.1.1	Транспортировка.....	35
2.1.2	Упаковка	35
2.1.3	Хранение.....	35
2.2	Распаковка и визуальный осмотр.....	35

2.3	Установка	35
2.3.1	Процедуры безопасности перед установкой и использованием	35
2.3.2	Подготовка	35
2.3.3	Установка устройства	37
2.3.4	Установка водяного охлаждения (модели WC)	38
2.3.5	Подключение к сети AC.....	40
2.3.6	Подключение к нагрузкам DC или источникам DC	42
2.3.7	Подключение удалённой компенсации...43	
2.3.8	Заземление терминала DC	44
2.3.9	Установка интерфейс модуля	44
2.3.10	Подключение аналогового интерфейса..44	
2.3.11	Подключение шины Share	45
2.3.12	Подключение USB порта (задняя сторона)	45
2.3.13	Предварительный ввод в эксплуатацию.45	
2.3.14	Ввод в эксплуатацию после обновления или долгого неиспользования	45

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

3.1	Определения	46
3.2	Важные пометки.....	46
3.2.1	Персональная безопасность	46
3.2.2	Общее.....	46
3.3	Режимы работы.....	46
3.3.1	Регулирование напряжения / постоянное напряжение.....	46
3.3.2	Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока	47
3.3.3	Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности.....	47
3.3.4	Регулирование внутреннего сопротивления (режим источника)	48
3.3.5	Регулирование сопротивления / постоянное сопротивление (режим потребителя)	48
3.3.6	Переключение режима источник-потребитель	49
3.3.7	Динамические характеристики и критерии стабильности	49
3.4	Состояния сигналов тревоги	50
3.4.1	Сбой питания.....	50
3.4.2	Перегрев	50
3.4.3	Защита от перенапряжения.....	50
3.4.4	Защита от избытка тока	50
3.4.5	Защита от перегрузки	51
3.4.6	Безопасность OVP	51
3.4.7	Сбой шины Share	51
3.5	Управление с передней панели	52
3.5.1	Включение устройства	52
3.5.2	Выключение устройства.....	52

3.5.3	Конфигурирование через меню	52	4.2	Обнаружение неисправностей / диагностика / ремонт.....	110
3.5.4	Настройки лимитов.....	60	4.2.1	Обновление программных прошивок....	110
3.5.5	Изменение режима работы	60	4.3	Калибровка	111
3.5.6	Ручная настройка устанавливаемых значений (стандартные модели).....	61	4.3.1	Предисловие	111
3.5.7	Включение или выключение терминала DC	62	4.3.2	Подготовка	111
3.5.8	Запись на носитель USB (регистрация, стандартные модели)	62	4.3.3	Процедура калибровки.....	111
3.5.9	Быстрое меню	63			
3.5.10	График	64			
3.6	Удалённое управление.....	65			
3.6.1	Общее.....	65			
3.6.2	Расположение управления	65			
3.6.3	Удалённое управление через цифровой интерфейс	65			
3.6.4	Удалённое управление через аналоговый интерфейс.....	67			
3.7	Сигналы тревоги и мониторинг	72			
3.7.1	Определение терминов.....	72			
3.7.2	Оперирование тревогами устройства и событиями.....	72			
3.8	Блокировка панели управления (HMI)	75			
3.9	Блокировка «Лимиты» и «Профили»	75			
3.10	Загрузка и сохранение профилей пользователя	76			
3.11	Генератор функций	77			
3.11.1	Представление	77			
3.11.2	Общее.....	77			
3.11.3	Метод работы	78			
3.11.4	Ручное управление	80			
3.11.5	Синусоидальная функция.....	81			
3.11.6	Треугольная функция	81			
3.11.7	Прямоугольная функция	82			
3.11.8	Трапецеидальная функция.....	83			
3.11.9	Функция DIN 40839	83			
3.11.10	Произвольная функция	84			
3.11.11	Функция рампы.....	89			
3.11.12	Табличные функция IU (XY таблица)	90			
3.11.13	Простая PV (фотовольтаика) функция....	91			
3.11.14	Табличная функция FC (топливный элемент)	93			
3.11.15	Расширенная PV функция в соответствии с EN 50530	94			
3.11.16	Функция тестирования батареи	100			
3.11.17	Функция MPP слежения	103			
3.11.18	Удалённое управление генератором функций.....	105			
3.12	Другие использования.....	106			
3.12.1	Параллельная работа в ведущий-ведомый (MS).....	106			
3.12.2	Последовательное соединение	109			

5 СВЯЗЬ И ПОДДЕРЖКА

5.1	Общее.....	112
5.2	Опции для связи.....	112

4 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	Обслуживание / очистка.....	110
4.1.1	Замена батареи.....	110

1. Общее

1.1 Об этом руководстве

1.1.1 Сохранение и использование

Это руководство может храниться вблизи оборудования для будущих разъяснений эксплуатации устройства, и поставляется с оборудованием в случае его перемещения и/или смены пользователя.

1.1.2 Авторское право

Перепечатывание, копирование, так же частичное, использование для отличных целей от этого руководства запрещается и нарушение может вести к судебному процессу.




1.1.3 Область распространения

Это руководство распространяется на следующее оборудование и его варианты:

Модель	Модель	Модель
PSB 10060-1000 4U	PSB 10360-240 4U	PSB 11000-80 4U
PSB 10080-1000 4U	PSB 10500-180 4U	PSB 11500-60 4U
PSB 10200-420 4U	PSB 10750-120 4U	PSB 12000-40 4U

1.1.4 Символы и предупреждения

Предупреждения, заметки общие и по безопасности в этой инструкции, показаны в символах как ниже:

	Символ, предупреждающий об опасности для жизни
	Символ для общих заметок по безопасности (инструкции и защита от повреждений)
	Символ для общих заметок

1.2 Гарантия

EA Elektro-Automatik гарантирует функциональную компетентность примененной технологии и установленные параметры производительности. Гарантийный период начинается с поставки свободного от дефектов оборудования. Определения гарантии включены в общие определения и условия (TOS) от EA Elektro-Automatik.

1.3 Ограничение ответственности

Все утверждения и инструкции в этом руководстве основаны на текущих нормах и правилах, новейших технологиях и нашем длительном опыте. Производитель не признает ответственности за повреждения вызванные:

- Использованием для целей отличных от предназначений
- Использованием необученным персоналом
- Модифицированием заказчиком
- Техническими изменениями
- Использованием неавторизованными запасными частями

Актуальная, поставленная модель(и) может отличаться от разъяснения и диаграмм данных здесь из-за последних технических изменения или из-за специальных моделей с внесением дополнительно заказанных опций.

1.4 Снятие оборудования с эксплуатации

Единица оборудования, которая предназначена для утилизации должна быть, в соответствии с Европейскими законами и нормами (ElektroG, WEEE), возвращена производителю для отработки, до того как лицо, работающее с частью оборудования или делегированное, проводит процесс снятия с эксплуатации. Наше оборудование подпадает под эти нормы и, в соответствии с этим, помечено следующим символом:



Устройство содержит элемент литиевой батареи. Он расположен на плате HMI позади передней панели. Утилизация этой батареи следует выше приведенным правилам или определенным местным нормам.

1.5 Код изделия

Раскодировка описания продукта на этикетке, использованием примера:

PSB 10080 - 1000 4U xxx

	Опции и специальные версии: WC = Water cooling (установленное водяное охлаждение) Slave = Ведомый модуль для ведущий-ведомый, без дисплея US208V = Модель для 208 В AC
	Конструктив (не всегда дается) 4U = 19" корпус высотой 4U
	Максимальный ток в Амперах
	Максимальное напряжение в Вольтах ("12000" = 2000 В)
	Серия : 10 = Серия 10000
	Тип идентификации: PSB = Power Supply Bidirectional (Двунаправленный Источник Питания)

1.6 Намерение использования

Оборудование предназначено для использования как варьируемый источник тока и напряжения или как варьируемый поглотитель тока.

Типовое применение источника питания это снабжение постоянным током, для батарейных зарядок это зарядка различных типов батарей и для электронных нагрузок это замена сопротивления регулируемым поглотителем тока, чтобы нагрузить источники напряжения и тока любого типа.



- Любого рода требования из-за повреждений причиненных непредназначенным использованием не будут приняты.
- Все повреждения причиненные непреднамеренным использованием являются исключительно ответственностью оператора.

1.7 Безопасность

1.7.1 Заметки по безопасности

Опасно для жизни - Высокое напряжение

- Под эксплуатацией электрического оборудования понимается, что некоторые части будут находиться под опасным напряжением. Следовательно, все части под напряжением должны быть покрыты! Главным образом это применимо ко всем моделям, хотя модели 60 В, в соответствии с SELV, не могут генерировать опасное постоянное напряжение.
- Никогда не прикасайтесь к кабелям или коннекторам после отключения питания от сети, так как остается опасность получения электрического шока!
- Никогда не касайтесь контактов на терминале DC, после отключения выхода DC, потому что еще может быть опасное напряжение, понижающееся более или менее медленно в зависимости от нагрузки!
- Может иметь место опасный потенциал между DC- и PE или между DC+ и PE из-за заряженных конденсаторов X, даже если вход/выход DC не включен и устройство работает. Никогда не прикасайтесь к PE и к любому из полюсов DC одновременно голыми руками!
- Всегда следуйте 5 правилам безопасности при работе с электротехникой:
 - Отключайте полностью
 - Обеспечьте защиту от пересоединения
 - Убедитесь что система обесточена
 - Выполните заземление и защиту от короткого замыкания
 - Установите защиту от смежных проводников тока
- При работе устройства в режиме источника, с установленным напряжением > 0 и включенным терминалом DC, уровень выходного напряжения может оставаться после повторного отключения терминала DC, если установленное значение тока для внутренней нагрузки (режим потребителя) задано в 0.
- Даже при выключенном терминале DC, устройство может генерировать малое, ненагруженное напряжение (менее 2 В) на терминале!



- Оборудование должно использоваться только как для него предназначено.
- Оборудование одобрено для использования только в ограничениях по подключению, которые указаны на маркировке.
- Не вставляйте любые предметы, особенно металлические, в вентиляторные отверстия.
- Избегайте любого использования жидкостей вблизи оборудования. Защищайте устройство от влаги, сырости и конденсата.
- При эксплуатации как источник питания: не подключайте нагрузку, в частности с низким сопротивлением, когда выход DC включен; может возникнуть возгорание, а также повреждение оборудования и нагрузки.
- При эксплуатации как электронная нагрузка: не подключайте источники к оборудованию под питанием, может возникнуть возгорание и повреждение оборудования и источника.
- ESD нормы должны быть применены при установке интерфейс карты или модуля в слот. Нет необходимости открывать устройство.
- Интерфейс модули можно устанавливать и удалять только при выключенном устройстве. Нет необходимости в открытии устройства.
- Не подключайте внешний источник напряжения с обратной полярностью к терминалу DC! Оборудование будет повреждено, даже если оно полностью выключено.
- Никогда не подключайте внешние источники питания к терминалу DC, способные генерировать большее напряжение, чем номинальное устройства!
- Никогда не вставляйте сетевой кабель, который подсоединен к Ethernet или его компонентам в разъем "ведущий-ведомый" на задней стороне устройства!
- Всегда конфигурируйте различные функции защиты от избытка тока, перегрузки и т.п. для чувствительных нагрузок к тому, что требует текущее применение!
- При эксплуатации устройства как электронная нагрузка: всегда убеждайтесь, что рекуперация энергии сможет инвертировать энергию и не будет перехода в раздельное функционирование. В ситуациях раздельной работы, должно быть установлено устройство наблюдения (Блок Автоматической Изоляции, защита электросети и схем).
- Не допускается запускать устройство от источников AC, как генераторы или оборудование бесперебойного питания. Оно должно подключаться к электросети!

1.7.2 Ответственность пользователя

Оборудование предназначено для промышленной эксплуатации. Следовательно, его использование подчиняется действующим нормам безопасности. Вместе с тем, предупреждения и уведомления по безопасности в этом руководстве ведут к требованиям безопасности, предотвращению аварий и законодательству по охране окружающей среды. В частности, пользователи оборудования:

- должны быть проинформированы о значимых требованиях безопасности
- должны работать по определенным обязательствам эксплуатации, обслуживания и очистке оборудования
- перед началом работы должны прочитать и понять руководство по эксплуатации
- должны использовать установленное и рекомендованное оборудование для обеспечения безопасности

Кроме того, любой работающий с этим оборудованием ответственен за его техническое состояние.

1.7.3 Ответственность оператора

Оператором является любое физическое или юридическое лицо, которое пользуется оборудованием или делегирует его использование третьей стороне, и оно ответственно, во время всего периода использования, за безопасность пользователей, персонала или третьих лиц.

Оборудование предназначено для промышленной эксплуатации. Следовательно, его использование подчиняется действующим нормам безопасности. Вместе с тем, предупреждения и уведомления по безопасности, в этом руководстве, ведут к требованиям безопасности, предотвращению аварий и законодательству по охране окружающей среды. В частности, оператор должен:

- быть ознакомлен со значимыми требованиями к безопасности в работе
- установить возможные опасности, возникающие из-за использования в специфических условиях на установках через оценку степени риска
- представить необходимые меры для процессов работы в локальных условиях
- регулярно удостоверяться, что текущие процессы функционируют
- обновлять процессы работы, когда это необходимо, отражать изменения в нормах, стандартах или условиях работы
- однозначно определять ответственность при эксплуатации, обслуживании и очистке оборудования
- убедиться, что все работники, использующие оборудование прочитали и поняли инструкцию. Кроме того, пользователи должны регулярно обучаться работе с оборудованием и знаниям о безопасности.
- предоставить всему персоналу, работающему с оборудованием обозначенное и рекомендованное оборудование для безопасности

К этому, оператор является ответственным за обеспечение технического состояния устройства.

1.7.4 Требования к пользователю

Любая активность с оборудованием этого типа может выполняться только лицами, которые способны работать корректно и надёжно и удовлетворить требованиям работы.

- Лица, способность реакции которых подвержена негативному влиянию наркотических веществ, алкоголя или медицинских препаратов, не могут работать с этим оборудованием.
- Возрастные цензы или нормы трудовых отношений, действительные на месте эксплуатации, должны быть применены.



Опасность для неквалифицированных пользователей

Неправильная эксплуатация может причинить вред пользователю или объекту. Только лица, прошедшие необходимую подготовку и имеющие знания и опыт, могут работать с этим оборудованием.

Делегированные лица, которые должны образом проинструктированы в задании и присутствии опасности.

Квалифицированные лица, которые способны, посредством тренинга, знаний и опыта, а так же знаний специфических деталей, приводить в исполнение все задания, определять опасность и избегать персонального риска и других опасностей.

1.7.5 Сигналы тревоги

Это оборудование предлагает различные возможности сигнализации тревожных ситуаций, но не опасных. Сигналы могут быть оптическими (текстом на дисплее или светодиоде), акустическими (пьезо гудок) или электронными (пин/статус выхода на аналоговом интерфейсе). Все тревоги выключают терминал DC устройства.

Значения сигналов тревоги такие:

Сигнал OT (Перегрев)	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрев устройства • Терминал DC будет отключен • Некритично
Сигнал OVP / SOVP (Перенапряжение)	<ul style="list-style-type: none"> • Перенапряжение отключает терминал DC из-за высоковольтного всплеска на устройство или самогенерированием из-за дефекта • Критично! Устройство и/или нагрузка могут быть повреждены
Сигнал OCP (Избыток тока)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает терминал DC из-за превышения предустановленного лимита • Некритично, защищает устройство от излишнего потребления тока
Сигнал OPP (Перегрузка)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает терминал DC из-за превышения предустановленного лимита • Некритично, защищает нагрузку или источник от излишнего потребления энергии
Сигнал PF (Сбой питания)	<ul style="list-style-type: none"> • Выключение терминала DC из-за низкого напряжения AC или дефекта во входе AC • Критично при перенапряжении! Секция AC может быть повреждена
Сигнал MSP (Защита Ведущий-Ведомый)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключение терминала DC из-за проблем с коммуникацией на шине ведущий-ведомый • Некритично
Сигнал SF (Сбой Share Bus)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключение терминала DC из-за искажения сигнала на шине Share • Некритично

1.8 Технические данные

1.8.1 Разрешенные условия эксплуатации

- Использовать только внутри сухих зданий
- Окружающая температура 0-50°C
- Высота работы: макс. 2000 метров над уровнем моря
- Максимум 80% относительной влажности, не конденсат

1.8.2 Общие технические данные

Дисплей (стандарт):	Цветной TFT сенсорный экран с Gorilla glass, 5", 800 x 480 точек, ёмкостный
Дисплей (Slave):	6 светодиодов
Управление (стандарт):	2 вращающиеся ручки с функцией нажатия, 1 кнопка
Управление (Slave):	1 кнопка

Номинальные значения устройства определяют максимально настраиваемые диапазоны.

1.8.2.1 Определения

В связи с моделью любого устройства, указанного ниже, слово «стандарт» или «стандартная модель» относится к базовой версии с дисплеем, что также применяется к версиям с водяным охлаждением, так как они не меняют управление на HMI.

1.8.3 Специальные технические данные

30 кВт	Модель		
	PSB 10060-1000	PSB 10080-1000	PSB 10200-420
АС питание			
Диапазон напряжения (L-L)	380 / 400 / 480 В, ±10%		
Частота	45 - 66 Гц		
Подключение	3 фазы, PE		
Ток утечки	≤ 3.5 мА		
Ток на фазу / пусковой ток	Макс. 56 А		
КПД при рекуперации энергии	≤ 94%	≤ 94%	≤ 94.2%
Коэффициент мощности	≈ 0.99		
Потребление энергии без нагрузки	При 400 В AC: около 120 Вт (реалистичное) плюс около 1200 ВА (обозримое)		
DC терминал			
Макс. напряжение $U_{\text{Макс}}$	60 В	80 В	200 В
Макс. ток $I_{\text{Макс}}$	1000 А	1000 А	420 А
Макс. мощность $P_{\text{Макс}}$	30000 Вт	30000 Вт	30000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...66 В	0...88 В	0...220 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...1100 А	0...1100 А	0...462 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...33000 Вт	0...33000 Вт	0...33000 Вт
Температурный коэффициент (Δ/К)	Устанавливаемые значения напряжения / устанавливаемые значения тока: 100 ppm		
Ёмкость (приблизительно)	25380 мкФ	25380 мкФ	5400 мкФ
Регулиров. напряжения (общее)			
Диапазон настройки	0...61.2 В	0...81.6 В	0...204 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
Линейн. регул. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Ном}}$
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$
Регулир. напряжения (источник)			
Нагруз. регул. при 0...100% Δ $I_{\text{Вых}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
Время нарастания 10...90% Δ $U_{\text{Вых}}$	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Время перехода после Δ $I_{\text{Вых}}$	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс
Пульсации ⁽²⁾	≤ 320 мВ _{ПП} ≤ 25 мВ _{СКЗ}	≤ 320 мВ _{ПП} ≤ 25 мВ _{СКЗ}	≤ 300 мВ _{ПП} ≤ 40 мВ _{СКЗ}
Время спада при отсутст. нагрузки после выключения выхода DC	-	Вниз со 100% до <60 В: менее чем за 10 секунд	
Регулир. напряжения (нагрузка)			
Нагруз. регул. при 0...100% Δ U	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
Регулирование тока (общее)			
Диапазон настройки	0...1020 А	0...1020 А	0...428.4 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$
Линейн. регул. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Ном}}$
Регулирование тока (источник)			
Нагруз. регул. при 0...100% Δ $U_{\text{Вых}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$
Регулирование тока (нагрузка)			
Нагруз. регул. при 0...100% Δ $U_{\text{Вх}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$
Пульсации ⁽²⁾	≤ 240 мА _{СКЗ}	≤ 240 мА _{СКЗ}	≤ 66 мА _{СКЗ}

(1 Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между настроенным значением и актуальным (истинным). Пример: 1000 А модель имеет мин. погрешность тока 0.2%, что есть 2 А. Устанавливая ток 300 А, актуальное значение на терминале DC может варьироваться максимально до 2 А, это значит, что оно может быть между 298 А и 302 А.

(2 СК значение: НЧ 0...300 кгц, ПП значение: ВЧ 0...20 мгц

(3 Отображаемая погрешность добавляется к погрешности относительного актуального значения на терминале DC

30 кВт	Модель		
	PSB 10060-1000	PSB 10080-1000	PSB 10200-420
Регулирование мощности			
Диапазон настройки	0...30600 Вт	0...30600 Вт	0...30600 Вт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.3% P _{Ном}	≤ 0.3% P _{Ном}	≤ 0.3% P _{Ном}
Линейн. регулир. при ±10% ΔU _{AC}	≤ 0.05% P _{Ном}	≤ 0.05% P _{Ном}	≤ 0.05% P _{Ном}
Нагр. регул. при 10-90% ΔU _{DC} * ΔI _{DC}	≤ 0.75% P _{Ном}	≤ 0.75% P _{Ном}	≤ 0.75% P _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽²⁾	≤ 0.2% P _{Ном}	≤ 0.2% P _{Ном}	≤ 0.2% P _{Ном}
КПД ⁽⁴⁾	≤ 94%	≤ 94%	≤ 94.2%
Регулирование сопротивления			
Диапазон настройки	0.003...5 Ω	0.003...5 Ω	0.0165...25 Ω
Погрешность ⁽¹⁾	≤ 0.3% максимального сопротивления ± 0.1% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Аналоговый интерфейс ⁽³⁾			
Сигналы	Смотрите „3.6.4.5. Спецификация аналогового интерфейса“		
Гальванич. изоляция на устройство	Макс. 725 В DC		
Изоляция			
Допустимое смещение потенциала (плавающее напряжение) на терминале DC:			
Негативный DC на PE.	±500 В DC	±500 В DC	±725 В DC
Позитивный DC на PE	+600 В DC	+600 В DC	+1000 В DC
АС вход <-> PE	2.5 кВ DC		
АС вход <-> DC терминал	2.5 кВ DC		
Прочее			
Охлаждение	Вентиляторы контролирующие температуру, вдув спереди, выдув сзади		
Окружающая температура	0...50 °C		
Температура хранения	-20...70 °C		
Влажность	≤ 80%, не конденсат		
Стандарты	EN 61010-1:2007-11, EN 50160:2011-02 EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
Категория перенапряжения	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	≤ 2000 метров		
Цифровые интерфейсы			
Установленные (стандарт)	1x USB и 1x Ethernet для коммуникации, 1x USB-A для записи данных, Ведущий-ведомый		
Слот (стандарт)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, EtherCAT, ModBus TCP		
Гальванич. изоляция от устройства	Макс. 725 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC терминал, АС питание, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB, Ethernet, шина ведущий-ведомый, слот интерфейс модуля		
Передняя сторона	USB для носителей		
Габариты			
Корпус (Ш x В x Г)	19" x 4U x 670 мм		
Общие (Ш x В x Г)	483 x 177 x мин. 760 мм		
Вес (стандартная / Slave)	≈ 50 кг	≈ 50 кг	≈ 50 кг
Вес (WC)	≈ 56 кг	≈ 56 кг	≈ 56 кг
Артикул номер (стандарт)	30000800	30000801	30000802
Артикул номер (Slave)	30090800	30090801	30090802
Артикул номер (WC) ⁽⁵⁾	30000820	30000821	30000822

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. У сопротивления, номинал погрешности уже включает погрешность дисплея актуального сопротивления.

(2) Отображаемая погрешность добавляется к погрешности относительного актуального значения на терминале DC

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.6.4.5 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 69

(4) Типовое значение при 100% напряжении и 100% мощности

(5) WC = с опциональным водяным охлаждением

30 кВт	Модель		
	PSB 10360-240	PSB 10500-180	PSB 10750-120
АС питание			
Диапазон напряжения (L-L)	380 / 400 / 480 В, ±10%		
Частота	45 - 66 Гц		
Подключение	3 фазы, PE		
Ток утечки	≤ 3.5 мА		
Ток на фазу / пусковой ток	Макс. 56 А		
КПД при рекуперации энергии	≤ 94.6%	≤ 95.3%	≤ 95.5%
Коэффициент мощности	≈ 0.99		
Потребление энергии без нагрузки	При 400 В АС: около 120 Вт (реалистичное) плюс около 1200 ВА (обозримое)		
DC терминал			
Макс. напряжение U _{Макс}	360 В	500 В	750 В
Макс. ток I _{Макс}	240 А	180 А	120 А
Макс. мощность P _{Макс}	30000 Вт	30000 Вт	30000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...396 В	0...550 В	0...825 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...264 А	0...198 А	0...132 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...33000 Вт	0...33000 Вт	0...33000 Вт
Температурный коэффициент (Δ/К)	Устанавливаемые значения напряжения / устанавливаемые значения тока: 100 ppm		
Ёмкость (приблизительно)	1800 мкФ	675 мкФ	540 мкФ
Регулиров. напряжения (общее)			
Диапазон настройки	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}
Линейн. регул. при ±10% ΔU _{АС}	≤ 0.02% U _{Ном}	≤ 0.02% U _{Ном}	≤ 0.02% U _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% U _{Ном}	≤ 0.2% U _{Ном}	≤ 0.2% U _{Ном}
Удалённая компенсация	Макс. 5% U _{Ном}	Макс. 5% U _{Ном}	Макс. 5% U _{Ном}
Регулир. напряжения (источник)			
Нагруз. регул. при 0...100% ΔI _{Вых}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}
Время нарастания 10...90% ΔU _{Вых}	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Время перехода после ΔI _{Вых}	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс
Пульсации ⁽²⁾	≤ 320 мВ _{ПП} ≤ 55 мВ _{СКЗ}	≤ 350 мВ _{ПП} ≤ 70 мВ _{СКЗ}	≤ 800 мВ _{ПП} ≤ 200 мВ _{СКЗ}
Время спада при отсутст. нагрузки после выключения выхода DC	Вниз со 100% до <60 V: менее чем за 10 секунд		
Регулир. напряжения (нагрузка)			
Нагруз. регул. при 0...100% ΔU	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}
Регулирование тока (общее)			
Диапазон настройки	0...244.8 А	0...183.6 А	0...122.4 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.1% I _{Ном}	≤ 0.1% I _{Ном}	≤ 0.1% I _{Ном}
Линейн. регул. при ±10% ΔU _{АС}	≤ 0.05% I _{Ном}	≤ 0.05% I _{Ном}	≤ 0.05% I _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% I _{Ном}	≤ 0.2% I _{Ном}	≤ 0.2% I _{Ном}
Регулирование тока (источник)			
Нагруз. регул. при 0...100% ΔU _{Вых}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}
Регулирование тока (нагрузка)			
Нагруз. регул. при 0...100% ΔU _{Вх}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}
Пульсации ⁽²⁾	≤ 50 мА _{СКЗ}	≤ 48 мА _{СКЗ}	≤ 48 мА _{СКЗ}

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между настроенным значением и актуальным (истинным).
Пример: 1000 А модель имеет мин. погрешность тока 0.2%, что есть 2 А. Устанавливая ток 300 А, актуальное значение на терминале DC может варьироваться максимально до 2 А, это значит, что оно может быть между 298 А и 302 А.

(2) СК значение: НЧ 0...300 кгц, ПП значение: ВЧ 0...20 мгц

(3) Отображаемая погрешность добавляется к погрешности относительного актуального значения на терминале DC

30 кВт	Модель		
	PSB 10360-240	PSB 10500-180	PSB 10750-120
Регулирование мощности			
Диапазон настройки	0...30600 Вт	0...30600 Вт	0...30600 Вт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.3% P _{Ном}	≤ 0.3% P _{Ном}	≤ 0.3% P _{Ном}
Линейн. регулир. при ±10% ΔU _{AC}	≤ 0.05% P _{Ном}	≤ 0.05% P _{Ном}	≤ 0.05% P _{Ном}
Нагр. регул. при 10-90% ΔU _{DC} * ΔI _{DC}	≤ 0.75% P _{Ном}	≤ 0.75% P _{Ном}	≤ 0.75% P _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽²⁾	≤ 0.2% P _{Ном}	≤ 0.2% P _{Ном}	≤ 0.2% P _{Ном}
КПД ⁽⁴⁾	≤ 94.6%	≤ 95.3%	≤ 95.5%
Регулирование сопротивления			
Диапазон настройки	0.05...90 Ω	0.08...170 Ω	0.2...370 Ω
Погрешность ⁽¹⁾	≤ 0.3% максимального сопротивления ± 0.1% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Аналоговый интерфейс ⁽³⁾			
Сигналы	Смотрите „3.6.4.5. Спецификация аналогового интерфейса“		
Гальванич. изоляция на устройство	Макс. 1500 В DC		
Изоляция			
Допустимое смещение потенциала (плавающее напряжение) на терминале DC:			
Негативный DC на PE	±1500 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC
Позитивный DC на PE	+2000 В DC	+2000 В DC	+2000 В DC
АС вход <-> PE	2.5 кВ DC		
АС вход <-> DC терминал	2.5 кВ DC		
Прочее			
Охлаждение	Вентиляторы контролирующие температуру, вдув спереди, выдув сзади		
Окружающая температура	0...50 °C		
Температура хранения	-20...70 °C		
Влажность	≤ 80%, не конденсат		
Стандарты	EN 61010-1:2007-11, EN 50160:2011-02 EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
Категория перенапряжения	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	≤ 2000 метров		
Цифровые интерфейсы			
Установленные (стандарт)	1x USB и 1x Ethernet для коммуникации, 1x USB-A для записи данных, Ведущий-ведомый		
Слот (стандарт)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, EtherCAT, ModBus TCP		
Гальванич. изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC терминал, АС питание, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB, Ethernet, шина ведущий-ведомый, слот интерфейс модуля		
Передняя сторона	USB для носителей		
Габариты			
Корпус (Ш x В x Г)	19" x 4U x 670 мм		
Общие (Ш x В x Г)	483 x 177 x мин. 760 мм		
Вес (стандартная / Slave)	≈ 50 кг	≈ 50 кг	≈ 50 кг
Вес (WC)	≈ 56 кг	≈ 56 кг	≈ 56 кг
Артикул номер (стандарт)	30000803	30000804	30000805
Артикул номер (Slave)	30090803	30090804	30090805
Артикул номер (WC) ⁽⁵⁾	30000823	30000824	30000825

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. У сопротивления, номинал погрешности уже включает погрешность дисплея актуального сопротивления.

(2) Отображаемая погрешность добавляется к погрешности относительного актуального значения на терминале DC

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.6.4.5 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 69

(4) Типовое значение при 100% напряжении и 100% мощности

(5) WC = с опциональным водяным охлаждением

30 кВт	Модель		
	PSB 11000-80	PSB 11500-60	PSB 12000-40
АС питание			
Диапазон напряжения (L-L)	380 / 400 / 480 В, ±10%		
Частота	45 - 66 Гц		
Подключение	3 фазы, PE		
Ток утечки	≤ 3.5 мА		
Ток на фазу / пусковой ток	Макс. 56 А		
КПД при рекуперации энергии	≤ 94.6%	≤ 95.3%	≤ 95.5%
Коэффициент мощности	≈ 0.99		
Потребление энергии без нагрузки	При 400 В АС: около 120 Вт (реалистичное) плюс около 1200 ВА (обозримое)		
DC терминал			
Макс. напряжение U _{Макс}	1000 В	1500 В	2000 В
Макс. ток I _{Макс}	80 А	60 А	40 А
Макс. мощность P _{Макс}	30000 Вт	30000 Вт	30000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...1100 В	0...1650 В	0...2200 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...88 А	0...66 А	0...44 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...33000 Вт	0...33000 Вт	0...33000 Вт
Температурный коэффициент (Δ/К)	Устанавливаемые значения напряжения / устанавливаемые значения тока: 100 ppm		
Ёмкость (приблизительно)	200 мкФ	75 мкФ	50 мкФ
Регулиров. напряжения (общее)			
Диапазон настройки	0...1020 В	0...1530 В	0...2040 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}
Линейн. регулир. при ±10% ΔU _{АС}	≤ 0.02% U _{Ном}	≤ 0.02% U _{Ном}	≤ 0.02% U _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% U _{Ном}	≤ 0.2% U _{Ном}	≤ 0.2% U _{Ном}
Удалённая компенсация	Макс. 5% U _{Ном}	Макс. 5% U _{Ном}	Макс. 5% U _{Ном}
Регулир. напряжения (источник)			
Нагруз. регулир. при 0...100% ΔI _{ВЫХ}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}
Время нарастания 10...90% ΔU _{ВЫХ}	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Время перехода после ΔI _{ВЫХ}	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс
Пulseции ⁽²⁾	≤ 1600 мВ _{ПП} ≤ 300 мВ _{СКЗ}	≤ 2400 мВ _{ПП} ≤ 400 мВ _{СКЗ}	≤ 2400 мВ _{ПП} ≤ 400 мВ _{СКЗ}
Время спада при отсутст. нагрузки после выключения выхода DC	Вниз со 100% до <60 V: менее чем за 10 секунд		
Регулир. напряжения (нагрузка)			
Нагруз. регулир. при 0...100% ΔU	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}	≤ 0.05% U _{Ном}
Регулирование тока (общее)			
Диапазон настройки	0...81.6 А	0...61.2 А	0...40.8 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.1% I _{Ном}	≤ 0.1% I _{Ном}	≤ 0.1% I _{Ном}
Линейн. регулир. при ±10% ΔU _{АС}	≤ 0.05% I _{Ном}	≤ 0.05% I _{Ном}	≤ 0.05% I _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% I _{Ном}	≤ 0.2% I _{Ном}	≤ 0.2% I _{Ном}
Регулирование тока (источник)			
Нагруз. регулир. при 0...100% ΔU _{ВЫХ}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}
Регулирование тока (нагрузка)			
Нагруз. регулир. при 0...100% ΔU _{ВХ}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}	≤ 0.15% I _{Ном}
Пulseции ⁽²⁾	≤ 16 мА _{СКЗ}	≤ 26 мА _{СКЗ}	≤ 26 мА _{СКЗ}

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между настроенным значением и актуальным (истинным).
Пример: 1000 А модель имеет мин. погрешность тока 0.2%, что есть 2 А. Устанавливая ток 300 А, актуальное значение на терминале DC может варьироваться максимально до 2 А, это значит, что оно может быть между 298 А и 302 А.

(2) СК значение: НЧ 0...300 кгц, ПП значение: ВЧ 0...20 мгц

(3) Отображаемая погрешность добавляется к погрешности относительного актуального значения на терминале DC

30 кВт	Модель		
	PSB 11000-80	PSB 11500-60	PSB 12000-40
Регулирование мощности			
Диапазон настройки	0...30600 Вт	0...30600 Вт	0...30600 Вт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.3% P _{Ном}	≤ 0.3% P _{Ном}	≤ 0.3% P _{Ном}
Линейн. регулир. при ±10% ΔU _{AC}	≤ 0.05% P _{Ном}	≤ 0.05% P _{Ном}	≤ 0.05% P _{Ном}
Нагр. регул. при 10-90% ΔU _{DC} * ΔI _{DC}	≤ 0.75% P _{Ном}	≤ 0.75% P _{Ном}	≤ 0.75% P _{Ном}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽²⁾	≤ 0.2% P _{Ном}	≤ 0.2% P _{Ном}	≤ 0.2% P _{Ном}
КПД ⁽⁴⁾	≤ 94.6%	≤ 95.3%	≤ 95.5%
Регулирование сопротивления			
Диапазон настройки	0.4...650 Ω	0.8...1500 Ω	1.7...2700 Ω
Погрешность ⁽¹⁾	≤ 0.3% максимального сопротивления ± 0.1% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Аналоговый интерфейс ⁽³⁾			
Сигналы	Смотрите „3.6.4.5. Спецификация аналогового интерфейса“		
Гальванич. изоляция на устройство	Макс. 1500 В DC		
Изоляция			
Допустимое смещение потенциала (плавающее напряжение) на терминале DC:			
Негативный DC на PE	±1500 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC
Позитивный DC на PE	+2000 В DC	+2000 В DC	+2000 В DC
АС вход <-> PE	2.5 кВ DC		
АС вход <-> DC терминал	2.5 кВ DC		
Прочее			
Охлаждение	Вентиляторы контролирующие температуру, вдув спереди, выдув сзади		
Окружающая температура	0...50 °C		
Температура хранения	-20...70 °C		
Влажность	≤ 80%, не конденсат		
Стандарты	EN 61010-1:2007-11. EN 50160:2011-02 EN 61000-6-2:2016-05. EN 61000-6-3:2011-09		
Категория перенапряжения	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	≤ 2000 метров		
Цифровые интерфейсы			
Установленные (стандарт)	1x USB и 1x Ethernet для коммуникации, 1x USB-A для записи данных, Ведущий-ведомый		
Слот (стандарт)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, EtherCAT, ModBus TCP		
Гальванич. изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC терминал, АС питание, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB, Ethernet, шина ведущий-ведомый, слот интерфейс модуля		
Передняя сторона	USB для носителей		
Габариты			
Корпус (Ш x В x Г)	19" x 4U x 670 мм		
Общие (Ш x В x Г)	483 x 177 x мин. 760 мм		
Вес (стандартная / Slave)	≈ 50 кг	≈ 50 кг	≈ 50 кг
Вес (WC)	≈ 56 кг	≈ 56 кг	≈ 56 кг
Артикул номер (стандартная)	30000806	30000807	30000808
Артикул номер (Slave)	30090806	30090807	30090808
Артикул номер (WC) ⁽⁵⁾	30000826	30000827	30000828

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. У сопротивления, номинал погрешности уже включает погрешность дисплея актуального сопротивления.

(2) Отображаемая погрешность добавляется к погрешности относительного актуального значения на терминале DC

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.6.4.5 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 69

(4) Типовое значение при 100% напряжении и 100% мощности

(5) WC = с опциональным водяным охлаждением

1.8.4 Обзоры

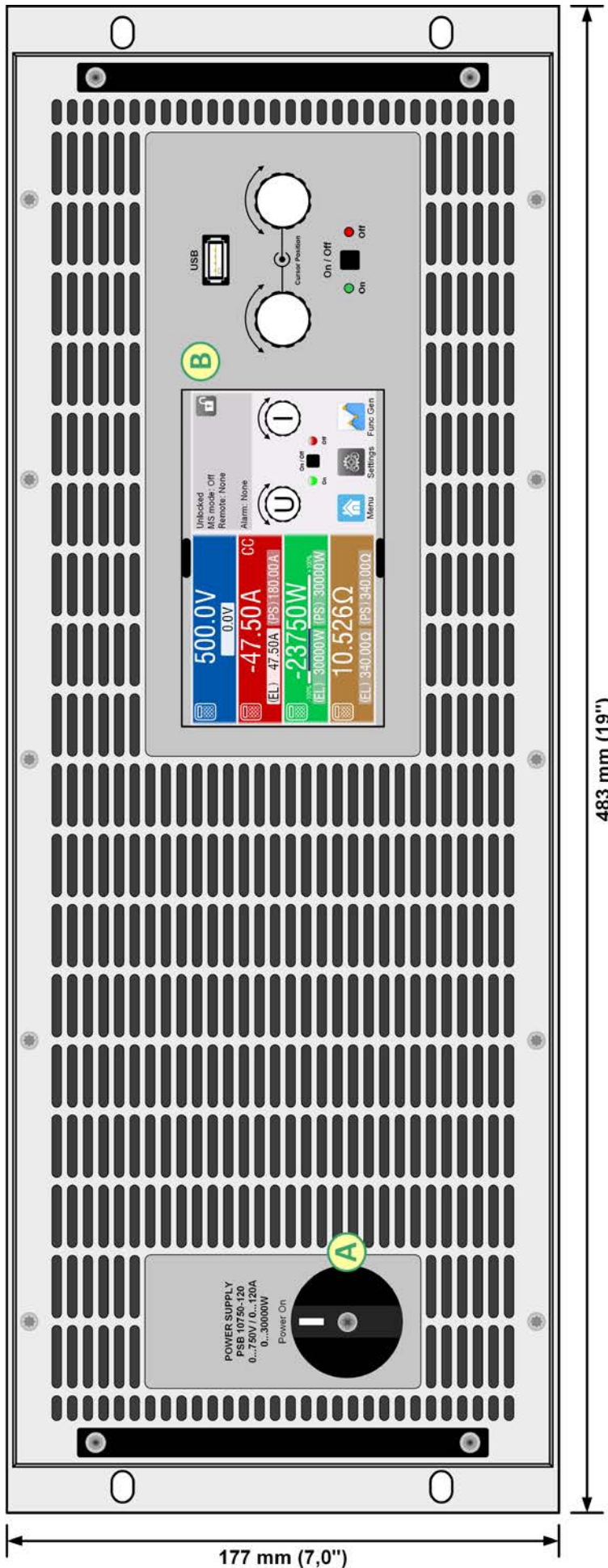


Рисунок 1 - Вид спереди (стандартная версия)

A - Тумблер питания
B - Панель управления



Рисунок 2 - Вид спереди (версия с водяным охлаждением)

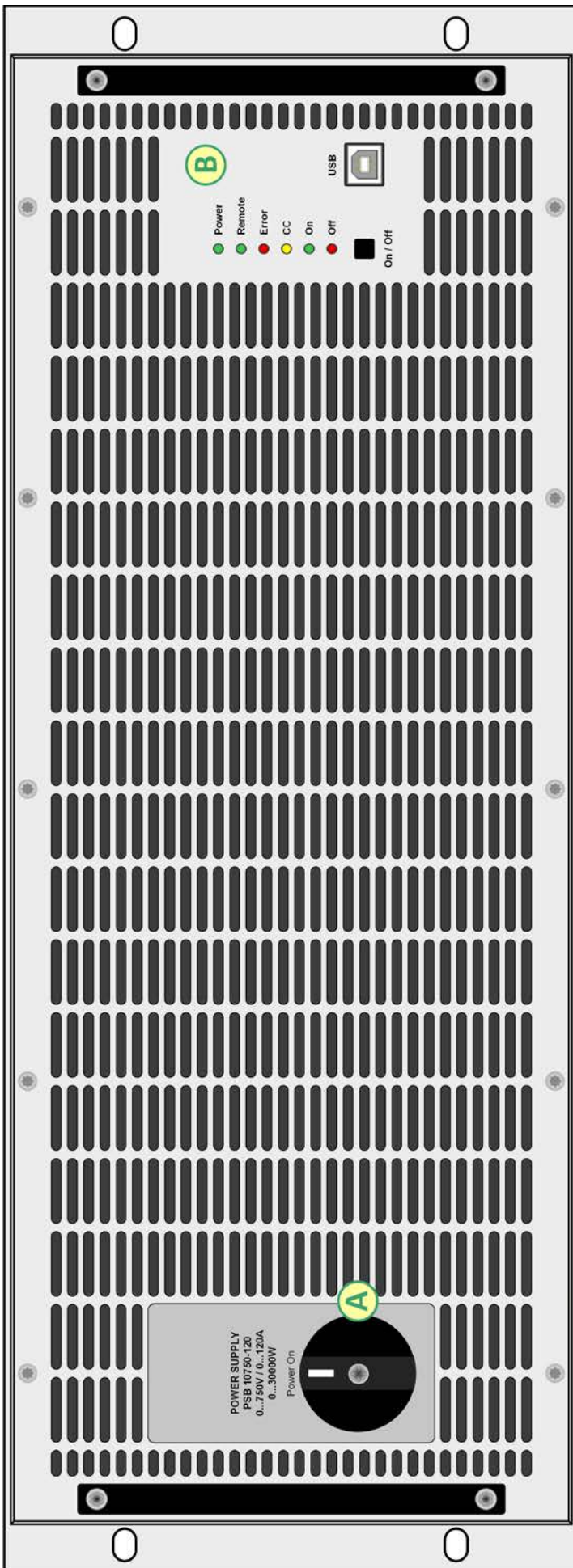
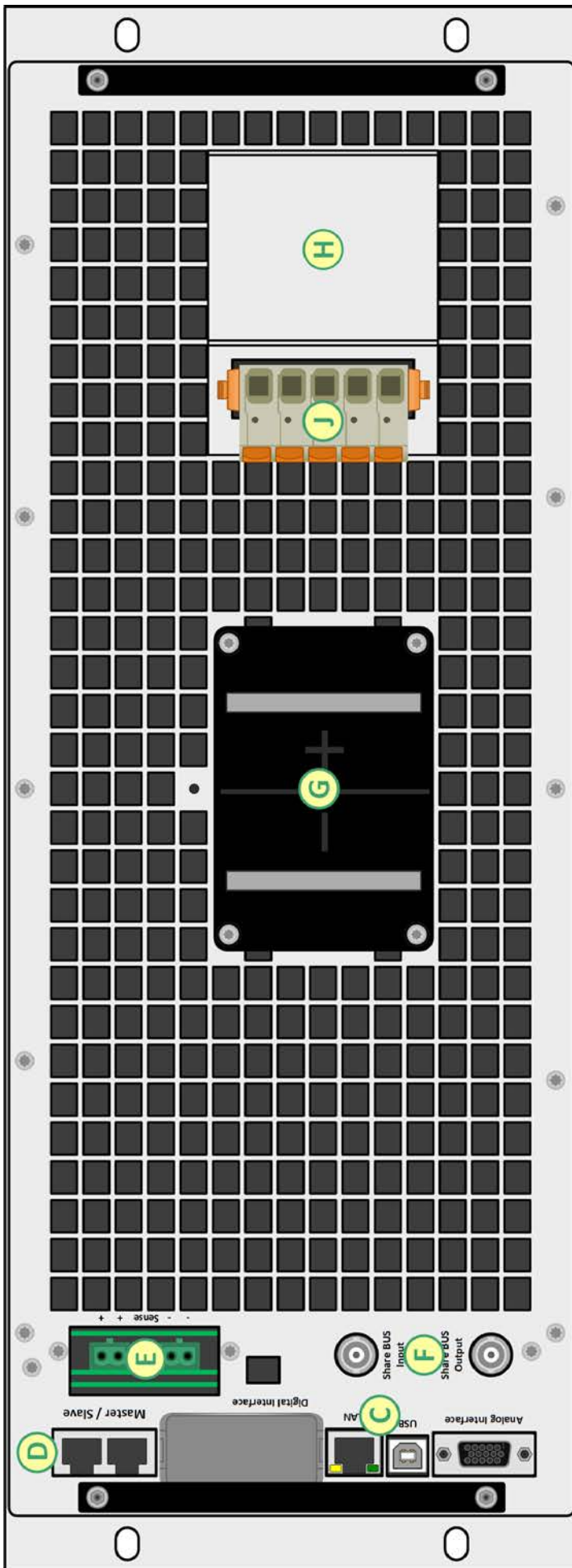


Рисунок 3 - Вид спереди (Slave версия)



449 mm (17.7")

Рисунок 4 - Вид сзади (стандартная версия)

- С - Интерфейсы (цифровые, аналоговый)
- D - Порты шины Ведущий-Ведомый
- E - Подключение удалённой компенсации
- F - Коннекторы Share Bus
- G - DC терминал (показан тип 1)
- H - Фильтр AC входа
- J - AC штекер

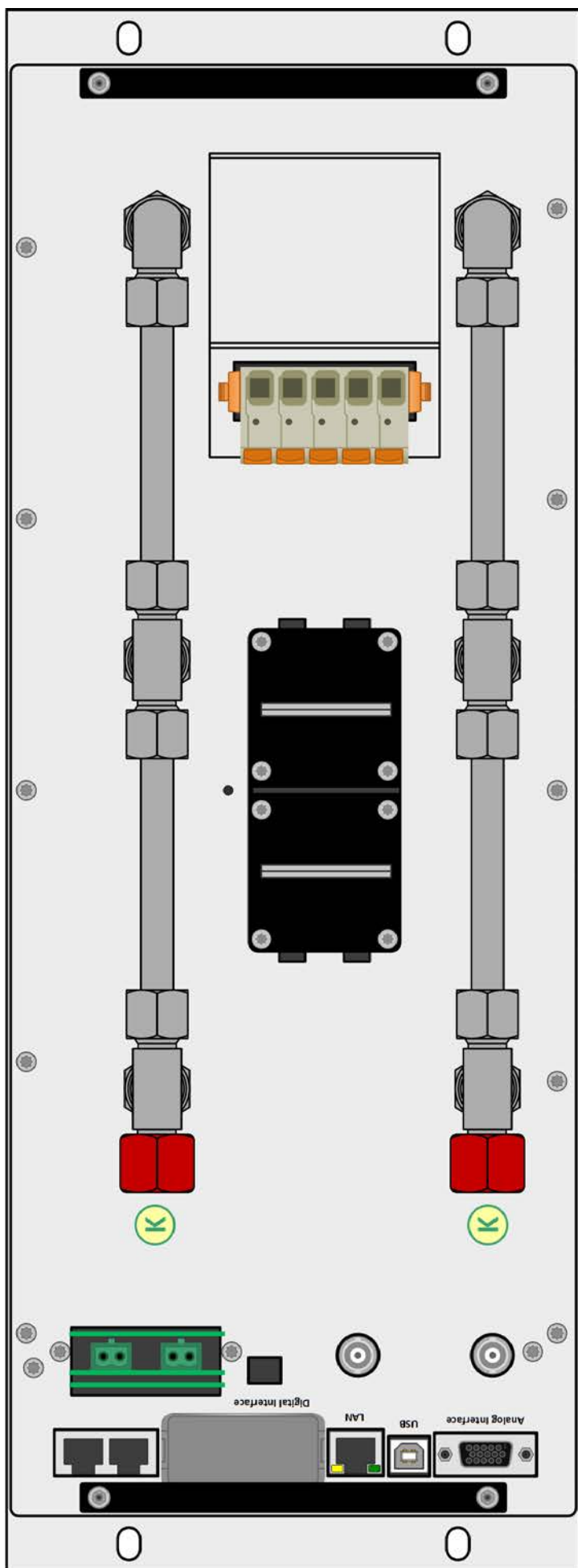


Рисунок 5 - Вид сзади (версия с водяным охлаждением)

К - Водяные краны (10 мм)

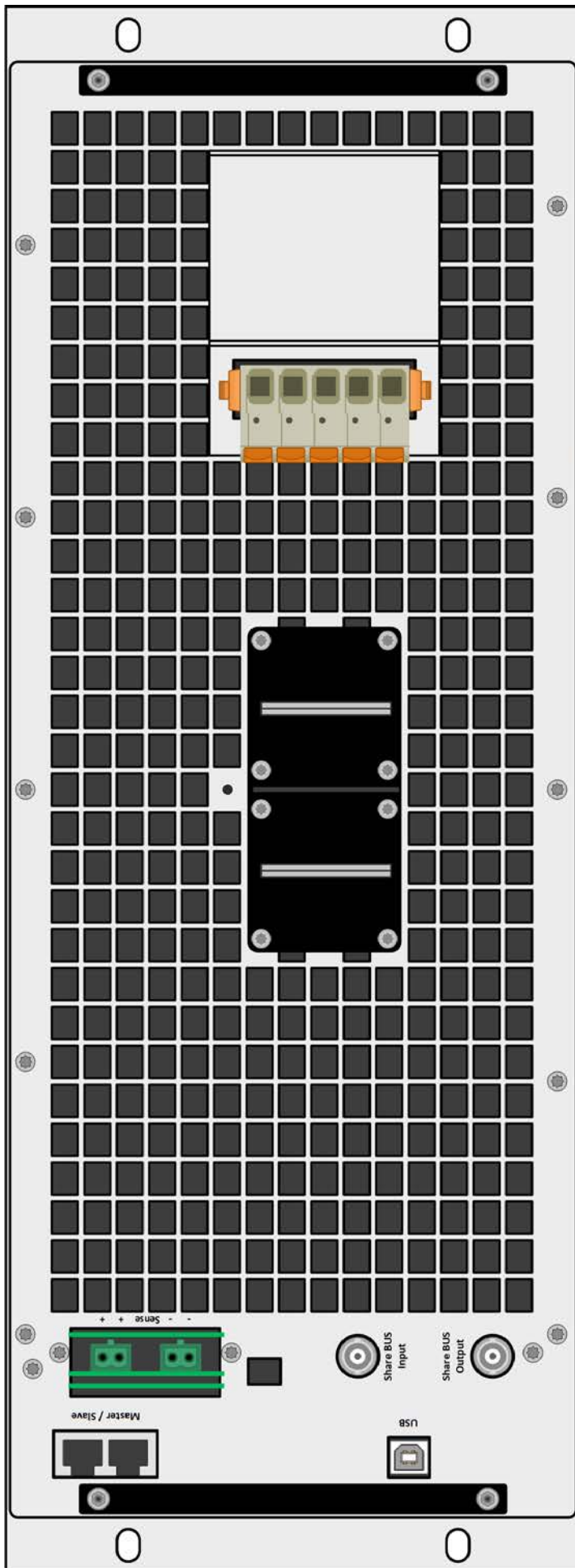


Рисунок 6 - Вид сзади (Версия Slave)

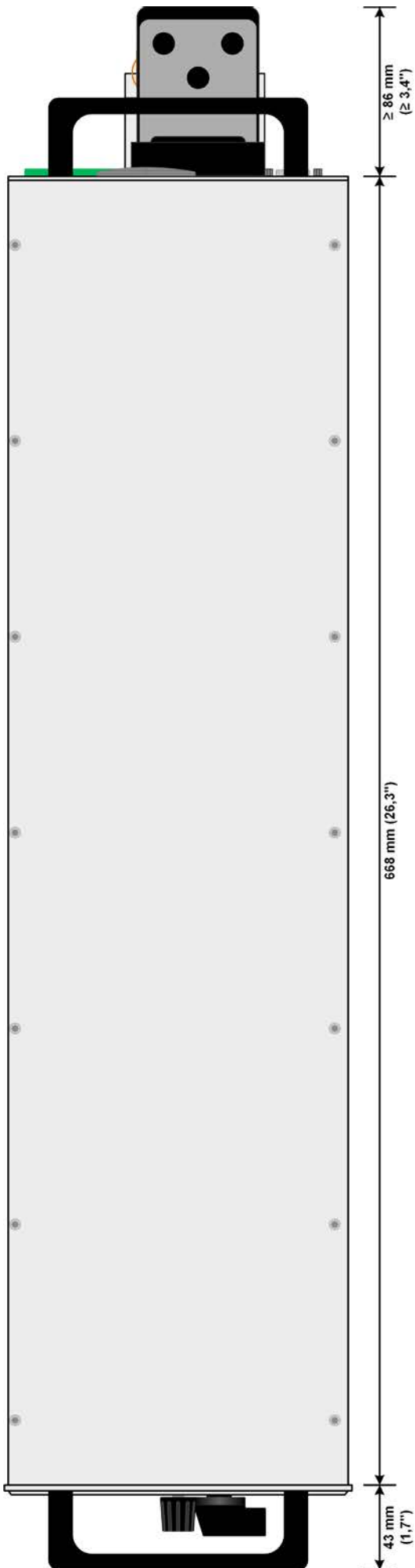


Рисунок 7 - Вид сбоку

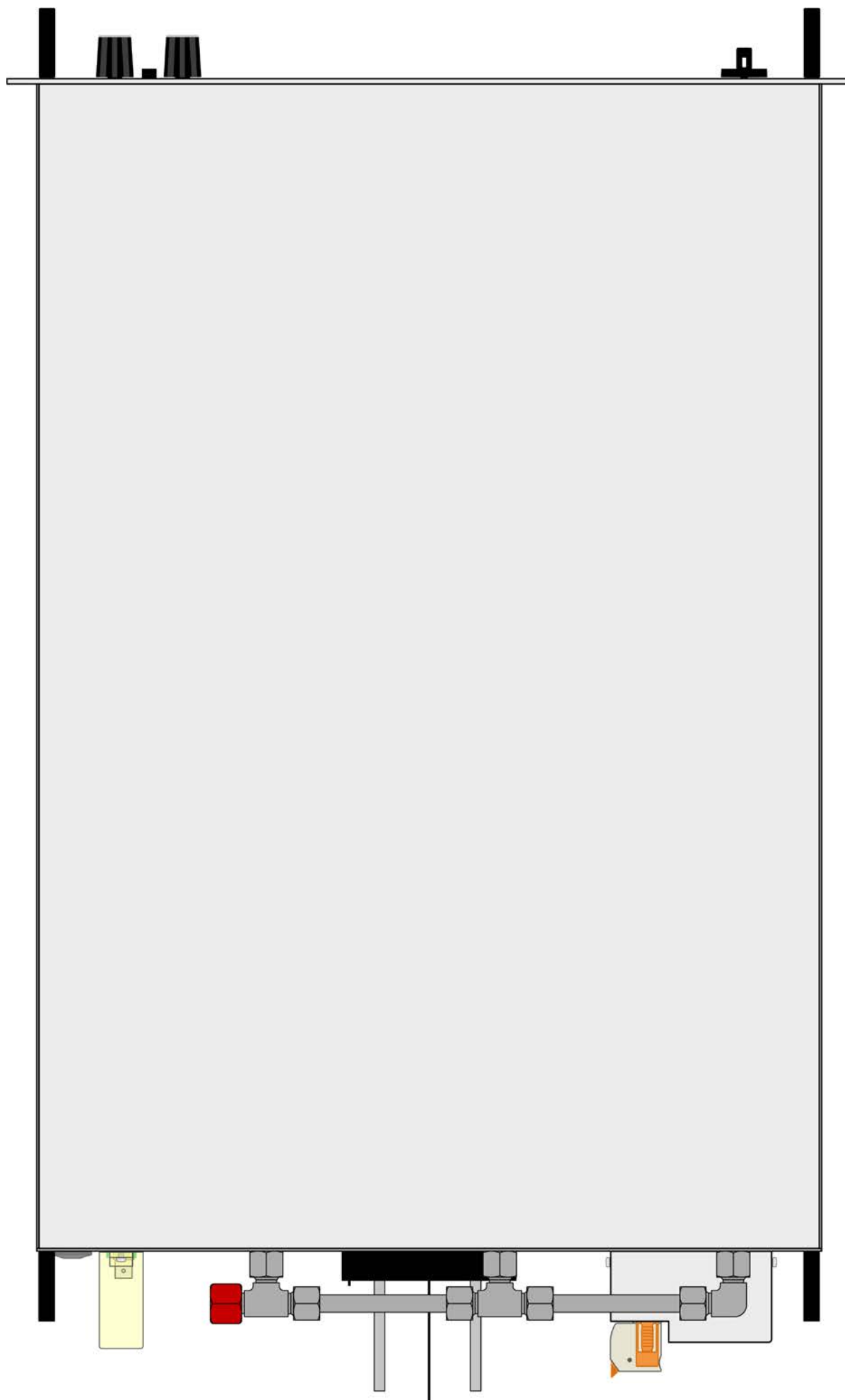


Рисунок 8 - Вид сверху (пример стандартной модели с терминалом DC типа 1 и опцией водяного охлаждения)

1.8.5 Элементы управления (стандартные модели)

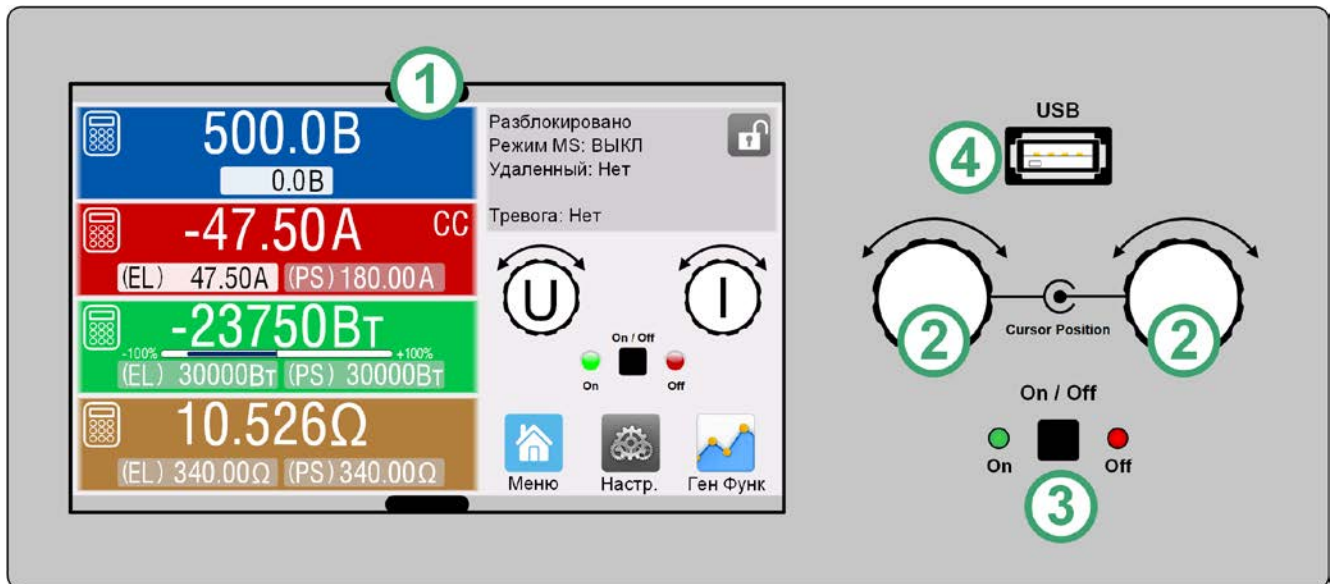


Рисунок 9- Панель управления

Обзор элементов на панели управления

Подробное описание смотрите в секции „1.9.6. Панель управления (HMI, стандартные модели)“.

(1)	<p>Сенсорный дисплей</p> <p>Используется для выбора устанавливаемых значений, вызова меню, а также отображения актуальных значений и статуса. Сенсорный экран управляется пальцами или стилусом.</p>
(2)	<p>Вращающаяся ручка с функцией нажатия</p> <p>Левая ручка (вращение): установка значений напряжения.</p> <p>Левая ручка (нажатие): выбор установки десятичных знаков (курсор) значения напряжения.</p> <p>Правая ручка (вращение): установка значения тока, мощности или сопротивления.</p> <p>Правая ручка (нажатие): выбор установки десятичных знаков (курсор) в текущем выборе значения.</p>
(3)	<p>Кнопка «On/Off» для терминала DC</p> <p>Используется для включения и выключения DC терминала, также используется для запуска функций. Светодиодные индикаторы «On» и «Off» отображают состояние терминала DC, при этом неважно управляется ли устройство вручную или удалённо.</p>
(4)	<p>Порт для носителей USB</p> <p>Для подключения стандартных USB носителей. Подробности смотрите в секции „1.9.6.5. USB порт (передняя сторона)“.</p>

1.8.6 Элементы управления (модели Slave)

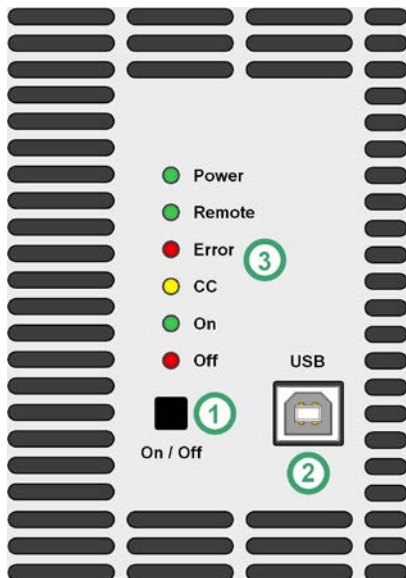


Рисунок 10 - Панель управления

Обзор элементов панели управления

Подробное описание смотрите в секции „1.9.7. Панель управления (модели Slave)“.

(1)	<p>Кнопка «On/Off»</p> <p>Используется для включения и выключения терминала DC при ручном управлении, пока светодиод «Remote» = выключен</p>
(2)	<p>Порт USB</p> <p>Для быстрого и простого доступа к наиболее важным значениям терминала DC, когда устройство не находится в режиме ведущий-ведомый. Этот порт имеет сокращённую функциональность по сравнению с портом сзади.</p>
(3)	<p>Индикаторы статуса (светодиоды)</p> <p>Эти шесть цветных светодиодов показывают статус устройства. Подробности смотрите в 1.9.7.1.</p>

1.9 Конструкция и функции

1.9.1 Общее описание

Источники питания серии PSB 10000 4U, называемые двунаправленными, объединяют функции лабораторного источника питания (источник) и электронной нагрузки (потребитель) в один блок. Это позволяет просто выполнить установку, в соответствии с принципом источник-потребитель, с минимальным аппаратным требованием и кабелями. Переключение между режимами источника и потребителя происходит плавно и без задержки в нулевой точке.

Функция потребителя, кроме того, включает в себя рекуперацию энергии, как у серии ELR 9000, которая инвертирует потребляемую электроэнергию с КПД до 95,5% и возвращает её обратно в локальную электросеть.

Отдельно от базовых функций источников питания, можно генерировать кривые по устанавливаемым точкам в интегрированном генераторе функций (синус, прямоугольник, треугольник и другие виды кривых). Произвольный генератор кривых (99 точек) может сохранять и загружать с USB носителя. Некоторые функции предлагают динамический переход между режимами источника и потребителя, задавая позитивные (для источника) или негативные (для потребителя) значения тока.

Для удалённого управления устройства стандартно поставляются с портами USB Ethernet на задней панели, а также гальванически изолированным аналоговым интерфейсом. Через опциональные встраиваемые модули, можно установить такие интерфейсы как RS232, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN, CANopen или EtherCAT. Они позволяют устройствам подключаться к стандартным промышленным шинам, добавлением или сменой небольшого модуля. Конфигурация является очень простой.

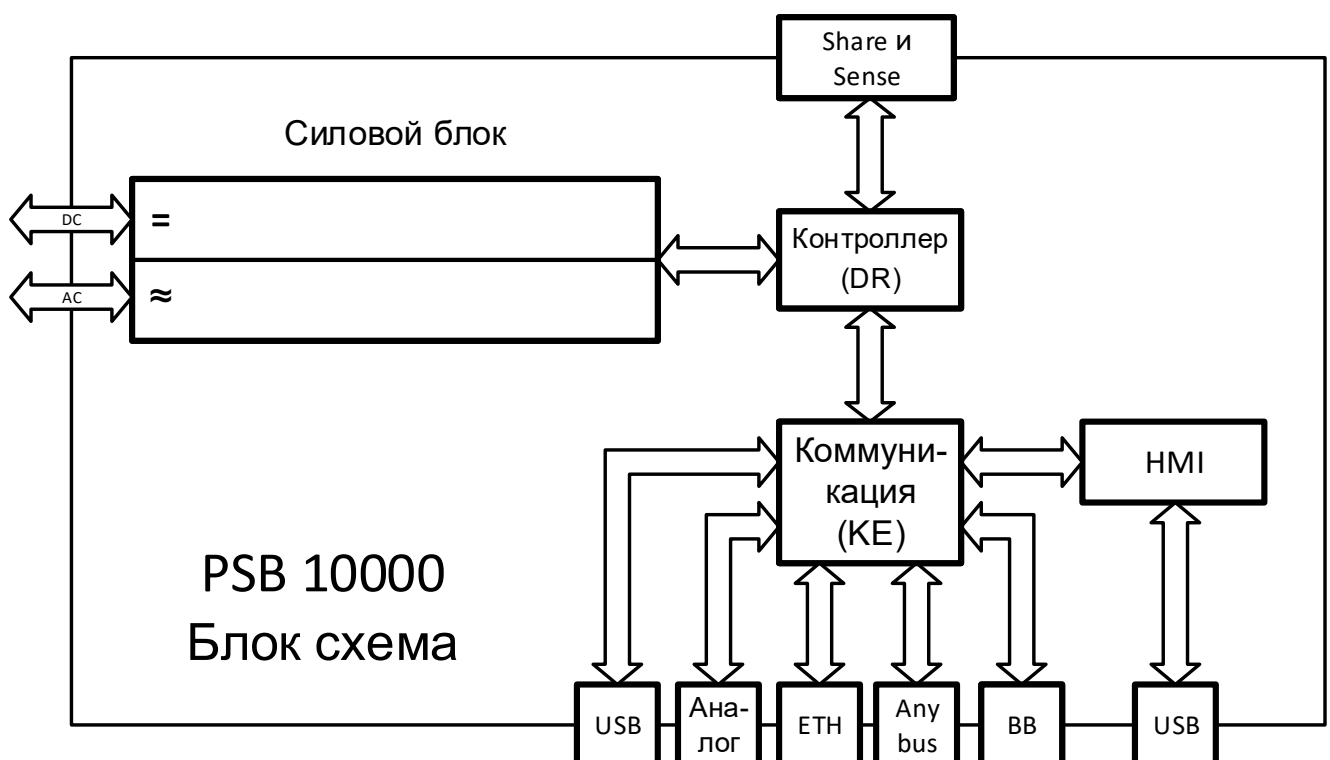
В дополнение, устройства имеют стандартную возможность параллельного соединения через шину Share, для деления постоянного тока и для подлинного соединения “ведущий-ведомый” с суммированием актуальных значений, также предлагается как стандарт. Оперирование в этом направлении позволяет до 64 блокам быть объединёнными в одну систему с общей мощностью до 1920 кВт. Для этого, серия предлагает модели Slave, которые предназначены для работы только как ведомые блоки системы ведущий-ведомый и поэтому имеют сокращённую панель управления и также уменьшенную цену.

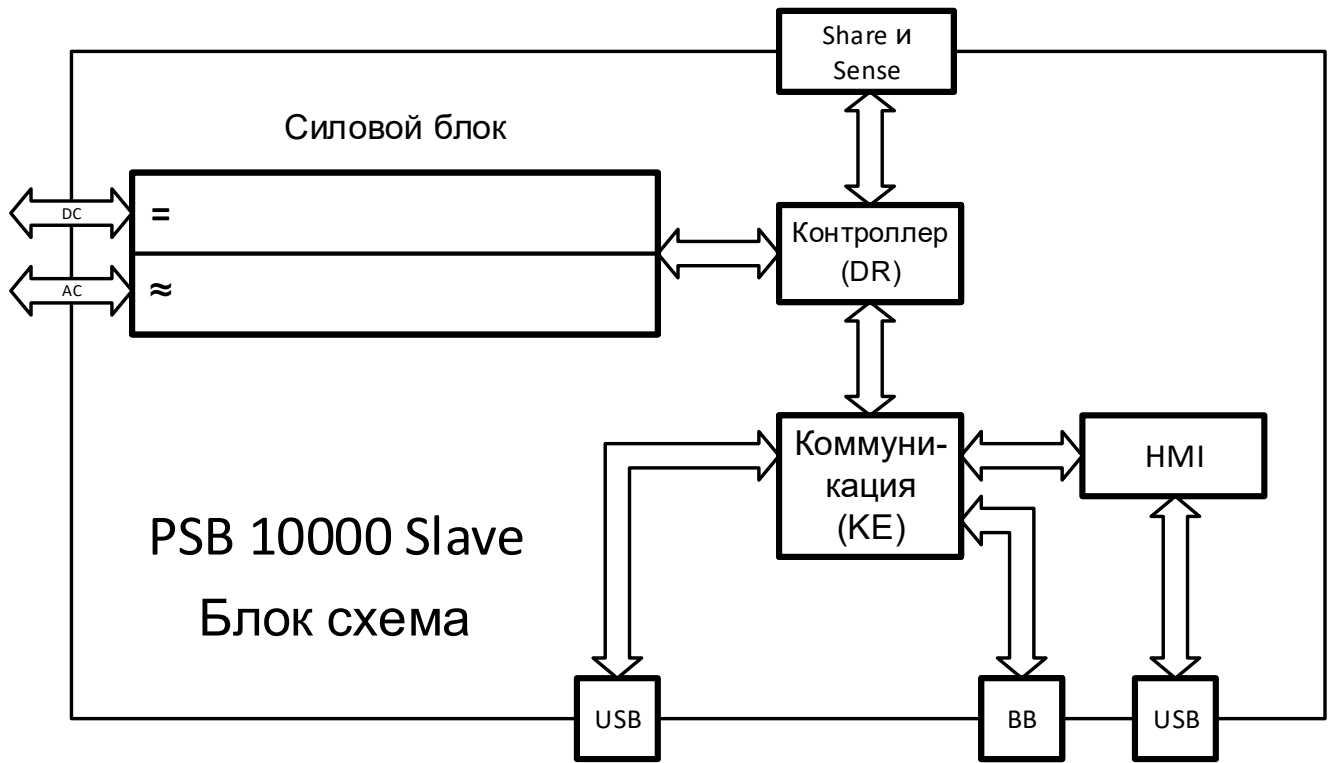
Альтернативно к стандартным версиям с вентиляторным охлаждением имеются версии с водяным, которые обычно конфигурируются и предлагаются в стоечные системы с полным распределением водяного охлаждения внутри. Для самодельных систем с водяным охлаждением, одиночные блоки можно получить по запросу.

1.9.2 Блок диаграмма

Блок диаграмма иллюстрирует главные компоненты внутри устройства и их взаимосвязь.

Цифровые, управляемые микропроцессором, компоненты (KE, DR, HMI) можно программно обновлять.





1.9.3 Комплект поставки

- 1 x Двухнаправленный источник питания
- 2 x Штекеры для удалённой компенсации
- 1 x 1.8 метра кабель USB
- 1 x Набор покрытий терминала DC (только с моделями от 360 В)
- 1 x Покрытие терминала Sense
- 1 x Носитель USB с документацией и программным обеспечением
- 1 x Штекер AC коннектора (зажимного типа)

1.9.4 Аксессуары

Для стандартной версии, с или без установленной опции водяного охлаждения, доступны следующие аксессуары:

<p>IF-AB Цифровые интерфейс модули</p>	<p>Доступны вставляемые и сменяемые интерфейс модули для RS232, CANopen, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN или EtherCAT. Подробности об интерфейсах модулях и программировании через эти интерфейсы, можно найти в отдельной документации. Обычно она доступна на носителе USB, который поставляется с устройством, или её можно найти на вебсайте производителя в PDF.</p>
<p>EABS Симуляция батареи</p>	<p>EABS (сокращённое от EA Battery Simulator) это опционально доступный симулятор батареи на ключе USB лицензированный для Windows, который в комбинации с двухнаправленными источниками питания серии PSB 9000 и PSB 10000, может моделировать литий-ионную или свинцово-кислотную батарею в последовательном и/или параллельном объединении. Симуляция работает с типовыми значениями батареи, такими как ёмкость, температура, состояние заряда, внутреннее сопротивление и напряжение ячейки, плюс настраиваемые условия теста.</p>

1.9.5 Опции

Эти опции обычно заказываются вместе с устройством, они встроены или конфигурируются во время процесса производства.

POWER RACKS 19"-стойка	Стойки в различных конфигурациях высотой до 42U доступны как параллельные системы, или смешаны с электронными нагрузками, для построения тестовых систем. Подробная информация в каталоге, на нашем сайте или по запросу.
WC Водяное охлаждение	Заменяет стандартные блоки охлаждения внутренних силовых модулей тремя связанными блоками с водяным охлаждением с двумя кранами для снабжения. Эта опция помогает избегать нагревания окружающей среды из-за исходящего тепла при его рассеивании, когда устройство или стойка заполненная блоками работает как источник. Как побочный эффект, этот тип охлаждения также сокращает акустический шум.

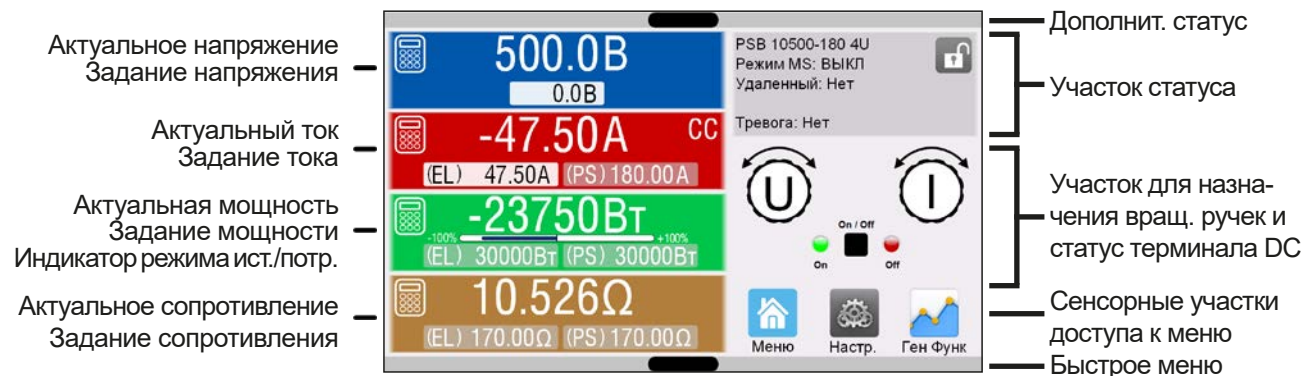
1.9.6 Панель управления (HMI, стандартные модели)

HMI (Human Machine Interface) состоит из дисплея с сенсорным экраном, двух вращающихся ручек, кнопки и порта USB.

1.9.6.1 Сенсорный дисплей

Графический сенсорный дисплей разделен на разные участки. Сам дисплей чувствителен к прикосновениям и может управляться пальцем или стилусом, для выполнения действий с оборудованием.

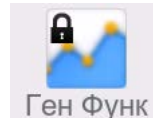
В нормальном режиме, левая часть используется для отображения актуальных и установленных значений, и правая часть для информации о статусе:



Сенсорные участки можно включать и отключать:



Чёрный текст = Включено



Серый текст = Сенсорный участок временно отключен

Это применимо на все сенсорные участки. Некоторые могут дополнительно показывать знак замка, означающего что функция заблокирована, обычно из-за настроек.

• Участок актуальных / устанавливаемых значений (левая сторона)

В нормальном режиме отображаются актуальные значения (большие цифры) и установленные значения (маленькие цифры) для напряжения, тока, мощности и сопротивления на терминале DC. Для двух режимов работы "Источник" (отображается PS) и "Потребитель" (отображается EL) имеются два набора устанавливаемых значений для тока, мощности и сопротивления. Два устанавливаемых значения сопротивления отображаются только при активном режиме сопротивления. Актуальное значение сопротивления доступно только в режиме потребителя, и оно скрывается при переходе в режим источника.

Актуальные значения тока и мощности могут быть негативными (помечается) и позитивными (без знака). Негативное значение принадлежит режиму потребителя и показывает, что устройство работает как электронная нагрузка.

Когда терминал DC включен, актуальные регулируемые режимы **CV**, **CC**, **CP** или **CR** отображаются рядом с соответствующими актуальными значениями, как показано на рисунке выше.

Устанавливаемые значения можно регулировать вращающимися ручками рядом с дисплеем или можно вводить напрямую из сенсорной панели. При регулировке ручками, нажав на неё, выделится цифра для её изменения. Логичным образом, значение увеличивается при вращении по часовой стрелке и уменьшаются при вращении в обратном направлении.

Главный экран и диапазоны настройки:

Дисплей	Велич.	Диапазон	Описание
Актуальное напряжение	V	0-125% $U_{\text{Ном}}$	Актуальное значение напряжения на терминале DC
Устанав. значение напряжения	V	0-102% $U_{\text{Ном}}$	Устанав. значение ограничивающее напряжение
Актуальный ток	A	0.2-125% $I_{\text{Ном}}$	Актуальное значение тока на терминале DC
Устанавливаемое значение тока	A	0-102% $I_{\text{Ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее ток
Актуальная мощность	Вт, кВт	0-125% $P_{\text{Ном}}$	Актуальное значение выходной мощности, $P = U * I$
Устанав. значение мощности	Вт, кВт	0-102% $P_{\text{Ном}}$	Устанав. значение ограничивающее мощность
Уст. значение сопротивления	Ω	$x^{(1)}-100\% R_{\text{Макс}}$	Устанав. значение внутреннего сопротивления
Ограничения настроек	та же	0-102% ном	U-макс, I-мин и т.д., (относительно U, I и P)
Установки защиты	та же	0-110% ном	OVP, OCP, OPP (относительно U, I и P)

⁽¹⁾ Нижний лимит устанавливаемого значения сопротивления варьируется. Смотрите таблицы в секции 1.8.3

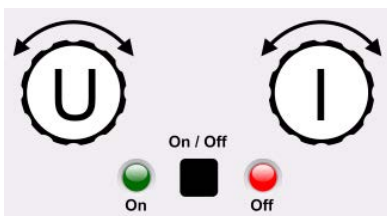
• Дисплей статуса (верху справа)

Этот участок отображает тексты статуса и символы:

Дисплей	Описание
	HMI заблокирован
	HMI разблокирован
Удаленно:	Устройство находится под удалённым управлением от...
Аналог	...встроенного аналогового интерфейса
Ethernet	...встроенного интерфейса Ethernet
USB и другие	...встроенного USB порта или подключаемого интерфейс модуля
Локально	Устройство заблокировано пользователем от удаленного управления
Тревога:	Состояние тревоги, с которым еще не ознакомились или оно еще актуально
Событие:	Определенное событие, которое уже произошло и с которым еще не ознакомились
Режим MS: Ведущий (x We)	Активирован режим Ведущий-Ведомый, устройство ведущее из x ведомых
Режим MS: Ведомый	Активирован режим Ведущий-Ведомый, устройство является ведомым
ГФ:	Активирован генератор функций, функция загружена (только в удалённом контроле)
/	Регистрация данных на носитель USB активна или не удалась

• Участок для назначения вращающихся ручек и статус терминала DC

Две вращающиеся ручки рядом с экраном могут быть назначены для различных функций. Этот участок отображает актуальные назначения. Ассигнования могут быть изменены касанием сенсора, если этот участок незаблокирован.



Физические единицы на ручках показывают текущие назначения. Левая ручка всегда назначена для напряжения (U), тогда как правая может быть переключена касанием изображения. Более того, статус терминала DC отображается двумя светодиодами (зелёный = включен).

Возможны следующие назначения вращающихся ручек:

U I

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: ток


U P

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: мощность

U R

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: сопротивление
(только если активен режим R)

Из-за того, что устройство имеет два набора значений для тока, мощности и сопротивления, касанием несколько раз можно сделать цикл на 4 и 6 назначений значений для этой ручки. Не выбранные устанавливаемые значения нельзя настроить вращающимися ручками, до тех пор пока назначения не будут изменены.

Альтернативно к отображению ручки, назначение может быть изменено касанием цветных участков задания значений. Тем не менее, значения могут быть введены напрямую при помощи десятикнопочной клавиатуры на маленькой иконке . Этот метод ввода значений позволяет задавать большую дискрету значений.

1.9.6.2 Вращающиеся ручки



При нахождении устройства в ручном режиме работы, две вращающиеся ручки используются для настройки устанавливаемых значений на главном экране. Для подробного описания каждой функции, смотрите секцию „3.5. Управление с передней панели“.

1.9.6.3 Функция нажатия ручек

Вращающиеся ручки также имеют функцию нажатия, которая используется во всех настройках значений для смещения курсора вращением как здесь:

(EL) 47.50A → (EL) 47.50A → (EL) 47.50A

1.9.6.4 Разрешение отображаемых значений

На дисплее, устанавливаемые значения можно настроить с фиксированными приращениями. Количество десятичных знаков зависит от модели устройства. Значения имеют 4 или 5 знаков. Актуальные и устанавливаемые значения всегда имеют одинаковое количество цифр.

Настройка разрешения и количество цифр устанавливаемых значений на дисплее:

Напряжение, OVP, UVD, OVD, U-мин, U-макс			Ток, OCP, UCD, OCD, I-мин, I-макс			Мощность, OPP, OPD, P-макс			Сопротивление, R-макс		
Номинал	Цифры	Мин. приращение	Номинал*	Цифры	Мин. приращение	Номинал*	Цифры	Мин. приращение	Номинал	Цифры	Мин. приращение
≤ 80 В	4	0.01 В	<100 А	4	0.01 А	30000 Вт	5	1 Вт	<10 Ω	5	0.0001 Ω
200 В	5	0.01 В	>100 А	4	0.1 А	ВВ <100 кВт	4	0.01 кВт	25 Ω / 90 Ω	5	0.001 Ω
360 В	4	0.1 В	≥1000 А	5	0.1 А	ВВ >100 кВт	4	0.1 кВт	170 Ω - 650 Ω	5	0.01 Ω
500 В	4	0.1 В	ВВ ≥3000 А	4	1 А	ВВ >1000 кВт	5	0.1 кВт	>1000 Ω	5	0.1 Ω
750 В	4	0.1 В	ВВ >10000 А	5	1 А						
≥1000 В	5	0.1 В									

* ВВ = Ведущий-ведомый

1.9.6.5 USB порт (передняя сторона)

Передний USB порт, располагающийся справа от вращающихся ручек, предназначен для подключения стандартных носителей информации на USB и используется для загрузки или сохранения секвенций произвольного XY генератора, и также для записи измеренных данных при работе.

USB 2.0 и USB 3.0 поддерживаются. Носитель должен иметь формат **FAT32**. Все поддерживаемые файлы должны содержаться в определённой папке в корневом каталоге носителя USB для их нахождения. Эта папка должна иметь имя **HMI_FILES**, как если бы, компьютер распознал бы путь G:\HMI_FILES, при носителе, имеющем логическое имя G. Подкаталоги поддерживаются. Если будут несколько файлов одного типа, например начинающихся с «wave», то устройство покажет первые 20, что найдёт.

Панель управления устройства может считывать следующие типы файлов и имена с носителя:

Имя файла	Описание	Секция
wave_u<ваш_текст>.csv wave_i<ваш_текст>.csv	Произвольная кривая генератора функций для напряжения (U) или тока (I). Имя должно начинаться с wave_u / wave_i, остаток может быть задан.	3.11.10.1
profile_<ваш_текст>.csv	Ранее сохранённый профиль. Макс. из 10 файлов на выбор из показанного при загрузке профиля.	3.10
mpp_curve_<ваш_текст>.csv	Определяемая пользователем кривая с данными (100 значений напряжения) для режима MPP4 функции MPPT.	3.11.17.5
psb_pv<ваш_текст>.csv psb_fc<ваш_текст>.csv	PV или FC таблица для XY генератора функций. Имя должно начинаться с psb_pv или psb_fc, остаток может быть задан.	3.11.13 3.11.14

Имя файла	Описание	Секция
pv_day_et_<ваш_текст>.csv pv_day_ui_<ваш_текст>.csv	Файл с данными тенденции дня для загрузки для режимов симуляции День Е/Т и День U/I расширенной PV функции.	3.11.15.5
iu<ваш_текст>.csv	IU таблица для XY генератора функций. Имя должно начинаться с <i>iu</i> , остаток может быть задан.	3.11.12

Панель управления устройства может сохранять следующие типы файлов и имена на носитель USB:

Имя файла	Описание	Секция
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура файла идентична, которая генерируется в функции Регистрация в EA Power Control. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.	3.5.8
profile_<номер>.csv	Сохранённый профиль. Номер в имени файла является счетчиком и не относится актуальному профилю в HMI. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.	3.10
wave_u_<номер>.csv wave_i_<номер>.csv	Данные точек секвенции напряжения (U) или тока (I) произвольного генератора функций.	3.11.10.1
battery_test_log_<номер>.csv	Файл с данными, записанными функцией тестирования батареи. При регистрации теста батареи, данные отличаются от нормальной регистрации данных на носителе USB.	3.11.16.7
mpp_result_<номер>.csv	Результат с данными из режима слежения MPP4 в форме таблицы со 100 группами данных (Umpp, Impp, Pmpp).	3.11.17.5
psb_pv<номер>.csv	Табличные данные PV функции, рассчитанные устройством, Можно загружать снова.	3.11.13
psb_fc<номер>.csv	Табличные данные FC функции, рассчитанные устройством, Можно загружать снова	3.11.14
pv_record_<номер>.csv	Данные из данных опции записи в расширенной PV функции в соответствии с EN 50530.	3.11.15.7

1.9.7 Панель управления (модели Slave)

Панель управления модулей Slave сокращена до базовых функций и состоит из шести цветных светодиодов, кнопки и порта USB типа B.

1.9.7.1 Индикаторы статуса (светодиоды)

Шесть цветных светодиодов спереди отображают различные статусы устройства:

LED	Цвет	Что значит пока горит?
Power	оранжевый / зелёный	Оранжевый = устройство в фазе загрузки или появилась внутренняя ошибка Зелёный = устройство готово к работе
Remote	зелёный	Удалённый контроль от ведущего или от любого из портов USB активен. В этой ситуации, ручной контроль кнопкой «On/Off» блокирован.
Error	красный	Минимум одна неознакомленная тревога устройства активна. Светодиод сигнализирует все тревоги в списке в „3.7. Сигналы тревоги и мониторинг“.
CC	жёлтый	Режим постоянного тока (CC) активен. Это значит, если светодиод не светится, то активен режим CV, CP или CR. Также смотрите „3.3. Режимы работы“.
On	зелёный	DC терминал включен
Off	красный	DC терминал выключен

1.9.7.2 USB порт

Передний порт USB облегчает доступ, по сравнению с задним портом, предназначается для быстрой установки значения и настроек относительно терминала DC. Выполнение этого необходимо и только возможно при этих двух ситуациях:

1. Slave модуль запускается как одиночное устройство и не контролируется ведущим.
2. Slave модуль, из-за отсутствия подходящего ведущего стандартного устройства, должен быть ведущим для других Slave.

Обе эти ситуации являются вторичными, а основная и нормальная функция Slave модуля это быть ведомым в системе ведущий-ведомый, где он назначается получать все настройки и значения от ведущего.

При запуске любой из выше ситуаций, для порта USB применяется следующее:



- Сокращённые инструкции настройки конфигурации ведущий-ведомый, значения (U, I, P, R) и защиты (OVP, OCP, OPP). Подробные инструкции смотрите в „3.6.3.4. Передний порт USB моделей Slave“.
- Перенимание удалённого контроля для изменения конфигурации только возможно пока блок не онлайн с ведущим, что требует временной деактивации режима ведущий-ведомый или отключение ведущего.

1.9.7.3 Кнопка «On / Off»



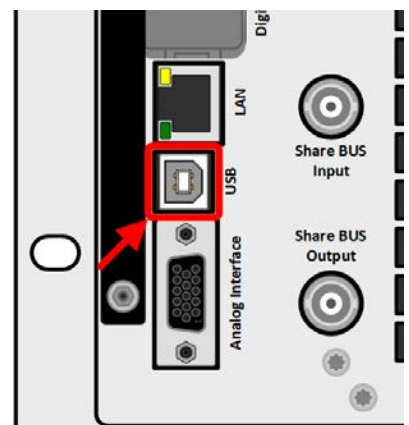
Эта кнопка используется для включения или выключения терминала DC при ручном управлении, т.е. когда устройство не в удалённом контроле от ведущего или через любой из портов USB (светодиод «Remote» = выключен). При нажатии для включения терминала DC, устройство отрегулирует его к последним значениям, которые сохранялись. Потому как все значения относительно терминала не отображаются, оперирование этой кнопкой должно производиться с предосторожностью.

1.9.8 USB порт (задняя сторона)

USB порт на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройством и обновление программных прошивок. Поставляемый в комплекте кабель USB, может быть использован для подключения к ПК (USB 2.0 или 3.0). Драйвер поставляется вместе с устройством и устанавливает виртуальный COM порт. Подробности об удалённом управлении могут быть найдены на вебсайте производителя или на поставляемом носителе USB.

Устройству может быть задан адрес через этот порт, также используя международный протокол ModBus RTU или язык SCPI. Устройство распознает сообщение используемого протокола автоматически.

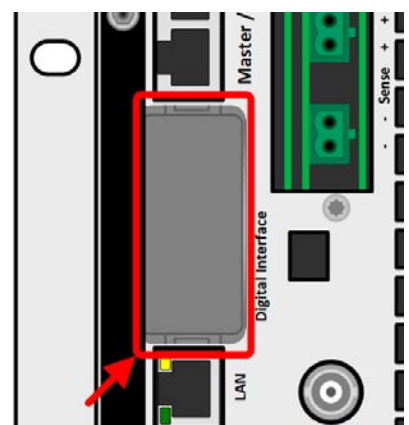
При работе в удаленном режиме USB порт не имеет приоритета над интерфейсом модулем (смотри ниже) или аналоговым интерфейсом и может, следовательно, быть только использован альтернативно к ним. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна.



1.9.9 Слот интерфейс модуля (стандартные модели)

Этот слот на задней стороне устройства может принимать различные модули типа интерфейса серии IF-AB. Доступны следующие опции:

Артикул номер	Имя	Описание
35400100	IF-AB-CANO	CANopen, 1x DB9, папа
35400101	IF-AB-RS232	RS 232, 1x DB9, папа (нуль модем)
35400103	IF-AB-PBUS	Profibus DP-V1 Slave, 1x DB9, мама
35400104	IF-AB-ETH1P	Ethernet, 1x RJ45
35400105	IF-AB-PNET1P	ProfiNET IO, 1x RJ45
35400107	IF-AB-MBUS1P	ModBus TCP, 1x RJ45
35400108	IF-AB-ETH2P	Ethernet, 2x RJ45
35400109	IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP, 2x RJ45
35400110	IF-AB-PNET2P	ProfiNET IO, 2x RJ45
35400111	IF-AB-CAN	CAN 2.0 A / 2.0 B, 1x DB9, папа
35400112	IF-AB-ECT	EtherCAT, 1x RJ45



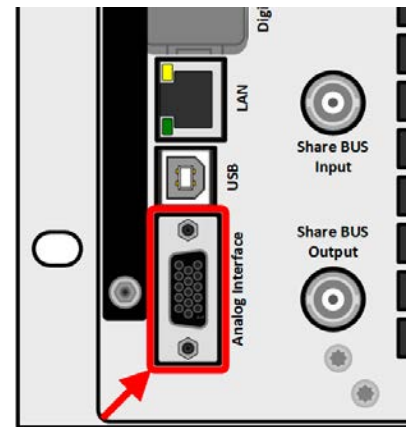
Установленные модули могут быть легко заменены пользователем. Обновление программных прошивок устройства может быть необходимо для опознания и поддержки определенных модулей.

1.9.10 Аналоговый интерфейс (стандартные модели)

Этот 15 контактный сокет D-sub на задней стороне устройства обеспечивает удаленное управление устройством через аналоговые и цифровые сигналы.

При работе в удаленном управлении, аналоговый интерфейс может быть использован только альтернативно цифровому. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна.

Диапазон входного напряжения устанавливаемых значений и диапазон выходного напряжения мониторинговых значений, так же, как и уровень опорного напряжения, могут быть установлены в меню настроек устройства, в интервалах между 0-5 В или 0-10 В, в каждом случае для регулирования диапазона 0-100%.

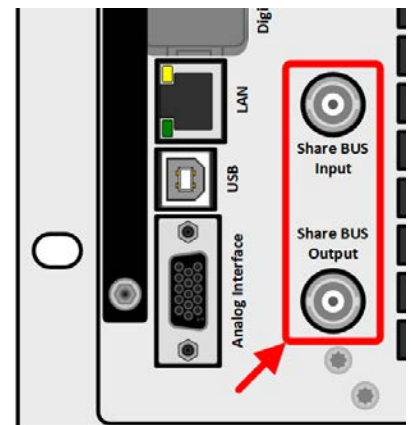


1.9.11 Коннектор «Share BUS»

Два сокета BNC (тип 50 Ω) с именем «Share BUS» формируют цифровую, сквозную шину Share. Эта шина является двунаправленной и соединяет ведущий блок не ней через «Share BUS Output» с другим ведомым «Share BUS Input» и т.д., для использования в параллельной работе (ведущий-ведомый). Кабели BNC подходящей длины можно приобрести у нас или в магазинах электроники.

Работа на шине Share требует соединения только идентичных моделей устройств. Совместимы следующие серии источников питания и электронных нагрузок по этой шине.

- PSB 10000
- PSB 10000 Slave
- PSBE 10000
- ELR 10000
- PSI 10000

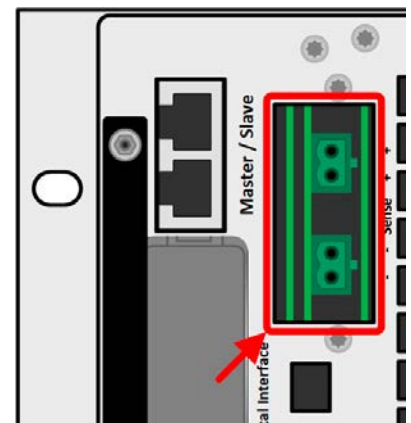


1.9.12 Коннектор Sense (удалённая компенсация)

Чтобы компенсировать падение напряжения вдоль DC кабелей к нагрузке или внешнему источнику, вход Sense (2 штекера включены в поставку, один для позитивного полюса, другой для негативного) может быть подключен на нагрузку или внешний источник. Максимально возможная компенсация приводится в спецификации.



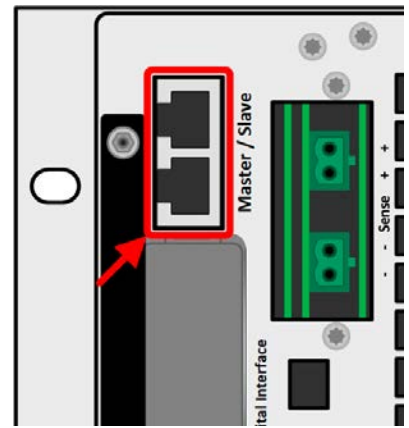
В системе ведущий-ведомый необходимо привязать удалённую компенсацию только к ведущему, который затем передаст её на ведомые через Share BUS.



1.9.13 Шина Master-Slave (Ведущий-Ведомый)

Имеется набор коннекторов на задней стороне устройства, включающий в себя сокет RJ45, которые позволяют нескольким совместимым устройствам быть объединёнными через цифровую шину (RS485), чтобы создать систему ведущий-ведомый. Соединение выполняется стандартными кабелями CAT5.

Рекомендуется держать соединения как можно короче и потребуются окончания на шине. Окончание выполняется через цифровые переключатели и активируется в меню настроек устройства в группе «Ведущий-Ведомый».

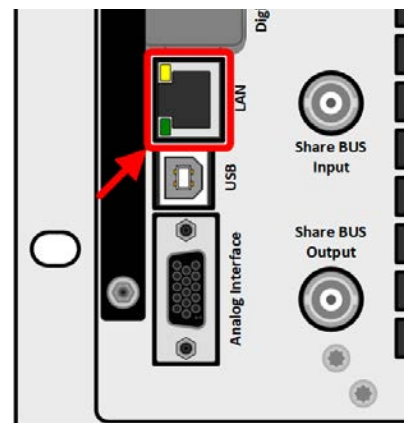


1.9.14 Порт Ethernet (стандартные модели)

RJ45 порт LAN/Ethernet на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройствами для удалённого управления или мониторинга. Пользователь имеет две опции доступа:

1. Веб сайт (HTTP, порт 80), который доступен в стандартном браузере под IP или именем хоста данным устройству. Этот веб сайт предлагает страницу конфигурации для сетевых параметров, а так же буфер ввода команд SCPI для удаленного управления устройством, ручным вводом команд.
2. Доступ TCP/IP через свободно выбираемые порт (за исключением 80 и другие резервных портов). Стандартный порт для этого устройства 5025. Через TCP/IP и этот порт, коммуникация с устройством может быть установлена со многими программными языками.

Использованием порта Ethernet, устройство может управляться командами SCPI или протоколом ModBus, наряду с этим тип сообщения определяется автоматически.



Установка сети может быть выполнена вручную или через DHCP. Скорость передачи данных и дуплексный режим на автоматическом режиме.

Если установлено удалённое управление, то порт Ethernet не будет иметь приоритета над любым другим интерфейсом и может, следовательно, только быть использован альтернативно им. Тем не менее, всегда возможен мониторинг.

1.9.15 Водяное охлаждение

В противоположность версиям моделей в этой серии со стандартным воздушным охлаждением, доступны опционально версии с водяным охлаждением. Это встраивается во время процесса производства, поэтому переоборудование невозможно. Охлаждение устройства водой вместо воздуха приводит к нескольким преимуществам:

- Меньше окружающий шум, генерируемый устройством (нет работающих вентиляторов)
- Лучшее охлаждение при более высоких окружающих температурах
- Нет прямого рассеивания тепла в окружение устройства.

Тем не менее, имеются недостатки:

- Устройство нельзя запускать под нагрузкой без активного потока воды
- Водяной поток внутри электронного устройства включает высокий риск повреждения вызванного протечкой или конденсатом воды из влажности воздуха (роса)

Водяные краны располагаются на задней стороне устройства, смотрите также рисунки изображения сзади в секции 1.8.4. Подробности о подключении, требованиях и использовании водяного охлаждения смотрите в секции 2.3.4.

2. Установка и ввод в эксплуатацию

2.1 Транспортировка и хранение

2.1.1 Транспортировка



- Ручки на передней и задней стороне устройства не предназначены для переноски!
- Из-за большого веса, избегать транспортировку руками, где это возможно. Если это невозможно, то держать следует только за корпус и не за внешние части (ручки, терминал DC, вращающиеся ручки).
- Не транспортировать, если включен или подсоединен!
- При перемещении оборудования, рекомендуется использовать оригинальную упаковку.
- Устройство всегда следует переносить и устанавливать горизонтально
- При переноске оборудования используйте подходящую защитную одежду, особенно безопасную обувь, так из-за большого веса, падение может привести к серьезным последствиям.

2.1.2 Упаковка

Рекомендуется хранить упаковку на все время использования устройства, при его перемещении или возврате производителю для ремонта. Иначе, упаковку следует утилизировать по нормам охраны окружающей среды.

2.1.3 Хранение

В случае длительного хранения оборудования, рекомендуется использование оригинальной упаковки или похожей на нее. Хранение должно проводиться в сухом помещении, по возможности, в запечатанной упаковке, для избежания коррозии, особенно внутренней, из-за влажности.

2.2 Распаковка и визуальный осмотр

После каждой транспортировки, с упаковкой или без, или перед вводом в эксплуатацию, оборудование следует визуально осмотреть на наличие повреждений и полноту поставки, используя накладную и/или спецификацию поставки (смотрите секцию „1.9.3. Комплект поставки“). Очевидно поврежденное устройство (например, отделенные части внутри, наружные повреждения) не должно ни при каких обстоятельствах приводиться в работу.

2.3 Установка

2.3.1 Процедуры безопасности перед установкой и использованием



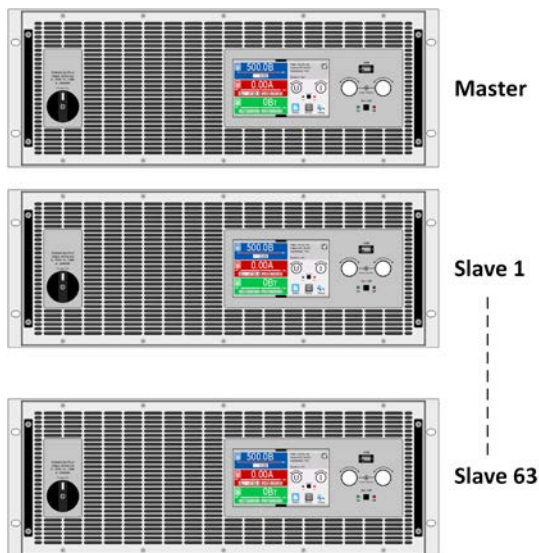
- Устройство имеет значительный вес. Следовательно, его предполагаемое место расположения (стол, шкаф, полка, 19" стойка) должно поддерживать такой вес без ограничений.
- При использовании 19" стойки, должны использоваться рейки по ширине корпуса устройства (смотрите „1.8. Технические данные“).
- Перед подключением к питающей сети, убедитесь, что напряжение питания такое же, как показано на этикетке. Высокое напряжение на AC питании может привести к выходу из строя оборудования.
- Устройства этой серии имеют функцию рекуперации энергии, которая схожа с оборудованием солнечной энергии, возвращающее энергию обратно в локальную или публичную электросеть. Следовательно оно не должно эксплуатироваться без соблюдения директив от электро энергетических компаний и необходимо выяснить, должна ли установлена быть защита сети, перед установкой или перед предварительным вводом!

2.3.2 Подготовка

2.3.2.1 Планирование системы ведущий-ведомый

Если планируется система ведущий-ведомый, то перед установкой и соединением должно быть проверено как система ведущий-ведомый будет конфигурирована. Наименьшая установка будет состоять из 2х PSB 10000 или 1х PSB 10000 и 1х PSB 10000 Slave. Оба блока, ведущий и ведомый, должны быть одинакового номинала относительно напряжения, тока и мощности. Устройство должно быть такого же типа, в этом случае двунаправленным. Это значит, что будет позволено параллельное соединение серии PSBE 10000.

Существует несколько возможных комбинаций стандартных и Slave моделей:



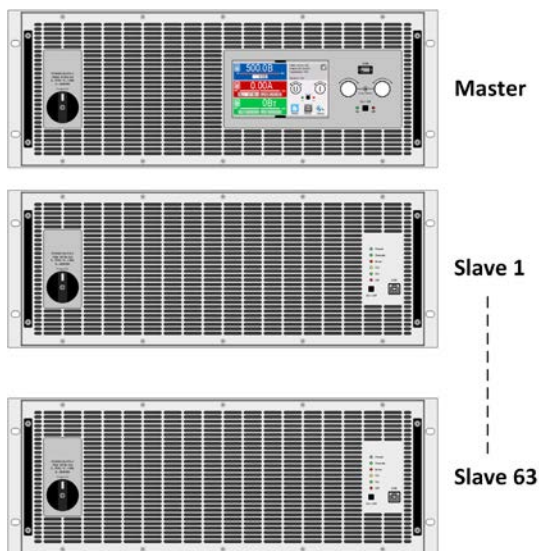
Комбинация 1:

Несколько PSB 10000 (с дисплеями)

Все модели стандартной серии могут быть объединены в ведущий-ведомый (до 64 блоков на одну шину).

Преимущество этой комбинации: каждый блок может быть ведущим или ведомым; ведомый покажет свои актуальные значения и вся система может управляться вручную.

Недостаток этой комбинации: высокая стоимость в сравнении с системой с моделями PSB 10000 4U Slave



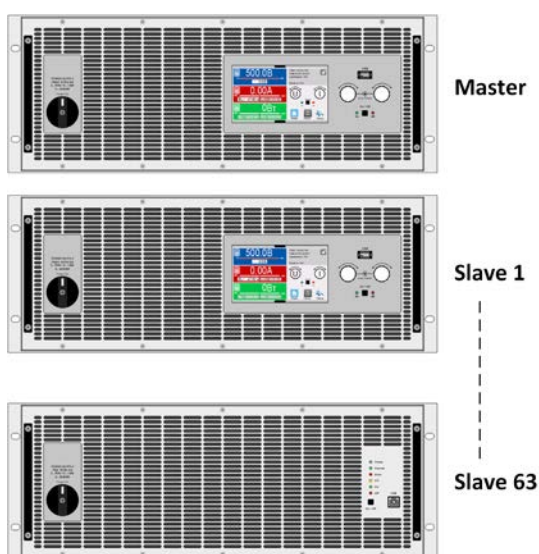
Комбинация 2:

Один PSB 10000 с одним или несколькими PSB 10000 Slave

Эта комбинация предназначена для моделей серии PSB 10000 4U Slave.

Преимущество этой комбинации: низкая стоимость

Недостаток этой комбинации: если ведущий неисправен, вся система не сможет работать. После реконфигурации любого блока Slave в ведущий, что можно сделать программно или удалённым управлением, система сможет работать далее.



Комбинация 3:

Несколько PSB 10000 с одним или несколькими PSB 10000 Slave

Уже существующая система MS только на PSB 9000 3U расширится одним или несколькими блоками PSB 9000 3U Slave.

Преимущество этой комбинации: в случае неисправности ведущего, любой другой блок PSB 9000 3U можно быстро реконфигурировать в ведущий.

Недостаток этой комбинации: высокая стоимость, потому что даже некоторые ведомые блоки могут иметь дисплей и панель управления, которые им не нужны.

2.3.2.2 АС питание

Подключение к электросети выполняется через поставляемый 5 контактный штекер на задней стороне устройства. Проводка разъёма выполняется минимум 4 проводниками (3x L, PE), подходящими по поперечному сечению и длине. Полная конфигурация со всеми фазами плюс N и PE допускается.

Рекомендации по поперечному сечению кабеля смотрите в секции „2.3.5. Подключение к сети АС“. Размеры проводов подключения DC к источнику/потребителю должны отражать следующее:



- Поперечное сечение кабеля должно быть подобрано для, по меньшей мере, максимального тока устройства.
- Длительная работа при допустимом лимите генерирует тепло, которое должно быть удалено, так же как потери напряжения, которые зависят от длины кабеля и объёма тепла. Для компенсации этого, поперечное сечение кабеля следует увеличить, а его длину уменьшить.

2.3.3 Установка устройства

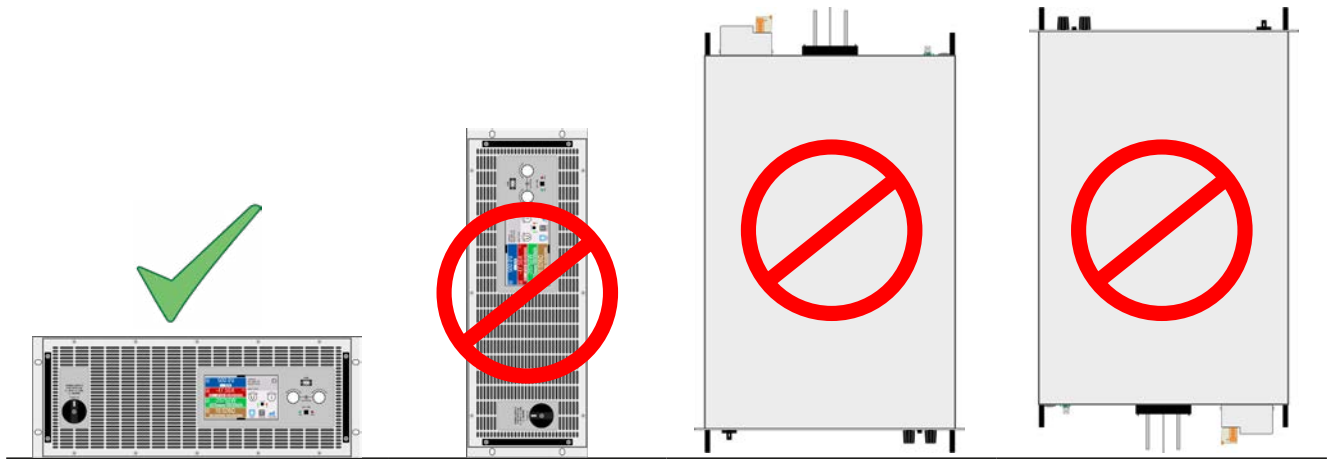


- Выберите месторасположение для устройства, чтобы соединение с нагрузкой или внешним источником было как можно короче.
- Оставьте достаточное место позади оборудования, минимум 30 см, для вентиляции (требуется только для стандартных версий с воздушным охлаждением).

Устройство в 19" корпусе обычно монтируется на подходящие рейки и устанавливается в 19" стойки или шкафы. Глубина устройства и его вес должны быть приняты во внимание. Ручки на передней стороне предназначены для скольжения в стойку и из нее. Слоты на передней части обеспечивают крепление (винты для крепления не идут в комплекте).

Недопустимые позиции, как показано ниже, также распространяются на вертикальный монтаж на стену или внутри стойки. Требуемый поток воздуха является важным. Но это не применимо к моделям с водяным охлаждением, но конструкция всего устройства не разрабатывалась для работы в такой позиции

Допустимые и недопустимые установочные положения (воздушное или водяное охлаждение, показано воздушное):



Неподвижная ровная поверхность

2.3.4 Установка водяного охлаждения (модели WC)

Если имеется, водяное охлаждение должно быть подключено, и любые дальнейшие меры, связанные с установкой водяного охлаждения, должны быть выполнены до того, как к устройству будет подключено питание, не говоря уже о включении устройства. Правильная установка и подключение, проверка на **водонепроницаемость** и последующая эксплуатация являются исключительной ответственностью оператора или конечного пользователя.

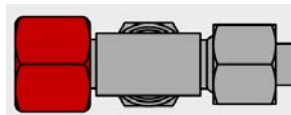
2.3.4.1 Требования

Должны быть выполнены следующие требования к воде и окружающей среде:

- Окружающая температура: макс. +50 °C
- Температура водозабора: мин. +15 °C, макс. 33 °C
- Скорость потока: мин. 12 л/мин
- Защита от коррозии (присадка): Этилен гликоль
- Жёсткость воды: мягкая (карбонат кальция <2 ммоль/л)
- Давление воды: минимум 1 бар, максимум 4 бар

2.3.4.2 Точка подключения

Устройство имеет три отдельных внутренних охлаждающих блока, каждый со своей водяной трубкой. Все трубки выведены и подключены снаружи устройства. Вода будет бежать через все три трубки параллельно. Сзади устройства два крана (тройника) для соединения с водой:



Кран: тройник

Резьба: M16x1.5

Какой из двух кранов будет использоваться для ввода и вывода это произвольно. Важно только иметь достаточный объём воды, идущий по трубкам вместе с определённой температурой заборной воды.

Шланговое соединение выполняется прямо на тройнике, используя метрическую резьбу, либо с помощью поворотного хвостовика шланга, например от компании Schwer Fittings, тип SA-DKL90. Этот вертлюг уже герметизируется при монтаже с использованием металлического конуса 24 °.

2.3.4.3 Эксплуатация и наблюдение

Как только водяное охлаждение установлено и запущено, остаётся только основное значения для постоянного наблюдения, это точка росы. В зависимости от температуры воды при заборе в комбинации с влажностью окружающего воздуха и также воздуха внутри устройства, вода может конденсироваться, т.е. орошаться внутри устройства. Этого не должно происходить ни при каких обстоятельствах! Это значит, что может потребоваться иметь регулируемую водяную систему, чтобы реагировать на изменения окружающего состояния.

Точка росы определяется в нескольких стандартах, например DIN 4108. Таблица ниже определяет точку росы (влажность воздуха к воде) **в °C в верхней таблице** и **в °F в нижней** при определённых температурах и уровнях влажности воздуха. Температура заборной воды должна всегда быть выше, чем точка росы:

Окруж. темп.	Относительная влажность воздуха в процентах										
	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
14°C	2.2	3.76	5.1	6.4	7.58	8.67	9.7	10.71	11.64	12.55	13.36
15°C	3.12	4.65	6.07	7.36	8.52	9.63	10.7	11.69	12.62	13.52	14.42
16°C	4.07	5.59	6.98	8.29	9.47	10.61	11.68	12.66	13.63	14.58	15.54
17°C	5	6.48	7.92	9.18	10.39	11.48	12.54	13.57	14.5	15.36	16.19
18°C	5.9	7.43	8.83	10.12	11.33	12.44	13.48	14.56	15.41	16.31	17.25
19°C	6.8	8.33	9.75	11.09	12.26	13.37	14.49	15.47	16.4	17.37	18.22
20°C	7.73	9.3	10.72	12	13.22	14.4	15.48	16.46	17.44	18.36	19.18
21°C	8.6	10.22	11.59	12.92	14.21	15.36	16.4	17.44	18.41	19.27	20.19
22°C	9.54	11.16	12.52	13.89	15.19	16.27	17.41	18.42	19.39	20.28	21.22
23°C	10.44	12.02	13.47	14.87	16.04	17.29	18.37	19.37	20.37	21.34	22.23
24°C	11.34	12.93	14.44	15.73	17.06	18.21	19.22	20.33	21.37	22.32	23.18
25°C	12.2	13.83	15.37	16.69	17.99	19.11	20.24	21.35	22.27	23.3	24.22
26°C	13.15	14.84	16.26	17.67	18.9	20.09	21.29	22.32	23.32	24.31	25.16
27°C	14.08	15.68	17.24	18.57	19.83	21.11	22.23	23.31	24.32	25.22	26.1
28°C	14.96	16.61	18.14	19.38	20.86	22.07	23.18	24.28	25.25	26.2	27.18
29°C	15.85	17.58	19.04	20.48	21.83	22.97	24.2	25.23	26.21	27.26	28.18
30°C	16.79	18.44	19.96	21.44	23.71	23.94	25.11	26.1	27.21	28.19	29.09

Окруж. темп.	Относительная влажность воздуха в процентах										
	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
32°C	18.62	20.28	21.9	23.26	24.65	25.79	27.08	28.24	29.23	30.16	31.17
34°C	20.42	22.19	23.77	25.19	26.54	27.85	28.94	30.09	31.19	32.13	33.11
36°C	22.23	24.08	25.5	27	28.41	29.65	30.88	31.97	33.05	34.23	35.06
38°C	23.97	25.74	27.44	28.87	30.31	31.62	32.78	33.96	35.01	36.05	37.03
40°C	25.79	27.66	29.22	30.81	32.16	33.48	34.69	35.86	36.98	38.05	39.11
45°C	30.29	32.17	33.86	35.38	36.85	38.24	39.54	40.74	41.87	42.97	44.03
50°C	34.76	36.63	38.46	40.09	41.58	42.99	44.33	45.55	46.75	47.9	48.98

2.3.4.4 Пометки

- Поток воды должен включаться перед включением устройства, и как минимум перед включением терминала DC.

2.3.5 Подключение к сети AC



- Подключение к AC электросети может выполняться только квалифицированным персоналом и устройство всегда должно быть подключаться напрямую к электросети (трансформаторы допускаются) и нельзя к генераторам или оборудованию бесперебойного питания!
- Поперечное сечение кабеля должно быть подходящим для максимального входного тока устройства! Смотрите таблицы ниже. Кроме этого, устройство необходимо предохранить внешне, в соответствии с номиналом тока и поперечным сечением кабеля.
- Убедитесь, что соблюдены все правила оперирования и подключения к публичной сети энерго-возвратного оборудования и все необходимые условия выполнены!

2.3.5.1 Стандартные модели на 380 / 400 / 480 В

Оборудование поставляется с 5 контактным штекером для сети. Он подключается к 3 фазной сети питания AC, в соответствии с маркировкой на штекере (корпусе). Требуются следующие фазы:

Номинальная мощность	Входы на штекере AC	Тип питания	Конфигурация
30 кВт	L1, L2, L3, (N), PE	Трёх-фазное (3P)	Треугольник



Проводник PE обязательно должен быть подключенным!

Для выбора подходящего кабеля по **поперечному сечению**, примите во внимание номинал тока AC устройства и длину кабеля. Основано на подключении **одиночного блока**, таблица ниже даёт максимальный входной ток и рекомендуемое минимальное поперечное сечение для каждой фазы:

Номинальная мощность	L1		L2		L3		PE
	∅	I _{макс}	∅	I _{макс}	∅	I _{макс}	∅
30 кВт	10 мм ²	56 А	10 мм ²	56 А	10 мм ²	56 А	10 мм ²

Включенный в комплект штекер может принять кабель с сечением на конце до 16 мм². Чем длиннее соединительный кабель, тем выше потери напряжения из-за его сопротивления. Следовательно, кабель должен быть как можно короче или используйте большее сечение. Можно использовать кабели с 4 или 5 проводками. При использовании N проводка, допускается зажать его в резервный пин на AC штекере.

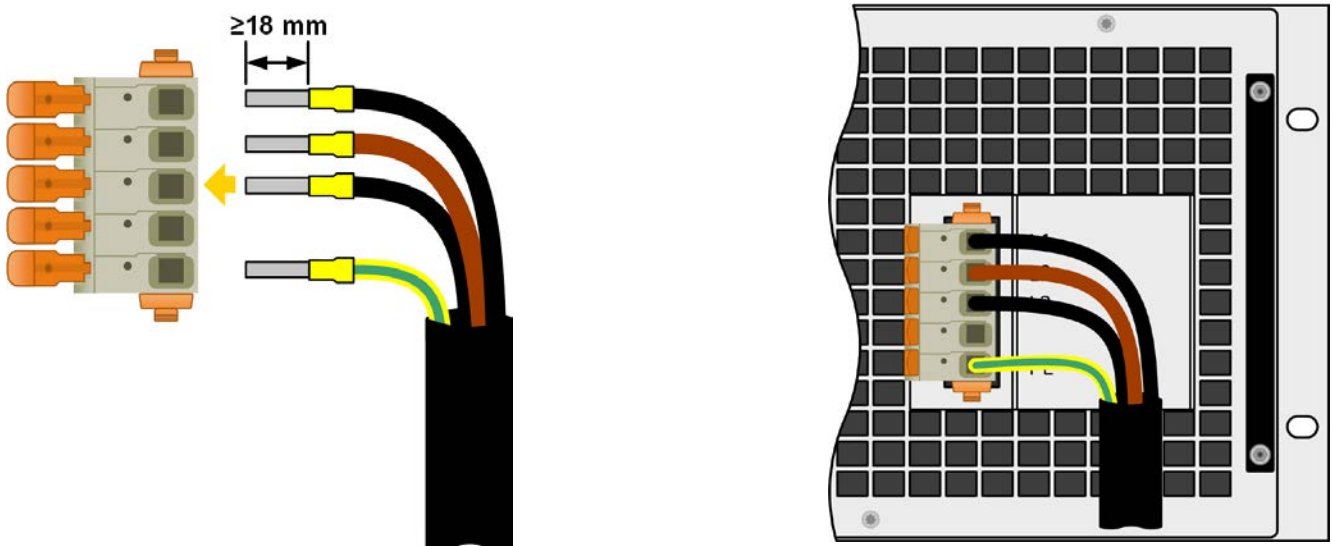


Рисунок 11 - Пример AC кабеля с 4 проводниками (европейский цветовой код, кабель не включается в поставку)

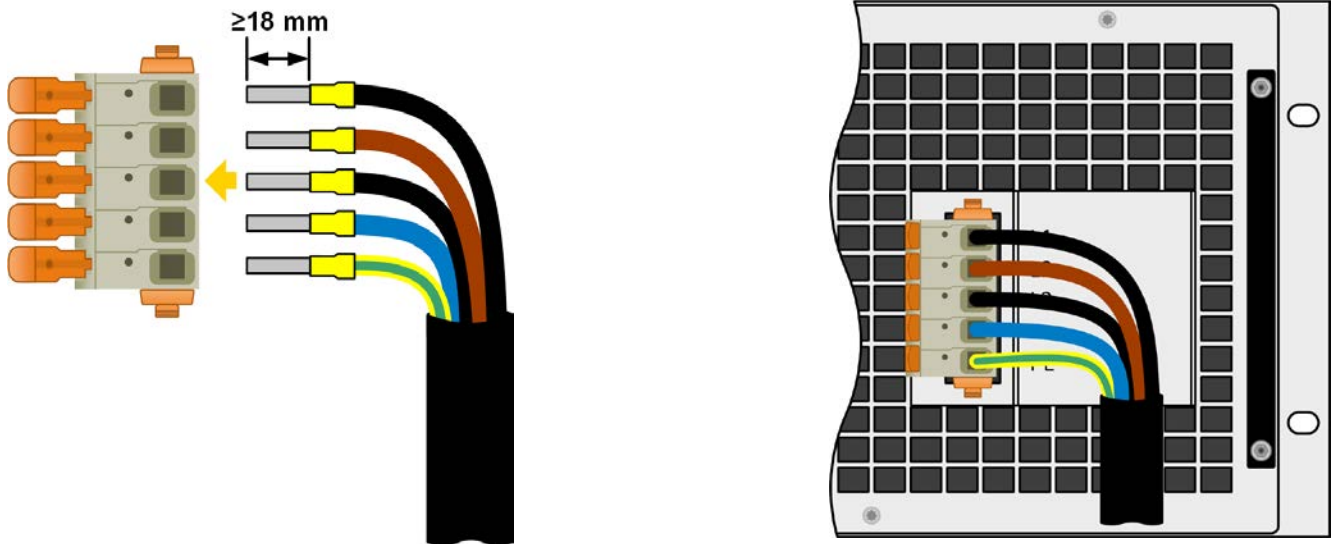
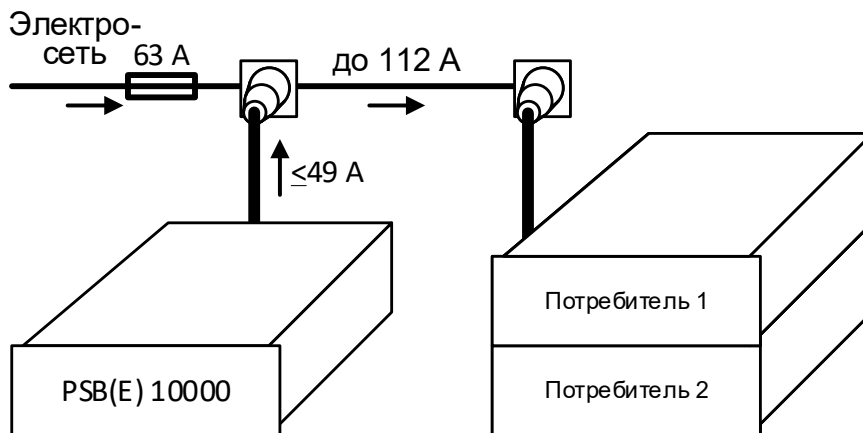


Рисунок 12 - Пример АС кабеля с 5 проводниками (европейский цветовой код, кабель не включается в поставку)

2.3.5.2 Концепт установки энерго-реверсивных устройств

Устройства серии PSB 10000 преобразуют энергию и поставляют её обратно в локальную энергосеть. Генерируемый ток добавляется к току электросети (смотрите схему ниже) и это может привести к перегрузке существующей установки. Принимая во внимание две розетки, неважно какие они, необходимо пометить себе отсутствие дополнительных предохранителей между ними. В случае дефекта на стороне АС (например, короткое замыкание) любого потребляемого устройства или если подключено несколько устройств, что даст больший приём тока, общий ток тогда может пойти по проводникам не предназначенным для него. Это может привести к повреждениям или даже воспламенению в проводах или точках их соединения.

Этот концепт установки необходимо принять во внимание и при подключении последующих блоков и потребителей для избежания повреждений и несчастных случаев. Схематическое изображение с 1 реверсивным устройством и потребителями:



При запуске большего числа реверсивных устройств, то есть рекуперативных блоков на том же участке установки, соответственно общие токи на фазу увеличиваются.

2.3.6 Подключение к нагрузкам DC или источникам DC



- В случае установки устройства с высоким номинальным током, где требуется использование толстых и тяжелых кабелей, необходимо принять во внимание их вес и нагрузку создаваемую на DC соединении устройства. При монтаже в 19" шкаф, должны использоваться подвески и уменьшители натяжения.
- Из-за своей конструкции, устройство всегда будет потреблять малый ток $\leq 0.1\%$ от номинального при подключении к внешнему источнику и пока вход DC выключен.



Внутри отсутствует защита от неверной полярности! При подключении источника с неверной полярностью устройство будет повреждено, даже если не подключено к электросети!

Терминал DC расположен на задней стороне устройства и **не** защищен предохранителем. Поперечное сечение соединительного кабеля определяется потреблением тока, длиной кабеля и температурой работы.

Для кабелей **до 5 метров** и средней температурой работы **до 30°C**, мы рекомендуем:

до 40 А:	6 мм ²	до 60 А:	16 мм ²
до 80 А:	25 мм ²	до 120 А:	35 мм ²
до 180 А:	70 мм ²	до 240 А:	2x 35 мм ²
до 420 А:	2x 95 мм ²	до 1000 А:	3x 185 мм ²

на соединительный вывод (многожильный, изолированный, свободно уложенный). Одножильные кабели, например, 70 мм² могут быть заменены на 2x 35 мм² и т.п. Если кабели длинные, то поперечное сечение должно быть увеличено, чтобы избежать потерь напряжения и перегрева.

2.3.6.1 Типы DC терминалов

Таблица ниже демонстрирует обзор на различные терминалы DC. Рекомендуется подсоединение гибких нагрузочных кабелей с круглыми креплениями.

Тип 1: Модели до 200 В	Тип 2: Модели от 360 В
M10 болт на металлической рейке Рекомендация: кольцевой наконечник с отверстием 11 мм	M6 болт на металлической рейке Рекомендация: кольцевой наконечник с отверстием 6.5 мм

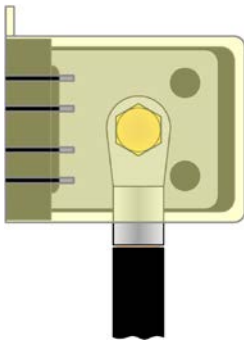
2.3.6.2 Кабельный проводник и пластиковое покрытие

Модели от номиналом от 360 В и с терминалом DC типа 2 поставляются с пластиковым покрытием для защиты от контакта. Оно должно быть всегда установлено. Имеются прорезы, так что кабель питания можно уложить в различных направлениях.

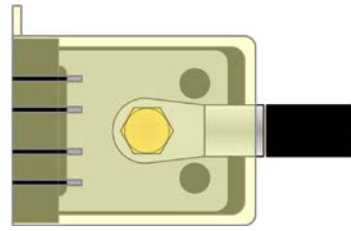


Угол соединения и требуемый радиус изгиба DC кабеля должны быть приняты во внимание при планировании глубины всей системы, особенно при установке в 19" стойку или похожие установки.

Примеры терминала типа 1:



- 90° вверх или вниз
- сохранение пространства в глубину
- без радиуса изгиба



- горизонтальный проводник
- сохранение пространства в высоту
- большой радиус изгиба

2.3.7 Подключение удалённой компенсации



- Удалённая компенсация напряжения эффективна только при режиме постоянного напряжения (CV) и для других режимов работы, вход Sense должен быть отключен по возможности, тогда как его подключение ведёт к увеличению колебаний.
- Поперечное сечение кабелей не критично. Рекомендация для кабеля длиной до 5 метров: использовать минимум 0.5 мм².
- Sense кабели не следует скручивать, а прокладывать рядом с кабелями DC, т.е. кабель Sense- рядом с кабелем DC- к нагрузке и т.д., для подавления или предотвращения возможных вибраций. Если необходимо, дополнительный конденсатор следует установить на нагрузку/потребитель для ликвидации колебаний.
- Кабель Sense+ должен быть подключен к DC+ на нагрузке и Sense- к DC- на нагрузке, в противном случае вход Sense источника питания будет поврежден. Смотрите рисунок 8 ниже как пример.
- В режиме ведущий-ведомый, Sense должны быть подключены только к ведущему блоку.
- Диэлектрическая прочность проводов sense должна соответствовать минимуму номинала напряжения DC!

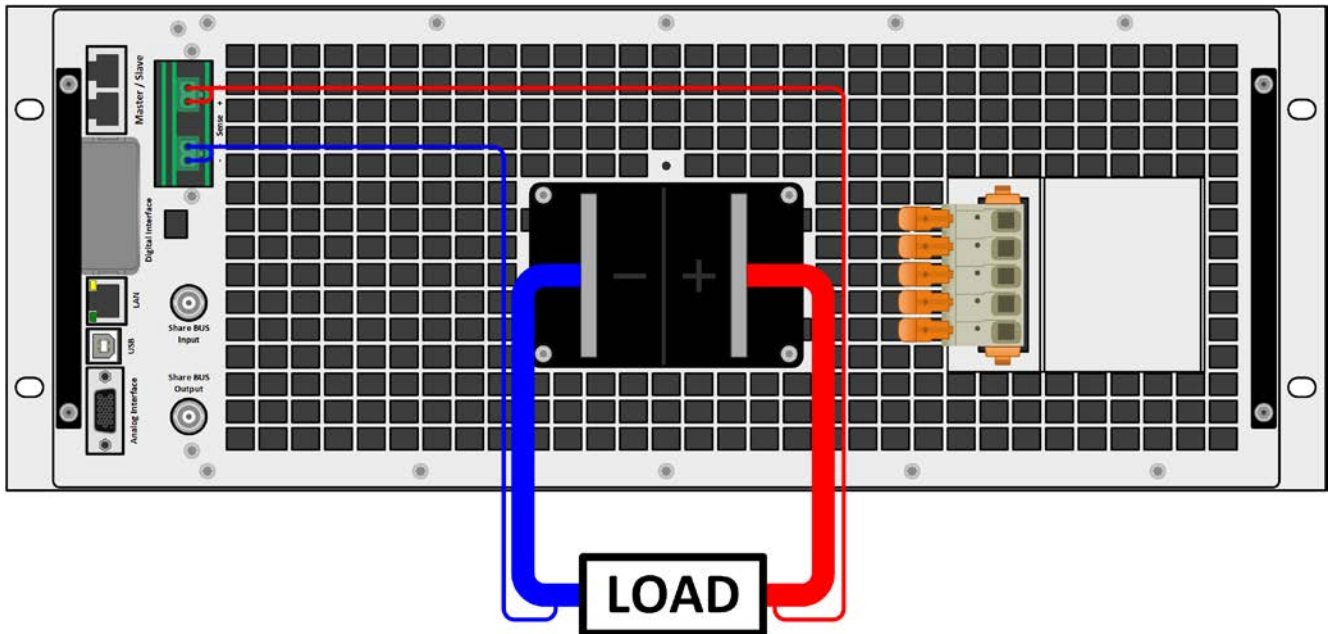
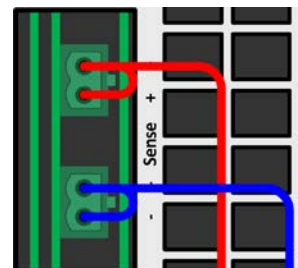
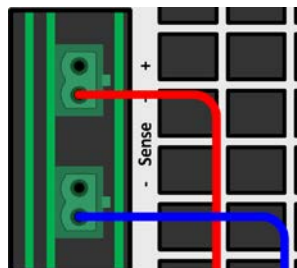
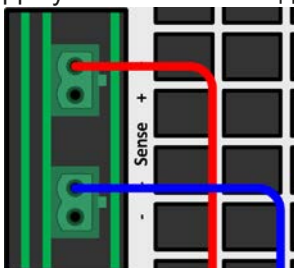


Рисунок 13 - Пример соединения удалённой компенсации с нагрузкой в режиме источника (режим потребителя соединяется также)

Допустимые схемы подключения:



2.3.8 Заземление терминала DC

Допускается заземление одного из полюсов терминала DC, но приводит к смещению потенциала по отношению к РЕ на другом полюсе. Из-за изоляции имеется максимально допустимое смещение полюсов терминала DC, который зависит от модели устройства. Подробности смотрите в „1.8.3. Специальные технические данные“.

2.3.9 Установка интерфейс модуля

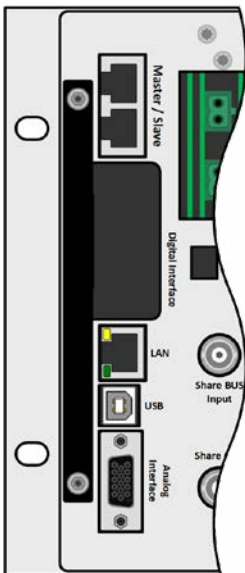
Доступны различные интерфейс модули и они могут быть извлечены пользователем, либо заменены другими модулями. Настройка установленного модуля варьируется и должна быть проверена, и если необходимо, скорректирована на начальные настройки после замены модуля.



- Применяются общие процедуры защиты ESD при установке или смене модуля
- Устройство должно быть выключено перед установкой или удалением модуля
- Не устанавливайте в слот другое оборудование, отличное от модуля
- Если не используется ни один модуль, рекомендуется установить покрытие на слот для избежания загрязнения устройства или смены направления потока воздуха (стандартные модели с воздушным охлаждением)

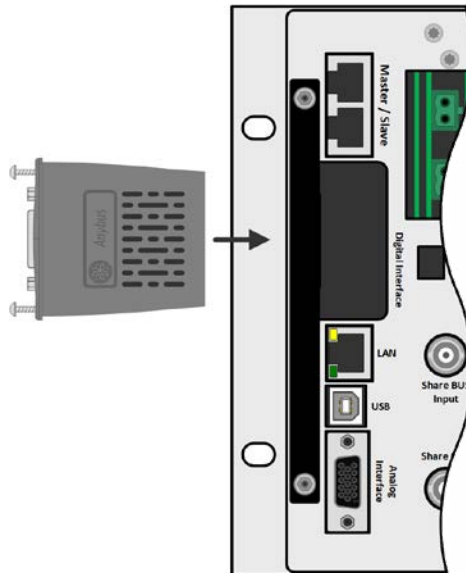
Шаги по установке:

1.



Снимите покрытие слота, если необходимо, используйте отвертку.

2.

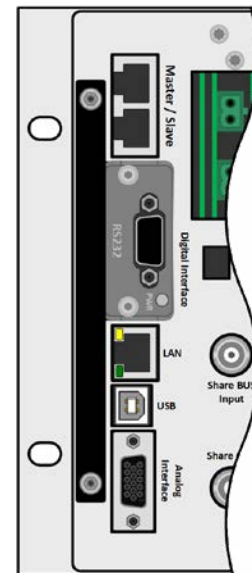


Вставьте интерфейс модуль в слот. Форма обеспечит корректное выравнивание.

При установке, позаботьтесь об удержании угла установки близкому к 90° по отношению к задней стенке устройства. Используйте зеленую плату, которую вы можете распознать на открытом слоте как проводник. На конце, сокет для модуля.

На нижней части модуля находятся два пластиковых шипа, которые должны встать на зеленую печатную плату так, что модуль должным образом выравнился бы на задней стенке устройства.

3.



Винты (Торх 8) даются для фиксации модуля и должны быть полностью вкручены. После установки модуль готов к использованию и может быть подключен.

При удалении модуля, следуйте обратной процедуре. Винты могут ассистировать при вытаскивании модуля.

2.3.10 Подключение аналогового интерфейса

Аналоговый интерфейс это 15 контактный коннектор (тип: D-sub, VGA) на задней стороне. Подсоедините его к управляющему оборудованию (компьютер, электрическая схема), необходим стандартный штекер (не включен в комплект поставки). Предлагается полностью выключить оборудование перед подключением или отключением коннектора, но как минимум необходимо отключить терминал DC.

2.3.11 Подключение шины Share

Коннекторы «Share BUS» на задней стороне (2x BNC тип) можно использовать для подключения шины Share других блоков серии PSB 10000 или других совместимых серий. Главная цель шины Share это баланс напряжения нескольких блоков при параллельном соединении, особенно при использовании интегрированного генератора функций ведущего блока. Подробную информацию о параллельном режиме работы вы можете найти в секции „3.12.1. Параллельная работа в ведущий-ведомый (MS)“.

При подключении шины Share обратите внимание на следующее:



- Подключение допустимо только между совместимыми устройствами (смотрите „1.9.11. Коннектор «Share BUS»“) и между максимально 64 блоками.
- Шина Share этой серии работает в двух направлениях, в режимах источника и потребителя. Совместимы несколько других серий устройств, но требуется тщательное планирование всей системы, если устройства будут подключаться, работающие одиночно как потребитель (нагрузка) или как источник (источник питания).

2.3.12 Подключение USB порта (задняя сторона)

Для удаленного управления устройством через этот порт, подсоедините устройство к ПК, используя поставляемый USB кабель, и включите устройство.

2.3.12.1 Установка драйвера (Windows)

На начальном этапе подключения к компьютеру операционная система идентифицирует устройство как новое оборудование и установит драйвер. Драйвер типа Communication Device Class (CDC) обычно интегрирован в такие системы как Windows 7 или 10. Но строго рекомендуется установить и пользоваться поставляемым драйвером (на носителе USB) для обеспечения максимальной совместимости устройства с нашим программным обеспечением.

2.3.12.2 Установка драйвера (Linux, MacOS)

Мы не предоставляем драйвера или инструкции по установке для этих операционных систем. Подходящий драйвер может быть найден выполнением поиска в сети интернет.

2.3.12.3 Альтернативные драйверы

В случае, если CDC драйверы описанные выше недоступны для вашей операционной системы, или по некоторым причинам не функционируют корректно, коммерческий поставщик может вам помочь. Поищите в интернете таких поставщиков, используя ключевые слова cdc driver windows или cdc driver linux или cdc driver macos.

2.3.13 Предварительный ввод в эксплуатацию

Перед первым запуском после покупки и установки устройства, следующие процедуры должны быть выполнены:

- Убедитесь, что соединительные кабели, удовлетворяют требованиям по поперечному сечению!
- Проверьте настройки по умолчанию для устанавливаемых значений, функции безопасности, контроля и коммуникации для вашего применения и поменяйте их где необходимо, как описано в руководстве!
- В случае удалённого управления через ПК, прочтите дополнительную документацию для интерфейсов и программного обеспечения!
- В случае удалённого управления через аналоговый интерфейс, прочтите секцию этого руководства, посвященную аналоговому интерфейсу!

2.3.14 Ввод в эксплуатацию после обновления или долгого неиспользования

В случае обновления программных прошивок, возврата из ремонта, смены дислокации или изменения конфигурации, должны применяться такие же меры, какие описаны при первом запуске. Обратитесь к „2.3.13. Предварительный ввод в эксплуатацию“.

Только после успешной проверки устройства, как описано, оно может быть запущено.

3. Эксплуатация и применение

3.1 Определения

Устройство является комбинацией источника питания и электронной нагрузки. Оно может работать попеременно в одном из двух режимов работы, которые отличаются друг от друга в нескольких частях этого руководства ниже:

- **Источник / режим источника:**

- устройство работает как источник питания, генерируя и выдавая напряжение DC на внешнюю нагрузку DC
- в этом режиме, терминал DC рассматривается как выход DC

- **Потребитель / режим потребителя:**

- устройство работает как электронная нагрузка, потребляя энергию DC от внешнего источника DC
- в этом режиме, терминал DC рассматривается как вход DC

3.2 Важные пометки

3.2.1 Персональная безопасность



- Для гарантии безопасности при использовании устройства важно, чтобы лица, допущенные к работе с ним, были полностью ознакомлены и обучены требуемым мерам безопасности при работе с опасным электрическим напряжением.
- Для моделей, которые допускают работу с высоким напряжением, поставляется покрытие для терминала DC, или должен всегда использоваться его эквивалент.
- Прочтите и следуйте всем мерам по безопасности в секции 1.7.1!

3.2.2 Общее



- При работе устройства в режиме источника, режим без нагрузки не рассматривается как нормальный режим работы и может вести к неточным измерениям, например при калибровке устройства
- Оптимальный рабочий режим устройства находится между 50% и 100% напряжения и тока
- Рекомендуется не запускать устройство ниже 10% напряжения и тока, чтобы обеспечить соответствие техническим значениям, как пульсации и время перехода

3.3 Режимы работы

Источник питания внутренне контролируется различными схемами управления и регулирования, которые придают напряжение, ток и мощность устанавливаемым значениям и поддерживают их постоянными, если это возможно. Эти схемы удовлетворяют стандартным правилам контроля системных разработок, приводящим к различным режимам работы. Каждый режим работы имеет свои собственные характеристики, которые разъясняются в краткой форме ниже.

3.3.1 Регулирование напряжения / постоянное напряжение

Регулированием напряжения так же называется режим постоянного напряжения (CV).

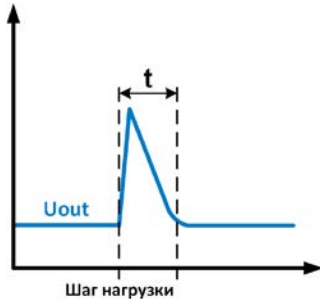
Напряжение на терминале DC устройства держится постоянным на установленном значении до тех пор, пока ток или мощность в соответствии с $P = U_{\text{ВЫХ}} * I_{\text{ВЫХ}}$ не достигнет установленного лимита тока или мощности. В обоих случаях устройство автоматически переключится в режим постоянного тока или постоянной мощности, какой из них возникнет первым. Затем напряжение не сможет поддерживаться постоянным и спадёт (в режиме источника) или возрастет (в режиме потребителя) до значения результируемое законом Ома.

CV доступен для обоих режимов, источника и потребителя, и зависит от отношения между значением напряжения и уровнем напряжения на терминале DC. Устройство будет плавно переключаться между обоими режимами при настройке напряжения. В режиме источника, выходное напряжение в режиме CV равно установке, тогда как в режиме потребителя эта настройка всегда должна быть ниже, чем входное напряжение, чтобы устройство могло вытягивать ток.

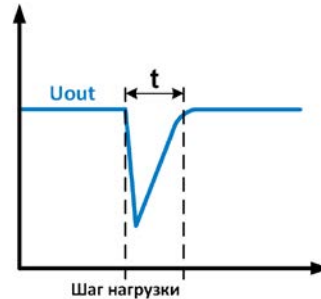
Пока силовая часть DC включена и режим постоянного напряжения активен, состояние активности CV будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CV**, и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса через цифровой интерфейс.

3.3.1.1 Переходное время после изменения нагрузки (режим источника)

Для режима постоянного напряжения (CV), данные «Время перехода после $\Delta I_{\text{Вых}}$ » (смотрите 1.8.3) определяют время, которое требуется внутреннему регулятору напряжения устройства для стабилизации напряжения после изменения нагрузки. Негативные шаги нагрузки, то есть её уменьшение, приведут к всплеску выходного напряжения на небольшое время пока оно не будет компенсировано регулятором напряжения. То же самое случится и при позитивном шаге нагрузки, то есть её увеличении. Будут моментные провалы на выходе. Амплитуда всплеска или провала зависит от модели устройства, настроенное выходное напряжение и ёмкость на терминале DC не могут быть определены значениями. Изображения:



Пример негативного изменения нагрузки: выход DC возрастет выше настроенного значения на некоторое время. t = время перехода для стабилизации выходного напряжения.



Пример позитивного изменения нагрузки: выход DC упадет ниже настроенного значения на некоторое время. t = время перехода для стабилизации выходного напряжения.

3.3.2 Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока

Регулирование тока также известно как ограничение тока или режим постоянного тока (CC).

Ток на терминале DC устройства поддерживается постоянным, пока выходной ток (режим источника) на нагрузке или потребляемый ток на нагрузку (режим потребителя) не достигнет установленного лимита. Тогда устройство автоматически переключится в режим CC. В режиме источника, ток текущий от источника питания определяется выходным напряжением и сопротивлением нагрузки.

Пока выходной ток ниже, чем установленное ограничение, устройство будет или в постоянном напряжении или в режиме постоянной мощности. Если потребление мощности достигнет максимального значения, то устройство автоматически переключится в ограничение мощности и установит ток и напряжение в соответствии с $P = U \cdot I$.

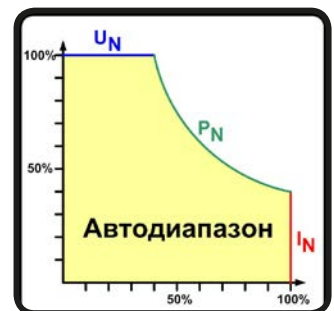
Пока силовая часть DC включена и режим постоянного тока активен, состояние активности CC будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CC**, и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса через цифровой интерфейс.

3.3.3 Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности

Регулирование мощности, это ограничение мощности или постоянная мощность (CP), поддерживает мощность постоянной, если ток, текущий к нагрузке (режим источника) или ток от источника (режим потребителя), по отношению к напряжению достигнет установленного значения, в соответствии с $P = U \cdot I$ (режим потребителя) или $P = U^2 / R$ (режим источника).

В режиме источника, ограничение мощности тогда отрегулирует выходной ток в соответствии с $I = \sqrt{P / R}$, где R это сопротивление нагрузки.

Ограничение мощности функционирует в соответствии с принципом автодиапазонности, так при низком напряжении течёт более высокий ток и наоборот, чтобы поддерживать постоянную мощность внутри диапазона P_N (смотрите диаграмму справа).



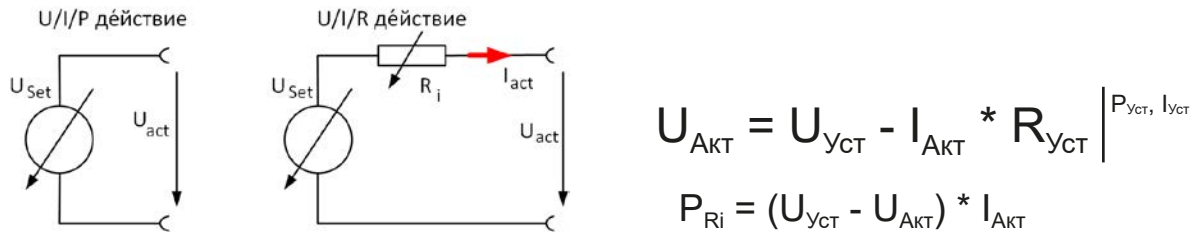
Пока силовая часть DC включена и режим постоянной мощности активен, состояние активности CP будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CP**, и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса через цифровой интерфейс.



При использовании удалённой компенсации в режиме источника, устройство обычно выдаёт более высокое выходное напряжение, чем установлено. Это даёт дополнительную выходную мощность на потери в линии и может вызвать появление ограничения мощности устройства без индикации «CP» на дисплее. В режиме потребителя, статус CP корректно отображается при потреблении энергии от внешнего источника.

3.3.4 Регулирование внутреннего сопротивления (режим источника)

Контроль внутреннего сопротивления (CR) источника питания это моделирование виртуального внутреннего резистора, который в серии к нагрузке. В соответствии с законом Ома, это причинит падение напряжения, которое выразится в разнице между установленным выходным напряжением и выходным актуальным. Это будет работать в режиме постоянного тока или мощности, но здесь выходное напряжение будет отличаться от установленного напряжения, потому что оба режима дополнительно ограничивают выходное напряжение. Регулируемый диапазон сопротивления каждой модели даётся в технических спецификациях. Регулирование напряжения, в зависимости от установленного значения сопротивления и выходного тока, выполняется расчётом микроконтроллера и будет немного медленнее других контроллеров внутри схемы управления. Разъяснение:



При активированном режиме сопротивления, генератор функций будет недоступным и значение мощности, выдаваемое устройством не будет включать симулированное рассеивание мощности R_i .

3.3.5 Регулирование сопротивления / постоянное сопротивление (режим потребителя)

В режиме потребителя, когда устройство функционирует как электронная нагрузка, его принцип работы основан на изменении внутреннего сопротивления. Режим постоянного сопротивления (CR) является видом естественной работы нагрузки. Нагрузка попытается установить внутреннее сопротивление к значению, определённому пользователем и настроить входной ток, зависимым от входного напряжения, по формуле $I_{\text{вх}} = U_{\text{вх}} / R_{\text{УСТ}}$ что соответствует закону Ома.

У серии PSB 10000, разница между внешним напряжением и внутренним установленным значением определяет ток. Имеются две ситуации:

а) Напряжение на входе DC выше, чем установленное значение напряжения

В такой ситуации, формула выше расширяется до $I_{\text{вх}} = (U_{\text{вх}} - U_{\text{УСТ}}) / R_{\text{УСТ}}$.

Пример: подаваемое напряжение на вход DC 200 В, сопротивление $R_{\text{УСТ}}$ настроено на 10 Ω и установленное значение напряжения $U_{\text{УСТ}}$ 0 В. При включении входа DC, ток должен возрасти до 20 А и актуальное сопротивление $R_{\text{МОП}}$ должно показать около 10 Ω . При установке значения напряжения $U_{\text{УСТ}}$ на 100 В, ток будет ниже 10 А, тогда как актуальное сопротивление $R_{\text{МОП}}$ останется на 10 Ω .

б) Напряжение на входе DC равно или ниже, чем установленное значения напряжения

PSB 10000 тогда не будет потреблять ток и перейдёт в режим CV. В ситуации, где поставляемое входное напряжение примерно равно или осциллирует около установленного значения напряжения, режим потребителя будет тогда переключаться между CV и CR. Поэтому не рекомендуется устанавливать значение напряжения на тот же уровень, что и внешний источник.

Внутреннее сопротивление ограничено между почти нулем и максимумом (разрешение регулировки тока слишком неточное). Так как внутреннее сопротивление не может иметь нулевого значения, тогда нижний лимит определяется по достигнутому минимуму. Это обеспечивает то, что внутренняя электронная нагрузка при очень низком входном напряжении, может потреблять высокий входной ток от источника, настроенного на определённый уровень.

Когда вход DC включен и режим постоянного сопротивления активен, то условие, что режим CR активен будет показано на графическом дисплее с аббревиатурой CR, а так же сохранено как внутренний статус, который можно считать через цифровой интерфейс.

3.3.6 Переключение режима источник-потребитель

Переключение между режимами источника и потребителя случается автоматически и зависит только от настройки напряжения устройства и актуального значения на терминале DC или коннектора удалённой компенсации, если он используется.

Это значит, что при подключении внешнего источника напряжения на терминал DC, только заданное значение напряжения определяет режим работы. При подключении нагрузки, которая не может генерировать напряжение, может работать только режим источника.

Правила для применений с подключенным внешним источником напряжения:

- если заданное значение напряжения выше, чем актуальное внешнего источника, то устройство будет работать в режиме источника
- если заданное значение напряжения ниже, то устройство будет работать в режиме потребителя

Для работы только в одном режиме из двух, т.е. без автоматического переключения, требуется следующее:

- только для «режим источника» - установите режим тока в режиме потребителя в 0
- только для «режим потребителя» - установите значение напряжения в 0

3.3.7 Динамические характеристики и критерии стабильности

При работе в режиме потребителя, устройство становится электронной нагрузкой, которая характеризуется коротким временем нарастания и спада тока, которое достигается высокой пропускной способностью внутренней схемы регулирования.

В случае тестирования источников со своей схемой регулирования на нагрузке, как источники питания, может появиться неустойчивость в регулировании. Нестабильность случается, если вся система (питающий источник и электронная нагрузка) имеет слишком малую фазу и запас по усилению на определенных частотах. Сдвиг фазы на 180° при > 0 дБ усиления выполняет условие для возникновения неустойчивости и появляется неустойчивость. Тоже самое может случиться при использовании источников без собственной схемы регулирования (например, батареи), если соединительные кабели слишком индуктивные или индуктивно-ёмкостные.

Нестабильность не случается из-за неправильной работы нагрузки, а из-за поведения всей системы. Улучшение фазы и увеличение амплитуды могут разрешить это. На практике, ёмкость подключается напрямую ко входу DC нагрузки. Значение для достижения ожидаемого результата не определяется и должно быть найдено. Мы рекомендуем:

Модели 60/80 В: 1000 μF ...4700 μF

Модели 200/360 В: 100 μF ...470 μF

Модели 500 В: 47 μF ...150 μF

Модели 750/1000 В: 22 μF ...100 μF

Модели 1500/2000 В: 4.7 μF ...22 μF

3.4 Состояния сигналов тревоги



Эта секция даёт обзор на сигналы устройства. Что делать при появлении тревоги, описывается в секции „3.7. Сигналы тревоги и мониторинг“.

Как базовый принцип, все состояния тревоги дают знать о себе зрительно (текст + сообщение на дисплее), акустически (если активировано) и как статус через цифровой интерфейс. В дополнение, тревоги отправляются как сигналы на аналоговый интерфейс. Для последующего ознакомления, счётчик сигналов также отображается на дисплее или считывается через цифровой интерфейс.

3.4.1 Сбой питания

Сбой питания (PF) служит признаком, что состояние тревоги может иметь различные причины:

- AC входное напряжение слишком низкое (низкое напряжение в сети, отсутствие сети)
- Дефект во входном контуре ККМ
- Одна или несколько силовых модулей в устройстве неисправны

Пока эта тревога имеется, устройство прекратит подачу или потребление энергии и отключит терминал DC. Если сбой питания был из-за низкого напряжения и позднее пропал, то устройство сможет продолжить работу как ранее, но это зависит от параметра в настройке меню «DC терминал -> Состояние после PF тревоги». Настройка по умолчанию сохранит терминал DC отключенным, но оставит тревогу на дисплее для уведомления.



Выключение устройства (тумблером) не может быть распознано от отключения питания и устройство будет подавать тревогу PF каждый раз при таком выключении. Данный сигнал тревоги может быть проигнорирован.



Состояние терминала DC после тревоги PF, во время нормальной работы, можно настроить. Смотрите „3.5.3. Конфигурирование через меню“.

3.4.2 Перегрев

Тревога о перегреве (OT) может появиться, если превышенная температура внутри устройства и постоянные причины поспособствуют выключению силовой части. Обычно так случается, когда окружающая температура превысит максимально допустимую рабочую температуру устройства. После остывания, устройство автоматически включит терминал DC и в зависимости от настройки параметра «DC терминал -> Состояние после OT тревоги». Подробности смотрите секции 3.5.3.1. Тревога останется на дисплее как уведомление и её можно очистить в любой время.

3.4.3 Защита от перенапряжения

Тревога о перенапряжении (OVP) выключает силовую часть DC и может появиться, если:

- само устройство, при работе в режиме источника или если внешний источник (в режиме потребителя) сгенерирует напряжение на терминал DC выше, чем установка для ограничения по перенапряжению тревоги (OVP, 0...110% $U_{ном}$) или подключенная нагрузка каким-либо образом возвращает напряжение выше, чем это ограничение
- порог OVP настроен слишком близко над выходным напряжением, в режиме источника. Если устройство находится в режиме CC и, затем следуют негативные шаги по нагрузке, то будет очень быстрое нарастание напряжения, что создаст превышение на короткое время, которое запустит OVP

Эта функция служит акустическим или зрительным предупреждением пользователю устройства, что оно сгенерировало или претерпело превышенное напряжение, которое может вывести его из строя или подключенную нагрузку.



- Устройство не оборудовано защитой от внешнего перенапряжения и может быть повреждено, даже когда не включено
- Смена режима работы CC на CV, в режиме источника, может сгенерировать превышения напряжения

3.4.4 Защита от избытка тока

Тревога об избытке тока (OCP) отключает силовую часть DC и может появиться, если ток на терминале DC превысит установленный лимит OCP.

Эта функция служит защитой подключенной нагрузки (режим источника) или внешнего источника (режим потребителя) от перегрузки и повреждения из-за превышения тока.

3.4.5 Защита от перегрузки

Тревога о перегрузке по мощности (OPP) отключает силовую часть DC и может появиться, если продукт напряжения и тока на терминале DC превысит установленный лимит OPP.

Эта функция служит защитой подключенной нагрузки (режим источника) или внешнего источника (режим потребителя) от перегрузки и повреждения из-за превышения мощности.

3.4.6 Безопасность OVP

Эта дополнительная функция **встроена только в модели 60 В** этой серии. Схоже с обычной защитой от перенапряжения (OVP, смотрите 3.4.3), безопасность OVP предполагает защиту применения или людей в соответствии с SELV. Тревога предотвратит устройство от подачи выходного напряжения более 60 В. Тем не менее, она может быть запущена внешним источником, подающим излишнее напряжение на вход DC устройства.

Тревога безопасности OVP может появиться если выходное напряжение устройства превзойдет порог 60.6 В.

Если выходное напряжение на терминале DC превысит этот уровень по любой причине, то он будет отключен и тревога "Безопасность OVP" отобразится на дисплее. С этой тревогой нельзя ознакомиться обычным путём. Требуется перезагрузить блок.



Во время нормальной работы источника питания, эта тревога не запустится. Тем не менее имеются ситуации, когда она запустится, как при работе с напряжением близким к порогу 60.6 В и выше ожидаемых всплесков напряжения при покидании режима СС, когда ток был ранее 0 А.



Если используется удалённая компенсация, т.е. вход Sense сзади подключен, истинное выходное напряжение (режим источника) выше, чем установленное значение, поэтому Безопасность OVP может запуститься при настройке напряжения менее, чем 60 В.

3.4.7 Сбой шины Share

Тревога сбоя шины Share (сокращённо: SF) отключит силовые модули и может возникнуть если:

- Share bus коннекторы минимум двух блоков уже соединены, тогда как минимум один блок ещё не конфигурирован для ведущий-ведомый
- появилось короткое замыкание на шине Share, например из-за поврежденного кабеля BNC

Эта функция служит для предотвращения отправки неправильных сигналов контроля на ведомые блоки через шину Share или для недопущения различной реакции. Эта тревога должна быть ознакомлена после того, как её причина устранена.

3.5 Управление с передней панели

3.5.1 Включение устройства

Устройство следует всегда, если это возможно, включать используя вращающийся тумблер на передней панели. Альтернативно это можно сделать используя внешний выключатель (контактор, выключатель), подходящий по токовой нагрузке.

После включения, дисплей сперва покажет информацию об устройстве (модель, версии прошивок и т.п.), и затем экран выбора языка на 3 секунды. Несколько секунд позднее будет показан главный экран.

В меню **Настройки** (смотрите секцию „3.5.3. Конфигурирование через меню“) в группе **Терминал DC** находится опция **Состояние после ВКЛ питания**, в которой пользователь может определить состояние силовой части DC после включения. Заводскими настройками установлено **Выкл**, это означает, что при включении, силовая часть DC будет всегда выключена. **Вернуть** означает, что последние параметры будут сохранены. Все установленные значения всегда сохраняются и восстанавливаются.



На время фазы запуска, аналоговый интерфейс может сигнализировать неопределённые статусы на своих цифровых выходах. Такие сигналы можно игнорировать, пока устройство не закончит загрузку и будет готовым к работе.

3.5.2 Выключение устройства

При выключении, последние установленные значения параметров силовой части сохраняются. Помимо этого, тревога PF (сбой питания) будет воспроизведена, но она может быть игнорирована.

Силовая часть DC отключится незамедлительно и после небольшого периода выключатся вентиляторы, и после нескольких секунд, устройство будет отключено полностью.

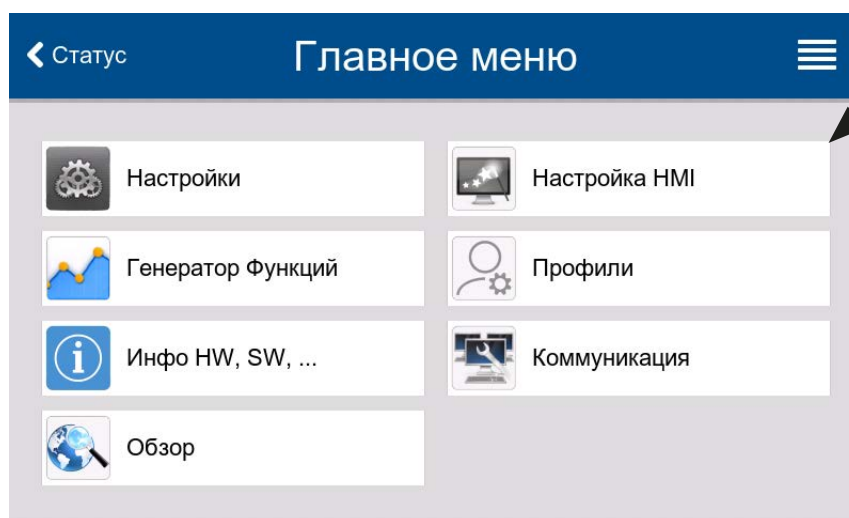
3.5.3 Конфигурирование через меню

Настройки меню служат для конфигурации всех рабочих параметров, которые не требуются для работы постоянно. Меню доступно касанием пальца по сенсорному участку экрана **Меню**, но только при отключенном терминале DC. Смотрите рисунок справа.

Если терминал DC включен, то меню настроек не будет показано, а только некоторая информация о статусе.

Навигация меню осуществляется прикосновением. Внутри меню все значения настраиваются использованием цифровой клавиатуры, которая появляется при касании значения.

Некоторые параметры не требуют пояснений, другие необходимо разъяснить. Что будет сделано на следующих страницах.




3.5.3.1 Подменю «Настройки»

Это подменю доступно напрямую из главного экране касанием кнопки **Настр.**

Группа	Параметры и описание
Предустановки	U, I, P, R
	Предустановки всех значений через цифровую клавиатуру на экране.
Защита	OVP, OCP, OPP
	Установка порогов защиты
Лимиты	U-макс, U-мин и т.п.
	Определение настроек лимитов (подробности в „3.5.4. Настройки лимитов“)
События	UVD, OVD и т.п.
	Определение порогов наблюдения, которые могут запускать события (подробности в „3.7.2.1. Определяемые пользователем события“)
Общее	Разрешить удаленный контроль
	Если допускается удалённый контроль, устройство нельзя контролировать дистанционно через цифровой или аналоговый интерфейсы. Эта ситуация будет показана как Локально на участке статуса на главном экране. Также смотрите секцию 1.9.6.1.
	Режим R
	Активирует или деактивирует контроль внутреннего сопротивления. Если активировано, то задаваемое и актуальное значение внутреннего сопротивления будут показаны на экране. Подробности смотрите в „3.3.4. Регулирование внутреннего сопротивления (режим источника)“ и „3.5.6. Ручная настройка устанавливаемых значений (стандартные модели)“.
Аналог. интерфейс	Диапазон
	Выбирает диапазон напряжения для аналоговых и актуальных значений и выхода опорного напряжения:
	<ul style="list-style-type: none"> • 0...5В = Диапазон 0...100% для задаваемых/актуальных значений, опорное напряжение 5 В • 0...10В = Диапазон 0...100% для задаваемых/актуальных значений, опорное напряжение 10 В
	Смотрите „3.6.4. Удалённое управление через аналоговый интерфейс“
	REM-SB Уровень
	Выбирает как входной пин REM-SB аналогового интерфейса будет работать относительно уровней (смотрите „3.6.4.5. Спецификация аналогового интерфейса“) и логики:
	<ul style="list-style-type: none"> • Нормально = Уровни и функции как описано в таблице в 3.6.4.5 • Инвертир. = Уровни и функции будут инвертированы
Смотрите также „3.6.4.7. Примеры использования“	
Действие REM-SB	
Выбирает как входной пин REM-SB аналогового интерфейса будет работать относительно состояния терминала DC вне аналогового удалённого контроля	
<ul style="list-style-type: none"> • DC Выкл = пин может только отключать силовые модули DC • DC Вкл/Выкл = пин может выключать и снова включать силовые модули DC, если они были включены ранее из другого места контроля 	
Пин 6	
Пин 6 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.6.4.5) по умолчанию назначен на сигнал обоих тревог OT и PF. Этот параметр позволяет также включить сигнализацию только одного из обоих (3 возможные комбинации):	
<ul style="list-style-type: none"> • Тревога OT = Сигнализирует только тревогу OT • Тревога PF = Сигнализирует только тревогу PF • Тревога PF + OT = По умолчанию, сигнализирует либо PF или OT 	

Группа	Параметры и описание
Аналог. интерфейс	Пин 14
	<p>Пин 14 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.6.4.5) по умолчанию назначен только на сигнал тревоги устройства OVP. Этот параметр позволяет включать сигнализацию тревог OCP и OPP в 7 возможных комбинациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тревога OVP = Сигнализирует только OVP на пине 14 • Тревога OCP = Сигнализирует только OCP на пине 14 • Тревога OPP = Сигнализирует только OPP на пине 14 • Тревога OVP+OCP = Сигнализирует OVP или OCP на пине 14 • Тревога OVP+OPP = Сигнализирует OVP или OPP на пине 14 • Тревога OCP+OPP = Сигнализирует OCP или OPP на пине 14 • Тревога OVP+OCP+OPP = Сигнализирует все три на пине 14
	Пин 15
	<p>Пин 15 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.6.4.5) по умолчанию назначен только на сигнал режима работы CV. Этот параметр позволяет включать сигнализацию статуса терминала DC (2 опции):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим работы = Сигнализирует только режим работы CV на пине 15 • DC статус = Сигнализирует только статус терминала DC на пине 15
DC терминал	VMON/CMON
	<p>Конфигурирует как представлять актуальные значения напряжения и тока. Если нет в списке, настройка не воздействует на выбранный диапазон сигнала (0-5 В или 0-10 В).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умолчание = Ток (режим источника или потребителя) на пине 10 (CMON), напряжение на пине 9 (VMON) • Фактический ток (EL) = Пин 10 только сигнализирует актуальный ток в режиме потребителя (EL) • Фактический ток (PS) = Пин 10 только сигнализирует актуальный ток в режиме источника (PS) • Режим А = Ток режима источника (PS) на пине 9, ток режима потребителя (EL) на пине 10, напряжение не сигнализируется в этом режиме • Режим Б = ток режима потребителя (EL) на пине 9, ток режима источника (PS) на пине 10, напряжение не сигнализируется в этом режиме • Фактический ток (EL) + (PS) = Пин 10 сигнализирует комбинацию тока в режиме источника и потребителя как -100%...0...100% где 0% ставится в центр диапазона аналогового сигнала, это означает или 5 В или 2.5 В. Каждое из обоих актуальных значений имеет только половину разрешения.
	Состояние после ВКЛ питания
	<p>Определяет состояние терминала DC после включения питания.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = Терминал DC всегда отключен после включения устройства. • Вернуть = По умолчанию, состояние терминала DC будет сохранено с последнего.
	Состояние после тревоги PF
	<p>Определяет состояние терминала DC после тревоги сбоя питания (PF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = По умолчанию, терминал DC остаётся выключенным • Авто = Терминал DC включится снова после устранения причины появления тревоги PF, если он был включен перед появлением тревоги
	Состояние после удаленного
	<p>Определяет состояние терминала DC после выхода из удалённого контроля вручную или командой:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = По умолчанию, терминал DC всегда будет выключен после выхода • Авто = Терминал DC сохранит своё последнее состояние

Группа	Параметры и описание
DC терминал	Состояние после тревоги ОТ
	<p>Определяет состояние терминала DC после тревоги о перегреве (ОТ), как только устройство остынет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = Терминал DC останется выключенным • Авто = По умолчанию, устройство автоматически восстановит состояние перед тревогой ОТ, которая обычно означает включение терминала DC
Ведущий-ведомый	Режим
	Выбор Ведущий или Ведомый включает режим ведущий-ведомый (MS) и задаёт позицию блока в системе MS. Подробности смотрите в секции „3.12.1. Параллельная работа в ведущий-ведомый (MS)“.
	Прекращение сопротивления
	Активирует или деактивирует окончание цифровой шины ведущий-ведомый через переключаемый резистор. Прекращение следует активировать по требованию, обычно при проблемах с работой на шине ведущий-ведомый.
	Резисторы смещения
	Дополнительно к резистору окончания имеются два резистора смещения для активации, если требуется помощь в дальнейшей стабилизации шины. Коснитесь символа информации графической картинки.
	Выкл. после 60 сек
	Если активировано, отключается подсветка дисплея после 60 секунд неактивности. Это настройка в основном предназначается для ведомых блоков, где дисплей не предполагается быть включенным. Идентично настройке в меню «HMI настройка».
	Распознавание системы
	Касание этого сенсорного участка повторит распознавание системы ведущий-ведомый в случае безуспешного обнаружения всех ведомых блоков ведущим, поэтому система имела бы меньше общей мощности, чем ожидается, или должно быть повторено вручную, если ведущий блок не смог обнаружить отсутствующего ведомого или один из ведомых имел сбой.
USB регистрация	Формат разделителя файла
	Определяет формат файла CSV генерируемого из файлов событий (смотрите также 1.9.6.5 и 3.5.8). Эта настройка также воздействует на другие функции, где файл CSV можно загружать и сохранять.
	<ul style="list-style-type: none"> • США = Запятая как разделитель колонки (американский стандарт для файлов CSV) • Умолчание = Точка с запятой как разделитель колонки (европейский стандарт для файлов CSV)
	Регистрация с В,А,Вт
	CSV файлы генерируемые при USB регистрации по умолчанию добавляют физическую величину к значениям. Это можно деактивировать здесь.
	USB регистрация
	Активирует/деактивирует регистрацию на USB носитель. Подробности смотрите в „3.5.8. Запись на носитель USB (регистрация, стандартные модели)“.
	Интервал записи
Определяет время между двумя записями в файле событий. Выбор: 500мс, 1с, 2с, 5с	

Группа	Параметры и описание
USB регистра- ция	Старт/стоп Определяет как USB регистрация начинается и заканчивается. Вручную = Регистрация начинается и заканчивается только при воздействии пользо- вателя на HMI, касанием кнопки  в быстром меню. С DC вкл/выкл = Регистрация начинается и заканчивается при каждом изменении состо- яния терминала DC, неважно как вызванного, пользователем, программой или тревогой устройства. Внимание: Каждый следующий запуск будет создавать новый файл событий.
	Сброс/Перезаг- рузка
	Сбросить до умолчаний Этот сенсорный участок инициирует сброс всех настроек (HMI, профили и т.п.) до за- водских.
	Рестарт Запускает тёплый старт

3.5.3.2 Подменю «Профили»

Смотрите „3.10 Загрузка и сохранение профилей пользователя“ на странице 77.

3.5.3.3 Подменю «Обзор»

Эта страница меню отображает обзор устанавливаемых значений (U, I, P или U, I, P, R), пороги тревог устройства, настройки событий, установленные лимиты, а также историю, которая перечисляет количество тревог устройства, что появлялись с момента запуска.

3.5.3.4 Подменю «Инфо HW, SW...»

Эта страница меню отображает обзор данных устройства как серийный номер, артикул номер и т.п.

3.5.3.5 Подменю «Генератор Функций»

Смотрите „3.11 Генератор функций“ на странице 78.

3.5.3.6 Подменю «Коммуникация»

Это подменю предлагает настройки для цифровой коммуникации через встроенные интерфейсы USB и Ethernet, и также для опциональных интерфейс модулей серии IF-AB.

Имеется кроме того настраиваемая задержка коммуникации для USB и RS232, для успешной передачи фрагментированных сообщение (пакеты данных) использованием высоких значений. В группе **Протоколы** вы можете отключить один из двух поддерживаемых протоколов коммуникации, ModBus и SCPI. Это может помочь избежания смешивания обоих протоколов и принятие нечитаемых сообщений, например при ожи-
дании ответа SCPI и получении вместо этого сообщения ModBus.

USB не требует каких-либо установок. Устройство будет иметь следующие настройки по умолчанию относительно порта Ethernet, которые описаны в группе **Ethernet (внутренний)**:

И	Настройки	Описание
Ethernet (внутренний)	DHCP	Интерфейс позволяет DHCP серверу назначать IP адрес, маску подсети и шлюз. Если нет DHCP сервера в сети, то сетевые параметры будут заданы как определено ниже.
	IP адрес	Вручную назначает IP адрес
	Маска подсети	Вручную назначает маску подсети
	Шлюз	Вручную назначает адрес шлюза, если требуется
	DNS адрес	Вручную назначает адреса Domain Name Server (DNS), если требуется
	Порт	Выбирает порт в диапазоне 0...65535. Умолчание: 5025 Резервные порты: 502, 537
	Имя хоста	Задаваемое пользователем имя хоста
	Домен	Задаваемый пользователем домен

Настройки для опциональных интерфейсов модулей (IF-AB-xxx)

И	Настройки	Описание
RS232	-	Скорость передачи выбирается, другие параметры не могут быть изменены и определены как: 8 бит данных, 1 стоп бит, паритет = нет Скорости передачи данных: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Бод

И	Настройки	Описание
Profibus	Адрес узла	Выбор Profibus или адреса узла устройства внутри диапазона 1...125 через прямой ввод
	Тэг функции	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profibus slave. Максимальная длина: 32 знака
	Тэг места	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг положения Profibus slave. Максимальная длина: 22 знака
	Дата установки	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг даты установки Profibus slave. Максимальная длина: 40 знаков
	Описание	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает Profibus slave. Максимальная длина: 54 знака
	ID Производителя	Зарегистрированный ID производителя с организацией Profibus
	Номер идентификации	Идентификационный номер продукции, такой же как в файле GSD

И	Настройки	Описание
Слот Ethernet / ModBus-TCP, 1 или 2 порта	DHCP	Интерфейс позволяет DHCP серверу назначать IP адрес, маску подсети и шлюз. Если нет DHCP сервера в сети, то параметры будут заданы как определено ниже.
	IP адрес	Эта опция активирована по умолчанию. IP адрес можно назначить вручную.
	Маска подсети	Здесь можно задать маску подсети, если по умолчанию не подходит.
	Шлюз	Здесь можно назначить адрес шлюза, если требуется.
	DNS адрес	Здесь можно задать адреса первого и второго Domain Name Servers (DNS), если требуется.
	Порт	Диапазон: 0...65535. порт по умолчанию: 5025 = Modbus RTU Резервный порт: 502, 537
	Имя хоста	Задаваемое имя хоста (умолчание: Client)
	Имя домена	Задаваемый домен (умолчание: Workgroup)
	Скорость/Дуплекс порта 1	Ручной выбор скорости передачи (10MBit/100MBit) и дуплексного режима (полный/полу). Рекомендуется использовать опцию Авто и только обращаться к другой если эта не работает.
Скорость/Дуплекс порта 2	Отличные настройки порта Ethernet для 2 портового модуля возможны, так как они включают Ethernet свитч	

И	Настройки	Описание
Profinet/IO, 1 или 2 порта	Имя хоста	Свободный выбор имени хоста (по умолчанию: Client)
	Имя домена	Свободный выбор домена (по умолчанию: Workgroup)
	Тэг функции	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profinet slave. Максимальная длина: 32 знака.
	Тэг места	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profinet slave. Максимальная длина: 22 знака.
	Дата установки	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг даты установки Profinet slave. Максимальная длина: 40 знаков.
	Описание	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает Profinet slave. Максимальная длина: 54 знака.
	Имя станции	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает имя Profinet station. Максимальная длина: 200 знаков.

И	Настройки	Описание
CANopen	Скорость передачи	Выбор скорости передачи данных на шине CAN, который используется интерфейсом CANopen. ABTO = Автоматическое обнаружение LSS = Скорость передачи и адрес узла назначаются ведущим шины Фиксированные скорости передачи: 10kbps, 20kbps, 50kbps, 100kbps, 125kbps, 250kbps, 500kbps, 800kbps, 1Mbps
	Адрес узла	Выбор адреса узла CANopen в диапазоне 1...127

И	Уровень 1	Описание
	Скорость передачи	Настройка скорости шины CAN или скорости передачи данных в значении между 10 кб/с и 1 Мб/с. По умолчанию: 500kbps
	ID Формат	Выбор формата и диапазона CAN ID между Стандарт (11 Бит ID, 0h...7ffh) и Расширенный (29 Бит, 0h...1fffffffh)
	Окончание шины	Активирует или деактивирует окончание шины CAN встроенным резистором. По умолчанию: выключено
	Длина данных	Определяет DLC (длину данных) всех сообщений отправленных из устройства. Авто = длина варьируется между 3 и 8 байтами Всегда 8 Байт = длина всегда 8 байт, заполнено нулями
	Базовый ID	Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадцатиричный формат). По умолчанию: 0h
	Вещательный ID	Настройка CAN вещательного ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадцатиричный формат). По умолчанию: 7ffh
	Баз. ID Цикл. Чтение	Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадцатиричный формат) для циклического чтения нескольких групп объектов. Устройство автоматически отправит специальные данные объекта к заданному ID с этой настройкой. Подробности смотрите в руководстве по программированию. По умолчанию: 100h
	Баз. ID Цикл. Отпр.	Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадцатиричный формат) для циклической отправки заданных значение со статусом. Подробности смотрите в руководстве по программированию. По умолчанию: 200h
	Цикл. Чтение Лимит Статус	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения статуса из заданного Баз. ID Цикл. Чтение Диапазон: 20...5000 мс. Умолчание: 0мс (деактивировано)
	Цикл. Чтение Лимит Уст. знач (PS)	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных значений U и I (режим источника) из заданного Баз. ID Цикл. Чтение + 2 . Диапазон: 20...5000 мс. По умолчанию: 0мс (деактивировано)
	Цикл. Чтение Лимит Времени 1 (PS)	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений U и I (режим источника) из заданного Баз. ID Цикл. Чтение + 3 Диапазон: 20...5000 мс. Умолчание: 0мс (деактивировано)
	Цикл. Чтение Лимит Времени 2 (PS)	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений P и R (режим источника) к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 4 Диапазон: 20...5000 мс. Умолчание: 0мс (деактивировано)
	Цикл. Чтение Актуальное Время	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения актуальных значений из заданного Баз. ID Цикл. Чтение + 1 Диапазон: 20...5000 мс. Умолчание: 0мс (деактивировано)
	Цикл. Чтение Лимит Уст. знач (EL)	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных значений I, P и R (режим потребителя) из заданного Баз. ID Цикл. Чтение + 5 . Диапазон: 20...5000 мс. Умолчание: 0мс (деактивировано)
	Цикл. Чтение Лимит Времени (EL)	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений I, P и R (режим потребителя) из заданного Баз. ID Цикл. Чтение + 6 . Диапазон: 20...5000 мс. Умолчание: 0мс (деактивировано)
	Прошивка модуля	Версия прошивки модуля CAN

Группа	Параметры и описание
Задержки	TCP keep-alive
	Активирует функциональность сети keep-alive для порта Ethernet, что используется для сохранения сокета соединения открытым. Пока keep-alive действует в сети, устройство отключит задержку Ethernet. Также смотрите ниже в «Задержка ETH».
	Задержка USB/RS232
	Определяет макс. время между двумя последовательными байтами или блоками передаваемых сообщений. Подробности о задержке смотрите во внешней программной документации Programming ModBus & SCPI. Значение по умолчанию: 5мс , Диапазон: 5...65535
Задержка ETH	Определяет задержку, после которой устройство закрывает сокет соединения, если нет команд коммуникации между контрольным блоком (ПК, ПЛК и т.д.) за определённое время. Задержка неэффективна пока опция «TCP keep-alive» включена и сетевой сервис keep-alive запущен. Значение по умолчанию: 5с , Диапазон: 5...65535
Протоколы	Протоколы коммуникации
	Включает или отключает протоколы коммуникации SCPI и ModBus для устройства. Изменение производится незамедлительно. Только один из них может быть отключен.
	Соответствие спецификации ModBus
	Позволяет перейти от Ограниченное (настройка по умолчанию) в Полное , что заставляет устройство отправлять сообщения в формате ModBus RTU или ModBus TCP, и что полностью соответствует спецификации и совместимо с программами доступными на рынке. С Ограниченное устройство будет использовать старый, частично неверный формат сообщения (смотрите подробности в руководстве по программированию).

3.5.3.7 Меню «HMI настройка»

Эти настройки относятся исключительно к контрольной панели HMI.

Группа	Параметры и описание
Язык	Выбор языка дисплея между: Немецкий, Английский (по умолчанию), Китайский, Русский
Звук	Звук кнопок
	Активирует или деактивирует звук при касании сенсорного участка на экране. Может быть сигналом, означающим что действие принято системой.
Звук тревоги	Звук тревоги
	Активирует или деактивирует дополнительный акустический сигнал тревоги или определяемое событие, которое установлено в «Действие = Тревога». Смотрите „3.7. Сигналы тревоги и мониторинг“.
Часы	Внутренние часы и установка даты
Подсветка	Выкл. после 60 сек
	Выбор когда подсветка останется постоянной (по умолчанию) или ей следует выключаться при отсутствии ввода на экране или вращающимися ручками за 60 секунд. Как только производится ввод, подсветка включается автоматически. Кроме этого, интенсивность подсветки можно задавать здесь.
Обновить	Здесь можно произвести обновление прошивки HMI.
Блок	Смотрите „3.8. Блокировка панели управления (HMI)“ и „3.9. Блокировка «Лимиты» и «Профили»“

3.5.4 Настройки лимитов



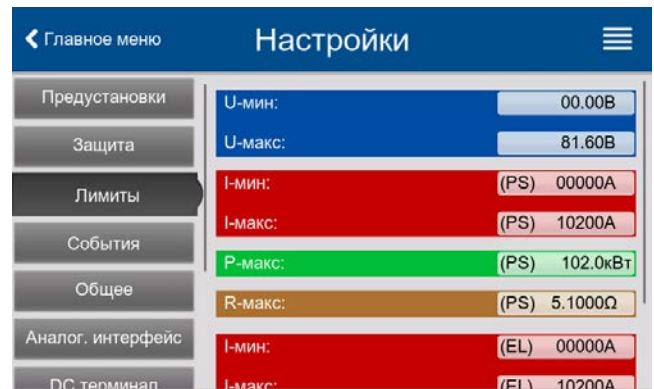
Установки лимитов действительны только на относительно их установленные значения, при ручном управлении или при удалённых настройках!


Умолчания, которые устанавливаются все значения (U, I, P, R), регулируются от 0 до 102%.

Этот диапазон может быть препятствием, в некоторых случаях, особенно при защите от перегрузки по току. Следовательно, верхние и нижние ограничения для тока (I) и напряжения (U) могут быть установлены там, где ограничиваются диапазоны регулируемых устанавливаемых значений.

Для мощности (P) и сопротивления (R) могут быть установлены только верхние лимиты:

► Как сконфигурировать установку лимитов



1. При выключенном терминале DC, коснитесь  на главном экране.
2. Коснитесь группы **Лимиты** слева для открытия списка лимитов. Они сгруппированы и окрашены для различия. Значения регулируются касанием по ним в окне, всплывающем с цифровой клавиатурой. Значения ниже по списку доступны прокруткой вверх.
3. Настройте желаемое значение и подтвердите при помощи .



Установка лимитов привязана к устанавливаемым значениям. Это означает, что верхние лимиты не могут быть заданы ниже, чем соответствующие устанавливаемые значения. Пример: если вы хотите установить ограничение для устанавливаемого значения мощности (Pмакс) до 6000 Вт и текущее настроенное значение 8000 Вт, тогда устанавливаемая мощность должна быть сперва сокращена до 6000 Вт или меньше, чтобы установить Pмакс до 6000 Вт.

3.5.5 Изменение режима работы

Ручное управление различается, главным образом, между тремя режимами работы, U/I и U/P и U/R. Они завязаны на устанавливаемых значениях, использованием вращающихся ручек или экранной клавиатуры. Это назначение может быть изменено в любое время, когда вы хотите настроить значение, которое в данный момент не назначено на одну из ручек.

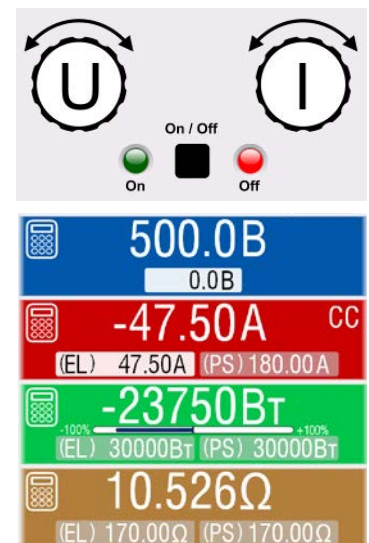
► Как изменить режим работы (две опции)

1. Пока устройство не в удалённом управлении или панель не заблокирована, коснитесь изображения правой ручки на экране (смотрите рисунок справа) для изменения её назначения между I, P и R (если режим сопротивления активен), для режима источника (PS) и после этого между U, P и R, для режима потребителя (EL). Ручка отобразится соответственно, с буквами.
2. Напрямую коснитесь цветных участков с заданными значениями, как показано на рисунке справа. Поле с устанавливаемым значением, если инвертировано, отобразит назначение ручки. В примере она имеет назначенными U и I (потребитель), что означает режим U/I.

В зависимости от выбора, правая вращающаяся ручка будет назначена для различных значений, левая ручка всегда для напряжения.



Чтобы изменить другие значения, как P или R пока U/I активен, и без каждый раз переключения назначения, можно использовать прямой ввод. Смотрите секцию 3.5.6.



Актуальный режим работы, отображаемый только при включенном терминале DC, зависит исключительно от установленных значений. Для подробностей смотрите секцию „3.3. Режимы работы“.

3.5.6 Ручная настройка устанавливаемых значений (стандартные модели)

Устанавливаемые значения напряжения, тока и мощности являются фундаментальными возможностями оперирования источника питания и отсюда, две вращающиеся ручки на передней панели устройства всегда ассигнованы двумя значениями при ручном управлении.

Для каждого режима, источник и потребитель, устройство имеет независимо настраиваемые значения тока, мощности и сопротивления, которые соответственно обозначены на дисплее. **(PS)** для режима источника, а **(EL)** для режима потребителя.

Значение сопротивления привязано к «R режим», который следует активировать отдельно, например в быстром меню. За подробностями обратитесь к „3.5.3. Конфигурирование через меню“, а также к „3.3.4. Регулирование внутреннего сопротивления (режим источника)“ и „3.3.5. Регулирование сопротивления / постоянное сопротивление (режим потребителя)“.

Устанавливаемые значения вручную можно вводить двумя способами, через **вращающиеся ручки** или **прямым вводом**. Тогда как вращающиеся ручки настраивают значения непрерывно, то их ввод через клавиатуру можно задать с большими шагами.



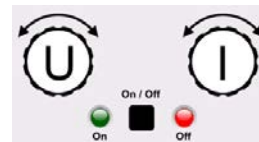
Ввод значения меняет его незамедлительно, и неважно, если силовая часть отключена или включена.



При настройке устанавливаемых значений, верхние и нижние лимиты могут вступить в силу. Смотрите секцию „3.5.4. Настройки лимитов“. Достигнув лимита, дисплей покажет малую пометку как «Лимит: U-макс» и т.п. рядом с настроенным значением.

► Как настроить значения U, I, P и R вращающимися ручками

1. Сперва проверьте, ассигновано ли изменяемое значение на одну из вращающихся ручек. Главный экран отображает назначение как показано справа.
2. Если, как показано в примере, назначение напряжения (U, левая ручка) и ток (I, правая), и требуется задать мощность, то назначение можно изменить касанием сенсорного участка правой ручки, пока не появится «P». На левом участке дисплея одно из задаваемых значений мощности, для режимов источника или потребителя, отображается как выбранное инвертированной физической величиной.
3. После успешного выбора, желаемое значение может быть установлено внутри определенных лимитов. Выбирается цифра нажатием ручки, курсор сдвигается по справа налево (цифра будет подчеркнута):



(EL) 47.50A → (EL) 47.50A → (EL) 47.50A

► Как настроить значения через прямой ввод

1. На главном экране, в зависимости от назначения ручки, значения можно установить для напряжения (U), тока (I), мощности (P) или сопротивления (R) через прямой ввод, касанием маленького символа клавиатуры, например на голубом участке, если вы желаете настроить напряжение.
2. Введите требуемое значение используя десятизначную клавиатуру. Как на калькуляторе, кнопка **C** очищает поле ввода. Десятичные значения вводятся нажатием кнопки запятой. Например, 54.3 А устанавливаются **5** **4** **.** **3** и **Ввод**.
3. Если новое значение не отклонено по какой-либо причине, дисплей тогда вернётся на главную страницу и значение будет переданы на терминал DC.



При вводе значения, которое превысит соответствующий лимит, всплывёт окошко оповещения, значение в рамке сбросится до 0 и не будет принято.

3.5.7 Включение или выключение терминала DC

Терминал DC устройства можно вручную или удалённо включить и выключить. После включения, он будет работать как вход DC (режим потребителя) или как выход DC (режим источника). Подробности смотрите в „3.3.6. Переключение режима источник-потребитель“.



Включение терминала DC при ручном управлении или цифровом удалённом контроле может быть отключено пином REM-SB встроенного аналогового интерфейса. Подробности в 3.5.3.1 и пример а) в 3.6.4.7

Как вручную включить или выключить терминал DC

1. До тех пор, пока панель управления не заблокирована полностью, нажмите кнопку **On/Off**. Иначе, сперва будет запрошено отключение блокировки HMI.
2. Эта кнопка переключает терминал DC между on и off до тех пор, пока не ограничена сигналом тревоги или устройство не переведено в удалённое управление.

► Как удалённо включить или выключить терминал DC через аналоговый интерфейс

1. Смотрите секцию „3.6.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс“ на странице 67.

► Как удалённо включить или выключить терминал DC через цифровой интерфейс

1. Смотрите внешнюю документацию Programming Guide ModBus & SCPI, если вы используете заказное программное обеспечение, или обратитесь к внешней документации от LabView VIs или другим подходящим провайдером программного обеспечения.

3.5.8 Запись на носитель USB (регистрация, стандартные модели)

Данные устройства можно записать на носитель USB (2.0, 3.0, не все производители поддерживаются). Спецификации носителя USB и генерируемые файлы смотрите в секции „1.9.6.5. USB порт (передняя сторона)“.

Файлы регистрации сохраняются в формате CSV на носителе, где расположение записанных данных такое же как и при регистрации через компьютер программой EA Power Control. Преимущество регистрации USB над компьютерной это мобильность и ненадобность компьютера. Функцию регистрации необходимо активировать и сконфигурировать в Настройках.

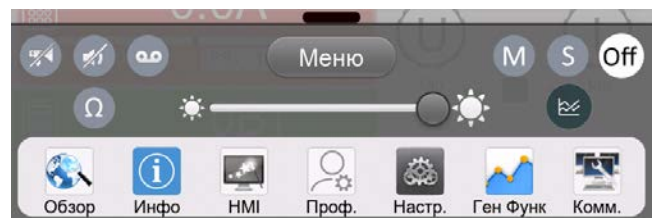
3.5.8.1 Конфигурация 1

Также смотрите секцию 3.5.3.6. После включения регистрации USB и задания параметров «**Интервал записи**» и «**Старт/стоп**», её можно начать в любое время в меню настроек или при включении терминала DC, в зависимости от выбранного режима старт/стоп.



Также смотрите секцию 3.5.3.1. Существует дополнительная настройка для файла CSV, генерируемая функцией регистрации USB. Вы можете переключать разделитель формата запятой между европейским стандартом (**Умолчание**) или американским стандартом (**США**). Другая опция это деактивация физических единиц, которые добавляются по умолчанию к каждому значению в файле событий. Деактивация этой опции упрощает исполнение файла CSV в MS Excel.

3.5.8.2 Оперирование (старт/стоп)

С настройкой **Старт/стоп** в **С DC вкл/выкл** регистрация будет начинаться каждый раз при включении терминала DC устройства, неважно делается ли это кнопкой **On / Off** на передней панели, или аналоговым или цифровым интерфейсом. С настройкой **Вручную** это отлично. Регистрация тогда начинается и останавливается только в быстром меню (смотрите рисунок справа).



Кнопка  запускает ручную регистрацию и изменяется на , для ручной остановки.

Вскоре после начала регистрации, символ  покажет происходящее действие записи. В случае появления ошибки при регистрации, таких как удаление носителя USB, появится другой символ . После каждой ручной остановки или выключении терминала DC, регистрация останавливается и файл записи закрывается.

3.5.8.3 Формат файла USB регистрации

Тип: текстовый файл в европейском или американском формате CSV (в зависимости от настройки)

Расположение (показан европейский формат):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	U set	U actual	I set (PS)	I actual	P set (PS)	P actual	R set (PS)	R actual	R mode	I set (EL)	P set (EL)	R set (EL)	Output/Input	Device mode	Error	Time
2	0,0V	50,0V	5,00A	-30,00A	15000W	-1500W	N/A	N/A	OFF	50,00A	15000W	N/A	ON	NONE	NONE	00:00:00,354
3	0,0V	50,0V	5,00A	-40,00A	15000W	-2000W	N/A	N/A	OFF	50,00A	15000W	N/A	ON	NONE	NONE	00:00:00,854
4	0,0V	50,0V	5,00A	-20,00A	15000W	-1000W	N/A	N/A	OFF	50,00A	15000W	N/A	ON	NONE	NONE	00:00:01,354
5	0,0V	50,0V	5,00A	0,00A	15000W	0W	N/A	N/A	OFF	50,00A	15000W	N/A	OFF	NONE	NONE	00:00:01,854

Обозначения:

U set: Устанавливаемое значение напряжения

I set (PS) / P set (PS) / R set (PS): Устанавливаемые значения I, P и R режима источника (PS)

I set (EL) / P set (EL) / R set (EL): Устанавливаемые значения I, P и R режима потребителя (EL)

U actual / I actual / P actual / R actual: Актуальные значения

Output/Input: Состояние терминала DC

Device mode: Актуальный режим работы (также смотрите „3.3. Режимы работы“)

Error: Сигналы тревоги

Time: Прошедшее время с запуска регистрации

Важно знать:

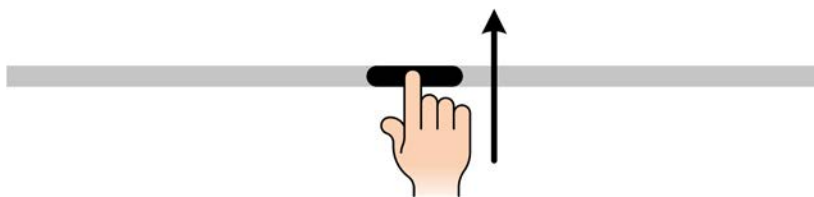
- R set и R actual записываются только, если режим UIR активен (смотрите секцию 3.5.5)
- В отличие от регистрации на компьютере, каждая запись здесь начинается с нового файла со счётчиком в имени файла, начинающимся с 1, но обращая внимание на существующие файлы

3.5.8.4 Специальные пометки и ограничения

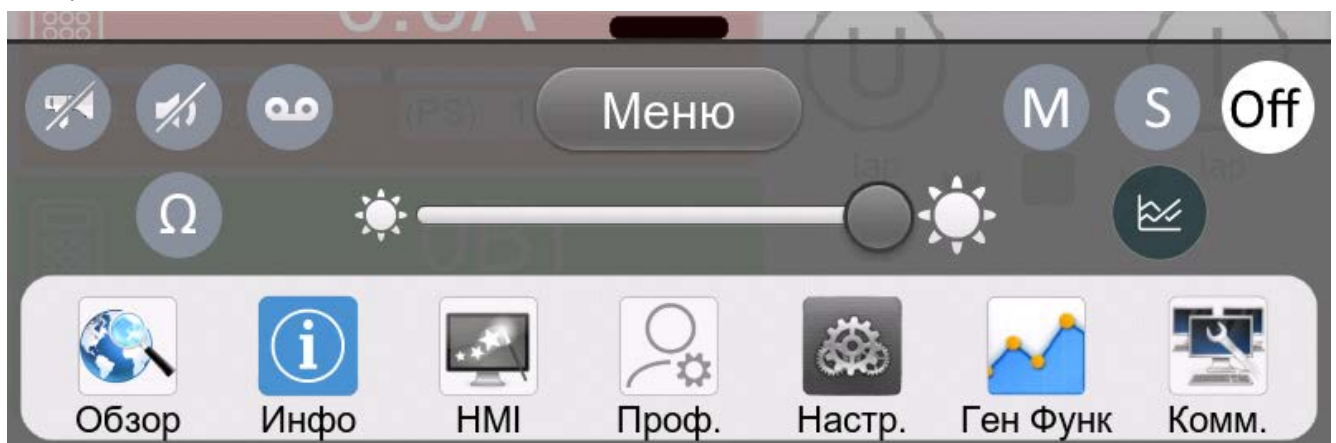
- Макс. размер файла записи (из-за формата FAT32): 4 ГБ
- Макс. число файлов записи в папке HMI_FILES: 1024
- С настройкой **Старт/стоп** установленной в **С DC вкл/выкл**, регистрация остановится при появлении тревог или событий действия «Тревога», потому что они отключают терминал DC
- С настройкой **Старт/стоп** установленной в **Ручной**, устройство продолжит запись даже при появлении тревоги, этот режим можно использовать для определения периода временных тревог как OT и PF

3.5.9 Быстрое меню










Устройство имеет быстрое меню, которое позволяет получить быстрый доступ к часто используемым функциям и режимам, включаемым или выключаемым в меню «Настройки». Оно открывается проведением пальцем вверх от края низа экрана или касанием полоски:



Обзор:



Касание кнопки активирует функцию и затем деактивирует снова. Кнопки с чёрным на белом показывают активированные функции:

Символ	Принадлежит к	Значение
	USB регистрация	USB регистрация запущена (символы доступны только когда USB регистрация активирована в меню «Настройки»)
	Ведущий-ведомый	Ведущий-ведомый активирован, устройство ведущее
	Ведущий-ведомый	Ведущий-ведомый активирован, устройство ведомое
	Ведущий-ведомый	Ведущий-ведомый деактивирован
	Режим сопротивления	R режим = включен
	HMI	Звук тревоги = включен
	HMI	Звук кнопок = включен
	HMI	Открывает экран графика
	HMI	Настраивает интенсивность подсветки
	HMI	Открывает главное меню

3.5.10 График

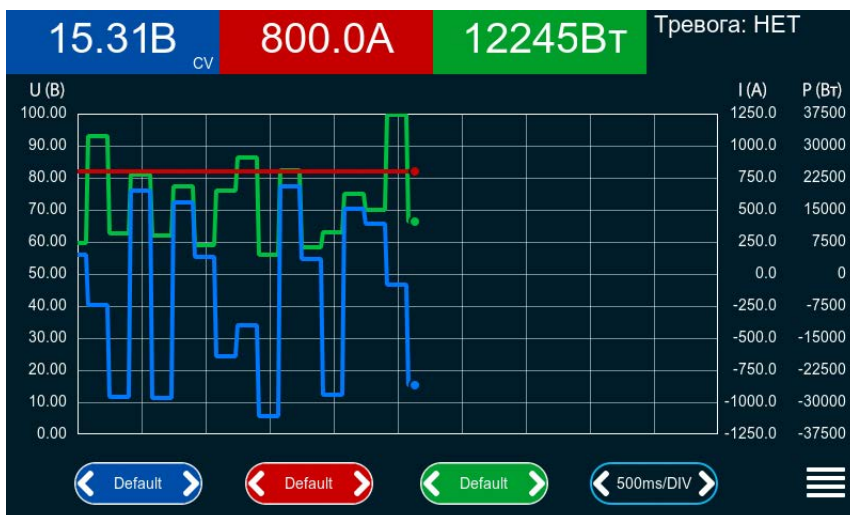
От версии 2.02 прошивки HMI, устройства имеют вызываемое вручную, работающее на HMI воспроизведение запущенных актуальных значений напряжения, тока и мощности, называемое график. Это не является функцией записи. Для записи данных в фоне по-прежнему требуется функция USB регистрации (смотрите 3.5.8).

При нормальной работе график можно вызвать в любое время через быстрое меню, тогда как при работе генератора функций появляется дополнительная экранная кнопка. Если её вызвать, то экран полностью изменится.




Ограниченные опции управления доступны при открытом графике! По причинам безопасности, возможно отключение терминала DC в любое время.

Обзор:



Управление:

- Касание **средних** трёх цветных сенсорных участков деактивирует/активирует соответствующие диаграммы
- Касание **краёв** (стрелки слева/справа) трёх цветных сенсорных участков увеличивает/уменьшает вертикальный масштаб
- Касание **краёв** (стрелки слева/справа) чёрного сенсорного участка увеличивает/уменьшает горизонтальный масштаб
- Проведение по трём шкалам перемещает их вверх и вниз
- Касание меню сенсорного участка () выводит из графического экрана в любое время

3.6 Удалённое управление

3.6.1 Общее

Удалённое управление возможно через один из встроенных интерфейсов (аналоговый, USB, Ethernet) или через один из опциональных интерфейс модулей. Один из цифровых интерфейсов это шина ведущий-ведомый (master-slave). Это значит, что модель Slave предполагается контролировать от ведущего блока через эту шину. Контроль устройства Slave через его задний порт USB рассматривается как исключение.

Важно здесь, что только аналоговый или один цифровой интерфейс может быть в управлении. Это означает, что если например, была попытка переключения в удалённое управление через цифровой интерфейс, когда аналоговое удалённое управление активно (пин REMOTE = LOW), устройство обозначит ошибку через цифровой интерфейс. В противоположность, переключение через пин REMOTE будет проигнорировано. В обоих случаях мониторинг статуса и считывание значений всегда возможны.

3.6.2 Расположение управления

Расположение управления это то местоположение, откуда устройство управляется. По существу, их два: на устройстве (ручное управление) и внешне (удалённое управление). Расположения определяются как:

Отображаемое положение	Описание
Удаленно: Нет	Если ни одно из положений не показывается, тогда активно ручное управление и доступ от аналогового и цифровых интерфейсов разрешен.
Удаленно: <интерфейс>	Удалённое управление через любой интерфейс активно
Локально	Удалённое управление заблокировано, возможно только ручное управление

Удалённое управление может быть разрешено или заблокировано используя настройку **Разрешить удаленный контроль** (смотрите „3.5.3.1. Подменю «Настройки»“). При **блокировке**, статус **Локально** будет отображен вверху справа. Активация блокировки может быть полезной, если устройство управляется удалённо программой или некоторыми электронными устройствами, но требуется произвести настройки на устройстве или иметь дело с непредвиденностями.

Активирование состояния **Локально** приводит к следующему:

- Если удалённое управление через цифровой интерфейс активно (**Удаленно: USB**), то оно сразу прекращается и чтобы продолжить удалённое управление после деактивации **Локально**, его необходимо реактивировать на компьютере.
- Если удалённое управление через аналоговый интерфейс активно (**Удаленно: Аналог**), тогда удалённая работа прервётся только до того, как оно будет разрешено снова деактивацией **Локально**, потому как пин REMOTE продолжает удалённый контроль, пока он не будет изменён во время периода **Локально**.

3.6.3 Удалённое управление через цифровой интерфейс

3.6.3.1 Выбор интерфейса

Стандартные модели серии PSB 10000 поддерживают, в дополнение к встроенным портам USB и Ethernet, следующие опционально доступные интерфейс модули:

Краткий ID	Тип	Порты	Описание*
IF-AB-CANO	CANopen	1	CANopen slave с общим EDS
IF-AB-RS232	RS232	1	Стандартный RS232, последовательный
IF-AB-PBUS	Profibus	1	Profibus DP-V1 slave
IF-AB-PNET1P	ProfiNet	1	Profinet DP-V1 slave
IF-AB-PNET2P	ProfiNet	2	Profinet DP-V1 slave, со свитчем
IF-AB-CAN	CAN	1	CAN 2.0 A / 2.0 B
IF-AB-ECT	EtherCAT	2	Базовый EtherCAT ведомый с CoE
IF-AB-MBUS	ModBus TCP	1	ModBus TCP протокол через Ethernet
IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP	2	ModBus TCP протокол через Ethernet

* Для технических подробностей различных модулей, смотрите дополнительную документацию Programming Guide Modbus & SCPI

3.6.3.2 Программирование

Подробности о программировании интерфейсов стандартных моделей, протоколы коммуникации и т.п. могут быть найдены в документации Programming Guide ModBus & SCPI, на прилагаемом носителе или на веб сайте производителя.

3.6.3.3 Задний порт USB моделей Slave

Задний порт USB предлагает такой же набор команд как и обычное устройство PSB 10000, но только когда устройство Slave не под управлением от ведущего. Тогда такая программная документация "Programming SCPI & ModBus" здесь действительна, а также список регистра ModBus "Modbus_Register_PSB9000_KEExx+_EN.pdf".

Контроль через программу EA Power Control также возможен через этот порт и не ограничен.

3.6.3.4 Передний порт USB моделей Slave

Основное назначение переднего порта USB это быстрый доступ в наиболее важным параметрам терминала DC, таким как устанавливаемые значения и защиты. Считывание значений и статуса всегда возможно, а их задание только когда устройство Slave не находится под контролем ведущего.

Количество доступных команд ограничено на этом порту USB, но он поддерживает оба протокола коммуникации, SCPI и ModBus RTU. Как часть программной документации, имеется **дополнительный список регистра ModBus** (Modbus_Register_PSB9000_Slave_Front_HMIx.xx+_EN.pdf) для переднего порта USB.

В руководстве по программированию находится секция для всех команд SCPI, они доступны для заднего порта USB. Здесь приводится обзор команд, доступных с переднем портом. Подробности о командах можно найти в документе "Programming SCPI & ModBus", также называемом **руководство по программированию**.

*CLS	[SOURce:]POWer:LIMit:HIGH?
*ESE	[SOURce:]POWer:PROTection[:LEVel]
*ESE?	[SOURce:]POWer:PROTection[:LEVel]?
*ESR	[SOURce:]RESistance
*IDN?	[SOURce:]RESistance?
*RST	[SOURce:]RESistance:LIMit:HIGH?
*STB?	[SOURce:]VOLTage
MEASure:[SCALar:]CURRent[:DC]?	[SOURce:]VOLTage?
MEASure:[SCALar:]POWer[:DC]?	[SOURce:]VOLTage:LIMit:HIGH?
MEASure:[SCALar:]VOLTage[:DC]?	[SOURce:]VOLTage:LIMit:LOW?
OUTPut[:STATe]	[SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]
OUTPut[:STATe]?	[SOURce:]VOLTage:PROTection[:LEVel]?
SINK:CURRent	STATus:OPERation?
SINK:CURRent?	STATus:QUEStionable?
SINK:CURRent:LIMit:HIGH?	SYSTem:ALARm:ACTion:PFail
SINK:CURRent:LIMit:LOW?	SYSTem:ALARm:ACTion:PFail?
SINK:CURRent:PROTection[:LEVel]	SYSTem:ALARm:COUNT:OCURrent?
SINK:CURRent:PROTection[:LEVel]?	SYSTem:ALARm:COUNT:OPOWer?
SINK:POWer	SYSTem:ALARm:COUNT:OTEMperature?
SINK:POWer?	SYSTem:ALARm:COUNT:OVOLTage?
SINK:POWer:LIMit:HIGH?	SYSTem:ALARm:COUNT:PFail?
SINK:POWer:PROTection[:LEVel]	SYSTem:COMMunicate:TIMEout?
SINK:POWer:PROTection[:LEVel]?	SYSTem:CONFig:MODE
SINK:RESistance	SYSTem:CONFig:MODE?
SINK:RESistance?	SYSTem:CONFig:OCD
SINK:RESistance:LIMit:HIGH?	SYSTem:CONFig:OCD?
[SOURce:]CURRent	SYSTem:CONFig:OCD:ACTion
[SOURce:]CURRent?	SYSTem:CONFig:OCD:ACTion?
[SOURce:]CURRent:LIMit:HIGH?	SYSTem:CONFig:OPD
[SOURce:]CURRent:LIMit:LOW?	SYSTem:CONFig:OPD?
[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]	SYSTem:CONFig:OPD:ACTion
[SOURce:]CURRent:PROTection[:LEVel]?	SYSTem:CONFig:OPD:ACTion?
[SOURce:]POWer	SYSTem:CONFig:OUTPut:RESTore
[SOURce:]POWer?	SYSTem:CONFig:OUTPut:RESTore?

SYSTem:CONFig:OVD	SYSTem:LOCK:OWNer?
SYSTem:CONFig:OVD?	SYSTem:NOMinal:CURRent?
SYSTem:CONFig:OVD:ACTion	SYSTem:NOMinal:POWer?
SYSTem:CONFig:OVD:ACTion?	SYSTem:NOMinal:RESistance:MAXimum?
SYSTem:CONFig:UCD	SYSTem:NOMinal:RESistance:MINimum?
SYSTem:CONFig:UCD?	SYSTem:NOMinal:VOLTagE?
SYSTem:CONFig:UCD:ACTion	SYSTem:SINK:ALARm:COUNT:OCURrent?
SYSTem:CONFig:UCD:ACTion?	SYSTem:SINK:ALARm:COUNT:OPOWER?
SYSTem:CONFig:USER:TEXT	SYSTem:SINK:CONFig:OCD
SYSTem:CONFig:USER:TEXT?	SYSTem:SINK:CONFig:OCD?
SYSTem:CONFig:UVD	SYSTem:SINK:CONFig:OCD:ACTion
SYSTem:CONFig:UVD?	SYSTem:SINK:CONFig:OCD:ACTion?
SYSTem:CONFig:UVD:ACTion	SYSTem:SINK:CONFig:OPD
SYSTem:CONFig:UVD:ACTion?	SYSTem:SINK:CONFig:OPD?
SYSTem:DEVice:CLAss?	SYSTem:SINK:CONFig:OPD:ACTion
SYSTem:ERRor:ALL?	SYSTem:SINK:CONFig:OPD:ACTion?
SYSTem:ERRor:NEXT?	SYSTem:SINK:CONFig:UCD
SYSTem:ERRor?	SYSTem:SINK:CONFig:UCD?
SYSTem:LOCK	SYSTem:SINK:CONFig:UCD:ACTion
SYSTem:LOCK?	SYSTem:SINK:CONFig:UCD:ACTion?

3.6.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс

3.6.4.1 Общее

Гальванически изолированный, 15 контактный аналоговый интерфейс, встроенный у стандартных моделей, на задней стороне устройства имеет следующие возможности:

- Удалённое управление током, напряжением, мощностью и сопротивлением
- Удалённый мониторинг статуса (CV, DC терминал)
- Удалённый мониторинг сигналов тревоги (OT, OVP, PF, OCP, OPP)
- Удалённый мониторинг актуальных значений
- Удалённое включение/выключение терминала DC

Установка **трёх** значений напряжения, тока и мощности через аналоговый интерфейс всегда происходит одновременно. Это означает, что например, напряжение не может быть дано через АИ, а ток и мощность через вращающиеся ручки, или наоборот. Дополнительно можно настроить значение сопротивления. В противоположность ручному контролю и через цифровой интерфейс, аналоговый интерфейс не имеет отдельной установки значений мощности и тока в режимах источника и потребителя.

Аналоговые устанавливаемые значения можно задать внешним напряжением или сгенерированы опорным напряжением на пин 3. Как только удалённое управление через аналоговый интерфейс активировано, отображаемые значения будут обеспечиваться интерфейсом. Аналоговый интерфейс может функционировать в диапазонах напряжений 0...5 В и 0...10 В, в каждом случае 0...100% от номинального значения. Выбор диапазона напряжения можно сделать в настройках устройства. Смотрите в секцию „3.5.3. Конфигурирование через меню“. Опорное напряжение, выдаваемое через пин 3 VREF, будет приспособлено таким образом:

0-5 В: Опорное напряжение = 5 В, 0...5 В задаваемые сигналы (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) соответствует 0...100% номинального значения и $R_{\text{Мин}} \dots R_{\text{Макс}}$, 0...100% актуального значения соответствуют 0...5 В актуальных значений выходов CMON и VMON, пока эти два пина конфигурированы по умолчанию (смотрите секцию „3.5.3. Конфигурирование через меню“).

0-10 В: Опорное напряжение = 10 В, 0...10 В задаваемые сигналы (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) соответствует 0...100% номинального значения и $R_{\text{Мин}} \dots R_{\text{Макс}}$, 0...100% актуального значения соответствуют 0...10 В актуальных значений выходов CMON и VMON, пока эти два пина конфигурированы по умолчанию (смотрите секцию „3.5.3. Конфигурирование через меню“).

Вход превышающий устанавливаемые значения (например, >5 В в выбранном диапазоне 5 В или >10 В в диапазоне 10 В) будет погашен к устанавливаемым значениям при 100%.

Устанавливаемое значение OVP и другие события, а также пороги сигналов тревоги, не могут быть установлены через интерфейс и следовательно должны быть заданы перед вводом в работу аналогового интерфейса.

Прежде чем приступить, пожалуйста прочтите важные пометки использования интерфейса:



После включения устройства во время фазы загрузки, аналоговый интерфейс сигнализирует неопределённые статусы на выходных пинах. Они должны быть игнорированы, пока устройство не готово к работе.

- Аналоговый удалённый контроль должен быть сперва активирован включением пина REMOTE (5). Исключение только пин REM-SB, который может быть использован независимо
- Прежде чем будет подключено оборудование, которое будет контролировать аналоговый интерфейс, проверьте не генерирует ли оно напряжение на пины выше, чем задано
- При аналоговом контроле входы устанавливаемых значений как VSEL, CSEL, PSEL и RSEL (если режим R активирован) не должны остаться неподключёнными (плавающими). В случае, если любое из значений не используется для настроек, оно привязывается к определенному уровню или к пину VREF (можно припоем), что даст 100%.
- Переключение между режимами источника и потребителя может только выполняться уровнем напряжения на пине VSEL. Также смотрите пример г) в 3.6.4.7.

3.6.4.2 Ознакомление с сигналами тревоги устройства

Если тревога устройства появится во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, то терминал DC будет отключен, таким же образом, как и при ручном управлении. Устройство отобразит тревогу (смотрите 3.7.2) на дисплее и, если активировано, акустически некоторые и как сигнал на аналоговый интерфейс. Какие тревоги будут сигнализированы, можно установить в меню конфигурации устройства (смотрите „3.5.3.1. Подменю «Настройки»“).

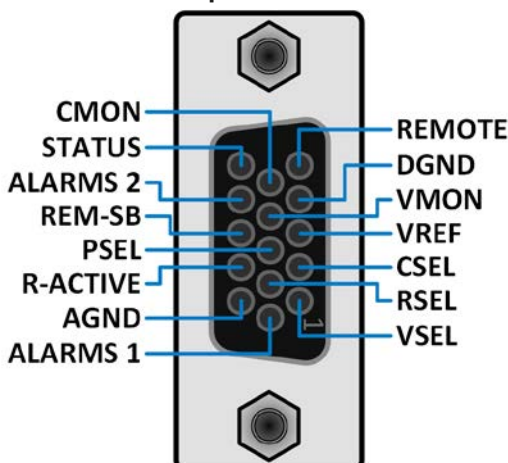
Некоторые тревоги должны быть ознакомлены (смотрите также „3.7.2. Оперирование тревогами устройства и событиями“). Ознакомление выполняется пином REM-SB, отключающим и снова включающим терминал DC, что означает сигнал HIGH-LOW-HIGH (мин. 50 мс для LOW), при использовании уровня по умолчанию для этого пина.

Существует **исключение**, тревога «Безопасность OVP», которая имеется только у моделей 60 В этой серии. С ней нельзя ознакомиться и требуется силовой цикл устройству. Её можно мониторить через аналоговый интерфейс и будет отображена тревогами PF и OVP, сигнализирующими в одно время, поэтому требуется выбрать индикацию тревоги на пине 6 для как минимум тревоги PF и для пина 14 сигнализировать OVP в любой комбинации.

3.6.4.3 Разрешение

Аналоговый интерфейс внутренне обрабатывается цифровым микроконтроллером. Это приводит к ограниченному разрешению аналоговых шагов. Разрешение для устанавливаемых (VSEL и т.п.) и актуальных (VMON/CMON) значений одинаковое и составляет 26214, при работе в диапазоне 10 В. В диапазоне 5 В это разрешение делится. Из-за отклонений, реально достижимое разрешение может быть немного ниже.

3.6.4.4 Обзор сокета D-sub



3.6.4.5 Спецификация аналогового интерфейса

Пин	Имя	Тип*	Описание	Уровни по умолчанию	Электрические спецификации
1	VSEL	AI	Устанавливаемое напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $U_{Ном}$	Точность 0-5 В: < 0.4% ***** Точность 0-10 В < 0.2%*****
2	CSEL	AI	Устан. ток (источник и потребитель)	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{Ном}$	Входной импеданс $R_i > 40 \text{ k} \dots 100 \text{ k}$
3	VREF	AO	Опорное напряжение	10 В или 5 В	Отклонение < 0.2% при $I_{Макс} = +5 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
4	DGND	POT	Заземление всех цифр. сигналов		Для контроля и сигналов статуса
5	REMOTE	DI	Переключ. внутр. / удален. упр-ния	Удален. = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Внутр. = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Внутр. = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{Макс} = -1 \text{ mA}$ при 5 В U_{Low} в HIGH тип. = 3 В Рек. отправ.: Отк. коллектор против DGND
6	ALARMS 1	DO	Перегрев / Сбой питания	Тревога = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Нет тревога = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$	Квази отк. коллектор с повыш. против V_{cc}^{**} С 5 В на пин макс. поток +1 mA $I_{Макс} = -10 \text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3 \text{ В}$ $U_{Макс} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
7	RSEL	AI	Сопротивл. (источник и потребитель)	0...10 В или 0...5 В соответствуют $R_{Мин} \dots R_{Макс}$	Точность 0-5 В: < 0.4% *****
8	PSEL	AI	Мощность (источник и потребитель)	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $P_{Ном}$	Точность 0-10 В < 0.2%***** Входной импеданс $R_i > 40 \text{ k} \dots 100 \text{ k}$
9	VMON	AO	Актуальное напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $U_{Ном}^{*****}$	Точность 0-5 В: < 0.4% ***** Точность 0-10 В < 0.2%*****
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{Ном}^{*****}$	$I_{Макс} = +2 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
11	AGND	POT	Заземление всех аналог. сигналов		Для сигналов -SEL, -MON, VREF
12	R-ACTIVE	DI	Режим R вкл / выкл	Выкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{Макс} = -1 \text{ mA}$ при 5 В; U_{Low} в HIGH тип. = 3 В Рек. отправ.: Отк. коллектор против DGND
13	REM-SB	DI	DC терминал выкл (DC терминал вкл) (Ознак. с сигн. ****)	Выкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{Макс} = +1 \text{ mA}$ при 5 В Рек. отправ.: Отк. коллектор против DGND
14	ALARMS 2	DO	Тревоги по перенапряжению, избытку тока и перегрузке	Тревога = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Нет тревоги = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$	Квази отк. коллектор с повыш. против V_{cc}^{**} С 5 В на пин макс. поток +1 mA $I_{Макс} = -10 \text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3 \text{ В}$, $U_{Макс} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
15	STATUS ***	DO	Активация регулир. постоянн. напряжения	CV = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$	
			DC терминал	Выкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$	

* AI = Аналоговый Вход, AO = Аналоговый Выход, DI = Цифровой Вход, DO = Цифровой Выход, POT = Потенциал

** Внутр. V_{cc} около 10 В

*** Возможен только один из двух сигналов, смотрите секцию 3.5.3.1

**** Только при удалённом управлении

***** Погрешность установленного значения входа добавляется к общей погрешности относительного значения терминала DC устройства

***** Настройка по умолчанию, может быть конфигурирована, смотрите секцию 3.5.3

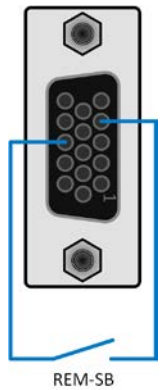
3.6.4.6 Упрощённая диаграмма пинов

	<p>Цифровой Вход (DI)</p> <p>Требует использования переключателя с низким сопротивлением (реле, свитч, автоматический выключатель и т.п.) чтобы отправить чистый сигнал на DGND.</p>		<p>Аналоговый Вход (AI)</p> <p>Высокорезистивный вход (импеданс >40 kΩ) для схемы операционного усилителя.</p>
	<p>Цифровой Выход (DO)</p> <p>Квази открытый коллектор реализован как высокое сопротивление с повышением против внутреннего питания. В состоянии LOW не может управлять нагрузкой, только потребляет малый ток, как показано на примере на диаграмме с реле.</p>		<p>Аналоговый Выход (АО)</p> <p>Выход от схемы операционного усилителя, низкий импеданс. Смотрите таблицу спецификации выше.</p>

3.6.4.7 Примеры использования

а) Выключение терминала DC пином REM-SB

Цифровой выход, как от ПЛК, может быть не в состоянии точно действовать, так как может быть недостаточно низкое сопротивление. Проверьте спецификацию контрольного применения. Смотрите диаграмму пинов выше.



При удалённом управлении, пин REM-SB можно использовать для включения и выключения терминала DC устройства. Эта функция доступна без активации удалённого контроля и может с одной стороны, блокировать терминал DC от включения при ручном и удалённым цифровом контроле, и с другой стороны, пин может включать и выключать DC. Смотрите ниже “Удалённое управление неактивно”.

Рекомендуется, что низкорезистивный контакт как свитч, реле или транзистор будет использоваться для переключения пина на землю (DGND).

Могут проявиться следующие ситуации:

• **Удалённое управление активно**

Во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, только пин REM-SB определяет состояние терминала DC, в соответствии с определениями уровней в 3.6.4.5. Логическая функция и уровни по умолчанию могут быть инвертированы параметром в меню установок устройства. Смотрите 3.5.3.1.

*Если пин не подключен или подключенный контакт открыт, то он будет HIGH. С параметром Аналог. интерфейс -> REM-SB Уровень установленным в **Нормально**, потребуется включение терминала DC. При активации удалённого управления, терминал DC мгновенно включится.*

• **Удалённое управление неактивно**

В этом режиме работы пин REM-SB может служить как блокировка, предотвращая терминал DC от включения. Это дает следующие возможные ситуации:

Терминал DC	+	Уровень пина REM-SB	+	Параметр “REM-SB Уровень”	→	Поведение
отключен	+	HIGH	+	Нормально	→	Терминал DC не блокирован. Он может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс.
		LOW	+	Инвертир.		
	+	HIGH	+	Инвертир.	→	Терминал DC блокирован. Он не может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс. При попытке включения появится на дисплее сообщение об ошибке.
		LOW	+	Нормально		

Если терминал DC уже включен, переключение пина отключит терминал DC, похоже как это происходит при удалённом аналоговом управлении:

Терминал DC	+	Уровень пина REM-SB	+	Параметр "REM-SB Уровень"	→	Поведение
включен	+	HIGH	+	Нормально	→	Терминал DC останется включенным, ничего не блокировано. Можно включить или выключить кнопкой или цифровой командой.
		LOW	+	Инвертир.		
	+	HIGH	+	Инвертир.	→	Терминал DC будет выключен и заблокирован. Позднее можно включить его снова переключением пина. При блокировке, кнопка или цифровая команда могут удалить запрос на включение пином.
		LOW	+	Нормально		

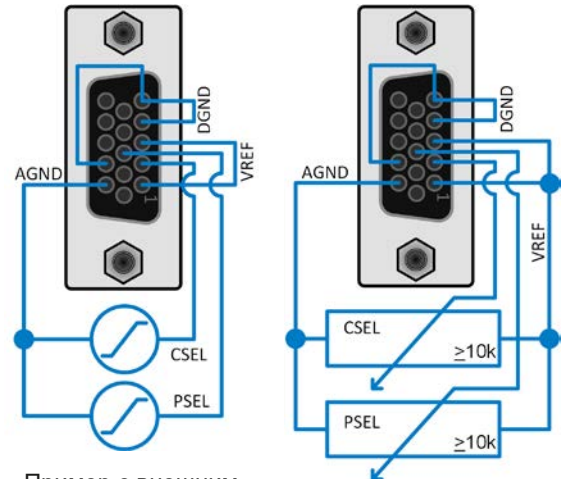
б) Удалённое управление током и мощностью (режим источника)

Требуется активация удалённого управления (пин REMOTE = LOW).

Устанавливаемые значения PSEL и CSEL генерируются от, например, опорного напряжения VREF, использованием потенциометров для каждого. Отсюда, источник питания может селективно работать в режимах ограничения тока или ограничения мощности. В соответствии со спецификацией макс. 5 мА для выхода VREF, должны быть использованы потенциометры с минимумом 10 кΩ.

Устанавливаемое значение напряжения VSEL напрямую назначено на VREF и, следовательно, будет постоянно 100%. Это также означает, что устройство может работать только в режиме источника.

Если управляющее напряжение подается от внешнего источника, то необходимо рассматривать диапазон входных напряжений для устанавливаемых значения (0...5 В или 0...10 В).



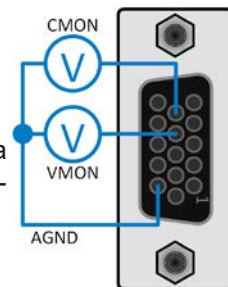
Пример с внешним источником напряжения Пример с потенциометрами



Использование диапазона входного напряжения 0...5 В для 0...100% устанавливаемых значений разделит пополам эффективное разрешение

в) Чтение актуальных значений

Через аналоговый интерфейс могут контролироваться выходные значения тока и напряжения. Они могут быть считаны, использованием стандартного мультиметра или похожего прибора.



г) Переключение между режимами источник и потребитель

Вы так же можете переключать оба режима при дистанционном контроле устройства, при помощи аналогового интерфейса. Это выполняется использованием установки значения напряжения (VSEL), которое необходимо привязать к фиксированному потенциалу, как показано в примере б). Правила:

- если значение напряжения на VSEL (в %, не уровень) становится выше, чем актуальное напряжение на терминале DC, устройство перейдёт в режим потребителя, неважно при этом, генерируется ли напряжение на терминал DC от устройства или извне.
- если значение напряжения становится ниже, чем актуальное напряжение, устройство перейдёт в режим источника

д) Определение актуального режима работы между источником и потребителем





Ограниченное число пинов на аналоговом интерфейсу не позволяет отделить сигнал для индикации режимов источника или потребителя. Имеется два пути определения актуального режима при аналоговом удалённом контроле:

- Сравните выходное актуальное напряжение (VMON) с VSEL и считайте сигнал CMON, если уровень VMON выше, чем VSEL и CMON не ноль, тогда устройство находится в режиме потребителя, иначе если VMON равно или ниже чем VSEL, то оно в режиме источника, неважно при этом какой уровень CMON
- Сконфигурируйте пины 9 (VMON) и 10 (CMON), как описано в 3.5.3, для **Режим А** или **Режим В** и считайте оба пина; если постоянный ток идёт в любом из двух направлений, то один из пинов покажет уровень > 0 В.

3.7 Сигналы тревоги и мониторинг

3.7.1 Определение терминов

Существует четкое различие между сигналами тревоги устройства (смотрите „3.4. Состояния сигналов тревоги“), как защита от перенапряжения или от перегрева, и определяемыми пользователем событиями, как мониторинг перенапряжения (**OVD**). Пока сигналы неисправности служат для защиты оборудования, в начальной стадии выключения терминала DC, определённые пользователем события могут отключить терминал DC (действие = ТРЕВОГА), но могут так же просто выдать акустический сигнал. Действия, как определяемые пользователем события, могут быть выбраны:

Действие	Воздействие	Пример
Нет	Определяемое пользователем событие отключено.	
Сигнал	Достигнув условия, которое запускает событие, действие Сигнал покажет текстовое сообщение на участке статуса дисплея.	Событие: UVD
Предупр.	Достигнув условия, которое запустит событие, действие Предупреждение покажет текстовое сообщение в участке статуса дисплея и высветится дополнительно сообщение с предупреждением.	 Предупр.  Обнаружено событие Событие: OCD При предупреждении, вход/выход DC не изменится, но вы должны с ним ознакомиться. Подтвердить
Тревога	Достигнув условия, которое запустит событие, действие Тревога покажет текстовое сообщение на участке статуса дисплея с появлением дополнительного сигнала, и дополнительно издаст акустический сигнал (если активировано). Терминал DC отключится. Большинство тревог передадутся на аналоговый интерфейс или могут быть осведомлены через цифровые интерфейсы.	 Тревога  Обнаружено событие Событие: OCD При появлении тревоги, вход/выход DC будет отключен и вы должны будете ознакомиться с ней. Подтвердить

3.7.2 Оперирование тревогами устройства и событиями



Важно знать:

При выключении входа DC (режим потребителя) устройства, тогда как ограниченный по току источник продолжает подавать энергию, его выходное напряжение может возрасти незамедлительно из-за времени стабилизации, выходное напряжение может иметь выброс на неопределённый уровень, что может вызвать тревогу перенапряжения (OVP) или событие наблюдения по перенапряжению (OVD), если эти пороги были настроены на слишком чувствительные уровни.

Сигнал тревоги устройства обычно ведет к отключению терминала DC, появлению всплывающего уведомления по середине дисплея и, если активировано, акустическому сигналу. Тревоги всегда требуется подтвердить ознакомлением.

► Как ознакомиться с тревогой на экране (при ручном управлении с панели)

1. Если тревога появилась в виде всплывающего окна, коснитесь **Подтвердить**.
2. Если тревога уже подтверждена ознакомлением, но по-прежнему отображается на участке статуса, то сперва коснитесь участка статуса, чтобы снова появилось уведомление и коснитесь **Подтвердить**.



Чтобы ознакомиться с тревогой при удалённом аналоговом контроле, просмотрите „3.6.4.2. Ознакомление с сигналами тревоги устройства“. Для ознакомления при цифровом управлении, обратитесь к документации Programming ModBus & SCPI.

Некоторые сигналы тревоги устройства конфигурируемы, отдельно для режимов источника и потребителя:


Кратко	Полностью	Описание	Диапазон	Индикация
OVP	OverVoltage Protection	Защита от перенапряжения. Запустит тревогу, если напряжение терминала DC превысит определённый порог, терминал DC будет отключен.	0 В...1.1*U _{ном}	Дисплей, АИ, ЦИ
OCP	OverCurrent Protection	Защита от избытка тока. Запустит тревогу, если ток терминала DC превысит определённый порог, терминал DC будет отключен.	0 А...1.1*I _{ном}	Дисплей, АИ, ЦИ

Кратко	Полностью	Описание	Диапазон	Индикация
OPP	OverPower Protection	Защита от перегрузки. Запустит тревогу, если мощность терминала DC превысит определённый порог, терминал DC будет отключен.	0 Вт...1.1*P _{ном}	Дисплей, АИ, ЦИ

Эти сигналы тревоги устройства не могут конфигурироваться и базируются на аппаратной части:




Кратко	Полностью	Описание	Индикация
PF	Power Fail	Сбой питания. Низкое напряжение питания АС. Запускает тревогу, если питание АС выйдет за пределы спецификации или если устройство отключено от питания, например при его выключении тумблером питания. Терминал DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ
OT	Over-Temperature	Перегрев. Запускает тревогу, если внутренняя температура превысит определённый лимит. Терминал DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ
MSP	Master-Slave Protection	Защита Ведущий-Ведомый. Запускает тревогу, если ведущий инициализированной системы ведущий-ведомый теряет контакт с любым ведомым. Терминал DC будет отключен. Сигнал может быть очищен новой инициализацией системы MS.	Дисплей, ЦИ
Safety OVP	Safety OverVoltage Protection	Имеется только у моделей 60 В: Безопасная Защита от Перенапряжения. Запускает специальную тревогу OVP, если напряжение DC на терминале превысит закреплённый порог в 101% номинального напряжения. DC терминал будет отключен. Подробности смотрите в секции 3.4.6	Дисплей, АИ, ЦИ
SF	Share Bus Fail	Сбой шины Share. Может появиться в ситуациях, где соединение кабелей сильно демпфирует из-за неправильных или повреждённых (коротким замыканием) BNC кабелей или просто если один из коннекторов шины Share связан с другим устройством, тогда как тревогу передаёт другой не конфигурированный для работы в ведущий-ведомый. Подробности смотрите в 3.4.7.	Дисплей, ЦИ

► Как конфигурировать пороги регулируемых тревог устройства

1. При выключенном терминале DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
Настр.
2. В меню коснитесь группы **Защита**. На правой стороне экрана появится список всех тревог устройства с регулируемыми порогами. Они постоянно сопоставляются с актуальными значениями напряжения, тока и мощности на терминале DC. Здесь также есть различия между режимами источника и потребителя.
3. Установите лимиты защиты, если значение по умолчанию в 110% не подходит для вашего применения.

Пользователь также имеет возможность выбрать, прозвучит ли дополнительно акустический сигнал, если появится сигнал тревоги или определённое пользователем событие.

► Как конфигурировать звук тревоги (смотрите также „3.5.3. Конфигурирование через меню“)

1. Проведите пальцем вверх от нижнего края экрана или коснитесь нижней полоски:

2. Откроется быстрое меню. Коснитесь по  для активации звука тревоги, или по  для его деактивации.
3. Покиньте быстрое меню.

3.7.2.1 Определяемые пользователем события

Функции мониторинга устройства можно конфигурировать для определённых пользователем событий. По умолчанию они неактивированы (**Действие** установлено в **Нет**). В противоположность тревогам, события работают только, если терминал DC включен. Например, вы больше не сможете обнаружить низкое напряжение (UVD) после выключения терминала DC и оно ещё будет спадать.


Следующие события можно конфигурировать независимо и отдельно для режимов источника и потребителя:

Кратко	Полностью	Описание	Диапазон
UVD	UnderVoltage Detection	Определение низкого уровня напряжения. Запустит событие, если напряжение упадет ниже определённого порога.	0 В...U _{Ном}
OVD	OverVoltage Detection	Определение высокого уровня напряжения. Запустит событие, если напряжение превысит определённый порог.	0 В...U _{Ном}
UCD	UnderCurrent Detection	Определение низкого уровня тока. Запустит событие, если ток упадет ниже определённого порога.	0 А...I _{Ном}
OCD	OverCurrent Detection	Определение высокого уровня тока. Запустит событие, если ток превысит определённый порог.	0 А...I _{Ном}
OPD	OverPower Detection	Определение перегрузки. Запустит событие, если мощность превысит определённый порог.	0 Вт...P _{Ном}



Эти события не следует путать с тревогами как OT и OVP, которые защищают устройство. Определяемые пользователем события могут, тем не менее, если установить действие «Тревога», отключать терминал DC и таким образом защитить нагрузку, такую как чувствительная электроника.

► Как конфигурировать определяемые пользователем события

1. При выключенном терминале DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
Настр.
2. На левой стороне коснитесь группы **События**. Это даст доступ ко всем определяемым событиям на правой стороне. Значения, которые регулируются здесь это пороги, постоянно сравниваемые с актуальными значениями напряжения, тока и мощности на терминале DC, когда он включен. Имеются здесь различия между режимами источника (PS) и потребителя (EL).
3. Коснитесь на значениях для их регулировки появляющейся цифровой клавиатурой. Регулируемый диапазон здесь ограничен в «Лимиты». «Действие» для каждого события задаётся в селекторе. Смотрите значения действий в „3.7.1. Определение терминов“.




События являются частью профилей. Таким образом, если выбран и используется другой профиль пользователя, то события можно по-разному конфигурировать или не конфигурировать вовсе.

3.8 Блокировка панели управления (HMI)

Для избежания случайного чередования значений во время ручного управления, вращающиеся ручки или сенсорный экран можно заблокировать, и таким образом, не будут приниматься изменения значений без предварительной разблокировки.

► Как заблокировать HMI

1. На главной странице, коснитесь символа блокировки  (верхний правый угол). Если терминал DC в этот момент включен, блокировка сразу вступает в действие.
2. Иначе появится экран **Блок**, где вы сможете заблокировать HMI полностью или с исключением кнопки **On/Off**, позволяя **ВКЛ/ВЫКЛ возможно при блокировке**. Дополнительно вы можете выбрать активацию **Включить PIN-код для блокировки HMI**. Устройство тогда запросит ввод PIN каждый раз при разблокировке HMI.
3. Активируйте блокировку при помощи **Старт**. Устройство вернётся на главный экран и он потускнеет.

Если будет произведено касание экрана или вращение ручки, когда HMI заблокирован, появится форма запроса на дисплее с вопросом, следует ли отключить блокировку.

► Как разблокировать HMI

1. Коснитесь любого участка сенсорного экрана или проверните ручку или нажмите кнопку “On/Off” (только при полной блокировке).




2. Появится это окно запроса:
3. Разблокируйте HMI касанием **Разблокировать** в течение 5 секунд, иначе запрос исчезнет и HMI останется заблокированным. Если была активирована дополнительная блокировка кодом PIN на экране **Блок**, то появится другой запрос, запрашивающий ввод PIN перед финальной разблокировкой HMI.

3.9 Блокировка «Лимиты» и «Профили»

Чтобы избежать изменений настроенных лимитов (смотрите также „3.5.4. Настройки лимитов“) непреднамеренным действием, экран с настройками ограничений (“Лимиты”) можно заблокировать кодом PIN. Он заблокирует группу **Лимиты** в меню **Настройки** и меню **Профили**, пока блокировка не будет снята вводом корректного PIN или, если код был забыт, сбросом устройства до заводских установок.

► Как заблокировать «Лимиты» и «Профили»

1. При выключенном терминале DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране. Если HMI заблокирован, его сперва надо разблокировать, вероятно вводом PIN. После этого, появится страница меню **Блок**.
2. Включите **Блокировать лимиты и профили с PIN**.
3. Покиньте меню **Настройки**.





Такой же PIN используется здесь как и при блокировке HMI. Его необходимо задать перед активацией блокировки лимитов. Смотрите „3.8. Блокировка панели управления (HMI)“



Будьте внимательны при включении блокировки, если вы неуверены какой PIN установлен. При сомнении, используйте выход из страницы меню. На странице меню **Блок** вы можете задать другой PIN, но не без ввода старого.

► Как разблокировать Лимиты и Профили

1. При выключенном терминале DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
  Меню
2. В меню коснитесь **HMI настройка**, затем группу **Блок**.
3. В группе коснитесь **Разблокировать лимиты и профили**. Вам будет предложено ввести 4-значный PIN.
4. Деактивируйте блокировку вводом корректного PIN.



3.10 Загрузка и сохранение профилей пользователя

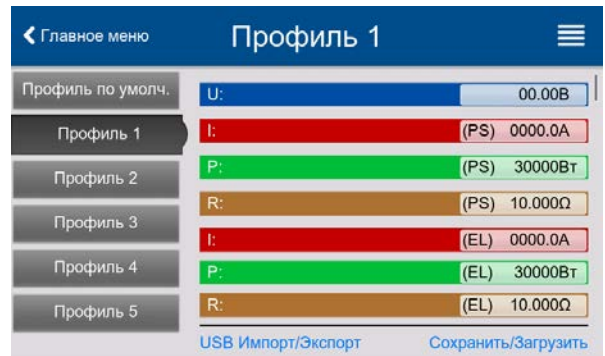
Меню **Профили** служит для выбора между профилем по умолчанию и до 5 профилей пользователей. Профиль это коллекция всех настроек и установленных значений. При поставке или после сброса, все 6 профилей имеют одинаковые настройки и все установленные значения 0. Значения настраиваются на главном экране или в другом месте, принадлежа рабочему профилю, где можно сохранять его в один из 5 профилей. Эти профили, и профиль по умолчанию, можно сменять. Профиль по умолчанию можно только считывать.

Цель профиля это быстрая загрузка набора установленных значений, настроенных лимитов и порогов мониторинга, без их новой настройки. Как все настройки, HMI сохраняются в профиль, включая язык, изменение профиля может так же быть сопровождено изменением языка панели HMI.

При вызове страницы меню и выборе профиля, наиболее важные настройки могут быть видимыми, но не могут быть изменены.

► Как сохранить текущие значения и настройки как профиль пользователя

1. При выключенном терминале DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
 Меню
2. На главном экране коснитесь **Профили**.
3. На следующем экране (смотрите пример справа) выберите профили 1-5, которые покажут сохранённые установки для верификации.
4. Коснитесь **Сохранить/Загрузить** и сохраните настройки в профиль пользователя в появляющемся запросе «Сохранить профиль?» при помощи **Сохранить**.



Все профили пользователя позволяют только позволяют редактировать некоторые установки и сохранённые значения в него. При выполнении этого, изменения необходимо сохранять в профиль при помощи «Сохранить изменения» или отвергать при помощи «Отмена» перед загрузкой профиля.

Загрузка профиля работает также, но в запросе необходимо коснуться **Загрузить** под «Загрузить профиль?».

Альтернативно вы можете импортировать профиль или экспортировать его как файл на носитель USB при помощи **USB Импорт/Экспорт**.

3.11 Генератор функций

3.11.1 Представление

Встроенный **генератор функций (ГФ)** способен создавать различные формы сигналов и применять их для установки значений тока или напряжения.

Стандартные функции основаны на **произвольном генераторе** и напрямую доступны и конфигурируемы, используя ручное управление. При удалённом контроле, полностью настраиваемый произвольный генератор моделирует точками секвенции, содержащими каждая 8 параметров.

Другие функции, такие как IU, PV и FC, основаны на **XY генераторе**, который работает с таблицей из 4096 значений, которые загружаются из USB носителя или рассчитываются по регулируемым параметрам.

Следующие функции восстановимы, конфигурируемы и управляемы:

Функция	Краткое описание
Синус	Генерация синусоидальной волны с настраиваемой амплитудой, офсетом и частотой
Треугольник	Генерация треугольной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем возрастания и спада
Прямоугольник	Генерация прямоугольной формы с настраиваемой амплитудой, офсетом и рабочим циклом.
Трапеция	Генерация трапецеидальной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем нарастания, длительности импульса, временем спада и ожидания
DIN 40839	Моделирование кривой старта автомобильного двигателя в соответствии с DIN 40839 / EN ISO 7637, разделенная на 5 кривых последовательностей, каждая со стартовым и конечным напряжением и временем
Произвольно	Генерация процесса с 99 свободно конфигурируемыми точками кривой, каждая с начальным и конечным значением (AC/DC), начальной и конечной частотой, углом фазы и общей длительностью
Рампа	Генерация линейного нарастания или спада с начальными и конечными значениями, и временем до и после ramпы
IU	XY генератор, USB носитель, загружающий кривую тока (таблица, CSV)
PV, FC	Функции для симуляции солнечной панели (PV функция) или топливных элементов (FC функция), обе с рассчитанной таблицей, основанной на настраиваемых параметрах, также для EN 50530
Тест батареи	Тест разряда батареи постоянным или импульсным током, вместе с Ач, Втч и счётчиками времени
MPP Слежение	Симуляция поведения отслеживающей характеристики солнечных инвертеров при поиске максимальной точки мощности (MPP), при подключении к типичному источнику как солнечные панели.

3.11.2 Общее

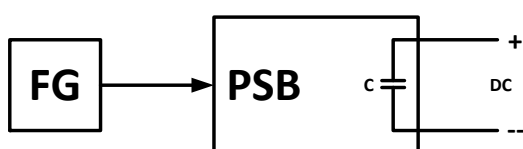
3.11.2.1 Ограничения

Генератор функций недоступен, ни при ручном управлении, ни при удалённом, если активен режим сопротивления (режим R, также называемый режимом UIR).

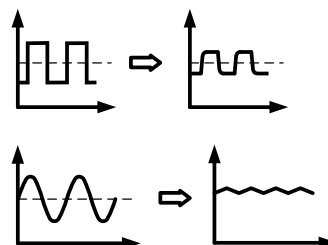
3.11.2.2 Принцип

Устройство не может рассматриваться как высокомоощный генератор функций, потому что его силовая часть только переподключена к FG. Главным образом в режиме источника, типовые характеристики источника напряжения и тока остаются. Время спада и нарастания, вызываемое зарядом/разрядом конденсатора, воздействует на итоговый сигнал на терминале DC. Пока FG способен генерировать синусоидальную волну с частотой 1000 Гц, устройство не сможет следовать генерируемому сигналу 1:1. Режимы источника и потребителя немного отличаются друг от друга по результату, тогда как режим источника будет лучше, так как он завязан на токе.

Изображение принципа:



Воздействие силовой части DC на функции:



Итоговая форма волны на терминале DC сильно зависит от частоты периода выбранной волны, её амплитуды и номинального напряжения устройства. Ёмкостный эффект на волне может быть частично компенсирован. В режиме источника и при динамике напряжения, на ёмкость которой имеется наибольшее воздействие, может помочь дополнительная нагрузка на терминал DC, чтобы уменьшить время спада и нарастания. Эта дополнительная нагрузка имеет позитивное воздействие на периодические функции как волны прямоугольника или синуса.

3.11.2.3 Разрешение

Амплитуда, генерируемая произвольным генератором, имеет эффективное разрешение приблизительно 52428 шагов. Если амплитуда очень низкая и время долгое, устройство сгенерирует меньше шагов и задаст несколько идентичных значений, одно после другого, генерируя лестничный эффект. Кроме того, невозможно генерировать каждую возможную комбинацию времени и варьируемой амплитуды (склон).

3.11.2.4 Возможные технические трудности

Функционирование импульсных источников питания как источника напряжения может, при применении функции к выходному напряжению, вести к повреждению выходных конденсаторов из-за длительного заряда/разряда, что вызывает перегрев.

3.11.2.5 Минимальный уклон / максимальное время нарастания

При использовании нарастающего или спадающего офсета (т.е. части DC) в функциях как рампа, трапеция, треугольник и даже синус, требуется минимальный уклон, рассчитываемый от номинальных значений напряжения и тока, или иначе настроенные установки будут отклонены устройством. Расчёт минимального уклона может помочь определить, может ли определённое нарастание во времени быть достигнуто устройством или нет. Пример: используется модель PSB 10200-420, номиналом 200 В и 420 А. **Формула: минимальный уклон = 0.000725 * номинальное значение / с.** Для примерной модели это даст $\Delta U/\Delta t$ в 145 мВ/с и $\Delta I/\Delta t$ в 304 мА/с. Максимальное время, которое можно достигнуть с минимальным уклоном рассчитывается тогда как приблизительно 1379 секунд, в соответствии с формулой $t_{\text{Макс}} = \text{номинальное значение} / \text{мин. уклон}$.

3.11.3 Метод работы

Для того, чтобы понять как работает генератор функций и как настройки значений взаимодействуют, следующее следует пометить:

Устройство оперирует и в режиме генератора функций, всегда с тремя задаваемыми значениями U, I и P.

Выбранная функция может быть использована на одном из значений U или I, другие два (здесь обозначены "I Источник" или "I Потребитель" и "P Источник" или "P Потребитель") тогда постоянны и имеют эффект ограничения.

Это означает, что если применяется напряжение в 100 В в режиме источника на выходе DC, нагрузка подключена и функция синусоидальной волны должна оперировать в токе с амплитудой 80 А и офсетом 80 А, тогда генератор функций создаст прогрессию синусоидальной волны тока между 0 А (мин) и 160 А (макс), что даст на выходе мощность между 0 Вт (мин) и 16000 Вт (макс). Если выходная мощность ограничена до 12000 Вт, то ток будет ограничен до 120 А и, если показать на осциллографе, он бы был с верхним пределом в 120 А, то не достиг бы цели в 160 А.

Для лучшего понимания функционирования устройства в динамическом режиме, прочтите следующее:



- Устройство имеет интегрированную электронную нагрузку, здесь называемую «потребитель», которая разряжает ёмкости на терминале DC устройства, при изменении динамики напряжения в режиме источника, т.е. от высокого напряжения к низкому. Это требует определённого тока и отсюда мощности, которые следует настроить для почти каждой функции, описанной ниже (параметры «I Потребитель» и «P Потребитель»). По причине безопасности, ток «I Потребитель» всегда устанавливается в 0 после выбора функции в конфигурации, деактивируя режим потребителя.
- Потребляемый ток, регулируемый параметром «I Потребитель», если настроен > 0 , будет нагружать внешний источник, разряжая ёмкости на таком источнике и поэтому эта настройка тока должна выбираться аккуратно, потому что она воздействует на поперечное сечение кабелей. Рекомендация: Установите «I Потребитель» в минимум $I_{\text{Пик}}$ или выше итоговой кривой.

Системы ведущий-ведомый имеют следующие характеристики, которые должны быть приняты во внимание:



В конце конфигурации, после загрузки функции, экране покажет главный вид генератора функций, на нём имеются регулируемые задаваемые значения «U/I/P лимиты». Эти лимиты передаются на все ведомые блоки системы ведущий-ведомый. Рекомендуется внимательно их конфигурировать для всей системы, чтобы система MS работала должным образом и ведомые не воздействовали негативно на ход функции.

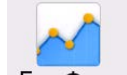
3.11.4 Ручное управление

3.11.4.1 Выбор функции и контроль

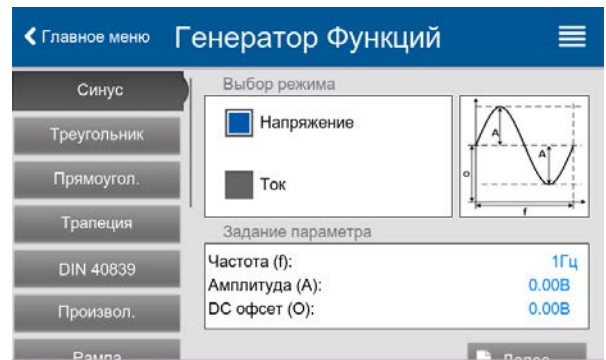
Все функции описанные в 3.11.1 можно вызывать, конфигурировать и контролировать на сенсорном экране. Выбор и конфигурация возможны только при выключенном терминале DC.

► Как выбрать функцию и настроить параметры


1. При выключенном терминале DC, коснитесь



сенсорного участка **Ген Функ** на главном экране. Пометка: эта иконка заблокирована при включенном режиме сопротивления (режим R).




2. В меню выберите желаемую функцию касанием листа на левой стороне. В зависимости от выбора функции последует запрос на какое значение будет применён генератор функций, **Напряжение** или **Ток**.
3. Отрегулируйте параметры по вашему желанию.

4. Установите всеобщие ограничения напряжения, тока и мощности, затем продолжите с .
5. Как последняя часть конфигурации, следует определить глобальные задаваемые значения, которые рассматриваются как статические и входят в действие перед и после запуска функции. Корректная установка здесь важна, особенно при запуске функции на ведущем устройстве системы ведущий-ведомый.





- При намерении запуска функции эксклюзивно в режиме источника или потребителя, рекомендуется задать значения (I , P) противоположного режима в 0.
- Глобальные лимиты U , I и P становятся сразу активными при вводе из главного экрана генератора функций, так как терминал DC включается автоматически для создания начальной ситуации. Это может быть полезным при желании на запускать функцию от 0 В или 0 А. Если ситуация требует другого, статические значения можно также задать в 0.


6. Покиньте конфигурацию и войдите в главный экран генератора функций с .

Настройки различных функций описаны ниже. После достижения экрана генератора функций, её можно запускать. Перед и во время пуска функции, некоторые глобальные и некоторые другие значения функции можно регулировать в любое время.

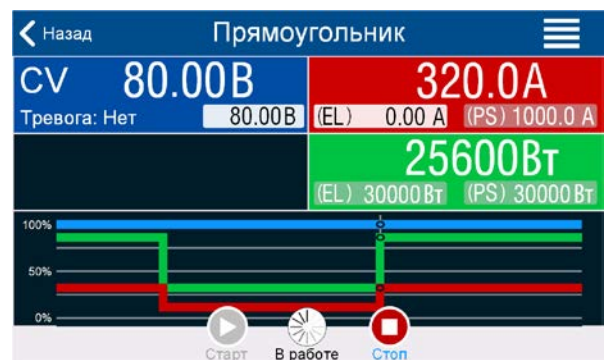
► Как запустить и остановить функцию

1. Функцию можно **запустить** касанием  или если терминал DC отключен, нажатием кнопки **On/Off** спереди.

2. Функцию можно **остановить** касанием  или оперированием кнопкой **On/Off**. При этом имеется различие:

а) Кнопка  только останавливает функцию, тогда как терминал DC остаётся включенным со статическими значениями в действии.

б) Кнопка **On/Off** останавливает функцию и выключает терминал DC.



Любые тревоги устройства (перенапряжение, перегрев и т.п.), защиты (OPP, OCP) и события с действием = Тревога останавливают течение функции автоматически, отключают терминал DC и выдают тревогу.

3.11.5 Синусоидальная функция

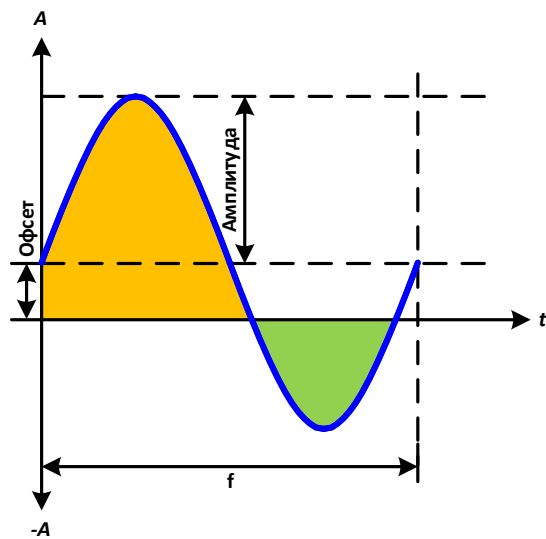
Ограничения, применяемые на эту функцию:

- Отсутствует предварительный выбор куда будет применена функция, на режим источника или потребителя; решают настройки это ли только режим источника, режим потребителя или смешивание обоих
- При применении функции на напряжение, устройство сможет перейти и работать только в режиме потребителя, если внешнее напряжение на терминале DC будет выше, чем наивысшая точка (офсет + амплитуда) волны и установка тока «I Потребитель» не 0

Следующие параметры можно конфигурировать для синусоидальной функции:

Параметр	Диапазон	Описание
Частота (f)	1...10000 Гц	Статическая частота генерируемого сигнала
Амплитуда (A)	0...(ном. значение - O) U или I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	0... (U _{ном} - A) - (I _{ном} - A)...+(I _{ном} - A)	Офсет от нулевой точки математической синус кривой

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Сигнал синусоидальной волны генерируется и применяется к выбранному установленному значению, например к току (режим I). В зависимости от установленных параметров, устройство может применять волну одиночно в режимах источника или потребителя, но и в обоих с автоматическим переходом в нулевой точке. Схема слева показывает ход смешанного режима (жёлтый = активен режим источника, зелёный = активен режим потребителя). Тогда как амплитуда всегда это абсолютное значение, значение офсета необходимо добавить.

Для расчёта максимальной мощности, должны быть добавлены амплитуда тока и офсет.

Пример: устанавливается напряжение 100 В. Параметры sin(I) функции: амплитуда 80 А и офсет +50 А. Результирующая максимальная мощность достигается тогда, на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется $(80 \text{ А} + 50 \text{ А}) * 100 \text{ В} = 13000 \text{ Вт}$ для части источника и при достижении нижней точки, часть потребителя будет $(50 \text{ А} - 80 \text{ А}) * 100 \text{ В} = -3000 \text{ Вт}$.

3.11.6 Треугольная функция

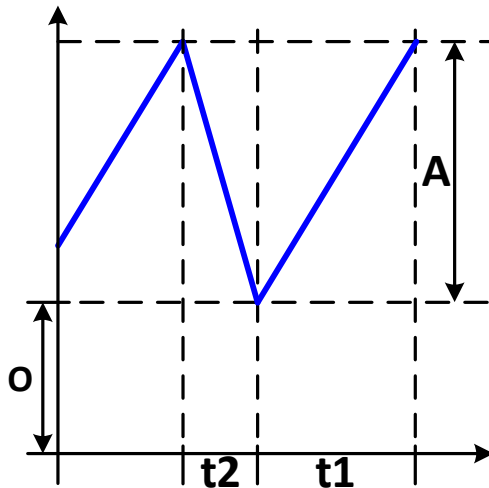
Ограничения, применяемые на эту функцию:

- Отсутствует предварительный выбор куда будет применена функция, на режим источника или потребителя; решают настройки это ли только режим источника, режим потребителя или смешивание обоих
- При применении функции на напряжение, устройство сможет перейти и работать только в режиме потребителя, если внешнее напряжение на терминале DC будет выше, чем наивысшая точка (офсет + амплитуда) волны и установка тока «I Потребитель» не 0

Следующие параметры можно конфигурировать для треугольной функции:

Параметр	Диапазон	Описание
Амплитуда (A)	0...(ном. значение - Офсет) U или I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	0... (U _{ном} - A) - (I _{ном} - A)...+(I _{ном} - A)	Офсет, по основанию треугольной волны
Время t1	0.1 мс...36,000,000 мс	Время (Δt) возрастающего склона сигнала треугольной волны
Время t2	0.1 мс...36,000,000 мс	Время (Δt) спадающего склона сигнала треугольной волны

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется сигнал треугольной волны для тока или напряжения. Время положительного и отрицательного склона можно установить независимо.

Офсет поднимает сигнал на оси Y .

Сумма интервалов t_1 и t_2 даёт время цикла и её обратную величину - частоту.

Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в t_1 и t_2 , например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

3.11.7 Прямоугольная функция

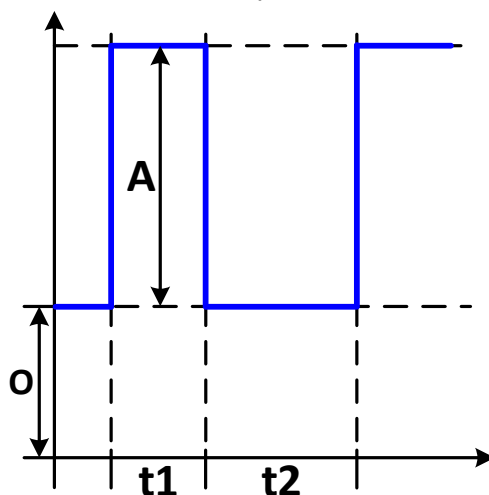
Ограничения, применяемые на эту функцию:

- Отсутствует предварительный выбор куда будет применена функция, на режим источника или потребителя; решают настройки это ли только режим источника, режим потребителя или смешивание обоих
- При применении функции на напряжение, устройство сможет перейти и работать только в режиме потребителя, если внешнее напряжение на терминале DC будет выше, чем наивысшая точка (офсет + амплитуда) волны и установка тока «I Потребитель» не 0

Следующие параметры можно конфигурировать для прямоугольной функции:

Параметр	Диапазон	Описание
Амплитуда (A)	$0 \dots (\text{ном. значение} - \text{Офсет})$ U или I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	$0 \dots (U_{\text{ном}} - A)$ $-(I_{\text{ном}} - A) \dots -(I_{\text{ном}} + A)$	Офсет, по основанию прямоугольной волны
Время t_1	0.1 мс...36,000,000 мс	Время (ширина импульса) верхнего уровня (амплитуда)
Время t_2	0.1 мс...36,000,000 мс	Время (ширина паузы) нижнего уровня (офсет)

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется прямоугольная или квадратная форма сигнала на ток или напряжение. Интервалы t_1 и t_2 определяют, как долго значение амплитуды (импульса) и как долго значение офсета (паузы) эффективны.

Офсет поднимает сигнал на оси Y .

С интервалами t_1 и t_2 рабочий цикл может быть определен. Сумма t_1 и t_2 даёт время цикла и его противоположность - частоту.

Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма t_1 и t_2 , период, $1/25$ Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса (t_1) $40 \text{ мс} \cdot 0.8 = 32 \text{ мс}$ и время паузы (t_2) равно 8 мс.

3.11.8 Трапецеидальная функция

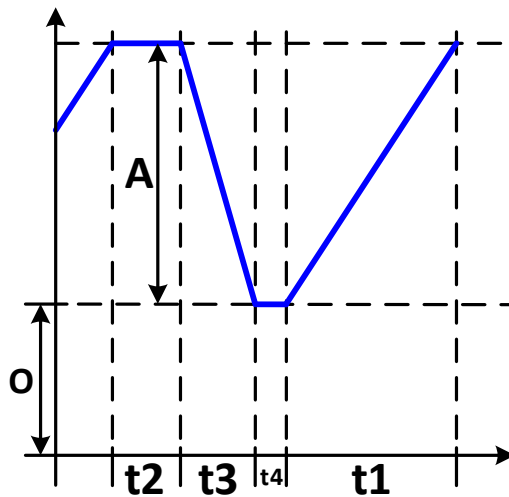
Ограничения, применяемые на эту функцию:

- Отсутствует предварительный выбор куда будет применена функция, на режим источника или потребителя; решают настройки это ли только режим источника, режим потребителя или смешивание обоих
- При применении функции на напряжение, устройство сможет перейти и работать только в режиме потребителя, если внешнее напряжение на терминале DC будет выше, чем наивысшая точка (офсет + амплитуда) волны и установка тока «I Потребитель» не 0

Следующие параметры можно конфигурировать для трапецеидальной функции:

Параметр	Диапазон	Описание
Амплитуда (A)	0... (ном. значение - Офсет) U или I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	0... (U _{ном} - A) - (I _{ном} - A)...+(I _{ном} - A)	Офсет, по основанию трапеции
Время t1	0.1 мс...36,000,000 мс	Время позитивного склона сигнала волны трапеции
Время t2	0.1 мс...36,000,000 мс	Время верхнего значения сигнала волны трапеции
Время t3	0.1 мс...36,000,000 мс	Время негативного склона сигнала волны трапеции
Время t4	0.1 мс...36,000,000 мс	Время базового значения (=офсет) волны трапеции

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Также как у других функций, трапецеидальный сигнал может быть применен на значения напряжения (режим U) или тока (режим I). Склоны трапеции могут быть различными установкой разного времени для роста и затухания.

Длительность периода и частота повторения это результат четырёх временных элементов. С подходящими настройками трапеция может быть деформирована в треугольную волну или прямоугольную. Следовательно, она имеет универсальное использование.

3.11.9 Функция DIN 40839

Эта функция базируется на кривой, определённой в DIN 40839 / EN ISO 7637 (test impulse 4), и может применяться только на напряжение. Она будет моделировать прогрессию напряжения автомобильного аккумулятора во время запуска двигателя. Кривая разделена на 5 частей (диаграмма ниже), каждая из которых имеет одинаковые параметры. Стандартные значения DIN уже установлены, по умолчанию для пяти секвенций.

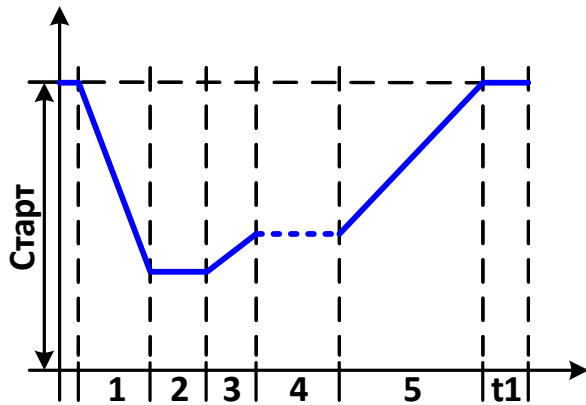
Обычно эта функция используется с источниками питания (здесь: режим источника), но и её можно использовать с электронными нагрузками (здесь: режим потребителя). Устройство сможет перейти и работать только в режиме потребителя, если внешнее напряжение на терминале DC будет выше, чем наивысшая точка (офсет + амплитуда) волны и внешний источник не сможет выдать больше тока, чем задано для режима потребителя (I потребителя). Иначе устройство может отрегулировать значения напряжения, исходящие из кривой. Глобальные задаваемые значения используются для определения в каком режим работы будет запущена функция.

Следующие параметры можно конфигурировать для одиночных точек секвенции или для всей функции:

Параметр	Диапазон	Секв.	Описание
Старт	0...U _{ном}	1-5	Стартовое напряжение рампы в части 1-5 (точка секвенции)
Конец	0...U _{ном}	1-5	Конечное напряжение рампы в части 1-5 (точка секвенции)
Время	0.1 мс...36,000,000 мс	1-5	Время рампы
Циклы	0 / 1...999	-	Число раз запуска всей кривой (0 = бесконечно)
Время t1	0.1 мс...36,000,000 мс	-	Число после цикла перед повтором (цикл <> 1)
U(С/К)	0...U _{ном}	-	Установка напряжение перед и после пуска функции

Параметр	Диапазон	Секв.	Описание
I/P (PS)	$0 \dots I_{\text{Ном}} / P_{\text{Ном}}$	-	Задаваемые значения тока и мощности для режима источника. Если $I=0$ или $P=0$, устройство будет работать только в режиме потребителя
I/P (EL)	$0 \dots I_{\text{Ном}} / P_{\text{Ном}}$	-	Задаваемые значения тока и мощности для режима потребителя. Если $I=0$ или $P=0$, устройство будет работать только в режиме источника.

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Если функция установлена для работы в режиме источника, то встроенная функция нагрузки действует как потребитель и обеспечивает быстрое падение выходного напряжения, как того требуют некоторые части кривой, позволяя прогрессии выходного напряжения следовать кривой DIN.

Кривая подчиняется тестовому импульсу 4 в DIN. С подходящими настройками, другие тестовые импульсы можно симулировать. Если части кривой в точке секвенции 4 следует иметь синус волну, то эти 5 секвенций должны быть перенаправлены в произвольный генератор.

Общее стартовое (и конечное) напряжение регулируется параметром «U(C/K)» на странице меню «Лимиты U/I/P». Это не модифицирует настройки напряжения в одиночных точках секвенции, но должно совпадать с настройкой стартового напряжения (Старт) точки секвенции 1.

3.11.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция или генератор функций предлагает пользователю широкие пределы опций. 99 сегментов кривой (здесь: точки секвенции) доступны для тока (I) или напряжения (U), все из них имеют одинаковые параметры, но их можно по-разному конфигурировать, таким образом, может быть построена совокупность процессов функций. Произвольное количество из 99 точек секвенции могут в блоке, и его можно затем повторять до 999 раз или до бесконечности. Функция действует только на ток или на напряжение, их сочетание невозможно.

Произвольная кривая может покрывать линейную прогрессию (DC) с синус кривой (AC), чья амплитуда и частота сформированы между стартом и концом. При обоих, начальная частота и конечная, равны 0 Гц, AC значения не имеют воздействия и только DC часть эффективна. Каждая точка секвенции распределена в её времени, в котором кривая AC/DC будет генерирована от старта и до конца.

Следующие параметры можно конфигурировать для каждой точки секвенции в произвольной функции:

Параметр	Диапазон	Описание
Старт AC Конец AC	-50%...+50% $I_{\text{Ном}}$ или 0%...50% $U_{\text{Ном}}$	Стартовая и конечная амплитуда синусоидальной AC части
Старт DC	$\pm(\text{Старт AC} \dots (\text{ном. значение} - \text{Старт AC}))$	Стартовый уровень (офсет) DC части
Конец DC	$\pm(\text{Конец AC} \dots (\text{ном. значение} - \text{Конец AC}))$	Конечный уровень (офсет) DC части
Старт частота	0 Гц...10000 Гц	Стартовая частота синусоидальной AC части
Конеч. частота	0 Гц...10000 Гц	Конечная частота синусоидальной AC части
Угол	$0^\circ \dots 359^\circ$	Стартовый угол синусоидальной AC части
Время	0.1 мс...36,000,000 мс	Установка времени для выбранной точки кривой



Время точки секвенции «Время», начальная и конечная частоты соотносятся. Минимальное значение для Δ «Старт частота» = 9.3. Таким образом, например, установка «Старт частота» 1 Гц, «Конеч. частота» 11 Гц и «Время» 5 секунд не будет принята, так как Δ «Старт частота» только 2. «Время» 1 секунда было бы принято, или если остается время на 5 секунд, то должно быть установлено «Конеч. частота» 51 Гц.

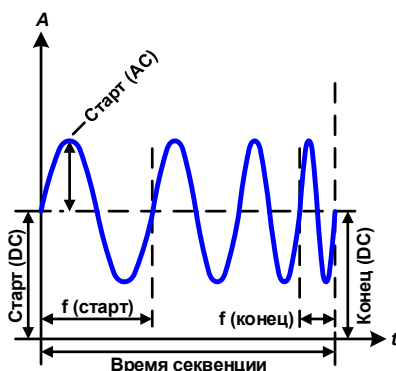
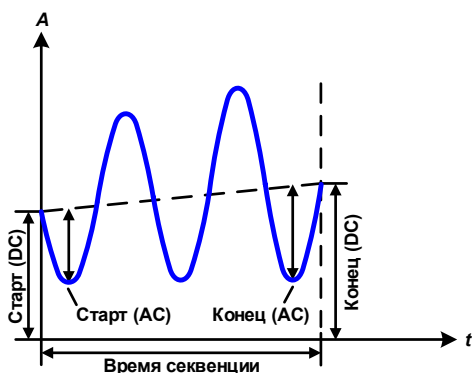
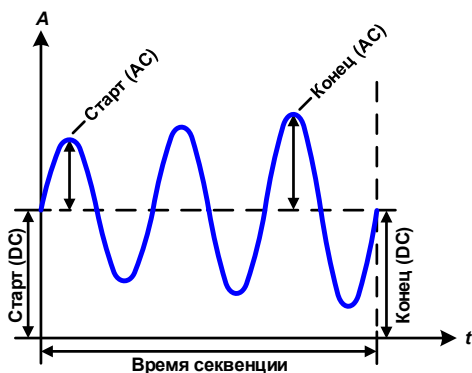
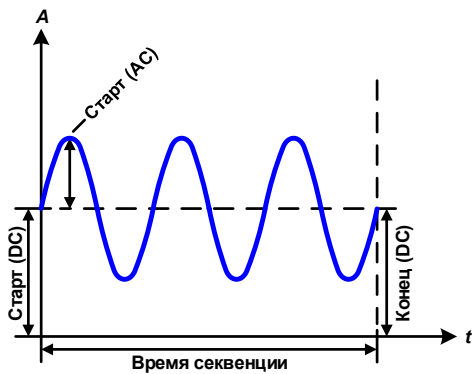


Изменение амплитуды между началом и концом соотносится со временем секвенции. Минимальное изменение свыше расширенного времени невозможно и, в таком случае, устройство сообщит о неприменимой настройке.

Далее вниз на экране конфигурации устанавливаются глобальные настройки для всех 99 точек:

Параметр	Диапазон	Описание
Циклы	0 / 1...999	Число циклов запуска блока точек секвенции (0 = бесконечно)
Старт. секвенция	1...Конеч. секвенция	Первая точка секвенции в блоке
Конеч. секвенция	Старт. секвенция	Последняя точка секвенции в блоке

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 1

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC для старта и конца одинаковые, также как AC амплитуда. С частотой >0 Гц прогрессия синус волны установленного значения генерируется с определённой амплитудой, частотой и офсетом оси Y (значения DC на старте и конце).

Число синус волн на цикл зависит от времени точки секвенции и частоты. Если время секвенции 1 секунда и частота 1 Гц, то будет точно 1 синус волна. Если время 0.5 секунды при той же частоте, то будет волна полусинус.

Пример 2

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC на старте и конце одинаковые, но амплитудные нет. Конечное значение выше, чем стартовое, таким образом, амплитуда возрастает на протяжении всей секвенции с каждой новой волной полусинуса. Это, конечно, возможно, только если время и частота позволяют создавать множество волн. Например, для частоты 1 Гц и времени секвенции 3 секунды, будут сгенерированы три полные волны, если угол 0° и одинаково для частоты 3 Гц и времени секвенции = 1 секунда.

Пример 3

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC на старте и в конце неравны, как и эти же AC значения. В обоих случаях конечное значение выше, чем начальное, таким образом, офсет возрастает во времени, так же как и амплитуда с каждой новой волной полусинуса.

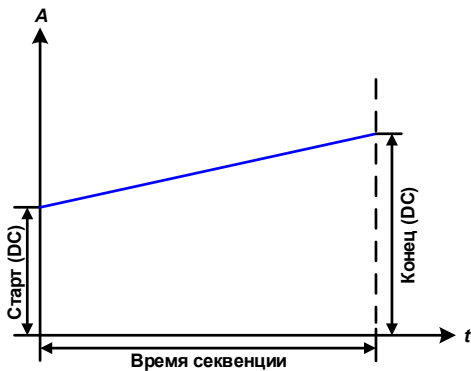
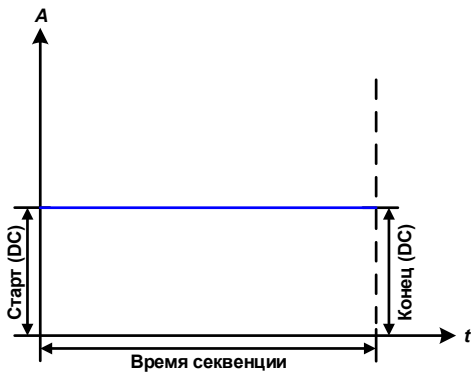
Дополнительно, первая синус волна стартует с негативной полуволны, из-за установленного угла 180°. Начальный угол может смещаться с шагом в 1° между 0° и 359°.

Пример 4

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Похож на пример 1, но с другой конечной частотой. Здесь она показана как более высокая, чем стартовая частота. Она воздействует на период синус волн так, что каждая новая волна будет короче всего размаха времени секвенции.

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 5

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Сравним с примером 1, но с начальной и конечной частотой 0 Гц. Без частоты не будет генерироваться часть синус волны (АС) и только установки DC будут эффективны. Результатом будет рампа с горизонтальной прогрессией.

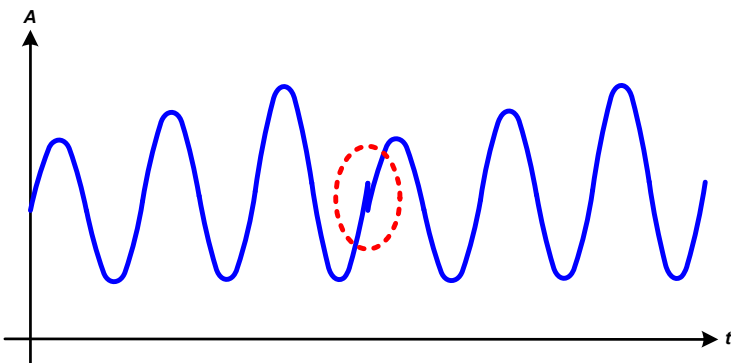
Пример 6

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Сравним с примером 1, но с начальной и конечной частотой 0 Гц. Без частоты не будет создана часть синус волны (АС) и только установки DC будут эффективны. Здесь начальные и конечные значения DC неравны и генерируется постоянно нарастающая рампа.

Объединяя вместе различно конфигурированные точки секвенции, можно создать совокупность прогрессий. Грамотное конфигурирование произвольного генератора может быть использовано для создания треугольной, синусоидальной, прямоугольной или трапецидальной волн функций и таким образом, может быть произведена последовательность прямоугольных волн с различными амплитудами или рабочими циклами.

Схематическая диаграмма:

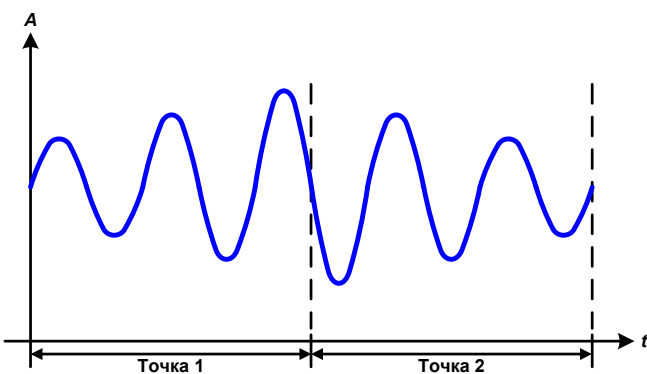


Применение и результат:

Пример 7

Рассмотрение 2 циклов 1 точки секвенции:

Запускается одна точка секвенции, конфигурированная как в примере 3. Так как настройки определяют что конечный офсет (DC) выше, чем стартовый, второй запуск вернёт прежний стартовый уровень в первый, безотносительно значений достигнутых в конце первого пуска. Это может производить нарушение во всей прогрессии (помечено красным), которое компенсируется только аккуратным выбором настроек.

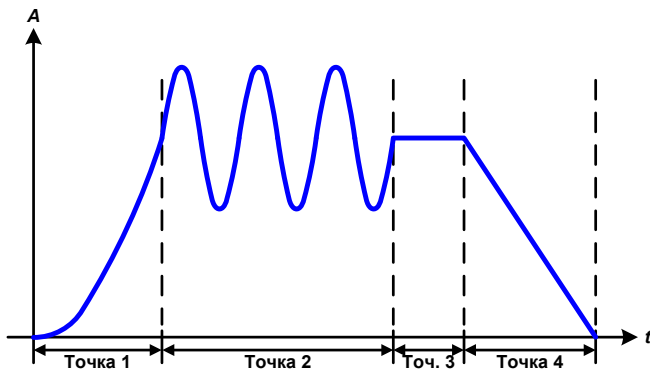


Пример 8

Рассмотрение 1 цикла 2 точек секвенции:

Две точки секвенции идут непрерывно. Первая генерирует синус волну с возрастающей амплитудой, вторая с убывающей. Вместе они производят прогрессию, как показано слева. Для того, чтобы обеспечить появление максимальной волны по середине только один раз, первая точка секвенции должна завершиться с позитивной полуволной и вторая начаться с негативной полуволны, как показано на диаграмме.

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 9

Рассмотрение 1 цикла 4 точек секвенции:

Точка 1: 1/4 синус волны (угол = 270°)

Точка 2: 3 синус волны (отношение частоты ко времени последовательности: 1:3)

Точка 3: горизонтальный уклон ($f = 0$)

Точка 4: убывающий уклон ($f = 0$)

3.11.10.1 Загрузка и сохранение произвольной функции

99 точек секвенции произвольной функции, которые могут конфигурироваться с панели управления устройства и, которые применимы к напряжению или току, можно сохранять или загружать с USB носителя через USB порт на передней панели. Все 99 точек сохраняются или загружаются файлом типа CSV, который представляет собой таблицу значений.

Для загрузки таблицы секвенций для произвольного генератора, должны быть выполнены следующие требования:

- Таблица должна содержать точно 99 строк (100 также поддерживаются для совместимости с предыдущими прошивками) с 8 последующими значениями (8 столбцов) и не должна иметь промежутков.
- Разделитель столбцов (точка с запятой, запятая) должны быть выбраны параметром "Разделитель файла USB"; также определяет десятичный разделитель (точка, запятая).
- Файлы должны храниться внутри папки HMI_FILES, которая должна быть в корне USB носителя.
- Имя файла должно всегда начинаться с WAVE_U или WAVE_I (большие или малые буквы).
- Все значения в каждой строке и колонке должны быть внутри определенного диапазона (смотрите ниже)
- Столбцы в таблице должны быть в определенном порядке, который не должен быть изменен.

Следующие диапазоны значений в таблице, относятся к ручной конфигурации произвольного генератора. (заголовки колонок как в Excel):

Колонка	Связанный с HMI параметр	Диапазон
A	Старт AC	Смотрите таблицу в „3.11.10. Произвольная функция“
B	Конец AC	Смотрите таблицу в „3.11.10. Произвольная функция“
C	Старт частота	0...10000 Гц
D	Конеч. частота	0...10000 Гц
E	Угол	0...359°
F	Старт DC	Смотрите таблицу в „3.11.10. Произвольная функция“
G	Конеч. DC	Смотрите таблицу в „3.11.10. Произвольная функция“
H	Время	100...36.000.000.000 μ s (36 млрд.)

Подробности о параметрах и произвольной функции смотрите в секции „3.11.10. Произвольная функция“.

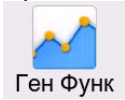
Пример CSV:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	20,00	30,00	5	5	90	50,00	50,00	50000000
2	30,00	20,00	5	5	90	50,00	50,00	30000000
3	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000
4	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000
5	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000
6	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1000

Пример показывает, что только первые две точки секвенции конфигурированы, тогда как другие установлены по умолчанию. Таблицу можно загрузить, как WAVE_U или WAVE_I при использовании, например, модели PSB 10080-1000, потому что значения подошли бы по напряжению и по току. Поименование файла уникально. Фильтр предотвращает от загрузки файла WAVE_I после того, как выбрано «Произвольно --> U» в меню генератора функций. Файл не был бы отображен в списке.

► Как загрузить таблицу точек секвенции из USB носителя

1. Не устанавливайте USB носитель или выньте его.
2. При выключенном терминале DC коснитесь




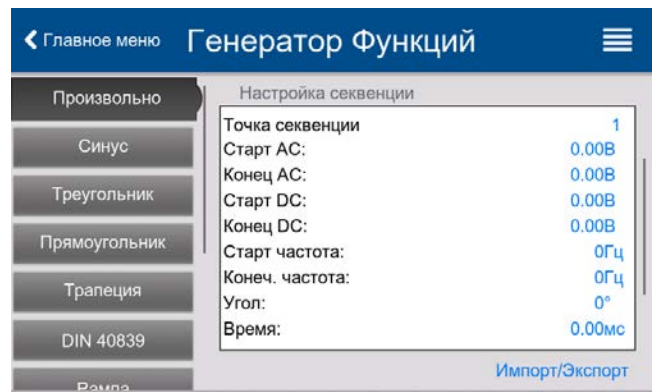
Ген Функ

для доступа к меню выбора функций. Там коснитесь группы «Произвольно», которая покажет настройки как показано на экране справа.

3. Проведите вверх для прокрутки вниз до части «Настройка секвенции» и коснитесь **Импорт/Экспорт**, затем **Загрузить** и следуйте инструкциям.

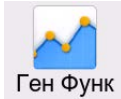
Если диалоге открытия файла может отобразиться минимум один совместимый файл, тогда он будет показан для выбора. Выберите желаемую таблицу.

4. Для финишной загрузки файла, коснитесь . Выбранный файл затем проверяется на точность и загружается. При ошибках формата будет показано сообщение на экране. Файл тогда следует проверить и попытаться снова.

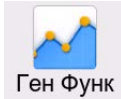


► Как сохранить таблицу точек секвенции на USB носитель


1. Не устанавливайте USB носитель или выньте его.



Ген Функ

2. При выключенном терминале DC коснитесь  для доступа к меню выбора функций. Там коснитесь группы «Произвольно», которая покажет настройки как показано на экране справа.

3. Проведите вверх для прокрутки вниз до части «Настройка секвенции» и коснитесь **Импорт/Экспорт**, затем **Сохранить** и следуйте инструкциям. В диалоге открытия файла вы можете выбрать существующий файл, если минимум один совместимый показан, или создать новый не выбирая никакой файл.

4. Сохраните файл, новый или перезаписью, при помощи .

3.11.11 Функция рампы

Ограничения, применяемые на эту функцию:

- Отсутствует предварительный выбор куда будет применена функция, на режим источника или потребителя; решают настройки это ли только режим источника, режим потребителя или смешивание обоих
- При применении функции на напряжение, устройство сможет перейти и работать только в режиме потребителя, если внешнее напряжение на терминале DC будет выше, чем наивысшая точка (офсет + амплитуда) волны и установка тока «I Потребитель» не 0

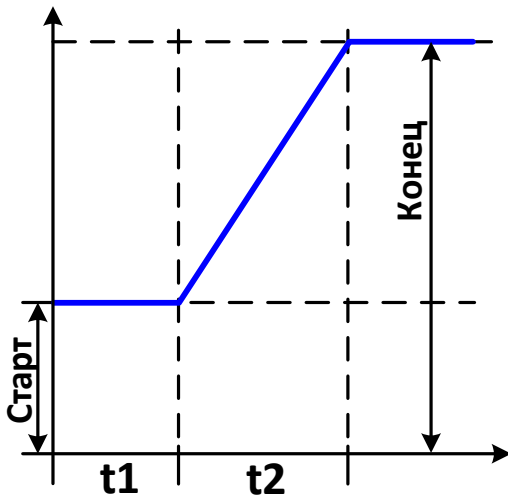
Следующие параметры можно конфигурировать для функции рампы:

Параметр	Диапазон	Описание
Старт Конец	$0 \dots U_{\text{НОМ}}$ или $-I_{\text{НОМ}} \dots +I_{\text{НОМ}}$	Стартовая/конечная точка рампы. Оба значения могут быть одинаковыми или отличными, что даст нарастание, спад или горизонтальную рампу.
Время t_1	0.1 мс...36,000,000 мс	Время перед нарастанием или спадом сигнала
Время t_2	0.1 мс...36,000,000 мс	Время нарастания или спада



Через 10 часов после достижения конца рампы, функция остановится автоматически ($I=0$ А, если она была назначена на ток), если не будет остановлена вручную ранее.

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Эта функция генерирует нарастающую, спадающую или горизонтальную рампу между стартовым и конечным значениями за время t_2 . Время t_1 создаёт задержку перед запуском рампы.

Функция начинается однажды и заканчивается на конечном значении. Для повтора рампы лучше будет использовать функцию Трапеции (смотрите 3.11.8)

Важно заметить, статические значения U и I , которые определяют стартовый уровень перед генерацией рампы. Рекомендуется эти значения установить равными к **Старт**, пока нагрузка на выходе DC (режим источника) не будет получать напряжение перед стартом рампы (время t_1) или внешний источник не будет нагружен током в режиме потребителя. В этом случае статические значения следует установить в ноль

3.11.12 Табличные функция IU (XY таблица)

IU функция предлагает возможность установить ток DC зависимым от напряжения DC на терминале DC. Это работает в режиме источника (PS) или потребителя (EL). Функция управляется таблицей из точно 4096 значений, которые распространяются на диапазон 0...125% $U_{\text{ном}}$ актуального напряжения на терминале DC, и в режиме источника эффективный диапазон только 0...100%. Таблица может быть загружена из USB носителя переднего порта USB или через удалённое управление (ModBus протокол или SCPI). Функция задаётся как:

IU функция: $I = f(U)$



Таблица, загружаемая из USB носителя, должна иметь текстовые файлы .csv. Она проверяется при загрузке (значения не слишком большие, количество значений точное), и возможные ошибки сообщаются, по какой причине таблица не будет загружена.



4096 значений в таблице проверяются только на размер и счёт. Если все значения были бы графически отображены, то была бы создана кривая, которая могла бы включить значительные изменения в шагах тока. Это могло бы привести к затруднениям для подключенных нагрузки или источника, например, внутреннее измерение напряжение в слегка колебалось бы так, что ток изменялся бы вперёд и назад между двумя значениями в таблице, которые, в худшем случае, могли бы быть 0 А и максимальным током.

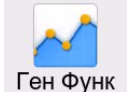
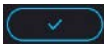


3.11.12.1 Загрузка IU таблиц из USB носителя

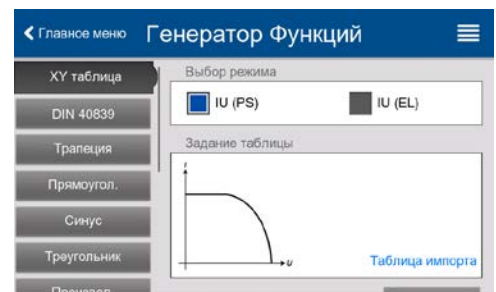
Так называемые таблицы IU можно загрузить из стандартного USB носителя форматированного в FAT32. Чтобы загрузить файл, он должен отвечать следующим спецификациям:

- Имя файла всегда начинается с IU (большие или малые буквы)
- Файл должен быть текстового типа Excel CSV и содержать только одну колонку с точно 4096 значениями без промежутков
- Значения с десятичными цифрами должны иметь десятичный разделитель, который совпадает с выбором в общих настройках «Формат разделителя файла», и который также определяет десятичный разделитель между точкой и запятой (США будет с точкой)
- Ни одно из значений не должно превысить номинальное значение устройства. Например, если вы имеете модель 420 А, то ни одно из 4096 значений не может быть выше, чем 420 А (лимиты настроек с передней панели устройства здесь не применяются)
- Файлы должны храниться внутри папки HMI_FILES в корне носителя

Если эти спецификации не будут выполнены, то файлы не будут приняты устройством и появится сообщение об ошибке на дисплее. USB носитель может содержать несколько IU файлов с различными именами и выдать их списком для выбора одного.

► Как загрузить IU таблицу из USB носителя

1. При выключенном терминале DC, откройте меню выбора функций касанием  , затем выберите группу **XY таблица**.
2. На правой стороне выберите режим запуска функции для режиме потребителя с **IU (EL)** или выберите **IU (PS)** для запуска в режиме источника.
3. Установите USB носитель, если не его нет, затем коснитесь Импорт таблицы и в появившемся селекторе файла выберите желаемую таблицу для загрузки и подтвердите при помощи  . Если файл не принят по любой из вышеперечисленных причин, скорректируйте формат файла и контент, затем попытайтесь снова.
4. Коснитесь  для прохода к следующему экрану, где вы можете задать глобальные значения.
5. Далее пройдите к экрану главной функции при помощи  , для запуска и её управления (также смотрите „3.11.4.1. Выбор функции и контроль“).



3.11.13 Простая PV (фотовольтаика) функция

3.11.13.1 Предисловие

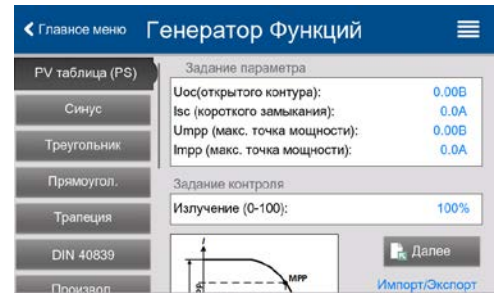
Эта функция проходит исключительно в режиме источника и использует стандартный генератор XY, чтобы создать условия устройству для симуляции солнечных панелей или солнечных элементов с определёнными характеристиками, просчитывая таблицу IU из четырёх типовых значений.

Пока функция запущена, пользователь может настроить 5 параметр «Излучение» для симуляции различных ситуаций освещения.

Наиболее важные характеристики солнечного элемента это:

- ток короткого замыкания (I_{SC}), максимальный ток при почти 0 В
- открытое напряжение схемы (U_{OC}), которое почти достигает своего максимального значения, даже при низкой освещённости
- максимальная точка мощности (MPP), при которой солнечная панель может выдавать максимальную выходную мощность, заданную в U_{MPP} и I_{MPP}

Напряжение MPP (здесь: U_{MPP}) лежит обычно на 20% ниже U_{OC} , ток максимальной точки мощности (здесь: I_{MPP}) лежит обычно 10% ниже I_{SC} . В случае, если нет доступных определённых значений для симулирования солнечных элементов, то I_{MPP} и U_{MPP} могут быть установлены в эти типовые значения. Устройство ограничивает значение I_{MPP} до I_{SC} как верхний лимит, тоже самое применяется для U_{MPP} и U_{OC} .



3.11.13.2 Заметки по безопасности



Из-за высокой ёмкости на терминале DC некоторых моделей этой серии, не каждый доступный солнечный инвертер может функционировать беспрепятственно. Проверьте технические спецификации солнечного инвертора и свяжитесь с производителем для его определения.

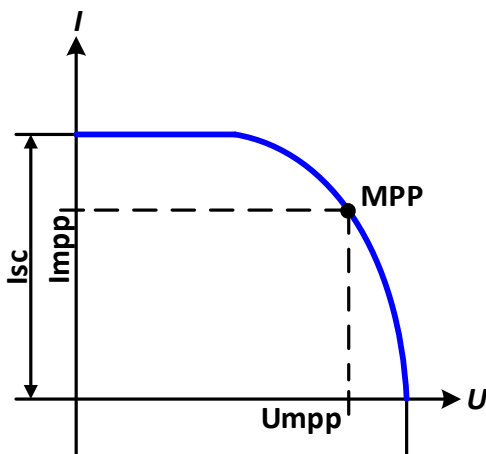
3.11.13.3 Использование

В табличной функции PV, которая основана на генераторе XY с характеристиками IU, MPP определяется двумя настраиваемыми параметрами U_{MPP} и I_{MPP} (смотрите диаграмму ниже). Эти параметры обычно формулируются в спецификациях и должны быть введены здесь.

Следующие параметры могут быть установлены для табличной функции PV:

Значение	Диапазон	Описание
U_{oc}	U_{MPP} ...ном. напряжение устр.	Напряжение открытого контура при отсутствии нагрузки
I_{sc}	I_{MPP} ...ном. ток устройства	Ток шунтирования при макс. нагрузке и низком напряжении
U_{MPP}	0 В... U_{oc}	Выходное напряжение DC при MPP
I_{MPP}	0 А... I_{sc}	Выходной ток DC при MPP

Схематическая диаграмма:




Применение и результат:

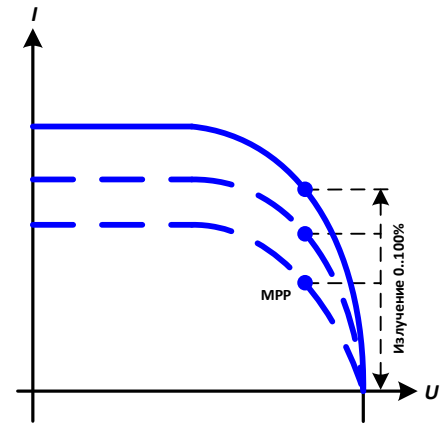
Настройте все четыре параметра на экране к желаемым значениям.

При запущенной симуляции, пользователь может видеть её из актуальных значений (напряжение, ток, мощность) выхода DC, где рабочая точка источника питания соответствует моделированной солнечной панели. Настраиваемое значение освещённости **Излучение** (0%...100% с шагом 1%, смотрите скриншот ниже) помогает моделировать различные ситуации от темноты (нет выхода мощности) до минимальной величины света, которая требуется для обеспечения панелью полной мощности

Изменение этого параметра смещает MPP и PV кривую вдоль оси Y. Также смотрите диаграмму справа. Значение **Излучение** используется здесь как коэффициент для тока I_{MPP} . Сама кривая постоянно не просчитывается.

► Как конфигурировать PV таблицу

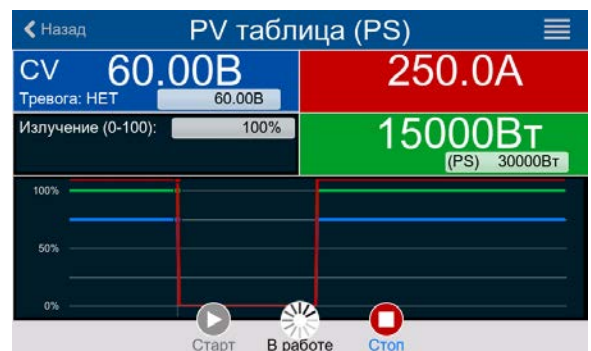
1. В меню генератора функций проведите для нахождения **PV таблица (PS)** и коснитесь его.
2. Настройте четыре параметра по заданию для симуляции.
3. Не забудьте задать глобальные лимиты для напряжения и мощности на следующем экране. Настройка напряжения (U) автоматически задаётся такой же высокой как U_{oc} и не должна быть ниже, но может быть выше.
4. Проследуйте к экрану главной функции при помощи 
5. В противоположность к другим функциям, терминал DC не включается автоматически, потому что тогда функция началась бы сразу. Функция запускается только при включении терминала DC.



Из главного экрана генератора функций, вы можете пройти обратно на первый экран табличной функции PV и использовать ранее заблокированную кнопку действия **Импорт/Экспорт** для сохранения рассчитанной таблицы на носитель USB. Чтобы сделать это, следуйте экранным инструкциям. Таблицу можно использовать для анализа/визуализации значений в Excel или схожем инструменте.

► Как работать с табличной функцией PV

1. При правильно подключенной нагрузке, например солнечном инвертере, запустите функцию.
2. Настройте значение **Излучение** любой вращающейся ручкой или касанием между 100% (по умолчанию) и 0%, чтобы моделировать ситуации освещённости для симулируемой панели. Актуальные значения на дисплее отображают рабочую точку и могут показать достигла ли симуляция MPP или нет.
3. Остановите запущенную функцию в любой момент кнопкой стоп или отключением терминала DC.

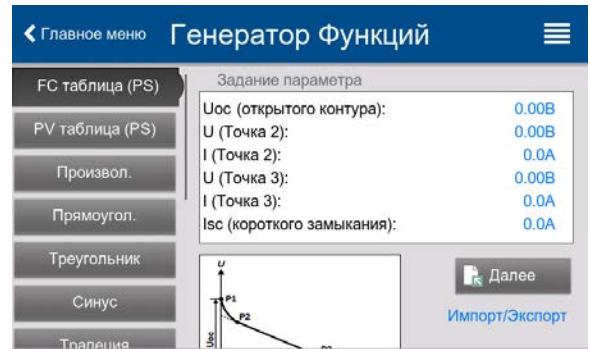


3.11.14 Табличная функция FC (топливный элемент)

3.11.14.1 Предисловие

Табличная функция FC используется для симулирования характеристик напряжения и тока топливного элемента. Это достигается установкой некоторых параметров, которые определяют точки на типовой кривой топливного элемента, которая затем рассчитывается как таблица UI и передаётся на внутренний генератор функций.

Пользователь должен установить значения для четырёх точек. Устройство запросит ввести их шаг за шагом, отображая актуальную точку на экране с малыми графиками. По окончании, эти точки будут использоваться для расчёта кривой.



Следующие правила, главным образом, применяются при настройке этих значений:

- $U_{OC} > U_{Точка2} > U_{Точка3} > U_{Точка4}$
- $I_{SC} > I_{Точка3} > I_{Точка2} > I_{Точка1}$
- Нулевые значения не принимаются

Чтобы выразить правила в простой форме: напряжение должно уменьшаться от точки 1 до точки 4, тогда как ток должен возрастать. В случае, если не следовать правилам, устройство отклонит установки с ошибкой и сбросит их до 0.

3.11.14.2 Использование

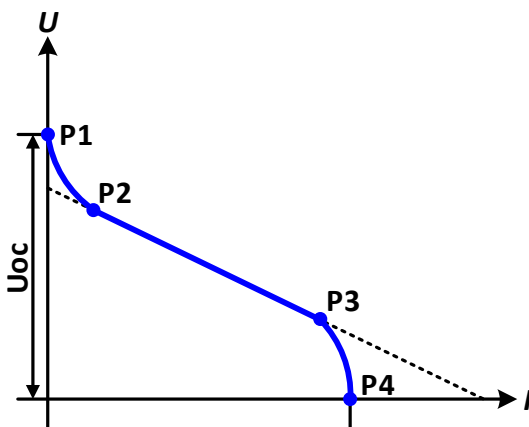
Следующие параметры могут быть установлены для табличной функции FC:

Параметр	Диапазон	Описание
Точка 1: U_{oc}	0 В... $U_{Нюм}$	Максимальное напряжение элемента (напряжение холостого хода при отсутствии нагрузки)
Точки 2+3: U	0 В... $U_{Нюм}$	Напряжение и ток определяют позицию этих двух точек в системе координат XY, которая изображает две точки на кривой для расчёта
Точки 2+3: I	0 А... $I_{Нюм}$	
Точка 4: I_{sc}	0 А... $I_{Нюм}$	Максимальный выходной ток топливного элемента (при коротком замыкании)
U	0 В... $U_{Нюм}$	Глобальный лимит напряжения, должен быть $\geq U_{oc}$
P	0 Вт... $P_{Нюм}$	Глобальный лимит мощности, не должен быть 0, чтобы функция прошла как от неё ожидается



Все эти параметры свободно настраиваемые и так может случиться, что расчёт кривой не удастся. В такой ситуации, устройство покажет ошибку. Тогда вам потребуется проверить настройки, отрегулировать их и попытаться снова.

Схематическая диаграмма:





Применение и результат:

После настройки четырёх поддерживаемых точек от Точка 1 до Точка 4, где Точка 1 определяется U_{oc} и 0А и Точка 4 определяется I_{sc} и 0 В, устройство рассчитает функцию как таблицу XY и загрузит ее в генератор XY.

В зависимости от тока нагрузки, который может быть между 0 А и I_{sc} , устройство установит варьируемое выходное напряжение, чей прогресс между 0 В и U_{oc} должен выдать кривую похожую на ту, что изображена слева.

Склон между Точка 2 и Точка 3, в зависимости значений настроенных для Точка 2 и Точка 3, может свободно модифицироваться, пока напряжение Точка 3 ниже, чем Точка 2 и ток Точка 3 выше, чем тот, что в Точка 2.

► Как конфигурировать FC таблицу

1. В меню генератора функций коснитесь группы **FC таблица (PS)**.
2. Установите параметры четырёх поддерживаемых точек, как требуется для симуляции.
3. Не забудьте настроить глобальные лимиты для напряжения и мощности на следующем экране после касания .
4. После настройки всего проследуйте к главному экрану генератора функций при помощи . После загрузки функции во внутренний XY генератор, симуляция готова к запуску.

Из главного экрана генератора функций, вы можете вернуться обратно на первый экран конфигурации табличной функции FC и использовать ранее заблокированную кнопку действия **Импорт/Экспорт** -> **Сохранить** для сохранения рассчитанной таблицы на носитель USB. Чтобы сделать это, проследуйте экранным инструкциям. Таблицу можно использовать для анализа значений или визуализации в Excel или схожем инструменте.

► Как работать с табличной функцией FC

1. При правильно подключенной нагрузке, например конвертер DC-DC, запустите функцию включением терминала DC.
2. Выходное напряжение будет установлено в зависимости от нагрузочного тока, который определяется подключенной нагрузкой, и уменьшится с возрастанием тока. Без нагрузки, напряжение возрастёт до установленного значения U_{ос}.
3. Остановите запущенную функцию в любой момент кнопкой стоп или отключением терминала DC.



3.11.15 Расширенная PV функция в соответствии с EN 50530

3.11.15.1 Представление

Эта расширенная PV табличная функция, в соответствии со стандартом EN 50530, используется для симуляции солнечных панелей, чтобы протестировать и оценить солнечные инвертеры. Она также основывается на XY генераторе, таком же как простая PV табличная функция из 3.11.13, но позволяет проводить специальные тесты и оценку благодаря настраиваемым параметрам. Какие параметры доступны разъясняется ниже. Устройство способно, тем не менее, только рассчитывать и запускать PV кривую. Оценка солнечного инвертера, описываемого в стандарте, возможна только при помощи нашей программы **EA Power Control**. Она, помимо других итоговых данных, определяет КПД инвертера.

Воздействие параметром на PV кривую и симуляция описываются стандартом EN 50530, к которому можно обратиться, если требуется более детальное описание. Эта секция посвящена только конфигурации и контролю PV симуляции.

3.11.15.2 Отличия от базовой PV функции

Расширенная PV функция имеет пять дополнительных или отличительных характеристик в сравнении с простой PV функцией:

- Симуляция различается между простым ходом теста и автоматическим ходом теста, называемым тенденцией дня, который основывается на определяемой кривой, построенной из до 100,000 точек
- На выбор доступны две неизменные и одна варьируемая панельная технология
- Во время рабочего цикла доступны больше параметров
- Допускается запись данных во время рабочего цикла и их сохранение на USB носитель или чтение через цифровой интерфейс
- Допускается выбор между двумя различными наборами параметров для настройки во время рабочего цикла

3.11.15.3 Технологии и технологические параметры

При конфигурации PV, требуется выбрать технологию солнечной панели для симуляции. Технологии **cSi** и **Тонко-пленочный** неизменны в своих параметрах, когда как технология **Мануально** изменяема во всех параметрах, но внутри определённых лимитов. Это позволяет варьировать симуляцию и при копировании фиксированных значений параметров из **cSi** или **Тонко-пленочный** во **Мануально**, даже допускается их вариация.

Одно преимущество неизменяемых технологий это то, что их технологические параметры автоматически задаются при процедуре их конфигурации.

Обзор технологических параметров используемых в расчёте PV кривой и их умолчания:

Аббр.	Имя	Вручную	cSI	Тонкопленочны	Велич.
FFu	Коэф-нт заполнения напряжения	>0...1 (0.8)	0.8	0.72	-
FFi	Коэф-нт заполнения для тока	>0...1 (0.9)	0.9	0.8	-
Cu	Коэф-нт пересчёта для U_{oc} ⁽¹⁾	>0...1 (0.08593)	0.08593	0.08419	-
Cr	Коэф-нт пересчёта для U_{oc} ⁽¹⁾	>0...1 (0.000109)	0.000109	0.0001476	м ² /Вт
Cg	Коэф-нт пересчёта для U_{oc} ⁽¹⁾	>0...1 (0.002514)	0.002514	0.001252	Вт/м ²
alpha	Температурный коэф. для I_{sc} ⁽²⁾	>0...1 (0.0004)	0.0004	0.0002	1/°C
beta	Температурный коэф. для U_{oc} ⁽¹⁾	-1...<0 (-0.004)	-0.004	-0.002	1/°C

(1) U_{oc} = Напряжение холостого хода солнечной панели

(2) I_{sc} = Ток короткого замыкания (=максимальный ток) солнечной панели

3.11.15.4 Режим симуляции

Отдельно от панельной технологии имеется на выбор режим симуляции. Четыре опции:

Режим	Описание
U/I	Контролируемая симуляция. Напряжение (U_{MPP} , в В) и ток (I_{MPP} , в А) в максимальной точке мощности (MPP) варьируются при рабочем цикле. Цель этого режима - прямое смещение MPP в различных направлениях.
E/T	Контролируемая симуляция. Во время рабочего цикла, излучение (в Вт/м ²) и температура поверхности (Т, в °C) симулированной солнечной панели регулируются. Это также воздействует на кривую и итоговую MPP. Цель этого режима - анализ воздействия температуры и/или излучения на производительность солнечной панели.
ДЕНЬ U/I	Автоматический ход симуляции, выполняющий кривую тенденции дня, состоящую из 100,000 точек, определённых значениями для U_{MPP} , I_{MPP} и времени.
ДЕНЬ E/T	Автоматический ход симуляции, выполняющий кривую тенденции дня, состоящую из 100,000 точек, определённых значениями для излучения, температуры и времени.

3.11.15.5 Тенденция дня

Так называемая тенденция дня это специальный режим симуляции для длительных тестов. Он исполняет кривую, состоящую из до 100,000 заданных точек. Для каждой исполняемой точки на этой кривой, PV кривая рассчитывается заново.

Каждая точка определяется 3 значениями, одно из которых время выдержки. При определении длительного времени выдержки, кривая тенденции дня может поддерживаться функцией интерполяции, которая активируется опционально. Она рассчитает и задаст точки между двумя последовательными точками кривой. Отсюда следует принять во внимание ход тенденции дня с или без интерполяции.

Точки тенденции дня должны быть загружены в устройство, как носителя USB в виде CSV файла или через цифровой интерфейс. Пользователь выбирает число точек в соответствии с требованиями симуляции.

Форматы CSV файлов для загрузки из USB носителя при ручной конфигурации функции:

- Для режима **ДЕНЬ E/T** (требуется формат имени файла: PV_DAY_ET_<произвольный_текст>.csv)

▲	A	B	C	D
1	1	100	25	300000
2	2	101	25	2000
3	3	102	25	2000
4	4	103	25	2000
5	5	104	25	2000
6	6	105	25	2000
7	7	106	25	2000
8	8	107	25	2000
9	9	108	25	2000

Колонка A = **Индекс**

Возрастающее число между 1 и 100,000 (первый пустой индекс вызовет остановку симуляции)

Колонка B = **Излучение (E)** в Вт/м²

Допустимый диапазон: 0...1500

Колонка C = **Температура (T)** в °C

Допустимый диапазон: -40...80

Колонка D = **Время выдержки** в миллисекундах (мс)

Допустимый диапазон: 500...1.800.000

- Для режима **ДЕНЬ UI** (требуется формат имени файла: PV_DAY_UI_<произвольный_текст>.csv)



Внимание! Значения в колонках В и С это реальные значения, которые не должны превышать номинальные устройства, иначе оно отклонит загрузку файла.

	A	B	C	D
1	1	63.5	120.3	500
2	2	63.6	121.1	500
3	3	63.7	121.9	500
4	4	63.8	122.7	500
5	5	63.9	123.5	500
6	6	64	124.3	500
7	7	64.1	125.1	500
8	8	64.2	125.9	500
9	9	64.3	126.7	500

Колонка А = **Индекс**

Возрастающее число между 1 и 100,000 (первый пустой индекс вызовет остановку симуляции)

Колонка В = **Напряжение U_{MPP} в В**

Допустимый диапазон: 0...номинальное выходное напряжение устройства

Колонка С = **Ток I_{MPP} в А**

Допустимый диапазон: 0...номинальный выходной ток устройства

Колонка D = **Время выдержки** в миллисекундах (мс)

Допустимый диапазон: 500...1.800.000



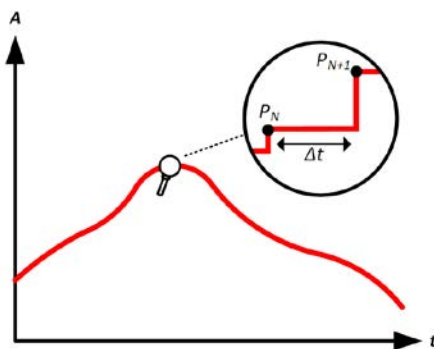
Формат чисел и разделитель колонок в CSV файлах определяются региональными настройками ПК или программы, используемой для создания файлов. Формат должен совпадать с настройками устройства "Разделитель файла USB" в Общих Настройках меню устройства, иначе оно отклонит загрузку файла. Например, американский Excel по умолчанию использует точку как десятичный разделитель и запятую как разделитель колонки, что совпадает с выбором "Разделитель файла USB = США".

3.11.15.6 Интерполяция

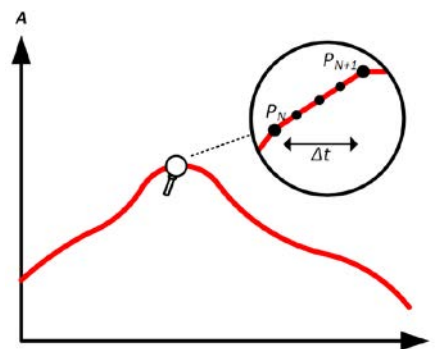
Функция интерполяции может подсчитать и установить промежуточные шаги при запуске PV функции в режиме тенденции дня, т.е. **ДЕНЬ Е/Т** или **ДЕНЬ UI**. Расчёт всегда выполняется между последовательными точками кривой тенденции дня. Время выдержки каждой точки кривой регулируется между 500 и 1,800,000 милли секундами (смотрите выше, формат файла данных тенденции дня). Когда нет экстремальных точек, рассчитанных при минимальном времени 500 мс, применяются следующие определения к высокому времени выдержки:

- Число промежуточных шагов определяется из времени выдержки и размаха как возможно равными, где любой шаг может иметь своё время выдержки между 500 и 999 мс
- Промежуточные шаги также касаются спада между текущей точкой кривой и следующей тенденции дня и поэтому каждый шаг ещё и включает соответствующее изменение значения.

Визуализация:



Без интерполяции - кривая имеет шаги



С интерполяцией - кривая остаётся линейной

Пример: время выдержки 3450 точки кривой определено как 3 минуты, что есть 180 секунд. Тогда будет рассчитано $180 / 0.5 - 1 = 359$ промежуточных шагов и установлено пока не будет достигнута 3451 точка. В режиме ДЕНЬ UI, MPP напряжение изменяется из 75 В в 80 В и MPP ток из 18 А в 19 А. При подсчёте, это означает $\Delta U/\Delta t$ 27.7 мВ/с и $\Delta I/\Delta t$ 5.5 мА/с. В зависимости от устройства, такие малые шаги по напряжению и току могут быть не выполнимы. Тем не менее, устройство попытается задать первый промежуточный шаг при 75.0138 В и 18.0027 А.

3.11.15.7 Запись данных

Имеется опция записи данных во время процесса симуляции, в любом режиме. Данные можно сохранить на USB носитель как только симуляция закончится и считать через цифровой интерфейс, которые даже позволяет чтение данных при запущенной симуляции. Пока симуляция запущена, устройство будет записывать один набор данных каждые 100 мс во внутренний буфер. Этот интервал не регулируется. Макс. число наборов данных здесь тоже называется индексами и это 576,000. Это ведёт к макс. времени записи 16 часов. Индексы внутренне считаются с каждой новой записью. При достижении макс. числа, индекс перезапустится с 1, перезаписывая предыдущие данные. Каждый индекс содержит 6 значений.

При конфигурации PV симуляции, функция записи сперва блокируется (кнопка серая). Только при остановке симуляции и покидании экрана управления обратно в конфигурацию, кнопка станет доступной. Она позволит хранить CSV с определённым числом рядов. Это число зависит от текущего счётчика индекса. В противоположность удалённому контролю, где возможно обратиться к любому индексу из макс. 576,000, функция сохранения на USB всегда будет хранить все индексы между 1 и счётчиком. Каждый следующий пуск симуляции также сбросит счётчик.

Формат CSV файла при сохранении записанных данных на USB носитель (в примере всех значений в величину):

	A	B	C	D	E	F	G
1	Index	U actual	I actual	P actual	Ump	Imp	Pmp
2	1	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
3	2	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
4	3	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
5	4	0,29V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
6	5	0,30V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
7	6	0,28V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
8	7	0,28V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W
9	8	0,28V	0,000A	0,0W	0,00V	0,000A	0,0W

Index = Возрастающее число

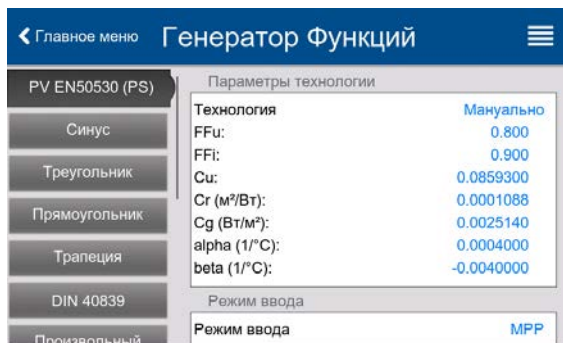
Uactual = Актуальное напряжение на DC выходе

Iactual = Актуальный ток на DC выходе

Pactual = Актуальная мощность на DC выходе

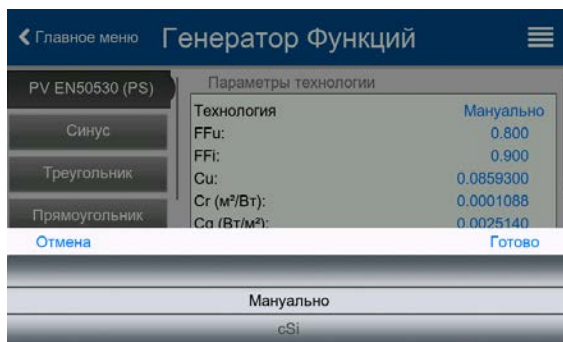
Ump / Imp / Pmp = Напряжение, ток и мощность в текущей рассчитанной PV кривой

3.11.15.8 Конфигурация шаг за шагом



Стартовая точка

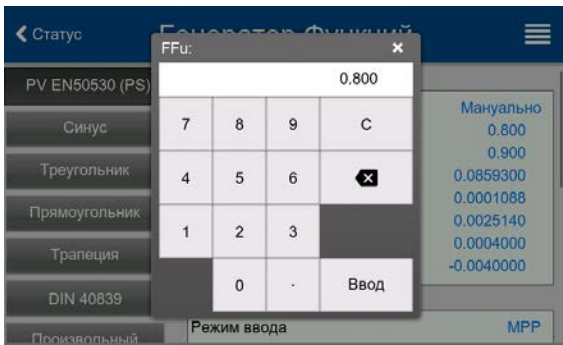
В меню «Генератор Функций» найдите PV функции. Выберите группу **PV DIN EN 50530 (PS)**.



Шаг 1: Выбор технологии

Расширенная PV функция требует выбора панельной технологии солнечной панели, которая будет симулирована. Если **cSi** или **Тонко-пленочный** не подходят вашим требованиям или вы неуверены в их технологических параметрах, то выберите **Manually**.

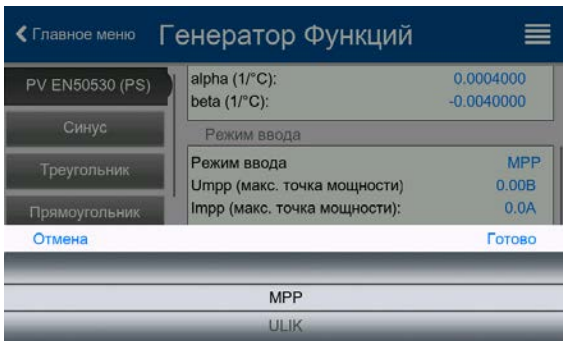
При выборе **Тонко-пленочный** или **cSi** конфигурация продолжится с **Шага 2**.



Шаг 1-1: Настройка технологических параметров

Если была выбрана технология **Мануально** на предыдущем экране, все технологические параметры можно настроить касанием по ним и вводя желаемое значение. Рекомендуется настроить эти значения очень внимательно, иначе некорректные настройки приведут к PV кривой, работающей не как ожидалось.

При переустановке устройства, эти значения сбрасываются до умолчаний, которые такие же как с технологией **cSI**. Также смотрите обзор в 3.11.15.3. Это значит, нет необходимости в их установке. Если была выбрана любая из других технологий, то этот экран будет пропущен и эти параметры зададутся в определённые значения.

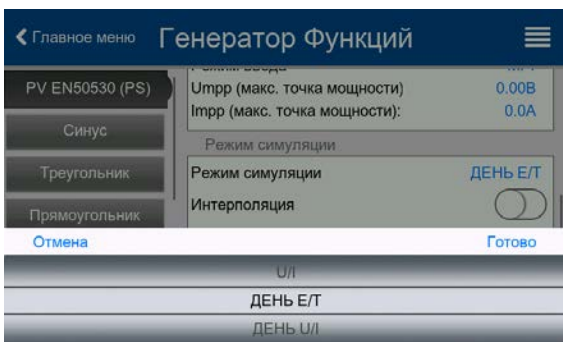


Шаг 2: Режим ввода и базовые параметры солнечной панели

Выбор режима ввода между **MPP** и **ULIK** определяет какая пара параметров должна задаваться в конфигурации и позднее в симуляции. При выборе пары U_{oc}/I_{sc} , другие две пары рассчитываются коэффициентами и устанавливаются автоматически.

Напряжение открытого контура (U_{oc}), ток шунтирования (I_{sc}), которые считываются из спецификации солнечной панели и вводятся здесь для симуляции. Два параметра связаны через коэффициенты заполнения:

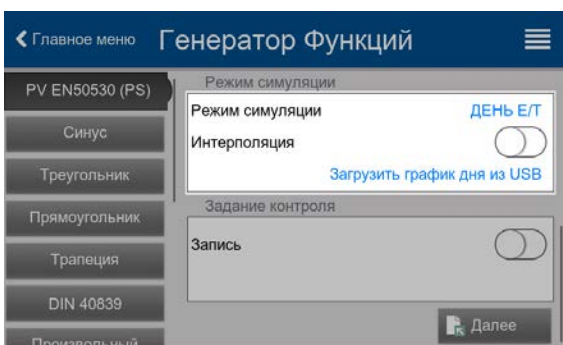
$$U_{MPP} = U_{oc} \times FFu \quad / \quad I_{MPP} = I_{sc} \times FFi$$



Шаг 3: Выбор режима симуляции

Для описания доступных режимов симуляции смотрите 3.11.15.4

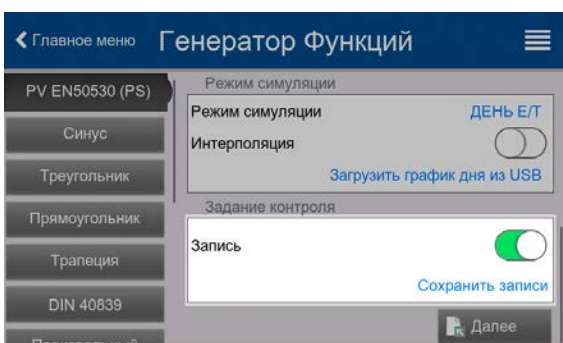
При выборе **Е/Л** или **U/I** конфигурация продолжится с **Шага 4**, иначе потребуется дополнительный шаг.



Шаг 3-1: Загрузка данных тенденции дня

Если выбран режим **ДЕНЬ Е/Л** или **ДЕНЬ U/I**, то потребуется загрузить кривую с данными тенденции дня (1-100,000 точек) при помощи **Загрузить график дня из USB** носителя, в форме файла CSV в определённом формате (смотрите 3.11.15.5) и именем (смотрите 1.9.6.5).

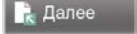
Кроме того, имеется опция включения (=активация) функции интерполяции. Подробности смотрите в 3.11.15.6.




Шаг 4: Остальное

Один из последних двух шагов это опция включения функции записи, которая собирает другие данные чем те, что получаются при обычной USB записи. Данные не сохраняются напрямую на носитель USB, но после остановки симуляции и возврата на этот экран, это можно сделать с теперь доступной кнопкой **Сохранить записи**. Смотрите также 3.11.15.7.

Пройдите к следующему экрану с **Далее**. Здесь вы можете задать глобальные значения напряжения и тока. Они уже установлены на уровни, подходящие для симуляции.

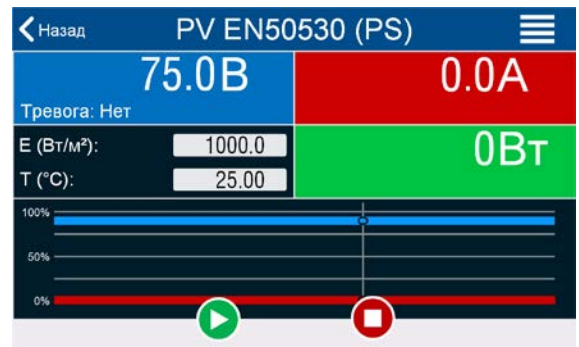
Конфигурация будет закончена и настройки подтверждаются кнопкой . Генератор функций переключится в режим контроля.

3.11.15.9 Контроль симуляции

После загрузки конфигурированных параметров ГФ переключится в режим контроля. Теперь симуляцию можно запускать кнопкой **On/Off** или сенсорным участком .

В соответствии с конфигурированным режимом симуляции, оранжево-коричневый участок дисплея покажет отрегулированные параметры симуляции, которые **можно модифицировать только прямым вводом**, а не вращающимися ручками, так как при каждом движении ручки кривая будет пересчитываться.

Пример экрана справа показывает режим симуляции **Е/Т**.



Если любой из режимов тенденции дня конфигурирован, то участок дисплея будет пустым. Эти режимы запускаются автоматически при старте и остановятся, когда общее время выдержки всех точек достигнется. Другие режимы, **Е/Т** и **U/I**, будут остановлены только по взаимодействию пользователем или из-за тревоги устройства.

3.11.15.10 Критерии остановки

Ход симуляции может непреднамеренно остановиться по нескольким причинам:

1. Возникла тревога устройства, которая выключает терминал DC (PF, OVP, OCP, OPP)
2. Появилось событие пользователя, действие которого вызывает тревогу, которая отключает терминал DC

Ситуацию 2 можно избежать тщательной установкой других параметров, неотносящихся к генератору функций. При остановке симуляции во всех трёх ситуациях, запись данных также остановится.

3.11.15.11 Анализ теста

После остановки симуляции по любой причине, записанные данные можно сохранить на USB носитель или считать через цифровой интерфейс, конечно если запись данных была активирована в конфигурации. Функция активации записи данных во время процесса симуляции невозможна когда вручную контролируется ГФ, но не при удалённом контроле. При сохранении на USB носитель, сохраняются все записанные данные до текущего счётчика индекса. Через цифровой интерфейс имеется опция чтения любой порции данных, которая также имеет воздействие на время, требуемое для чтения данных.

Данные можно позднее использовать для визуализации, анализа и определения характеристик смоделированной солнечной панели и также солнечного инвертера, который обычно используется как нагрузка при осуществлении таких тестов. Подробности можно найти в данном стандарте.

3.11.15.12 Сохранение PV кривой

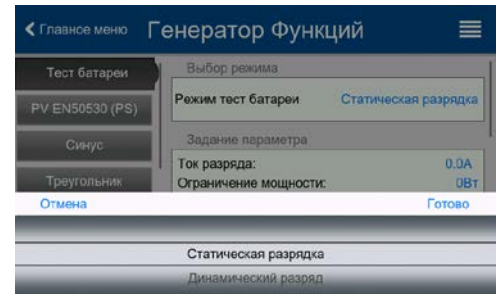
Последняя PV кривая (или таблица), которая была рассчитана во время процесса симуляции может быть позднее считана от устройства через цифровой интерфейс (частично или полностью) или сохранена на USB носитель. Это может служить для верификации настроенных параметров. При работе режима ДЕНЬ Е/Т или ДЕНЬ U/I это имеет меньшее значение, потому что в нём кривая пересчитывается с каждым обрабатываемым индексом и считывание кривой всегда будет принадлежать последней точке кривой тенденции дня.

При считывании PV таблицы, вы получите до 4096 значений тока. Данные таблицы можно визуализировать в XY диаграмме в инструментах как Excel.

3.11.16 Функция тестирования батареи

Цель функции тестирования батареи это заряд и разряд различных типов батарей в промышленных испытаниях и лабораторных применениях. Кроме отдельных режимов для заряда и разряда батареи, доступна комбинация обоих, называемая динамический тест. Эта форма теста доступна только на HMI.

Пользователи, программирующие устройство в удалённом контроле, могут достичь похожего потока конфигурированием теста заряда отдельно от статического или динамического теста и соответственно контролируя всё.



Имеется выбор между режимами **Статический разряд** (постоянным током), **Динамический разряд** (импульсным током), **Статический заряд** (постоянным током), **Динамический тест** (поток заряда и разряда).

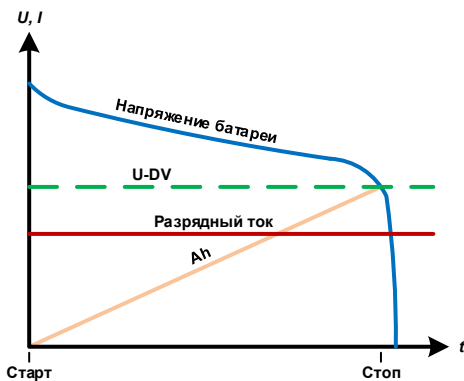
В режиме **Статический разряд**, который по умолчанию происходит при постоянном токе (CC), установки мощности и сопротивления позволяют устройству запускать функцию в режиме постоянной мощности (CP) или постоянного сопротивления (CR). Как при нормальной работе устройства, установленные значения определяют активный режим работы (CC, CP, CR). Если например планируется режим CP, устанавливаемое значение тока должно быть задано в максимум, а режим сопротивления отключен, чтобы оба не пересекались. При планировании режима CR, тоже самое. Ток и мощность необходимо будет установить в максимум.

В режиме **Динамический разряд** также имеется установка мощности, но её нельзя использовать для запуска функции тестирования батареи в режиме пульсации мощности, иначе результат будет не такой как ожидается. Рекомендуется настроить значения мощности в соответствии с параметрами испытания, чтобы они не прерывали импульсный ток, т.е. динамический режим.

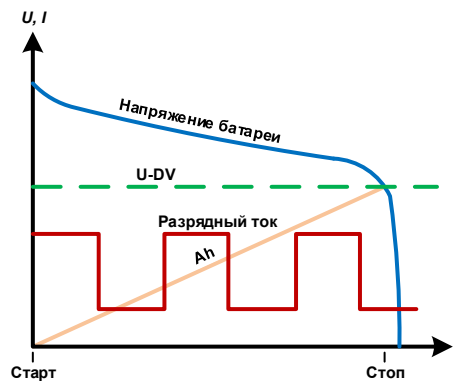


При разряде высокими токами и в динамическом режиме, может случиться, что напряжение батареи кратковременно упадёт ниже порога конечного напряжения разряда (U-DV) и тест будет непреднамеренно остановлен. Отсюда рекомендация соответственно настроить U-DV.

Графическое изображение обоих режимов разряда:

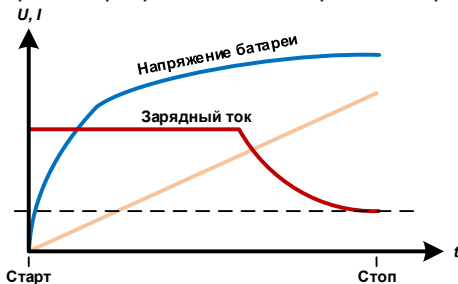


Статический разряд



Динамический разряд

Статический заряд в основном следует профилю заряда используемого для свинцо-кислотных батарей. Батарея заряжается постоянным током, пока не достигнет или определённого конечного напряжения, или времени окончания зарядки, или когда зарядный ток упадёт ниже определённого порога конечного тока заряда. Графическое изображение режима статического заряда:



Четвёртый режим называется **Динамический тест** и объединяет **Статический разряд** со **Статический заряд** в один поток. Доступны некоторые параметры одиночных частей теста, плюс некоторые для потока. Вы можете, например, выбрать, что пойдет первым, заряд или разряд. Имеется ещё опция циклирования теста, т.е. повтора от 1 до 999 раз или бесконечности и вы сможете задать оставшийся период, прошедший перед следующим циклом.

3.11.16.1 Установки режима статического разряда

Следующие параметры для статического разряда функции тестирования батареи можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
Ток заряда	0...I _{Ном}	Максимальный ток разряда (в Амперах)
Ограничение мощности	0...P _{Ном}	Максимальная мощность разряда (в Ваттах)
Режим R	вкл/выкл	Включает режим сопротивления и разблокирует значение R
Сопротивление разряда	R _{Мин} ..R _{Макс}	Максимальное сопротивление разряда в Ω

3.11.16.2 Установки режима динамического разряда

Следующие параметры для динамического разряда функции тестирования батареи можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
Ток разряда 1	0...I _{Ном}	Верхняя и нижняя настройка тока импульсной работы (более высокое значение автоматически используется как верхний уровень)
Ток разряда 2	0...I _{Ном}	
Ограничение мощности	0...P _{Ном}	Максимальная мощность разряда (в Ваттах)
Время t1	1 с ... 36000 с	t1 = Время верхнего уровня импульсного тока (импульс)
Время t2	1 с ... 36000 с	t2 = Время нижнего уровня импульсного тока (пауза)

3.11.16.3 Установки режима статической зарядки

Следующие параметры для статического заряда функции тестирования батареи можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
Напряжение заряда	0...U _{Ном}	Напряжение заряда (в Вольтах)
Ток заряда	0...I _{Ном}	Максимальный ток заряда (в Амперах)
Конечный ток заряда	0...I _{Ном}	Порог тока (в Амперах), при котором зарядка остановится

3.11.16.4 Установки режима динамического теста

Следующие параметры для динамического теста функции тестирования батареи можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
Конечный ток заряда	0...I _{Ном}	Порог (в Амперах), при котором часть заряда остановится
Напряжение заряда	0...U _{Ном}	Напряжение заряда (в Вольтах)
Ток заряда	0...I _{Ном}	Статический ток заряда (в Амперах)
Время заряда	1 с ... 36000 с	Период части заряда (максимум 10 часов)
Конечное напряжение разряда	0...U _{Ном}	Порог (в Вольтах), при котором часть разряда остановится
Ток разряда	0...I _{Ном}	Статический ток разряда (в Амперах)
Время разряда	1 с ... 36000 с	Период части разряда
Старт с	Заряд Разряд	Определяет начнётся ли тест с заряда или разряда
Тест циклы	0...65535	Число циклов запуска полного теста (0 = бесконечные циклы)
Оставшееся время	1 с ... 36000 с	Оставшееся время перед следующей фазой или циклом

3.11.16.5 Условия остановки

Эти параметры действительны для всех режимов теста и определяют дополнительные условия остановки.

Значение	Диапазон	Описание
Конечное напряжение разряда	0...U _{Ном}	Порог (в Вольтах) остановки разряда (только для режимов разрядки)
Действия: Ач лимит	Нет, Сигнал, Конец теста	Включает опциональное условие остановки
Ёмкость разряда Ёмкость заряда Тестовая ёмкость	0...99999.99 Ач	Порог максимальной ёмкости потребления от или на батарею и после чего, тест может остановиться автоматически. Это опционально, поэтому может больше батарейной ёмкости быть потреблено или поставлено.
Действие: Лимит времени	Нет, Сигнал, Конец теста	Включает опциональное условие остановки

Значение	Диапазон	Описание
Время разряда Время заряда Время теста	0...10 часов	Время теста, после которого он может остановиться автоматически. Этот критерий остановки опционален, означает что одиночные тесты могут идти дольше, чем 10 часов.
USB регистрация	вкл/выкл	Установкой метки, USB регистрация включается и данные будут записываться на форматированный носитель USB, если он установлен в передний порт USB. Записываемые данные отличаются от регистрации данных USB, записываемых при «нормальной» USB регистрации во всех других режимах работы устройства.
Интервал записи	100мс - 1с, 5с, 10с	Интервал записи для USB регистрации

3.11.16.6 Отображаемые значения

Во время хода теста, дисплей покажет различные значения и статусы:

- Актуальное напряжение батареи на терминале DC
- Конечное напряжение разряда U_{DV} в Вольтах (только в режиме разряда)
- Напряжение заряда в Вольтах (только в режиме заряда)
- Актуальный ток заряда или разряда
- Актуальная мощность
- Общая ёмкость батареи (зарядная и разрядная)
- Общая энергия батареи (зарядная и разрядная)
- Прошедшее время
- Режим работы (CC, CP, CR, CV)



Рисунок 14 - Example from static discharge

3.11.16.7 Запись данных (USB регистрация)

В конце конфигурации всех тест режимов, имеется опция включения регистрации USB. При установленном носителе USB и соответственно отформатированном (смотрите 1.9.6.5), устройство сможет записывать данные во время теста на носитель в заданных интервалах. Активная регистрация USB отображается на дисплее символом маленькой дискеты. После остановки теста, записанные данные доступны как текстовый файл в формате CSV. Формат файла регистрации:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Static:Uset	Iset	Pset	Rset	DV	DT	DC
2	0,00V	0,00A	1200W	OFF	0,00V	10:00:00	99999,00Ah
3							
4	Uactual	Iactual	Pactual	Ah	Wh	Time	
5	0,34V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:00,800	
6	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:01,800	
7	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:02,800	
8	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:03,800	

Static = Выбранный режим работы
 Iset = Разрядный ток
 Pset = Максимальная мощность
 Rset = Желаемое сопротивление
 DV = Конечное напряжение разряда
 DT = Конечное время разряда
 DC = Конечная ёмкость разряда
 U//Pactual = Актуальные значения
 Ah = Потребляемая ёмкость батареи
 Wh = Потребляемая энергия
 Time = Прошедшее время теста



Несмотря на установку интервала записи, значения «Ач» и «Втч» вычисляются устройством только один раз в секунду. При использовании установки интервала менее 1 секунды, несколько идентичных значений Ач и Втч записываются в файл событий.

3.11.16.8 Возможные причины остановки теста батареи

Функция тестирования батареи может быть остановлена по нескольким причинам:

- Ручная остановка на HMI кнопкой «Стоп»
- После достижения максимального время тестирования и задании действия **Конец теста**
- После достижения потребления максимальной ёмкости батареи и задании действия **Конец теста**
- При любой тревоге, которая выключит терминал DC, как OT
- При прохождении порога U_{DV} (конечное напряжение разряда)
- При достижении порога конечного тока заряда

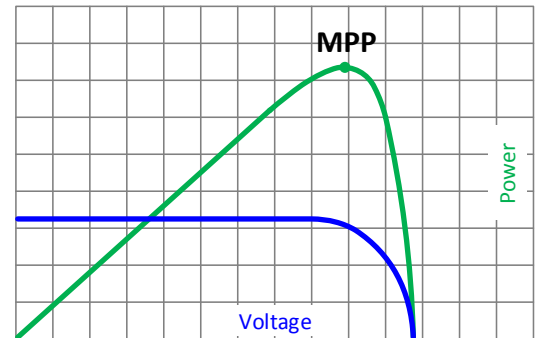
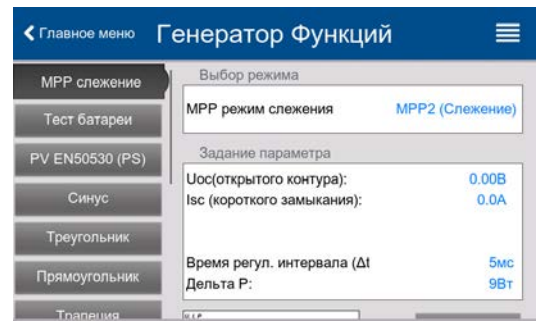
3.11.17 Функция MPP слежения

MPP (maximum power point) придерживается максимальной точки мощности (смотрите схему принципа справа) на кривой мощности солнечной панели. Солнечные инвертеры, при подключении к таким панелям, постоянно следят за этой точкой, как только она была найдена.

Устройство симулирует такое поведение в режиме потребителя. Его можно использовать для тестирования даже массивов солнечных панелей без подключения громоздких солнечных инвертеров, что требует соединения нагрузки со своим AC выходом. Кроме того, все параметры MPP слежения нагрузки можно регулировать и они более гибкие, чем инвертер с ограниченным входным диапазоном DC.

Для оценки и анализа, устройство может ещё и записывать измеряемые данные, т.е. значения терминала DC как актуальные напряжение, ток и мощность, на носитель USB и делать их читаемыми через цифровой интерфейс.

Функция MPP слежения имеет **четыре режима**. Непохоже на ручное управление других функций, значения MPP слежения вводятся прямым вводом через сенсорный экран.



3.11.17.1 Режим MPP1 (Поиск MPP)

Это простейшая опция поиска устройством MPP, подключённой солнечной панели. Требуется задать только три параметра. Необходимо значение U_{OC} , так как оно поможет найти MPP быстрее, как если нагрузка стартовала бы при 0 В или максимального напряжения. На самом деле, старт будет происходить на уровне напряжения чуть выше U_{OC} .

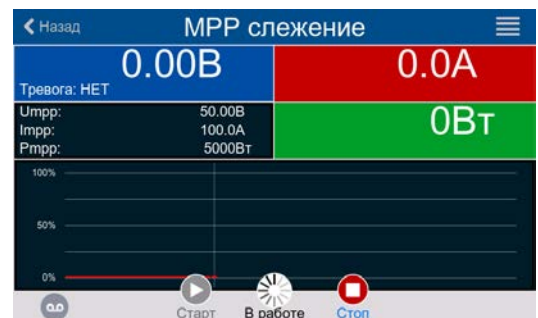
I_{SC} используется как верхний лимит тока, так устройство не попытается забрать больше тока, чем предназначено для панели. Для режима **MPP1** следующие параметры можно конфигурировать:

Напряжение	Диапазон	Описание
U_{OC} (открытого контура)	0... $U_{ном}$	Напряжение незагруженной солнечной панели, берётся из спецификации панели
I_{SC} (короткого замыкания)	0... $I_{ном}$	Ток короткого замыкания, берётся из спецификации панели
Время регул. интервала (Δt)	5 мс...60000 мс	Время между двумя попытками слежения при поиске MPP

Применение и результат:

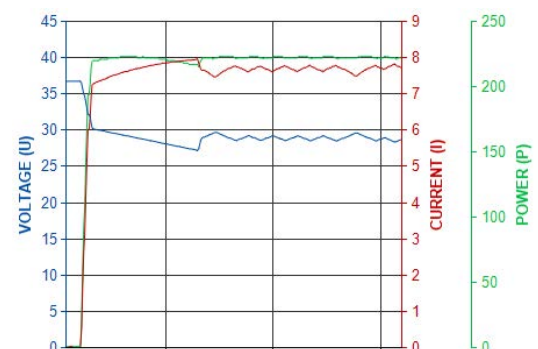
После задания трёх параметров, функцию можно запустить. Как только MPP найдена, функция остановится и выключит терминал DC. Полученные MPP значения напряжения (U_{MPP}), тока (I_{MPP}) и мощности (P_{MPP}) отобразятся на дисплее.

Время хода функции зависит от параметра Δt . Даже при минимальной настройке 5 мс один ход обычно занимает несколько секунд.



3.11.17.2 Режим MPP2 (Слежение)

Этот режим отслеживает MPP, т.е. этот режим близкий к работе реального солнечного инвертера. Как только MPP найдена, функция не остановится, но попытается отслеживать MPP постоянно. Из-за природы солнечных панелей, это может производиться только ниже уровня MPP. Как только эта точка достигнута, напряжение начнёт падать и это же сделает актуальной мощностью. Дополнительный параметр ΔP определяет какая мощность может опускаться ниже перед реверсией направления и напряжение начнёт расти снова, пока нагрузка не достигнет MPP. Результат обеих кривых напряжения и тока будет в форме зигзага.



Показ типичной кривой отображён на рисунке справа. Например, ΔP задано в малое значение, поэтому кривая мощности выглядит почти линейно. С малым ΔP нагрузка всегда будет отслеживать близко к MPP.

Для режима **MPP2** следующие параметры можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
U_{OC} (открытого контура)	$0 \dots U_{Ном}$	Напряжение незагруженной солнечной панели, берётся из спецификации панели
I_{SC} (короткого замыкания)	$0 \dots I_{Ном}$	Ток короткого замыкания, берётся из спецификации панели
Время регул. интервала (Δt)	5 мс...60000 мс	Интервал измерения U и I во время процесса поиска MPP
Дельта P	$0 \dots P_{Ном}$	Отклонение слежения/регулировки ниже MPP

3.11.17.3 Режим MPP3 (Быстрый трек)

Этот режим очень похож на MPP2, но без начального шага, который используется для поиска актуальной MPP, так как режим MPP3 сразу перескочит на точку мощности, заданную пользовательским вводом (U_{MPP} , P_{MPP}). Если MPP значения тестируемого оборудования известны, то это сохранит время при повторных тестах. Остаток хода функции такой же как в режиме MPP2. Во время и после функции, наименьшие полученные MPP значения напряжения (U_{MPP}), тока (I_{MPP}) и мощности (P_{MPP}) отобразятся на дисплее.

Для режима **MPP3** следующие параметры можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
U_{OC} (открытого контура)	$0 \dots U_{Ном}$	Напряжение незагруженной солнечной панели, берётся из спецификации панели
I_{SC} (короткого замыкания)	$0 \dots I_{Ном}$	Ток короткого замыкания, берётся из спецификации панели
U_{MPP} (макс. точка мощности)	$0 \dots U_{Ном}$	Напряжение в MPP
P_{MPP} (макс. точка мощности)	$0 \dots P_{Ном}$	Мощность в MPP
Время регул. интервала (Δt)	5 мс...60000 мс	Интервал измерения U и I во время процесса поиска MPP
Дельта P	$0 \dots P_{Ном}$	Отклонение слежения/регулировки ниже MPP

3.11.17.4 Режим MPP4 (Кривая пользователя)

Этот режим отличается от других, так как он не отслеживает автоматически. Он скорее предлагает выбор кривых, заданием до 100 точек значений напряжения, затем следит за этой кривой, измеряет ток и мощность и возвращает результаты в до 100 наборов полученных данных. Точки кривой можно загрузить из носителя USB. Начальную и конечную точки можно настроить произвольно, Δt определяет время между двумя точками и ход функции можно повторять до 65535 раз. Как только функция остановится в конце или ручным прерыванием, терминал DC отключится и измеренные данные станут доступными. После функции, будет показан полученный набор данных с наибольшей актуальной мощностью на дисплее, как напряжение (U_{MPP}), ток (I_{MPP}) и мощность (P_{MPP}) максимальной точки мощности. Возврат на экран при помощи **Назад** позволяет экспортировать 100 измеренных результатов на носитель USB.

Для режима **MPP4** следующие параметры можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
Старт	1...Конец	Стартовая точка запуска x из 100 последовательных точек
Конец	Старт...100	Конечная точка запуска x из 100 последовательных точек
Повторы	0...65535	Число повторов запуска от Старт до Конец
Время регул. интервала (Δt)	5...60000 мс	Время перед следующей точкой

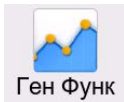
3.11.17.5 Загрузка данных кривой из носителя USB для режима MPP4

Альтернативно ручной настройке 1-100 доступных точек кривой, что может занять достаточно времени, данные точек кривой (только одно значение напряжения на точку) можно загрузить из носителя USB в виде файла CSV. Смотрите секцию 1.9.6.5 с правилами поименования. В противоположность к ручной настройке, где вы можете задавать и использовать произвольное число точек, загрузка из USB требует, чтобы файл CSV всегда имел полное число точек (100), потому что нельзя определить какая из них начало, а какая конец. Тем не менее, экранная настройка для точек **Старт** и **Конец** остаётся действенной. Это значит, если вы хотите использовать все 100 точек из загруженной кривой, то необходимо задать соответствующие параметры.

Определения формата файла:

- Файл должен быть текстовым с аппендиксом *.csv
- Файл должен содержать только одну колонку со значениями напряжения (0... номинальное напряжение)
- Файл должен иметь точно 100 значений в 100 строках, без пропусков
- Десятичный разделитель нецелых значений должен следовать настройке «Формат разделителя файла», где выбор **США** означает запятую. как десятичный разделитель и выбор **Умолчание** означает точку с запятой

► Как загрузить файл данных кривой для MPP4

1. При выключенном терминале DC, войдите в генератор функций касанием . На выборе проведите, найдите и коснитесь группы **MPP Слежение**.
2. На участке «Выбор режима» выберите **MPP4 (Кривая польз.)**. В нижней части под «Задание параметра» появится поле **Загрузить MPP4 напряжение**. Коснитесь его.
3. Вставьте USB носитель, если ещё не установлен.
4. Следующий экран исследует носитель на совместимые файлы и покажет их. Коснитесь на желаемом для загрузки и подтвердите при помощи .

3.11.17.6 Сохранение данных результата из режима MPP4 на носитель USB

После прохода функции MPP4, данные с результатами можно сохранить на носитель USB. Устройство всегда сохраняет 100 наборов данных, состоящих из актуальных значений напряжения, тока и мощности, принадлежащим пройденным точкам. Здесь нет дополнительной нумерации. Если настройки **Старт** и **Конец** были не 1 и 100, то данные с результатами можно позднее отфильтровать из файла. Точки, которые не заданы, автоматически установятся в 0 В, поэтому очень важно тщательно задавать стартовую и конечную точки, так как при задании 0 В электронная нагрузка потянет свой номинальный ток. Это потому, что в этом режиме, ток и мощность всегда установлены в максимум.

Формат файла данных с результатами (правила наименования смотрите в секции 1.9.6.5):

	A	B	C
1	1,01V	20,960A	21,0W
2	2,99V	20,970A	63,0W
3	3,99V	20,970A	84,0W
4	5,99V	20,940A	125,0W
5	7,00V	20,920A	146,0W
6	8,00V	20,930A	168,0W
7	9,00V	20,950A	188,0W
8	9,99V	20,960A	210,0W



Обозначения:

- Колонка A: актуальное напряжение точек 1-100 (= U_{MPP})
- Колонка B: актуальный ток точек 1-100 (= I_{MPP})
- Колонка C: актуальная мощность точек 1-100 (= P_{MPP})
- Строки 1-100: наборы данных с результатами всех возможных точек кривой



Значения в таблице примера слева это физические величины. Если это нежелательно, их можно отключить в «Настройки» устройства параметром «Регистрация с В,А,Вт».

► Как сохранить файл данных кривой для MPP4

1. После прохождения функции, она остановится автоматически. Коснитесь **Назад** и пройдите к экрану конфигурации.
2. Вставьте USB носитель, если ещё не установлен.
3. Ниже кнопки  коснитесь **Сохранить записи**. Следующий экран исследует носитель на совместимые файлы и покажет их. Коснитесь одного для выбора (перезапись) или не выбирайте ничего для создания нового файла и подтвердите при помощи .

3.11.18 Удалённое управление генератором функций

Генератор функций может управляться удалённо, но конфигурирование и управление функций индивидуальными командами принципиально отличается от ручного управления. Внешняя документация Programming guide ModBus & SCPI, поставляемая на носителе USB, объясняет подход. В общем, применяется следующее:

- Генератор функций не управляется напрямую через аналоговый интерфейс; воздействие на ход функции может идти от пина REM-SB, отключающего и включающего терминал DC, что остановит и перезапустит функцию.
- Генератор функций недоступен, если активен режим R (сопротивление).

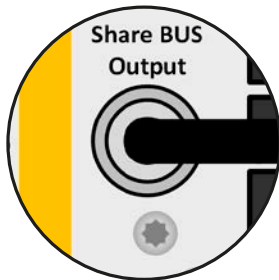
3.12 Другие использования

3.12.1 Параллельная работа в ведущий-ведомый (MS)

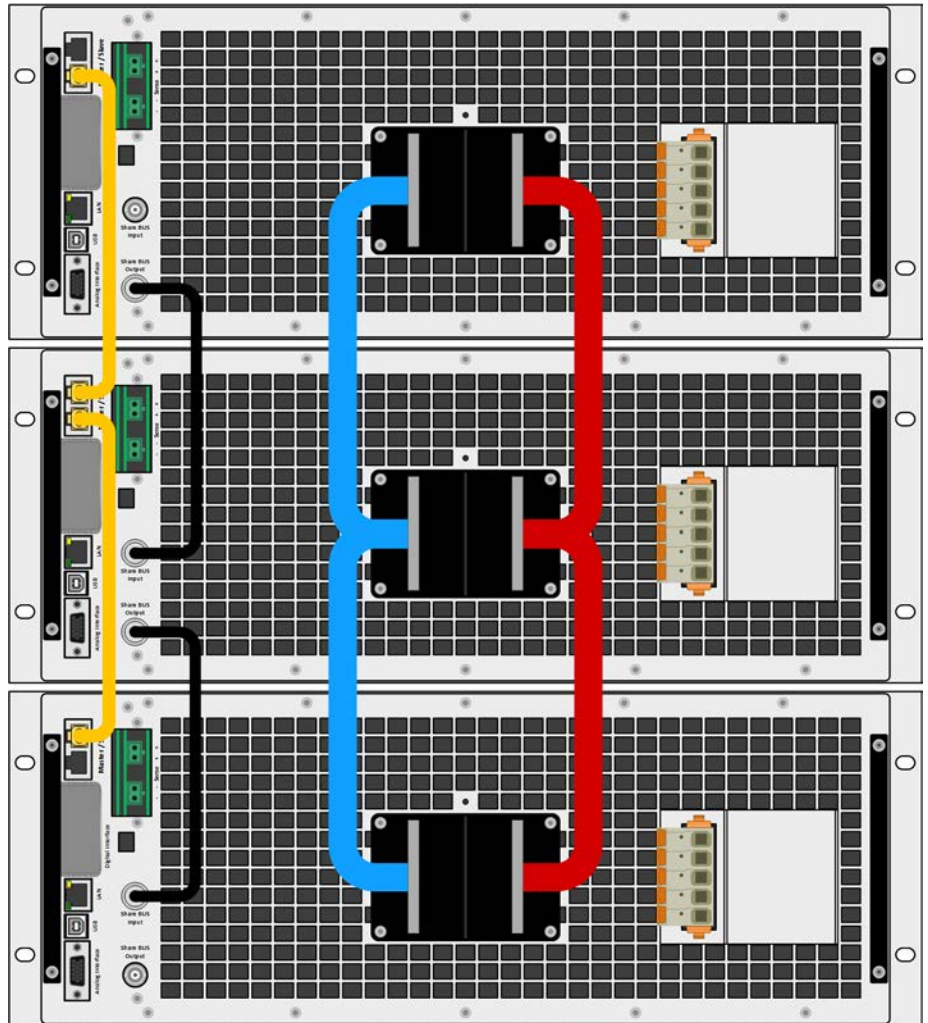
Несколько устройств одного вида и модели можно соединить параллельно, чтобы создать систему с более высоким током, и отсюда более высокой мощностью. Для параллельного соединения в режиме ведущий-ведомый, блоки должны быть соединены своими терминалами DC, шинами ведущий-ведомый и своими шинами Share. Шина Ведущий-Ведомый является цифровой, она делает систему рабочей как один большой блок относительно настраиваемых значений, актуальных значений и статуса.

Шина Share предназначена для динамического балансирования напряжений на терминале DC, т.е. в режиме CV, особенно если ведущий блок запускает динамическую функцию. Для обеспечения корректной работы шины, по меньшей мере минусовые полюсы DC всех блоков должны быть соединены, потому как минус DC является опорой для шины Share. Принципиальный обзор (без нагрузки или источника):

Соединение шины Share



Шина Ведущий-ведомый



3.12.1.1 Ограничения

В сравнении с нормальным режимом одиночного блока, эксплуатация в режиме ведущий-ведомый имеет некоторые ограничения:

- Система MS реагирует по-разному на ситуации появления сигналов тревоги (смотрите ниже в 3.12.1.7)
- Использование шины Share делает систему максимально динамичной, но не такой как работа одиночного блока
- Подключение идентичных моделей других серии не поддерживается, ведущий не распознает их

3.12.1.2 Соединение терминалов DC

Терминал DC каждого блока в параллельном режиме подключается с корректной полярностью к следующему блоку, используя кабели или медные рейки с поперечным сечением в соответствии с максимальным током системы и с как можно более короткой длиной, делая их индуктивность как можно меньше.

3.12.1.3 Соединение шины Share

Шина Share соединяется от блока к блоку стандартными BNC кабелями (коаксиальный, тип 50 Ω) длиной 0.5 метра или схожим. Оба сокета соединены внутренне и не специализированы на вход или выход. Маркировка предназначены только для ориентации.



- Через шину Share можно максимально соединить до 64 блоков.
- При подключении шины Share перед тем, как устройство конфигурировано как Ведущий или Ведомый, появится тревога SF.

3.12.1.4 Соединение и настройка цифровой шины ведущий-ведомый

Коннекторы шины ведущий-ведомый встроены и должны быть сперва подключены через сетевой кабель (\geq CAT3, соединительный) и затем MS конфигурируется вручную или через удалённое управление. Применяется следующее:

- Максимально 64 блока можно соединить через шину: 1 ведущий и до 63 ведомых.
- Только устройства одного вида, то есть источник питания к источнику питания, и одинаковой модели, как PSB 10080-1000 4U к PSB 10080-1000 4U.
- Блоки на конце шины должны быть завершающими, если это необходимо (смотрите подробности ниже)



Шина Ведущий-Ведомый не должна соединяться кроссоверными кабелями!

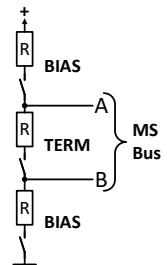
Эксплуатация системы MS подразумевает:

- Ведущий блок отображает или делает доступным чтение через удалённый контроллер, сумму актуальных значений всех блоков
- Диапазоны настраиваемых значений, лимитов, защит (OVP и т.д.) и событий пользователя (UVD и т.д.) ведущего адаптированы к общему числу блоков. Так, если например 5 блоков, каждый мощностью 30 кВт соединяются вместе в систему 150 кВт, тогда ведущий может быть установлен в диапазоне 0...150 кВт
- Ведомыми нельзя управлять пока они контролируются ведущим
- Ведомые блоки покажут тревогу «MSP» на дисплее пока они не будут распознаны ведущим. Такая же тревога возникнет после падения соединения к ведущему блоку.
- Если будет использоваться генератор функций ведущего блока, шины Share тоже необходимо соединить

► Как соединить цифровую шину ведущий-ведомый

1. Выключите все блоки и соедините шину ведущий-ведомый сетевыми кабелями (CAT3 или лучше, не поставляются). Неважно каким из двух сокетов master-slave (RJ45, задняя сторона) идёт подключение к следующему.
2. В зависимости от желаемой конфигурации, блоки могут быть соединены их терминалами DC. Двум блокам в начале и в конце цепи следует быть завершающими, при использовании длинных соединительных кабелей или при появлении проблем на шине. Окончание выполняется внутренними электронными свитчами, которые управляются в меню «Настройки» устройства в группе **Ведущий-ведомый**.
3. Они допускают раздельное включение актуального завершающего резистора (TERM) и резисторов смещения. **Типовое окончание: включен только резистор TERM.**
Если недостаточно только окончания шины, то можно добавить резисторы смещения (BIAS).

Расширенное окончание: BIAS и TERM включены.



3.12.1.5 Конфигурация работы ведущий-ведомый

Теперь система ведущий-ведомый должна быть сконфигурирована на каждом блоке. Рекомендуется в начале конфигурировать все ведомые блоки и затем ведущий.

► Шаг 1: Конфигурирование всех ведомых блоков


1. При выключенном терминале DC, коснитесь  на главном экране для доступа к меню **Настройки**. Проведите вверх для поиска группы **Ведущий-ведомый** и коснитесь её.
2. Коснитесь синей кнопки рядом с **Режим** и откроется селектор. Выбрав **Ведомый**, если уже не установлено, режим ведущий-ведомый активируется и устройство определяется как ведомое.
3. Покиньте меню настроек.



Если работа генератора функций установлена для системы ведущий-ведомый, то последним шагом конфигурации требуется задать глобальные значения. Их важно установить на надлежащих уровнях, так как они передаются на ведомые блоки, которые иначе останутся на 0 В, 0 А и 0 Вт.

После этого ведомый полностью конфигурирован для ведущий-ведомый. Повторите процедуру для всех других ведомых блоков.

► Шаг 2: Конфигурация ведущего блока

1. При выключенном терминале DC, коснитесь  на главном экране для доступа к меню **Настройки**. Проведите вверх для поиска группы **Ведущий-ведомый** и коснитесь её.
2. Коснитесь синей кнопки рядом с **Режим** и откроется селектор. Выбрав **Ведущий**, если уже не установлено, режим ведущий-ведомый активируется и устройство определяется как ведущее.

► Шаг 3: Распознавание ведущего

При установке устройства в **Ведущий**, оно будет постоянно пытаться распознать систему MS и результат будет показан в одинаковом окне. Если распознавание неуспешно или число блоков, или общая мощность неверны, то его можно повторить в любой момент. на этом экране.

Состояние распознавания	Распознано
Число ведомых:	1
Напряжение системы	80.00В
Ток системы	2000.0А
Мощность системы	60.00кВт
Сопротивление системы	5.0000Ω
	Распознать систему

Нажатие **Распознать систему** повторит поиск ведомых, если обнаруженное их число меньше ожидаемого, системы заново конфигурирована, не все блоки установлены как **Ведомый** или окончание кабелей не было установлено. Окно с результатом покажет число ведомых и общие ток, мощность и сопротивление системы MS.

Если не найдено ни одного ведомого, то ведущий распознает систему MS, состоящую из самого себя.



Пока режим MS остаётся активированным, процесс распознавания системы ведущий-ведомый будет повторяться каждый раз при включении ведущего блока. Распознавание можно повторять вручную в любое время через меню настроек, в группе «Ведущий-ведомый».

3.12.1.6 Оперирование системой ведущий-ведомый

После успешной конфигурации и распознавания ведущего и ведомого блоков будет отображен их статус на дисплеях в участке статуса. Ведущий покажет **Режим MS: Ведущий** тогда как ведомые **Режим MS: Ведомый** плюс **Удаленно: Ведущий-ведомый**, пока ведомые управляются ведущим.

Ведомые не могут более контролироваться вручную или удалённо, ни через аналоговый интерфейс, ни через цифровые. Они могут, если необходимо, мониториться этими интерфейсами чтением актуальных значений и статуса.

Дисплей на ведущем блоке изменится после распознавания и все установленные значения сбросятся. Ведущий демонстрирует теперь установленные и актуальные значения всей системы. В зависимости от количества блоков, полный ток и полная мощность будут преумножаться, тогда как диапазон сопротивления уменьшится. Применяется следующее:

- Система, представленная ведущим, может работать как автономный блок
- Ведущий разделяет установленные значение ведомых блоков и управляет ими
- Ведущий может управляться удалённо через аналоговый или цифровые интерфейсы
- Все настройки устанавливаемых значений U, I, P и R на ведущем, плюс все относительные значения наблюдения, лимиты и т.д., следует адаптировать на новые общие значения
- Все распознанные ведомые сбросят любые лимиты ($U_{\text{мин}}$, $I_{\text{макс}}$ и т.д.), пороги наблюдений (OVP, OPP и т.д.) и настройки событий (UCD, OVD и т.д.) до значений по умолчанию, таким образом они не мешают ведущему их контролировать. Как только эти значения будут модифицированы ведущим, они переносятся 1:1 на ведомые. Позднее, во время работы, может случиться что ведомый вызовет тревогу или событие ранее, чем ведущий, из-за несбалансированного тока или немного ускоренной реакции



Чтобы свободно восстановить все эти настройки после выхода из режима MS, рекомендуется использование профилей пользователя (смотрите „3.10. Загрузка и сохранение профилей пользователя“)

- Если один или более ведомых сообщат о сигнале тревоги устройства, то это будет отображено на дисплее ведущего блока и должно быть подтверждено ознакомлением, чтобы ведомые могли продолжить работу. Так как тревога отключаем терминал DC, то он может быть восстановлен автоматически после тревог PF или OT, может потребоваться его включение оператором или программой удалённого контроля.
- Потеря соединения с любым из ведомых приведет к отключению всех терминалов DC, как мера безопасности, и ведущий сообщит об этом на дисплее сообщением режим безопасности ведущий-ведомый. Тогда система MS должна быть реинициализирована, с или без переустановки соединения к отключенному блоку(ам) прежде
- Все блоки, даже ведомые, могут быть внешне отключены на терминалы DC использованием пина REM-SB аналогового интерфейса. Это может быть применено как мера предосторожности, когда контакт связан с пином на всех блоках параллельно

3.12.1.7 Тревоги и другие проблемные ситуации

Режим ведущий-ведомый, из-за объединения множества блоков и их взаимодействия, может вызвать дополнительные проблемные ситуации, которые не проявляются при оперировании блоков индивидуально. Для таких случаев подготовлены следующие положения:

- Как правило, если ведущий теряет соединение с ведомым, то генерируется тревога MSP (защита ведущий-ведомый), всплывает сообщение на экране и отключается терминал DC. Ведомые вернуться в режим одиночной работы, но отключают и они свои терминалы DC. Тревогу MSP можно удалить новой инициализацией системы ведущий-ведомый. Это выполняется в сообщении MSP на экране или в Меню ведущего или через удалённый контроль. Альтернативно, сигнал тревоги очищается деактивацией ведущий-ведомый на ведущем блоке.
- Если один или более ведомых блоков отключатся на стороне AC (тумблер, низкое напряжение сети питания) и позже включатся, то они не будут автоматически распознаны и снова включены в систему MS. Тогда должно быть проведено повторное распознавание.
- Если ведущий блок отключится на стороне AC (тумблер, низкое напряжение сети питания) и позже включится, то он автоматически инициализирует систему MS снова, обнаруживая и интегрируя все активные ведомые блоки. В этом случае, MS может быть восстановлена автоматически.
- Если ни один блок не определится как ведущий, то система не сможет быть распознана.

В ситуациях, где один или множество блоков генерируют сигнал тревоги устройства как OV, применяется следующее:

- Любой сигнал тревоги ведомого отображается на его дисплее и на дисплее ведущего
- Если несколько тревог происходят одновременно, то ведущий блок отобразит наиболее последний. В этом случае специфические тревоги можно считать на дисплеях ведомых блоков или через цифровой интерфейс программным обеспечением.
- Все блоки в системе MS наблюдают за своими значениями, а именно перенапряжением, избытком тока и перегрузкой по мощности, и если случается тревога, то она отправляется ведущему. В ситуациях, где ток вероятно не сбалансирован между блоками, один из блоков может сгенерировать тревогу OCP, хотя глобальный лимит OCP системы MS не достигнут. Тоже самое может случиться и с тревогой OPP.

3.12.2 Последовательное соединение



Кроме возможности работы как источник питания, устройство ещё является и электронной нагрузкой.

Последовательное соединение электронных нагрузок должно быть установлено и использоваться только после принятия других превентивных мер! Свяжитесь с нами для подробностей об осуществлении последовательного соединения этих устройств.

4. Сервисное и техническое обслуживание

4.1 Обслуживание / очистка

Устройство не требует обслуживания. Очистка может понадобиться для внутренних вентиляторов, частота очистки зависит от окружающих условий. Вентиляторы служат для охлаждения компонентов, которые нагреваются из-за неотъемлемых потерь энергии. Сильно загрязненные вентиляторы могут привести к незначительному потоку воздуха и, следовательно, терминал DC может выключиться слишком рано из-за перегрева, что может вести к преждевременным дефектам.

Если у вас имеется потребность в таком обслуживании, пожалуйста свяжитесь с нами.

4.1.1 Замена батареи

Устройство содержит литиевую батарею типа CR2032, которая размещена на плате KE, что смонтирована на корпусе справа (если смотреть спереди) устройства. Батарея предназначена для минимум 5 лет работы, но из-за окружающих условий, особенно температуры, этот период может быть ниже. Батарея используется для буфера внутренних часов в реальном времени и, если будет необходимо, замените её. Это можно сделать на месте квалифицированным лицом, поддерживая типовые меры предосторожности ESD. Плата KE должна быть ослаблена и вытянута аккуратно для доступа к батарее.

4.2 Обнаружение неисправностей / диагностика / ремонт

Если оборудование неожиданно функционирует непредвиденным образом, который говорит об ошибке, или имеется очевидный дефект, то оно не может и не должно ремонтироваться пользователем. Обратитесь к поставщику и выясните у него дальнейшие действия.

Обычно, необходимо вернуть устройство поставщику (гарантийный и негарантийный случай). Если возврат для проверки или ремонта произведен, убедитесь что:

- с поставщиком была налажена связь и ясно каким образом и когда оборудование следует отправить.
- устройство находится в полностью сборном состоянии и подходящей транспортной упаковке, лучше всего в оригинальной.
- дополнительные опции как интерфейс модуль, должны быть включены в поставку, если они как то связаны с возникшей проблемой.
- приложите описание ошибки в как можно более детальных подробностях.
- если место поставки находится за границей, то необходимо приложить документы для проведения таможенных процедур.

4.2.1 Обновление программных прошивок



Обновление прошивки следует выполнять только, когда они могут исправить существующие сбои в работе устройства или содержат новые функции.

Программные прошивки панели управления (HMI), блока коммуникации (KE) и цифрового контроллера (DR), по необходимости, обновляются через задний порт USB. Для этого необходима программа EA Power Control, поставляемая вместе с устройством и доступная для загрузки с нашего вебсайта вместе с прошивкой, или даётся по запросу.

Тем не менее, не советуем устанавливать обновления сразу. Каждое обновление содержит риск не должной работы устройства или системы. Мы рекомендуем устанавливать обновления только если...

- проблема с вашим устройством может быть решена напрямую, особенно, если мы предлагаем установить обновление в случае обращения к нам
- добавлена новая функция, которую вы хотите использовать. В этом случае, вся ответственность ложится на вас.

Следующее также применяется в соединении с обновлениями прошивок:

- простые изменения в прошивках могут иметь решающий эффект на применения, в которых находится устройство. Поэтому мы рекомендуем очень тщательно изучить список изменений в истории прошивки.
- новые внедрённые функции могут потребовать обновлённую документацию (руководство по эксплуатации и/или руководство по программированию, а так же LabView VIs), что часто поставляется позже, иногда значительно позже.

4.3 Калибровка

4.3.1 Предисловие

Устройства серии PSB 10000 не имеют функции перенастройки наиболее важных параметров касательно терминала DC, но они могут быть перенастроены использованием программы EA Power Control. Требуемое приложение для калибровки включено в бесплатную базовую версию этой программы. Чтобы использовать эту функцию, возможно понадобится установить обновление этой программы.

Перенастройка предназначена для компенсации небольших разниц до 1% или 2% номинального значения. Существуют несколько причин, по которым необходимо перенастроить блок: приработка компонентов, износ компонентов, экстремальные условия окружающей среды, очень частое использование.

Для определения того, находится ли параметр вне границ допуска, он должен быть проверен измерительными инструментами высокого качества и по меньшей мере половиной допуска, чем одно из устройств PSB. Только тогда возможно сравнение между значениями показанными на устройстве PSB и истинными значениями терминала DC.

Например, если вы хотите проверить и возможно откалибровать модель PSB 10080-1000 4U, которая имеет максимальный ток 1000 А, данный с максимальной погрешностью 0.1%, то вы можете сделать это только используя высокоточный шунт с максимальной погрешностью 0.05% или менее. Также при измерении таких высоких токов, рекомендуется производить процесс недолго, чтобы избежать сильного перегрева шунта. Рекомендуется использовать шунт с минимальным резервом в 25%.

При измерении тока шунтом, погрешность измерений мультиметра на шунте добавляется к погрешности шунта и сумма обеих не должна превысить максимальную погрешность устройства под калибровкой.

4.3.2 Подготовка

Для успешного измерения и перенастройки, требуются несколько инструментов и определённые условия окружающей среды:

- Измерительное устройство (мультиметр) для напряжения с максимально допустимой погрешностью половины погрешности напряжения устройства PSB. Измерительное устройство может так же быть использовано для измерения напряжения шунта, когда калибруется ток.
- Если ток будет калиброван: подходящий шунт DC тока, установленный для минимума в 1.25 раз больше максимального номинального тока PSB и с максимальным допуском, который будет половиной или менее допуска, чем максимальный допуск по току устройства PSB.
- Нормальная температура окружающей среды около 20-25°C.
- Одна или две регулируемых нагрузки, предпочтительно электронных, которая способна взять, по меньшей мере, 102% от максимального выходного напряжения и тока устройства PSB.
- Регулируемый источник, который способен проводить по меньшей мере 102% от максимального напряжения и тока устройства PSB, и который откалиброван и точен.

Прежде, чем вы начнете калибровку, некоторые меры должны быть предприняты:

- Позвольте устройству PSB прогреться в течение 10 минут в соединении с источником напряжения / тока под нагрузкой в 50%
- В случае, если удалённая компенсация будет калибрована, подготовьте кабель для её коннектора к терминалу DC, но оставьте его неподключенным
- Покиньте удалённое управление, деактивируйте режим Ведущий-Ведомый, деактивируйте режим сопротивления
- Установите шунт или преобразователь между PSB и источником/нагрузкой, и убедитесь, что шунт/преобразователь охлаждается.
- Подключите внешнее устройство измерения к терминалу DC и/или к шунту/преобразователю, в зависимости от того, что будет калибровано первым, напряжение или ток.

4.3.3 Процедура калибровки

Перенастройка выполняется в графическом интерфейсе пользователя EA Power Control. Программа проведёт через весь процесс с инструкциями. Руководство пользователя программы содержит дополнительную информацию.

5. Связь и поддержка

5.1 Общее

Ремонтные работы, если другое не оговорено между поставщиком и заказчиком, будут выполняться производителем. Для этого, оборудование должно быть возвращено производителю. Номер RMA не требуется. Достаточно будет хорошо упаковать оборудование и отправить его вместе с описанием сбоя и, если оно находится под гарантией, приложить копию инвойса, по следующему адресу.

5.2 Опции для связи

Вопросы или проблемы с эксплуатацией устройства, использованием опциональных компонентов, с документацией или ПО, могут быть адресованы технической поддержке по телефону или по электронной почте.

Адрес	Электронная почта	Телефон
EA Elektro-Automatik GmbH Хельмхольцштрассе 31-37 41747 Фирзен Германия	Все вопросы: ea1974@elektroautomatik.com Поддержка: support@elektroautomatik.com	Общий: +49 2162 / 37850 Поддержка: +49 2162 / 378566



Elektro-Automatik

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Разработки - Производство - Продажи

Хельмхольцштрассе 31-37

41747 Фирзен

Германия

Телефон: +49 2162 / 37 85-0

Майл: ea1974@elektroautomatik.com

Веб: www.elektroautomatik.com