



Elektro-Automatik

Руководство по эксплуатации

PSI 10000 4U

Источник Питания Постоянного
Тока с Высоким КПД



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



Doc ID: PSI10RU
Revision: 01
Date: 09/2020



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	22
1.9	Конструкция и функции	23
1.9.1	Общее описание	23
1.9.2	Блок диаграмма	23
1.9.3	Комплект поставки.....	24
1.9.4	Аксессуары	24
1.9.5	Опции.....	24
1.9.6	Панель управления HMI.....	25
1.9.7	USB порт (задняя сторона).....	28
1.9.8	Слот интерфейс модуля	28
1.9.9	Аналоговый интерфейс.....	28
1.9.10	Коннектор Share BUS	29
1.9.11	Коннектор Sense (удалённая компенсация падения напряжения).....	29
1.9.12	Шина Master-Slave	29
1.9.13	Порт Ethernet	30
1.9.14	Водяное охлаждение.....	30

2 УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Транспортировка и хранение	31
2.1.1	Транспортировка.....	31
2.1.2	Упаковка	31
2.1.3	Хранение.....	31
2.2	Распаковка и визуальный осмотр.....	31
2.3	Установка	31
2.3.1	Процедуры безопасности перед установкой и использованием	31
2.3.2	Подготовка	31
2.3.3	Установка устройства	32

2.3.4	Установка водяного охлаждения	33
2.3.5	Подключение к сети AC.....	35
2.3.6	Подключение к нагрузкам DC.....	37
2.3.7	Подключение удалённой компенсации...38	
2.3.8	Заземление DC выхода.....	38
2.3.9	Установка интерфейс модуля	39
2.3.10	Подключение аналогового интерфейса..39	
2.3.11	Подключение шины Share	40
2.3.12	Подключение USB порта (задняя сторона)	40
2.3.13	Предварительный ввод в эксплуатацию.40	
2.3.14	Ввод в эксплуатацию после обновления или долгого неиспользования	40

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1	Персональная безопасность	41
3.2	Режимы работы.....	41
3.2.1	Регулирование напряжения / Постоянное напряжение.....	41
3.2.2	Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока	42
3.2.3	Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности.....	42
3.2.4	Регулирование внутреннего сопротивления	42
3.3	Состояния сигналов тревоги	43
3.3.1	Сбой питания.....	43
3.3.2	Перегрев	43
3.3.3	Перенапряжение.....	43
3.3.4	Избыток тока.....	43
3.3.5	Перегрузка	43
3.3.6	Безопасность OVP	44
3.3.7	Сбой шины Share.....	44
3.4	Управление с передней панели	45
3.4.1	Включение устройства	45
3.4.2	Выключение устройства.....	45
3.4.3	Конфигурирование через меню	45
3.4.4	Настройка лимитов.....	53
3.4.5	Изменение режима работы	53
3.4.6	Ручная настройка устанавливаемых значений.....	54
3.4.7	Включение или выключение выхода DC 55	
3.4.8	Запись на носитель USB (регистрация)..55	
3.4.9	Быстрое меню	56
3.4.10	График.....	57
3.5	Удалённое управление.....	58
3.5.1	Общее.....	58
3.5.2	Расположение управления	58
3.5.3	Удалённое управление через цифровой интерфейс	58

3.5.4	Удалённое управление через аналого- вый интерфейс	59
3.6	Сигналы тревоги и мониторинг	63
3.6.1	Определение терминов.....	63
3.6.2	Оперирование тревогами устройства и событиями.....	63
3.7	Блокировка панели управления (HMI)	65
3.8	Блокировка «Лимиты» и «Профили»	66
3.9	Загрузка и сохранение профиля поль- зователя	66
3.10	Генератор функций	68
3.10.1	Представление	68
3.10.2	Общее.....	68
3.10.3	Метод работы	69
3.10.4	Ручное управление	70
3.10.5	Синусоидальная функция.....	71
3.10.6	Треугольная функция	71
3.10.7	Прямоугольная функция	72
3.10.8	Трапецеидальная функция.....	72
3.10.9	Функция DIN 40839	73
3.10.10	Произвольная функция	73
3.10.11	Функция рампы.....	78
3.10.12	Табличная функция IU (таблица XY).....	78
3.10.13	Простая PV (фотовольтаика) функция....	80
3.10.14	Табличная функция FC (топливный элемент)	81
3.10.15	Расширенная PV функция в соответст- вии с EN 50530	83
3.10.16	Удалённое управление генератором функций	88
3.11	Другие использования.....	89
3.11.1	Параллельная работа в режиме веду- щий-ведомый (MS).....	89
3.11.2	Последовательное соединение	93
3.11.3	Работа как батарейная зарядка	93

4 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	Обслуживание / очистка.....	94
4.1.1	Замена батареи.....	94
4.2	Обнаружение неисправностей / диаг- ностика / ремонт.....	94
4.2.1	Обновление программных прошивок.....	94
4.3	Калибровка	95
4.3.1	Предисловие	95
4.3.2	Подготовка	95
4.3.3	Процедура калибровки.....	95

5 СВЯЗЬ И ПОДДЕРЖКА

5.1	Общее.....	96
5.2	Опции для связи.....	96

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, включая производные модели.

Модель	Модель	Модель
PSI 10060-1000 4U	PSI 10360-240 4U	PSI 11000-80 4U
PSI 10080-1000 4U	PSI 10500-180 4U	PSI 11500-60 4U
PSI 10200-420 4U	PSI 10750-120 4U	PSI 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)
	<i>Символ для общих заметок</i>

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. Утилизация этой батареи следует выше приведённым правилам или определённым местным нормам.

1.5 Код изделия

Раскодировка описания продукта на этикетке, использованием примера:

PSI 10080 - 1000 4U zzz

	Поле для идентификации установленных опций
	WC = Установленное Водяное Охлаждение
	Конструктив (не всегда дается)
	4U = 19" корпус высотой 4U
	Максимальный ток устройства в Амперах
	Максимальное напряжение устройства в Вольтах („12000“ = 2000 В)
	Серия: 10 = Серия 10000
	Тип идентификации:
	PSI = Power Supply Intelligent (источник питания интеллектуальный)

1.6 Намерение использования

Оборудование предназначено для использования, если источник питания или батарейная зарядка, только как варьированный источник тока и напряжения, или, если электронная нагрузка, только как варьированный 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.
- Все работы на соединениях должны выполняться при нулевом напряжении (выходы не подключены к нагрузке) и могут выполняться только квалифицированными лицами. Неправильные действия могут причинить фатальные повреждения, а также серьезные материальные убытки.
- 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! Так же может быть опасный потенциал между негативным выходом DC и PE или позитивным выходом DC и PE из-за заряженных X конденсаторов.
- Всегда следуйте 5 безопасным правилам при работе с электрическими устройствами:
 - Полностью отключите
 - Оградите от переподключения
 - Убедитесь, что система обесточена
 - Выполните заземление и защиту от короткого замыкания
 - Обеспечьте защиту от смежных работающих частей



- 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.
- Не подключайте что-либо, в частности с низким сопротивлением, к устройству под питанием; может возникнуть возгорание, а также повреждение оборудования и причинение вреда пользователю.
- ESD нормы должны быть применены при установке интерфейс карты или модуля в слот.
- Интерфейс модули могут быть установлены или удалены только при выключенном устройстве. Нет необходимости в открытии устройства.
- Не подключайте внешний источник напряжения с обратной полярностью к DC выходу! Оборудование будет повреждено.
- Избегайте, где это возможно подсоединения внешнего источника напряжения к DC выходу, и никогда, те источники, которые могут генерировать напряжение выше, чем номинальное напряжение 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!

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), акустическими (пьезо гудок) или электронными (статус выхода на аналоговом интерфейсе). Все тревоги выключают DC выход устройства.

Значения сигналов тревоги такие:

Сигнал OT (Перегрев)	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрев устройства • Выход DC будет отключен • Некритично
Сигнал OVP / SOVP (Перенапряжение)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает DC выход из-за превышение предустановленного лимита • Критично! Устройство и/или нагрузка могут быть повреждены
Сигнал OCP (Избыток тока)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает DC выход из-за превышения предустановленного лимита • Некритично, защищает устройство от излишнего потребления тока
Сигнал OPP (Перегрузка)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает DC выход из-за превышения предустановленного лимита • Некритично, защищает нагрузку от излишнего потребления энергии
Сигнал PF (Сбой питания)	<ul style="list-style-type: none"> • Выключение DC выхода из-за низкого напряжения AC или дефекта во входе AC • Критично при перенапряжении! Схема выхода сети AC может быть повреждена
Сигнал MSP (Защита Ведущий-Ведомый)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключение выхода DC из-за проблем с коммуникацией на шине ведущий-ведомый • Некритично
Сигнал SF (Сбой Share Bus)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключение выхода 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: Цветной TFT сенсорный экран с Gorilla glass, 5", 800 x 480 точек, ёмкостный

Управление: 2 вращающиеся ручки с функцией переключения. 1 кнопка.

Номинальные значения устройства определяют максимально настраиваемые диапазоны.

1.8.3 Специальные технические данные

30 кВт	Модель		
	PSI 10060-1000	PSI 10080-1000	PSI 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 mA		
Ток на фазу / пусковой ток	Макс. 56 А		
Коэффициент мощности	≈ 0.99		
DC выход			
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)	Задаваемые значения напряжения / задаваемые значения тока: 100 ppm		
Емкость (приблизительная)	25380 μФ	25380 μФ	5400 μФ
Регулирование напряжения			
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% $U_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$
Нагруз. регул. при 0...100% Δ I_{OUT}	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
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% $U_{\text{Ном}}$
Компенсация падения напряжения	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$
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 отсутствии нагрузки после отключения выход	-	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд	
Регулирование тока			
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% $I_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$
Нагр. регулир. при 0...100% Δ $U_{\text{ВЫХ}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$
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 мощности			
Диапазон настройки	0...30600 Вт	0...30600 Вт	0...30600 Вт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$
Нагр. регул. при 10-90% Δ U_{DC} * Δ I_{DC}	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$
КПД ⁽⁴⁾	≤ 94%	≤ 94%	≤ 94.2%

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным.

(2) СК значение: НЧ 0...300 кГц, ПП значение: ВЧ 0...20 МГц

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

(4) Типовое значение 100% выходного напряжения и 100% мощности

30 кВт	Модель		
	PSI 10060-1000	PSI 10080-1000	PSI 10200-420
Регулирование сопротивления			
Диапазон настроек	0.003...5 Ω	0.003...5 Ω	0.165...25 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤ 0.3% макс. сопротивления ± 0.1% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾			
Входы устанавливаемых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выходов	U, I		
Контрольные сигналы	DC выход вкл/выкл, удалённое вкл/выкл, режим сопротивления вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 725 В DC		
Изоляция	Допустимое смещение потенциала (плавающее напряжение) на выходе 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 выход	2.5 кВ DC		
Прочее			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы, вдув спереди, выдув сзади		
Охлаждение (WC)	Водяное		
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 по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
Цифровые интерфейсы			
Установленные	1x USB и 1x Ethernet для коммуникации, 1x USB-A для записи данных, Master-slave		
Слот	Смотрите секцию „1.9.8. Слот интерфейс модуля“		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 725 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC выход, АС питание, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB, Ethernet, шина ведущий-ведомый, слот интерфейс модуля		
Передняя сторона	USB для носителей		
Габариты			
Корпус (ШxВxГ)	19" x 4U x 670 мм		
Полные (ШxВxГ)	483 x 177 x мин. 760 мм		
Вес	≈ 50 кг	≈ 50 кг	≈ 50 кг
Вес (WC) ⁽³⁾	≈ 56 кг	≈ 56 кг	≈ 56 кг
Артикул номер	06230800	06230801	06230802
Артикул номер (WC) ⁽³⁾	06250800	06250801	06250802

(1) Относительно номинальных значений, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. У сопротивления, номинал погрешности уже включает ошибку отображения актуального сопротивления.

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.5.4.3. Спецификация аналогового интерфейса“

(3) WC = опциональное водяное охлаждение

30 кВт	Модель		
	PSI 10360-240	PSI 10500-180	PSI 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		
Коэффициент мощности	≈ 0.99		
DC выход			
Макс. напряжение $U_{\text{Макс}}$	360 В	500 В	750 В
Макс. ток $I_{\text{Макс}}$	240 А	180 А	120 А
Макс. мощность $P_{\text{Макс}}$	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)	Задаваемые значения напряжения / задаваемые значения тока: 100 ppm		
Емкость (приблизительная)	1800 мкФ	675 мкФ	450 мкФ
Регулирование напряжения			
Диапазон настройки	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$
Нагруз. регул. при 0...100% ΔI_{OUT}	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
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% $U_{\text{Ном}}$
Компенсация падения напряжения	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$
Время нарастания 10...90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Время перехода после $\Delta I_{\text{ВЫХ}}$	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс	≤ 1.5 мс
Пulsации ⁽²⁾	≤ 320 мВ _{ПП} ≤ 55 мВ _{СКЗ}	≤ 350 мВ _{ПП} ≤ 70 мВ _{СКЗ}	≤ 800 мВ _{ПП} ≤ 200 мВ _{СКЗ}
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выход	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд		
Регулирование тока			
Диапазон настройки	0...244.8 А	0...183.6 А	0...122.4 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$
Нагр. регул. при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$
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 мощности			
Диапазон настройки	0...30600 Вт	0...30600 Вт	0...30600 Вт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$
Нагр. регул. при 10-90% $\Delta U_{\text{DC}} * \Delta I_{\text{DC}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$
КПД ⁽⁴⁾	≤ 94.6%	≤ 95.3%	≤ 95.5%

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным.

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

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

(4) Типовое значение 100% выходного напряжения и 100% мощности

30 кВт	Модель		
	PSI 10360-240	PSI 10500-180	PSI 10750-120
Регулирование сопротивления			
Диапазон настроек	0.05...90 Ω	0.08...170 Ω	0.2...370 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤ 0.3% макс. сопротивления ± 0.1% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾			
Входы устанавливаемых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выходов	U, I		
Контрольные сигналы	DC выход вкл/выкл, удалённое вкл/выкл, режим сопротивления вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Изоляция	Допустимое смещение потенциала (плавающее напряжение) на выходе 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 выход	2.5 кВ DC		
Прочее			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы, вдув спереди, выдув сзади		
Охлаждение (WC)	Водяное		
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 по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
Цифровые интерфейсы			
Установленные	1x USB и 1x Ethernet для коммуникации, 1x USB-A для записи данных, Master-slave		
Слот	Смотрите секцию „1.9.8. Слот интерфейс модуля“		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC выход, АС питание, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB, Ethernet, шина ведущий-ведомый, слот интерфейс модуля		
Передняя сторона	USB для носителей		
Габариты			
Корпус (ШхВхГ)	19" x 4U x 670 мм		
Полные (ШхВхГ)	483 x 177 x мин. 760 мм		
Вес	≈ 50 кг	≈ 50 кг	≈ 50 кг
Вес (WC) ⁽³⁾	≈ 56 кг	≈ 56 кг	≈ 56 кг
Артикул номер	06230803	06230804	06230805
Артикул номер (WC) ⁽³⁾	06250803	06250804	06250805

(1) Относительно номинальных значений, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. У сопротивления, номинал погрешности уже включает ошибку отображения актуального сопротивления.

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.5.4.3. Спецификация аналогового интерфейса“

(3) WC = опциональное водяное охлаждение

30 кВт	Модель		
	PSI 11000-80	PSI 11500-60	PSI 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		
Коэффициент мощности	≈ 0.99		
DC выход			
Макс. напряжение $U_{\text{Макс}}$	1000 В	1500 В	2000 В
Макс. ток $I_{\text{Макс}}$	80 А	60 А	40 А
Макс. мощность $P_{\text{Макс}}$	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)	Задаваемые значения напряжения / задаваемые значения тока: 100 ppm		
Емкость (приблизительная)	200 мкФ	75 мкФ	50 мкФ
Регулирование напряжения			
Диапазон настройки	0...1020 В	0...1530 В	0...2040 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.02% $U_{\text{Ном}}$
Нагруз. регулир. при 0...100% Δ I_{OUT}	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $U_{\text{Ном}}$
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% $U_{\text{Ном}}$
Компенсация падения напряжения	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$	Макс. 5% $U_{\text{Ном}}$
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
Пulsации ⁽²⁾	≤ 1600 мВ _{ПП} ≤ 300 мВ _{СКЗ}	≤ 2400 мВ _{ПП} ≤ 400 мВ _{СКЗ}	≤ 2400 мВ _{ПП} ≤ 400 мВ _{СКЗ}
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выход	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд		
Регулирование тока			
Диапазон настройки	0...81.6 А	0...61.2 А	0...40.8 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.1% $I_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $I_{\text{Ном}}$
Нагр. регулир. при 0...100% Δ $U_{\text{ВЫХ}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$	≤ 0.15% $I_{\text{Ном}}$
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 мощности			
Диапазон настройки	0...30600 Вт	0...30600 Вт	0...30600 Вт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.3% $P_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% Δ U_{AC}	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.05% $P_{\text{Ном}}$
Нагр. регулир. при 10-90% Δ U_{DC} * Δ I_{DC}	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.75% $P_{\text{Ном}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$	≤ 0.2% $P_{\text{Ном}}$
КПД ⁽⁴⁾	≤ 94.6%	≤ 95.3%	≤ 95.5%

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным.

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

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

(4) Типовое значение 100% выходного напряжения и 100% мощности

30 кВт	Модель		
	PSI 11000-80	PSI 11500-60	PSI 12000-40
Регулирование сопротивления			
Диапазон настроек	0.4...650 Ω	0.8...1500 Ω	1.7...2700 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤ 0.3% макс. сопротивления ± 0.1% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾			
Входы устанавливаемых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выходов	U, I		
Контрольные сигналы	DC выход вкл/выкл, удалённое вкл/выкл, режим сопротивления вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Изоляция	Допустимое смещение потенциала (плавающее напряжение) на выходе 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 выход	2.5 кВ DC		
Прочее			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы, вдув спереди, выдув сзади		
Охлаждение (WC)	Водяное		
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 по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
Цифровые интерфейсы			
Установленные	1x USB и 1x Ethernet для коммуникации, 1x USB-A для записи данных, Master-slave		
Слот	Смотрите секцию „1.9.8. Слот интерфейс модуля“		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC выход, АС питание, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB, Ethernet, шина ведущий-ведомый, слот интерфейс модуля		
Передняя сторона	USB для носителей		
Габариты			
Корпус (ШхВхГ)	19" x 4U x 670 мм		
Полные (ШхВхГ)	483 x 177 x мин. 760 мм		
Вес	≈ 50 кг	≈ 50 кг	≈ 50 кг
Вес (WC) ⁽³⁾	≈ 56 кг	≈ 56 кг	≈ 56 кг
Артикул номер	06230806	06230807	06230808
Артикул номер (WC) ⁽³⁾	06250806	06250807	06250808

(1) Относительно номинальных значений, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. У сопротивления, номинал погрешности уже включает ошибку отображения актуального сопротивления.

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.5.4.3. Спецификация аналогового интерфейса“

(3) WC = опциональное водяное охлаждение

1.8.4 Обзоры

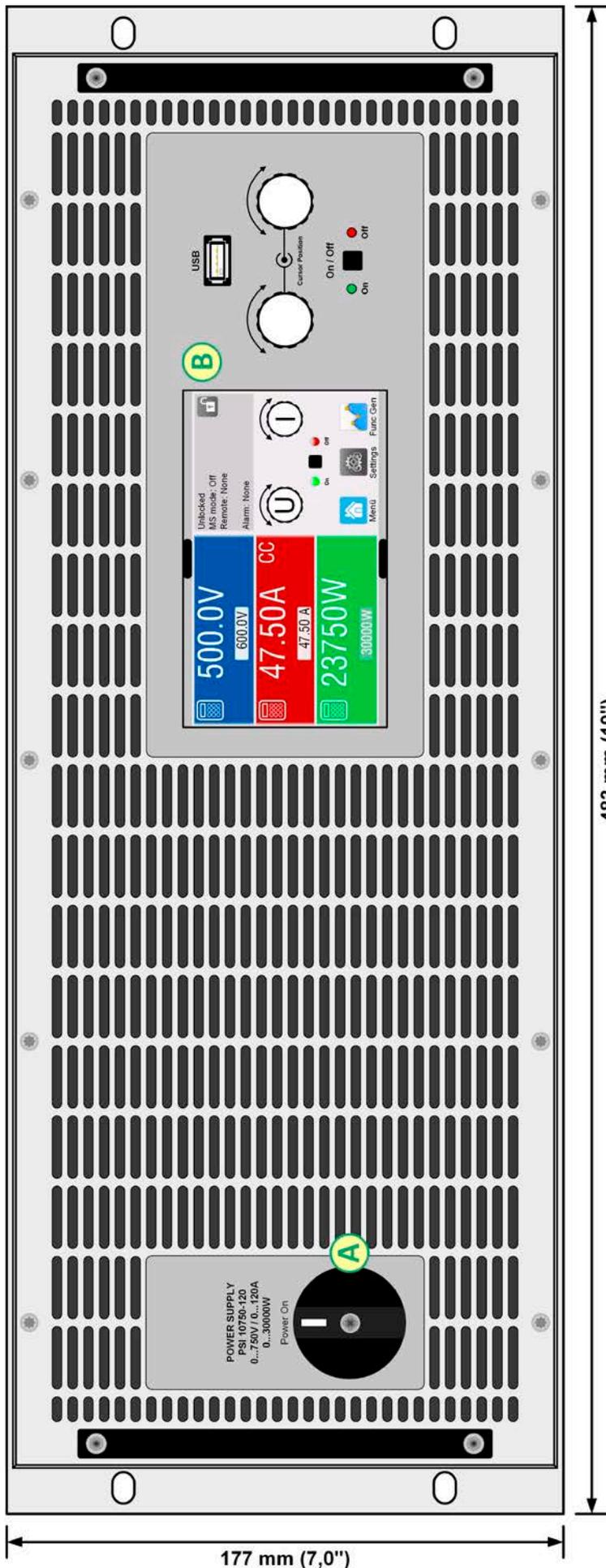


Рисунок 1 - Вид спереди (стандартная версия)

A - Тумблер питания
B - Панель управления

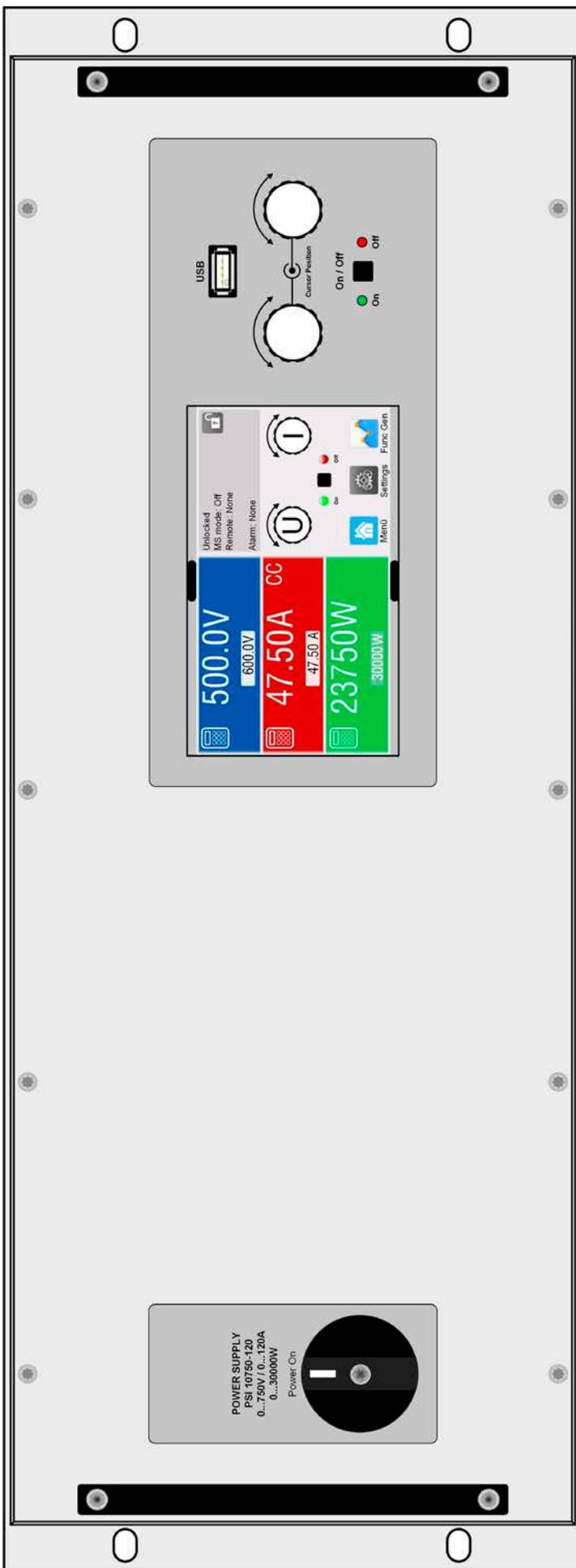
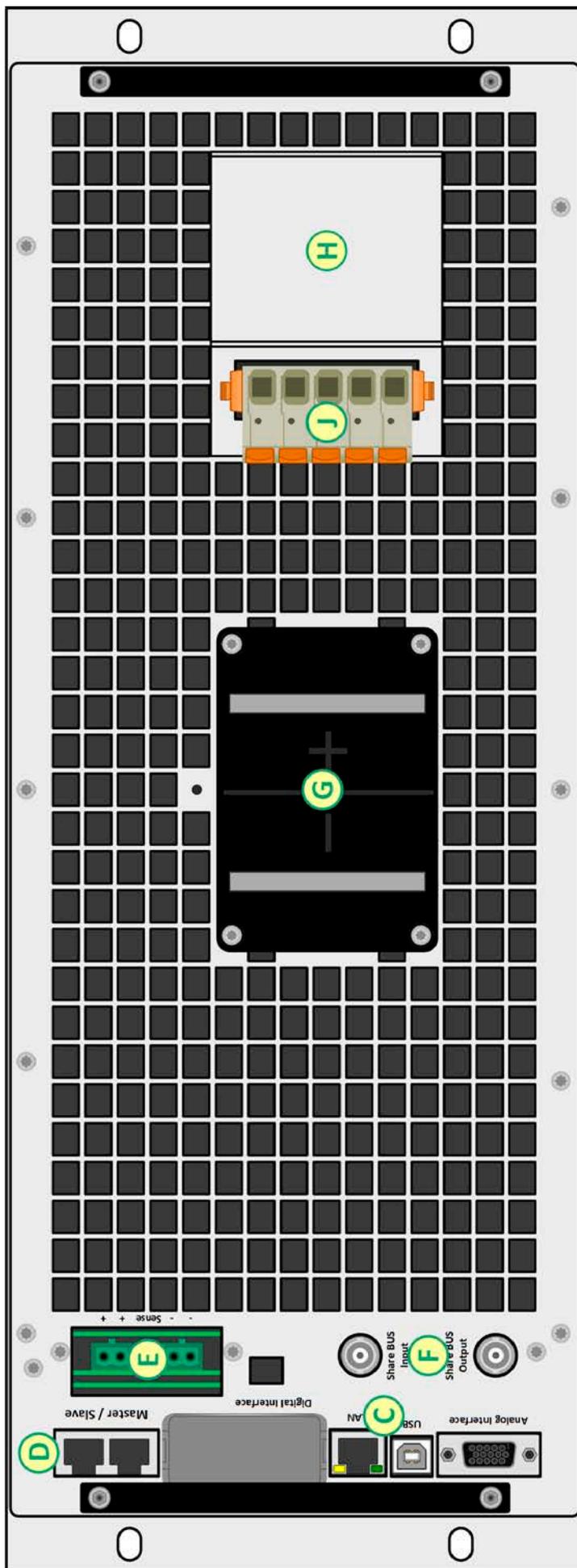


Рисунок 2 - Вид спереди (версия с водяным охлаждением)



449 mm (17.7")

Рисунок 3 - Вид сзади (стандартная версия)

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

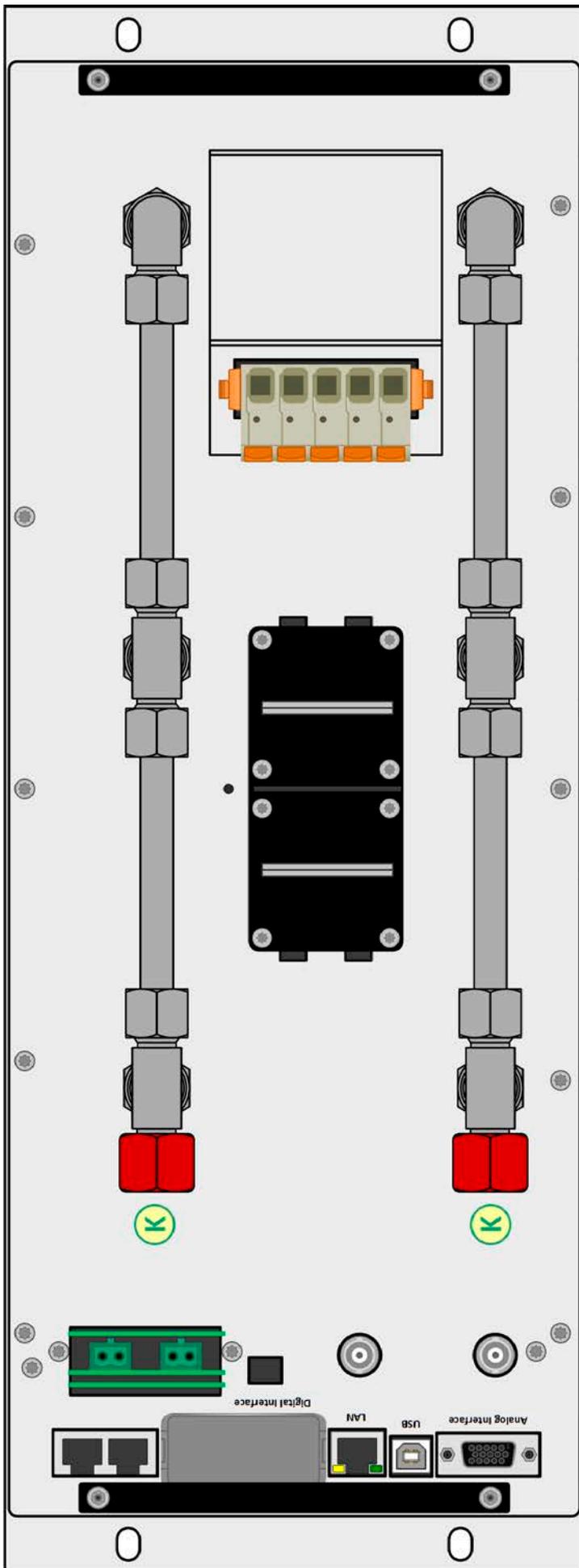


Рисунок 4 - Вид сзади (версия с водяным охлаждением)

К - Водяные краны (10 мм)

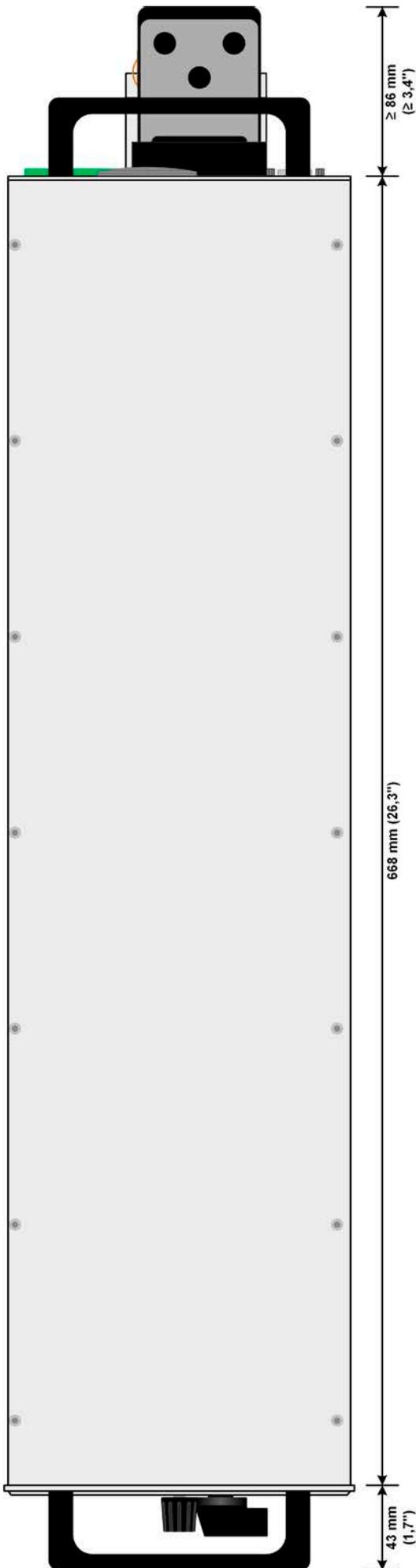


Рисунок 5 - Вид сбоку (справа)

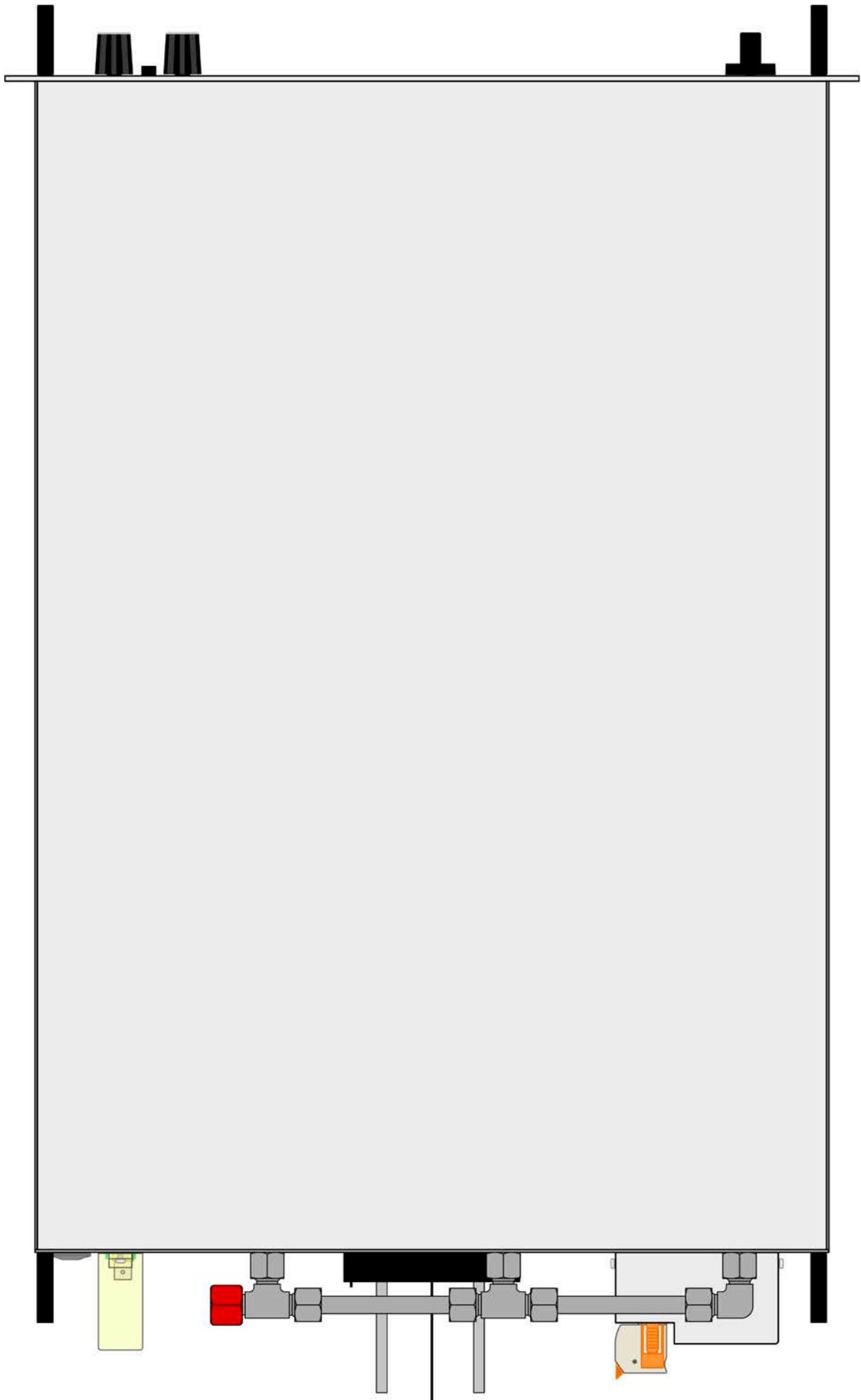


Рисунок 6 - Вид сверху (пример с терминалом DC типа 1 и установкой водяного охлаждения)

1.8.5 Элементы управления

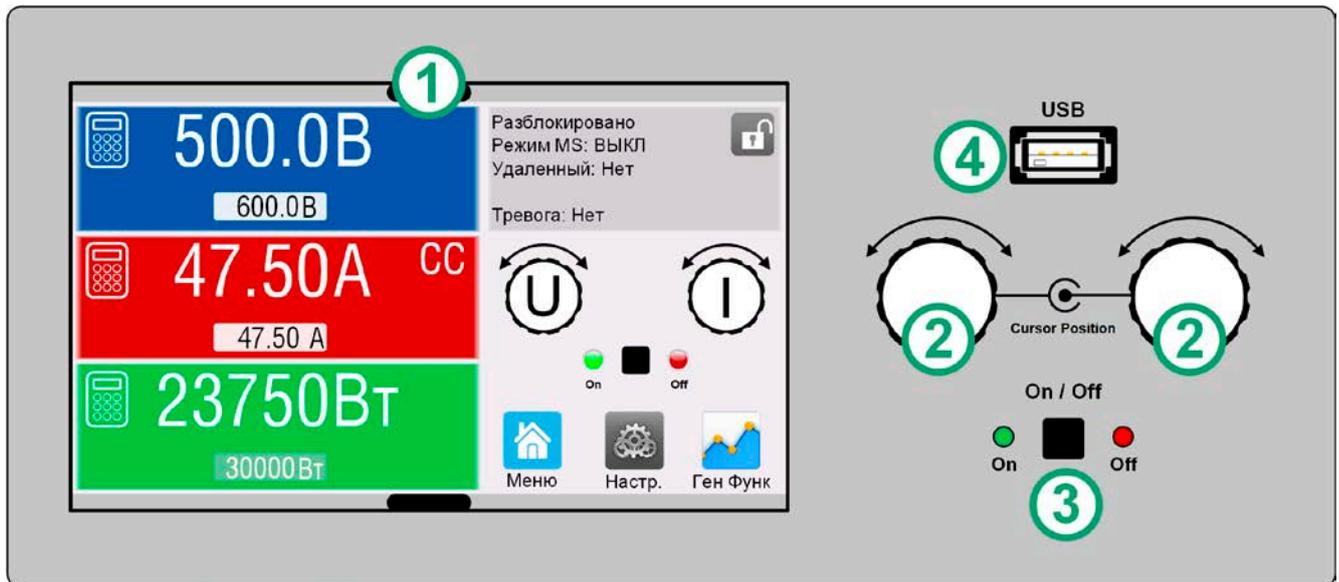


Рисунок 7- Панель управления

Обзор элементов панели управления

Подробное описание смотрите в секции „1.9.6. Панель управления HMI“.

(1)	<p>Сенсорный дисплей</p> <p>Используется для выбора устанавливаемых значений, вызова меню, а также отображения актуальных значений и статуса.</p> <p>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 выхода DC</p> <p>Используется для включения и выключения DC выхода, также используется для запуска функций. Светодиодные индикаторы «On» и «Off» отображают состояние выхода 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>

1.9 Конструкция и функции

1.9.1 Общее описание

Электронные высокопроизводительные источники питания серии PSI 10000 4U особенно подходят для промышленных испытаний, где имеется спрос на высокую мощность. Все модели в этой серии имеют номинальную мощность 30 кВт и предлагают высокие токи или высокие напряжения для покрытия широкого спектра применений.

Отдельно от базовых функций источников питания, можно генерировать кривые по устанавливаемым точкам в интегрированном генераторе функций (синус, прямоугольник, треугольник и другие виды кривых). Произвольные кривые генератора можно сохранять и загружать на USB носитель.

Для удалённого управления устройства стандартно поставляются с портами USB и 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.

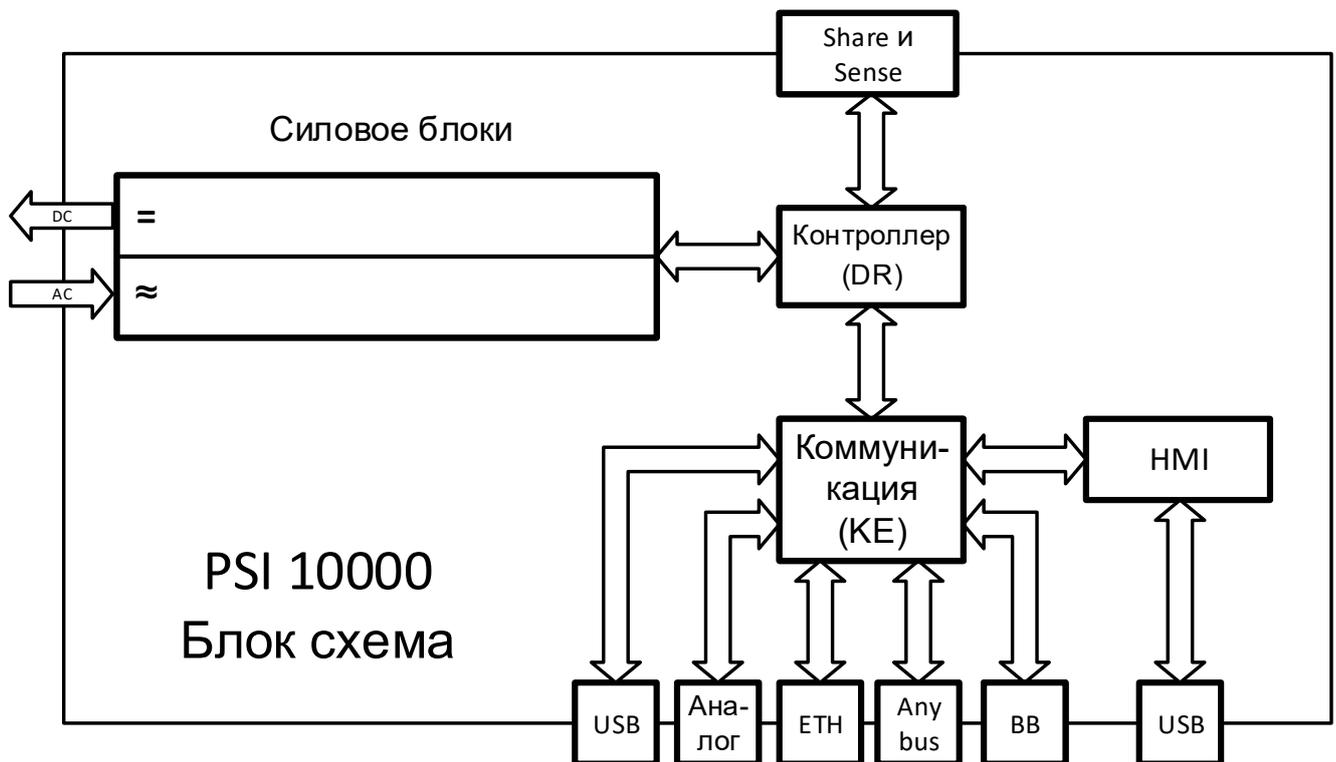
В дополнение, устройства имеют стандартную возможность параллельного соединения через шину Share, для деления постоянного тока и для подлинного соединения "ведущий-ведомый" с суммированием актуальных значений, также предлагается как стандарт. Оперирование в этом направлении позволяет до 64 блокам быть объединёнными в одну систему с общей мощностью до 1920 кВт.

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) могут программно обновляться.



1.9.3 Комплект поставки

- 1 x Источник питания
- 2 x Штекер удалённой компенсации напряжения
- 1 x 1.8 метра кабель USB
- 1 x Набор покрытий терминала DC (только у моделей от 360 В)
- 1 x Покрытие терминала Sense
- 1 x Носитель USB с документацией и программным обеспечением
- 1 x Вставка AC коннектора (хомутowego типа)

1.9.4 Аксессуары

Для этих устройств доступны следующие аксессуары:

IF-AB Цифровые интерфейс модули	Доступны вставляемые и сменяемые интерфейс модули для RS232, CANopen, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, EtherCAT или CAN. 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.
---	--

1.9.5 Опции

Эти опции обычно заказываются вместе с устройством, они встроены или предконфигурируются 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 избежать нагревания окружающей среды из-за исходящего тепла при его рассеивании. Как побочный эффект, этот тип охлаждения также сокращает акустический шум.

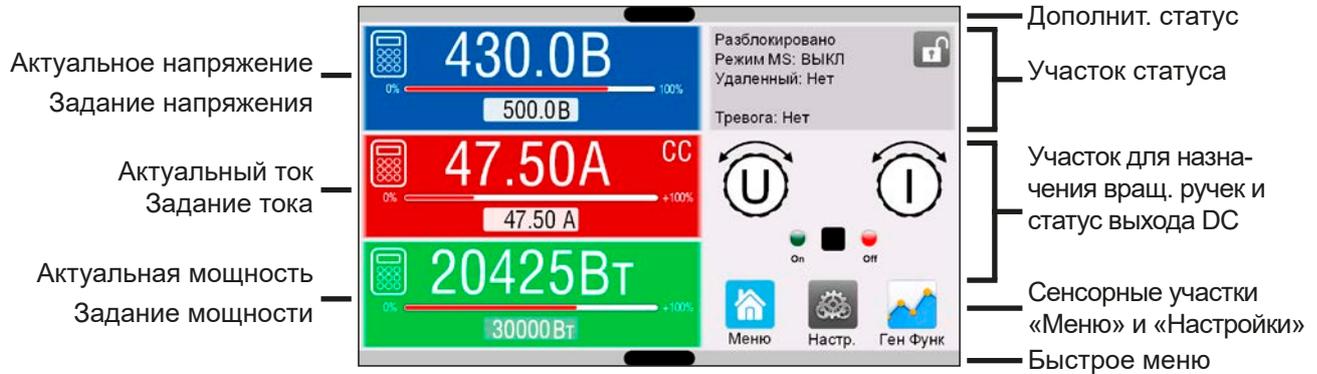
1.9.6 Панель управления HMI

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 выходные значения DC (большие цифры) и установленные значения (маленькие цифры) для напряжения, тока и мощности. Установочное значение сопротивления отображается только при активном режиме сопротивления.

Когда выход DC включен, актуальные регулируемые режимы **CV**, **CC**, **CP** или **CR** отображаются рядом с соответствующими актуальными значениями.

Устанавливаемые значения могут регулироваться вращающимися ручками рядом с дисплеем или могут быть введены напрямую из сенсорной панели. При регулировке ручками, нажав на нее, выделится цифра для ее изменения. Логичным образом, значение увеливаются 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 выходного напряжения DC
Устанавливаемое значение напряжения ⁽¹⁾	V	0-102% $U_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходное напряжение
Актуальный ток	A	0.2 -125% $I_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходного тока DC
Устанавливаемое значение тока ⁽¹⁾	A	0-102% $I_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходной ток
Актуальная мощность	Вт, кВт	0-125% $P_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходной мощности, $P = U \cdot I$
Устанавливаемое значение мощности ⁽¹⁾	Вт, кВт	0-102% $P_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходную мощность
Устанавливаемое значение внутреннего сопротивления ⁽¹⁾	Ω	0-100% $R_{\text{макс}}$	Устанавливаемое значение для симулирования внутреннего сопротивления
Ограничения настроек	те же	0-102% ном	U-макс, I-мин и т.д., относительно физических величин
Установки защиты	те же	0-110% ном	OVP, OCP и т.д., относительно физических величин

⁽¹⁾ Действительно также для значений относящихся к этим физическим величинам, как OVD для напряжения и UCD для тока

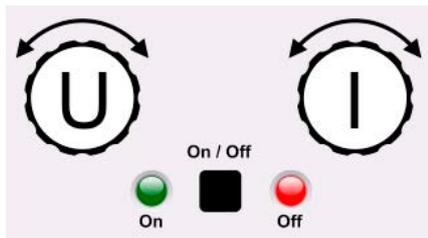
• Дисплей статуса (верху справа)

Этот участок отображает тексты статуса и символы:

Дисплей	Описание
	HMI заблокирован
	HMI разблокирован
Удаленно:	Устройство находится под удаленным 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:	Тревога, с которой еще не ознакомились или которая ещё актуальна
Событие:	Определенное событие, которое уже произошло и с которым еще не ознакомились
Режим MS: Ведущий (x Be)	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

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. Дисплей меняется на:



Физические единицы ручек показывают текущие назначения. На источнике питания левая ручка всегда предназначена для напряжения, тогда как правая может быть переключена касанием изображения.

Участок отобразит тогда назначение:

U I

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: ток

U P

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: мощность

U R

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: сопротивление

Другие устанавливаемые значения не могут быть настроены вращающейся ручкой, до тех пор пока назначения не будут изменены. Тем не менее, значения могут быть введены напрямую при помощи десятиклавишной

клавиатуры на маленькой иконке . Альтернативно к отображению ручки, назначение может быть изменено касанием цветных участков задания значений.

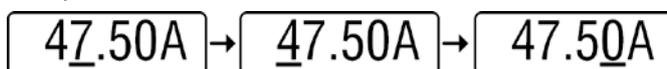
1.9.6.2 Вращающиеся ручки



При нахождении устройства в ручном режиме работы, две вращающиеся ручки используются для настройки устанавливаемых значений. Для подробного описания каждой функции, смотри секцию „3.4. Управление с передней панели“.

1.9.6.3 Функция нажатия ручек

Вращающиеся ручки также имеют функцию нажатия, которая используется для перемещения курсора при настройках всех значений, как показано:



1.9.6.4 Разрешение отображаемых значений

На дисплее, устанавливаемые значения могут быть настроены 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:

wave_u<ваш_текст>.csv wave_i<ваш_текст>.csv	Произвольная кривая генератора функции для напряжения (U) или тока (I) Имя должно начинаться с wave_u / wave_i, остаток может быть задан.
profile_<ваш_текст>.csv	Ранее сохранённый профиль пользователя. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.
iu<ваш_текст>.csv	IU таблица для генератора функций XY. Имя должно начинаться с iu, остальное определяется пользователем.
pv<ваш_текст>.csv fc<ваш_текст>.csv	PV или FC таблица для генератора функций XY. Имя должно начинаться с pv или fc, остальное определяется пользователем.
pv_day_et_<ваш_текст>.csv pv_day_ui_<ваш_текст>.csv	Файл данных тенденции дня для загрузки для симуляции режимов ДЕНЬ I/T и ДЕНЬ U/I расширенной PV функции. Подробности смотрите в секции „3.10.15.5. Тенденция дня“.

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

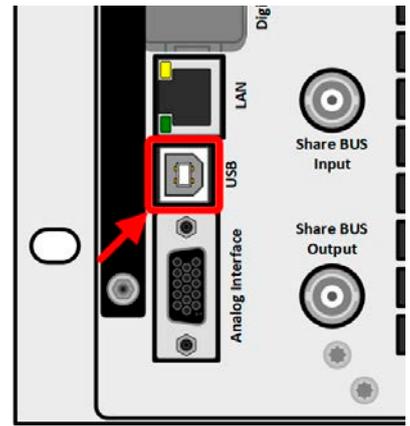
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура файла идентична, которая генерируется в функции <i>Регистрация</i> в EA Power Control. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.
profile_<номер>.csv	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.
pv<номер>.csv	Таблица данных функции PV, рассчитанная устройством. Можно загрузить снова.
fc<номер>.csv	Таблица данных функции FC, рассчитанная устройством. Можно загрузить снова.
wave_u<номер>.csv wave_i<номер>.csv	Данные заданных точек (здесь: секвенции) от произвольного генератора по напряжению U или току I.
pv_record_<номер>.csv	Данные из опции записи данных расширенной PV функции в соответствии с EN 50530. Подробности смотрите в секции „3.10.15.7. Запись данных“.

1.9.7 USB порт (задняя сторона)

USB-B 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 удаленном управлении могут быть найдены на веб сайте 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.

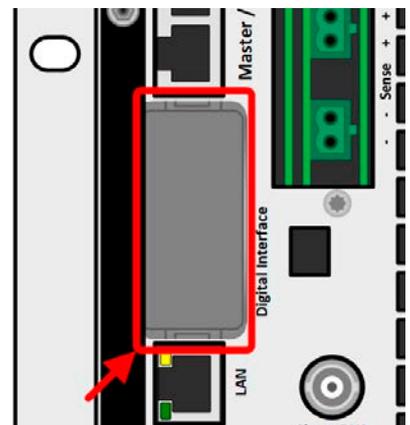
При работе в удаленном режиме USB порт не имеет приоритета над интерфейсом модулем (смотри ниже) или аналоговым интерфейсом и может, следовательно, быть только использован альтернативно к ним. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна.



1.9.8 Слот интерфейс модуля

Этот слот на задней стороне устройства доступен для различных модулей типов интерфейсов серии IF-AB. Доступны следующие опции:

Артикул	Имя	Описание
35400100	IF-AB-CANO	CANopen, 1x Sub-D 9контактный «папа»
35400101	IF-AB-RS232	RS 232, 1x Sub-D 9конт. «папа» (нуль модем)
35400103	IF-AB-PBUS	Profibus DP-V1 Slave, 1x Sub-D 9конт. «мама»
35400104	IF-AB-ETH1P	Ethernet, 1x RJ45
35400105	IF-AB-PNET1P	ProfiNET IO, 1x RJ45
35400107	IF-AB-MBUS1P	Devicenet, 1x Wagoplug 5контактный
35400108	IF-AB-ETH2P	ModBus TCP, 1x RJ45
35400109	IF-AB-MBUS2P	Ethernet, 2x RJ45
35400110	IF-AB-PNET2P	ModBus TCP, 2x RJ45
35400111	IF-AB-CAN	ProfiNET IO, 2x RJ45
35400112	IF-AB-ECT	EtherCAT, 2x RJ45



Установленные модули могут быть легко заменены пользователем. Обновление ПО устройства может быть необходимо для опознания и поддержки определённых модулей.

При удалённом управлении, интерфейс модуль не имеет приоритета над портом USB или аналоговым интерфейсом и может быть использован альтернативно к ним. Функция мониторинга всегда доступна.



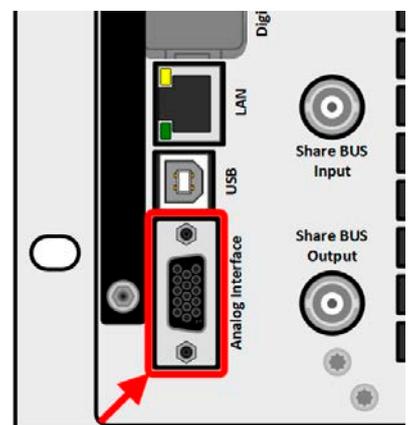
Выключите устройство перед установкой или удалением модуля!

1.9.9 Аналоговый интерфейс

Этот 15 контактный D-sub разъём на задней стороне устройства обеспечивает удалённое 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%.

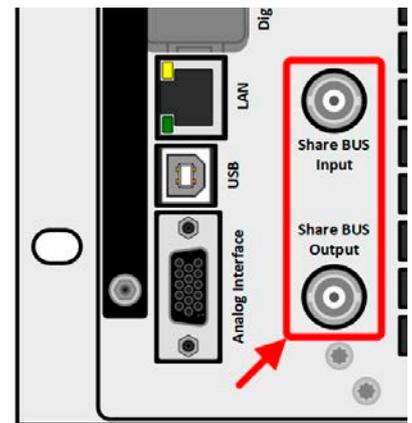


1.9.10 Коннектор Share BUS

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.

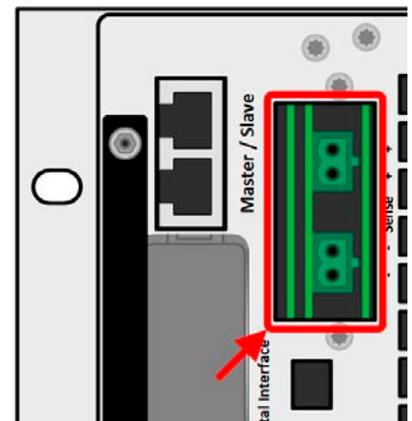
Работа на шине Share требует соединения только идентичных моделей устройств. Совместимы следующие серии источников питания и электронных нагрузок по этой шине:

- ELR 10000
- PSI 10000



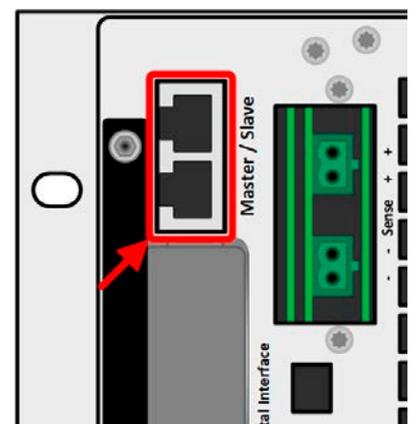
1.9.11 Коннектор Sense (удалённая компенсация падения напряжения)

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. Максимально возможная компенсация приводится в спецификации.



1.9.12 Шина Master-Slave

Этот порт, объединяющий два RJ45 сокета, находится на задней стороне устройства и позволяет множеству идентичных устройств быть соединенными, через цифровую шину (RS 485), для создания системы ведущий-ведомый. Соединение выполняется использованием кабелей стандарта CAT5. Теоретически, они могут иметь длину до 1200 метров, но рекомендуется иметь соединение как можно короче.

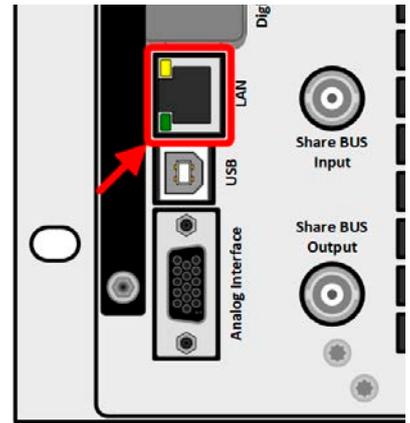


1.9.13 Порт Ethernet

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.

1.9.14 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, выходные клеммы 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 „1.9.3. Комплект поставки“).
- 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.

2.3.2 Подготовка

Подключение к электросети серии PSI 10000 4U выполняется через 5 контактный разъем на задней стороне устройства. Проводка разъема выполняется 4 жильным кабелем (3x L, PE) подходящим по поперечному сечению и длине. Полная конфигурация с N проводником разрешается. Рекомендации по поперечному сечению кабеля смотрите в секции „2.3.5. Подключение к сети AC“.

Размеры проводов подключения DC к нагрузке/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 объема 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 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 действуют при вертикальном монтаже устройства на стену или внутри стойки. Требуемый воздушный поток будет достаточен. Но это не применимо к моделям с водяным охлаждением, а конструкция всего устройства не предназначена для работы в такой позиции.

Допустимые и недопустимые установочные положения (для вариантов с воздушным и водяным охлаждением, показано с воздушным):



Неподвижная ровная поверхность

2.3.4 Установка водяного охлаждения

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.

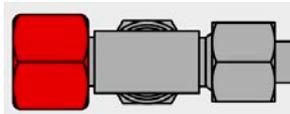
2.3.4.1 Требования

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 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 выхода DC.

2.3.5 Подключение к сети AC



- Подключение к AC электросети может выполняться только квалифицированным персоналом!
- Поперечное сечение кабеля должно быть подходящим для максимального входного тока устройства (смотрите таблицы ниже)!
- Перед вставкой во входной разъём, убедитесь, что устройство выключено главным тумблером на корпусе!

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

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



Проводник PE обязательно должен быть подключенным!



Проводник N стандартного кабеля с 5 проводами не требуется, но его можно подключить в свободный слот на AC штекере.

Для выбора подходящего **поперечного сечения** провода, номинальный AC ток устройства и длина кабеля имеют важное значение. Основанная на подключении **одиночного блока**, таблица ниже даёт максимальный входной ток и 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 кабельные наконечники 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 проводами. При использовании N провода, допускается зажать его в резервный пин на AC штекере.

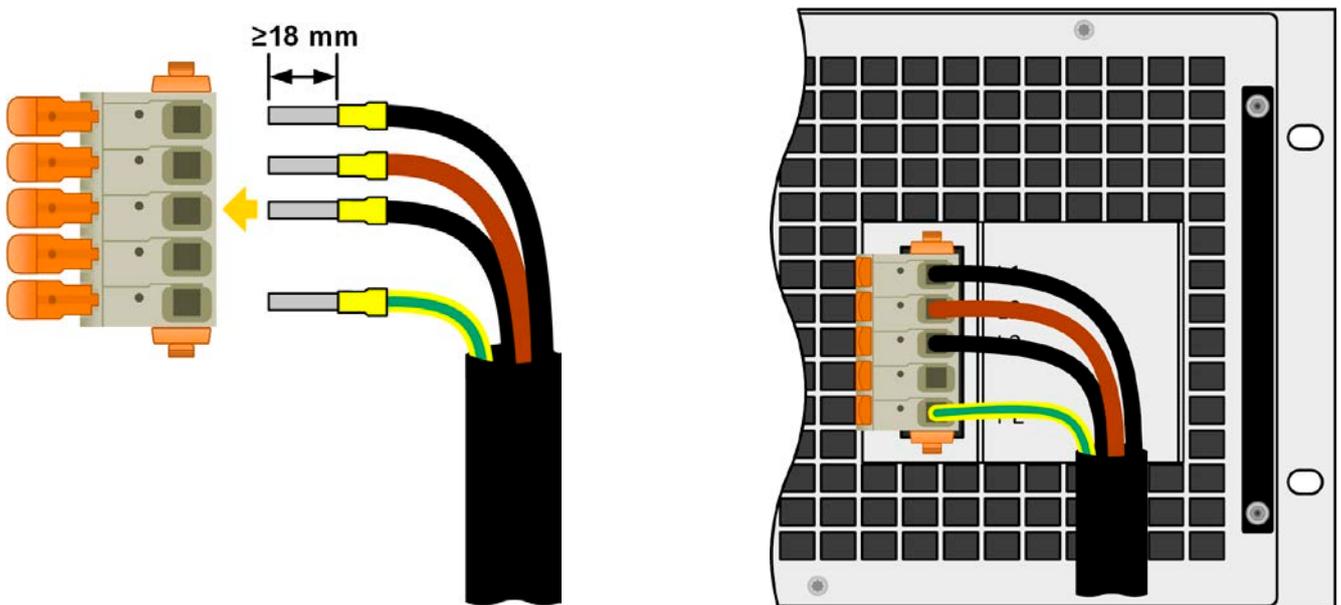


Рисунок 8 - Пример AC кабеля с 4 проводниками (европейский цветовой код, кабель не включается в поставку)

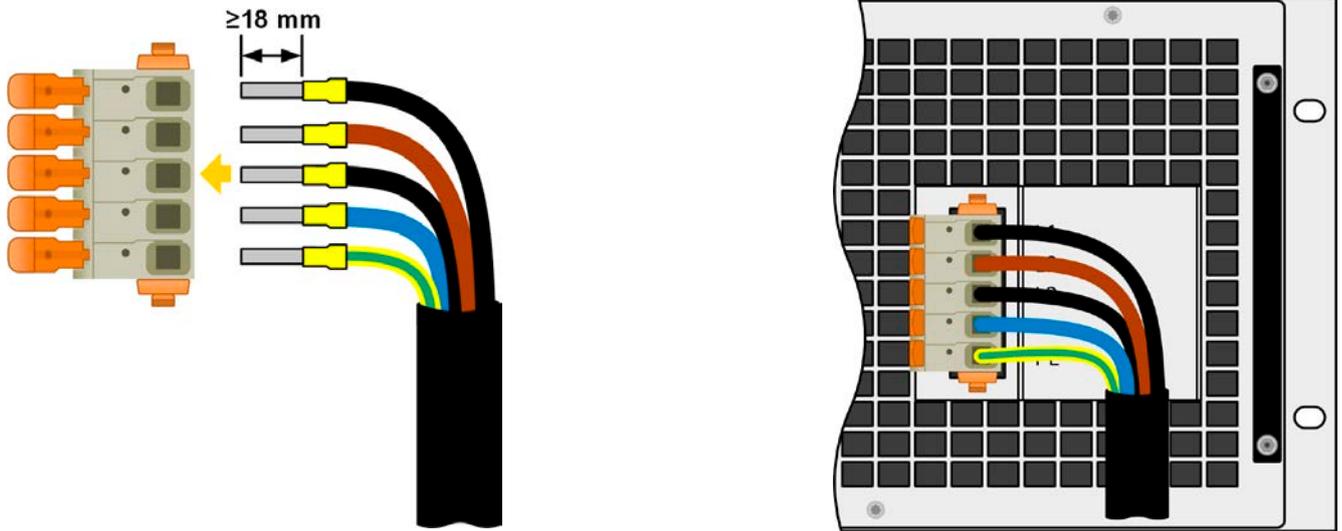


Рисунок 9 - Пример АС кабеля с 5 проводниками (европейский цветовой код, кабель не включается в поставку)

2.3.6 Подключение к нагрузкам 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.

Выход 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 1.5 метров и средней температурой работы до 50°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, в 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
<p>M10 болт на металлической рейке Рекомендация: кольцевой наконечник с отверстием 11 мм</p>	<p>M6 болт на металлической рейке Рекомендация: кольцевой наконечник с отверстием 6.5 мм</p>

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.

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 должны быть скручены и лежать близко к DC кабелям для подавления вибрации. 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 10 ниже.
- В режиме ведущий-ведомый, Sense должны быть подключены только к ведущему блоку
- Диэлектрическая прочность проводов sense должна соответствовать минимуму номинала напряжения DC!

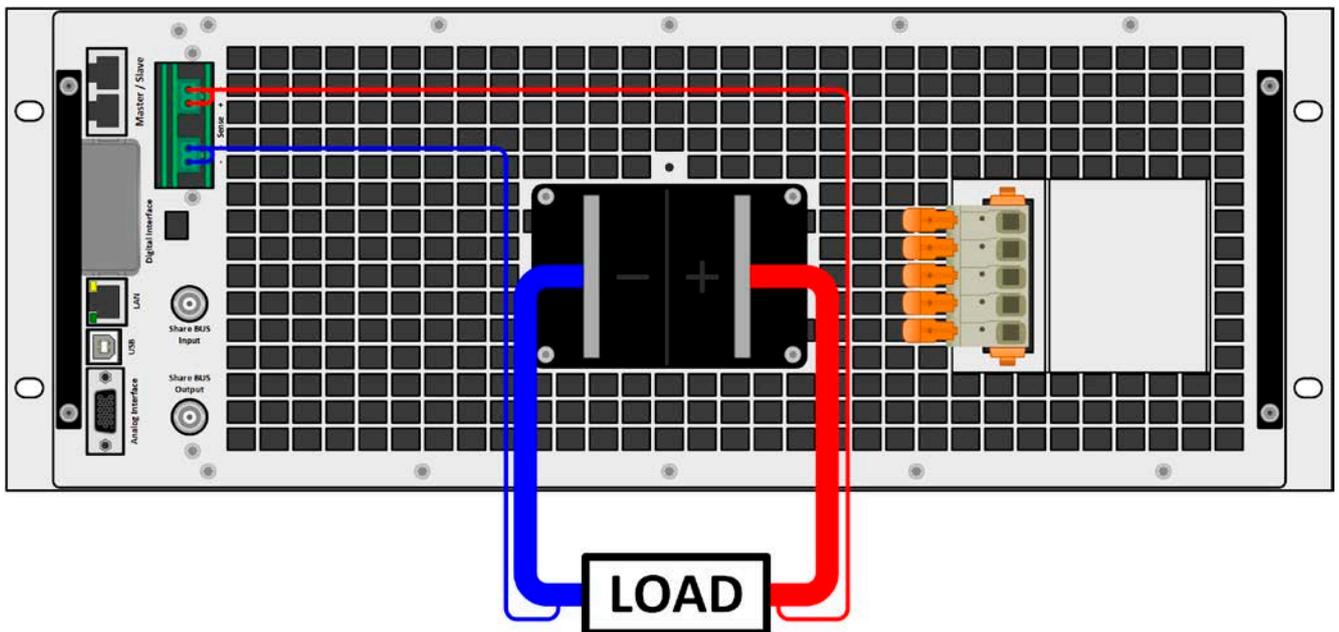
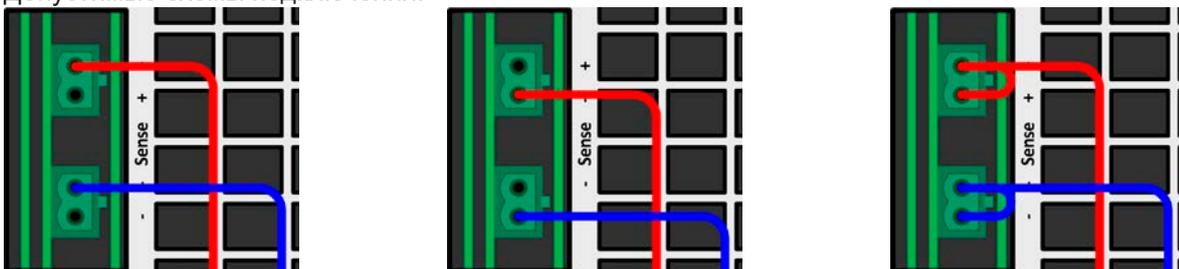


Рисунок 10 - Пример соединения удалённой компенсации

Допустимые схемы подключения:



2.3.8 Заземление DC выхода

Заземление одного из полюсов выхода DC допускается, но причиняет смещение потенциала относительно PE на противоположном полюсе. Из-за изоляции имеется максимально допустимое смещение потенциала, определенное для полюсов DC выхода, которое зависит от модели устройства. Подробности смотрите „1.8.3. Специальные технические данные“.

2.3.9 Установка интерфейс модуля

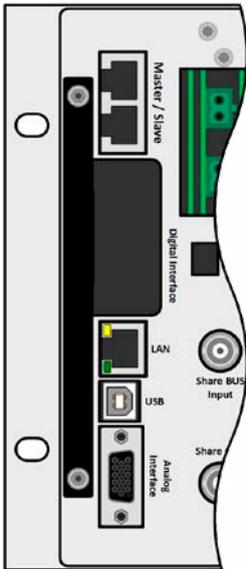
Доступны различные интерфейс модули и они могут быть извлечены пользователем, либо заменены другими модулями. Настройка установленного модуля варьируется и должна быть проверена, и если необходимо, скорректирована на начальные настройки после замены модуля.



- 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)

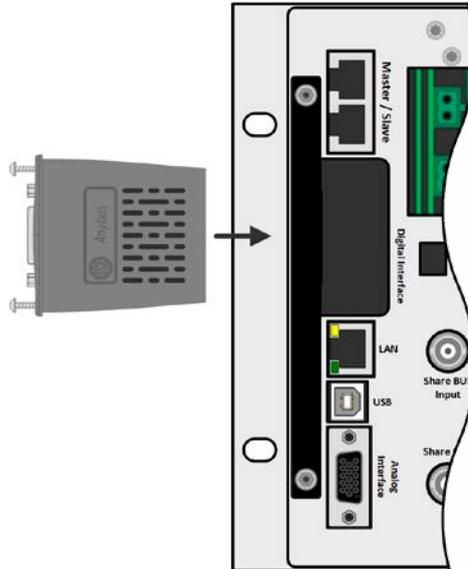
Шаги по установке:

1.



Снимите покрытие слота, если необходимо, используйте отвертку.

2.

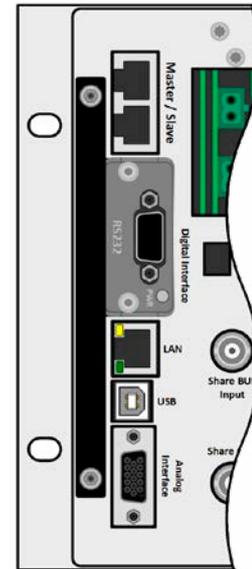


Вставьте интерфейс модуль в слот. Форма обеспечит корректное выравнивание.

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 выровнялся 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) на задней стороне. Подсоедините его к управляющему оборудованию (ПК, электрическая схема), необходима стандартная вилка (не включена в комплект поставки). Предлагается полностью выключить оборудование перед подключением или отключением коннектора, но как минимум необходимо отключить выход 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 PSI 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 „3.11.1. Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS)“.

При подключении шины Share обратите внимание на следующее:



Подключение допустимо только между совместимыми устройствами (смотрите „1.9.10. Коннектор Share BUS“) и между максимально 64 блоками.

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 использование

3.1 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.
- Всякий раз когда нагрузка и выход DC реконфигурируются, устройство следует отключать от электросети, а не только выключать выход DC!

3.2 Режимы работы

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



- *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*

3.2.1 Регулирование напряжения / Постоянное напряжение

Регулированием напряжения так же называется режим постоянного напряжения - CV.

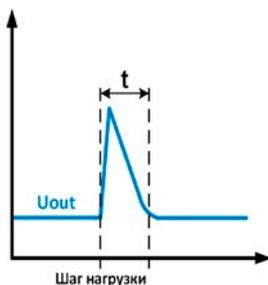
Выходное постоянное напряжение источника питания держится постоянным на установленном значении до тех пор, пока выходной ток или выходная мощность в соответствии с $P = U_{\text{ВЫХ}} \cdot I_{\text{ВЫХ}}$ не достигнет установленного лимита тока или мощности. В обоих случаях устройство автоматически переключится в режим постоянного тока или постоянной мощности, какой из них возникнет первым. Затем выходное напряжение не сможет поддерживаться постоянным и упадет до значения результируемое законом Ома.

Пока выход DC включен 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.

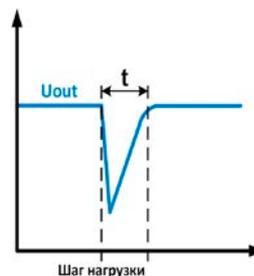
3.2.1.1 Переходное время после изменения нагрузки

Для режима постоянного напряжения (CV), данные «Переход. время после шага нагрузки» (смотрите 1.8.3) определяют время, которое требуется внутреннему регулятору напряжения устройства для стабилизации выходного напряжения после изменения нагрузки. Негативные шаги нагрузки, то есть ее уменьшение, приведут к всплеску выходного напряжения на небольшое время пока оно не будет компенсировано регулятором напряжения. Тоже 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 выходе 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.

3.2.2 Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока

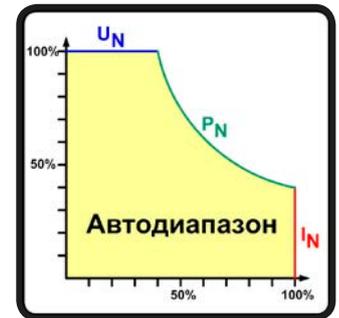
Регулирование тока также известно как ограничение тока или режим постоянного тока - CC.

Выходной ток поддерживается источником питания постоянно, пока выходной ток на нагрузке не достигнет установленного лимита. Тогда источник питания автоматически переключится в режим CC. 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 выходной ток в соответствии с $I_{\text{МАКС}} = P_{\text{УСТ}} / U_{\text{ВХ}}$, даже если значение максимального тока выше.

Установленное значение тока, как определяемое пользователем, всегда имеет только по верхний лимит. Пока выход DC включен 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.

3.2.3 Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности

Регулирование мощности, известно как ограничение мощности или постоянная мощность CP, поддерживает выходную мощность источника питания постоянной, если ток, текущий к нагрузке, по отношению к выходному напряжению и сопротивлению нагрузки достигнет установленного значения, в соответствии с $P = U * I$ соответствует $P = U^2 / R$. Ограничение мощности, тогда, отрегулирует выходной ток в соответствии с $I = \text{sqr}(P / R)$, где R - сопротивление нагрузки. Ограничение мощности функционирует в соответствии с принципом автодиапазонности, так при низком выходном напряжении более высокий ток течет и наоборот, чтобы поддерживать постоянную мощность внутри диапазона P_N (смотрите диаграмму справа).

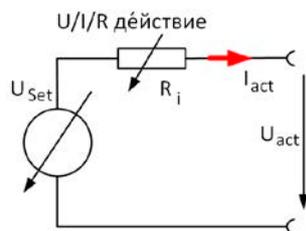
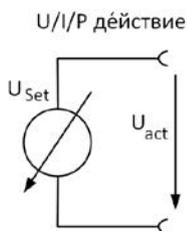


Пока выход DC включен и режим постоянной мощности активен, состояние активности CP будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CP**, и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а также сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса через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

3.2.4 Регулирование внутреннего сопротивления

Контроль внутреннего сопротивления CR источника питания это моделирование виртуального внутреннего резистора, который последовательно включен с нагрузкой. В соответствии с законом Ома, это причинит падение напряжения, которое выразится в разнице между установленным выходным напряжением и актуальным. Это будет работать в режимах CC и CP, но здесь выходное напряжение будет сильнее отличаться от установленного напряжения, потому что оба режима дополнительно лимитируют выходное напряжение. Режим CR работает в режиме CV, но будет отображен на дисплее как **CR**, как только значение сопротивления будет достигнуто.

Устанавливаемый диапазон сопротивления каждой модели даётся в технических спецификациях. Регулирование напряжения в зависимости от заданного значения сопротивления и выходного тока выполняется расчётом в контроллере ARM, который лишь немного медленнее, чем другие контроллеры внутри схемы управления. Разъяснение:



$$U_{\text{АКТ}} = U_{\text{УСТ}} - I_{\text{АКТ}} * R_{\text{УСТ}} \quad \left| P_{\text{УСТ}}, I_{\text{УСТ}} \right.$$

$$P_{\text{Ri}} = (U_{\text{УСТ}} - U_{\text{АКТ}}) * I_{\text{АКТ}}$$



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

3.3 Состояния сигналов тревоги



Эта секция дает обзор на сигналы устройства. Что делать при появлении тревоги, описывается в секции „3.6. Сигналы тревоги и мониторинг“.

Как базовый принцип, все состояния сигналов тревоги дают знать о себе зрительно (текст + сообщение на дисплее), акустически (если активировано) и как считываемый статус и счетчик сигналов через цифровой интерфейс. В дополнение, сигналы тревоги OT, PF и OVP отправляются на аналоговый интерфейс. Для последующего ознакомления, счетчик сигналов может быть считан с дисплея или через цифровой интерфейс.

3.3.1 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

Пока сигнал тревоги присутствует, устройство прекратит подачу питания и отключит свой выход DC.



Устройство не может различать между намеренным (тумблером) и ненамеренным (отсутствие питания) отключением от AC и поэтому будет сигнализировать тревогу PF каждый раз при выключении. Это можно игнорировать в таком случае.



Состояние выхода DC после тревоги PF при нормальной работе можно задать. Смотрите „3.4.3. Конфигурирование через меню“.

3.3.2 Перегрев

Тревога о перегреве (OT) может появиться из-за превышенной температуры внутри устройства способствует остановке подачи питания. После охлаждения, устройство может автоматически включить силовую часть, в зависимости от установки параметра «DC выход после тревоги OT». Смотрите секцию 3.4.3.1

3.3.3 Перенапряжение

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

- сам источник питания, как источник напряжения, генерирует выходное напряжение выше, чем установка для ограничения по перенапряжению сигнала тревоги (OVP, 0...110% $U_{ном}$) или подключенная нагрузка каким-либо образом возвращает напряжение выше, чем установка для ограничения по перенапряжению сигнала тревоги
- порог OVP настроен слишком близко над выходным напряжением. 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 источника питания, что устройство сгенерировало превышенное напряжение, которое может вывести из строя устройство или подключенную нагрузку.



- Устройство не оборудовано защитой от внешнего перенапряжения
- Смена режима работы CC на CV может сгенерировать превышения напряжения

3.3.4 Избыток тока

Тревога об избытке тока (OCP) отключает выход DC и может появиться, если:

- выходной ток на выходе DC превысит установленный лимит OCP.

Эта функция служит защитой подключенной нагрузки от перегрузки и повреждения из-за превышения тока.

3.3.5 Перегрузка

Тревога перегрузки по мощности (OPP) отключает выход DC и может появиться, если:

- продукт выходного напряжения и выходного тока на выходе DC превысит установленный лимит OPP.

Эта функция служит защитой подключенной нагрузки от перегрузки и повреждения из-за превышения потребления энергии.

3.3.6 Безопасность OVP

Эта дополнительная функция **встроена только в модели 60 В** этой серии. Схоже с обычной защитой от перенапряжения (OVP, смотрите 3.3.3), 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 превзойдёт порог 60.6 В.

Если выходное напряжение на выходе 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 выше, чем установленное значение, поэтому «Безопасность OVP» может запуститься при настройке напряжения менее, чем 60 В.

3.3.7 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.

3.4 Управление с передней панели

3.4.1 Включение устройства

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

В меню **Настройки** (смотрите секцию „3.4.3. Конфигурирование через меню“) в группе **DC Выход** 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 не будет готово к работе.

3.4.2 Выключение устройства

При выключении, последние выходные параметры и установленные значения сохраняются. Помимо этого, тревоги PF (сбой питания) будет воспроизведен, но он может быть игнорирован.

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

3.4.3 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 на **Меню**, но только при отключенном выходе DC. Смотрите рисунок справа.

Если выход 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.



3.4.3.1 Подменю «Настройки»

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 „3.4.4. Настройка лимитов“)
События	UVD, OVD и т.п.
	Определение порогов наблюдения, которые могут запускать события (подробности в „3.6.2.1. 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 главном экране. Подробности смотрите в „3.2.4. Регулирование внутреннего сопротивления“ и „3.4.6. Ручная настройка устанавливаемых значений“.
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 „3.5.4. Удалённое управление через аналоговый интерфейс“
	REM-SB Уровень
	Выбирает как входной пин REM-SB аналогового интерфейса будет работать относительно уровней (смотрите „3.5.4.3. Спецификация аналогового интерфейса“) и логики:
	<ul style="list-style-type: none"> • Нормально = Уровни и функции как описано в таблице в 3.5.4.3 • Инvertирован = Уровни и функции будут инvertированы
	Смотрите также „3.5.4.7. Примеры использования“
	Действие REM-SB
	Выбирает как входной пин REM-SB аналогового интерфейса будет работать относительно состояния выхода DC <u>вне</u> 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 3.5.4.3) 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	<p>Пин 14</p> <p>Пин 14 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.3) по умолчанию назначен только на тревогу 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 • Тревога OCP = Сигнализирует только OCP • Тревога OPP = Сигнализирует только OPP • Тревога OVP+OCP = Сигнализирует OVP или OCP • Тревога OVP+OPP = Сигнализирует OVP или OPP • Тревога OCP+OPP = Сигнализирует OCP или OPP • Тревога OVP+OCP+OPP = Сигнализирует все три тревоги
	<p>Пин 15</p> <p>Пин 15 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.3) по умолчанию назначен на сигнал режима работы CV. Альтернативно позволяет сигнализировать статус выхода DC:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Режим работы = Сигнализирует только режим работы CV • DC статус = Сигнализирует только статус выхода DC
DC выход	<p>Состояние после ВКЛ питания</p>
	<p>Определяет состояние выхода DC после включения питания.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = Выход DC всегда отключен после включения устройства. • Вернуть = По умолчанию, состояние выхода DC будет сохранено с последнего.
	<p>Состояние после тревоги PF</p>
	<p>Определяет состояние выхода DC после тревоги сбоя питания (PF):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = По умолчанию, выход DC остаётся выключенным • Авто = Выход DC включится снова после устранения причины появления тревоги PF, если он был включен перед появлением тревоги
	<p>Состояние после удаленного</p>
	<p>Определяет состояние выхода DC после выхода из удалённого контроля вручную или командой:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = По умолчанию, выход DC всегда будет выключен после выхода • Авто = Выход DC сохранит своё последнее состояние
<p>Состояние после тревоги OT</p>	
<p>Определяет состояние выхода DC после тревоги о перегреве (OT), как только устройство остынет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выкл = Выход DC останется выключенным • Авто = По умолчанию, устройство автоматически восстановит состояние перед тревогой OT, которая обычно означает включение выхода DC 	

Группа	Параметры и описание
Ведущий-ведомый	Режим
	Выбор Ведущий или Ведомый включает режим ведущий-ведомый (MS) и задаёт позицию блока в системе MS. Подробности смотрите в секции „3.11.1. Параллельная работа в режиме 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 .
USB регистрация	Распознать систему
	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.
	Формат разделителя файла
	Определяет формат файла CSV генерируемого из файлов событий (смотрите также 1.9.6.5 и 3.4.8). 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 „3.4.8. Запись на носитель USB (регистрация)“.
Интервал записи	
Определяет время между двумя записями в файле событий. Выбор: 500мс, 1с, 2с, 5с	
Старт/стоп	
Определяет как USB регистрация начинается и заканчивается. <p>Вручную = Регистрация начинается и заканчивается только при воздействии пользователя на HMI, касанием кнопки  в быстром меню.</p> <p>С DC вкл/выкл = Регистрация начинается и заканчивается при каждом изменении состояния выхода DC, неважно как вызванного, пользователем, программой или тревогой устройства. Внимание: Каждый следующий запуск будет создавать новый файл событий.</p>	

Группа	Параметры и описание
Сбор/Перезагрузка	Сбросить до умолчаний
	Этот сенсорный участок инициирует сброс всех настроек (HMI, профили и т.п.) до заводских.
	Рестарт
	Запускает тёплый старт

3.4.3.2 Подменю «Профили»

Смотрите „3.9 Загрузка и сохранение профиля пользователя“ на странице 66.

3.4.3.3 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.

3.4.3.4 Подменю «Инфо HW, SW...»

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

3.4.3.5 Подменю «Генератор Функций»

Смотрите „3.10 Генератор функций“ на странице 68.

3.4.3.6 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 ожидании 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 (ModBus TCP), 537
	Имя хоста	Задаваемое пользователем имя хоста
	Домен	Задаваемый пользователем домен

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

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	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	Выбор порта в диапазоне: 0...65535 Порт по умолчанию: 5025 Резервные порты: 502 (ModBus TCP), 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
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	Уровень 1	Описание
CAN	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	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	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	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)
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
Задержки	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).

3.4.3.7 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	Звук тревоги
	Активирует или деактивирует дополнительный акустический сигнал тревоги или определяемое событие, которое установлено в Действие = Тревога . Смотрите „3.6. 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.
Блок	Смотрите „3.8. Блокировка «Лимиты» и «Профили»“ и „3.9. Загрузка и сохранение профиля пользователя“

3.4.4 Настройка лимитов



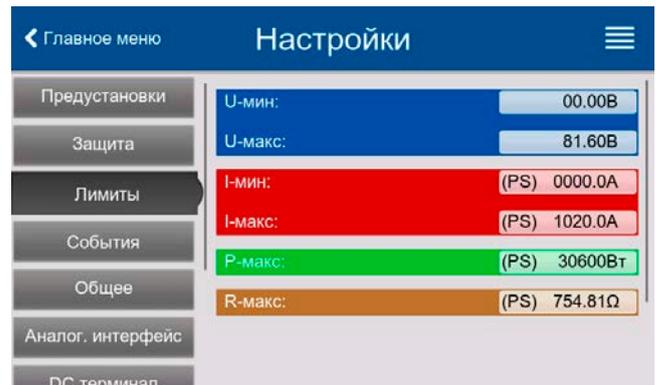
Установки лимитов действительны только на относительно их установленные значения, при ручном управлении или при удалённых настройках!

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 перенапряжения. Следовательно, верхние и нижние ограничения 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 выходе DC, коснитесь  на главном экране.

Настр.

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

Ввод



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 (P-макс) до 6000 Вт и текущее настроенное значение 8000 Вт, тогда устанавливаемая мощность должна быть сперва сокращена до 6000 Вт или меньше, чтобы установить P-макс до 6000 Вт.

3.4.5 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.

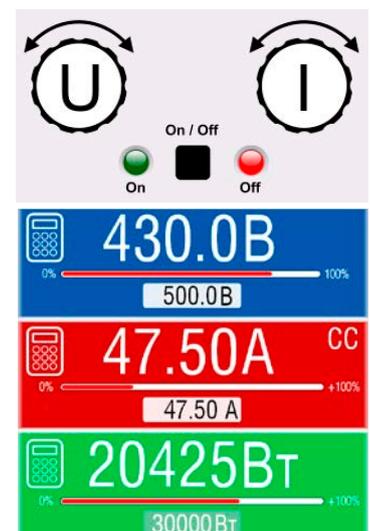
► Как изменить режим работы (две опции)

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), ручка отобразится соответственно.
2. Напрямую коснитесь цветных участков с заданными значениями, как показано на рисунке справа. Физическая величина рядом с задаваемым значением, когда инвертировано, отобразит назначение ручки.

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 подробности в секции 3.4.6.



Актуальный режим работы, отображаемый только при включенном выходе DC, зависит исключительно от установленных значений. Для подробностей смотрите секцию „3.2. Режимы работы“.

3.4.6 Ручная настройка устанавливаемых значений

Устанавливаемые значения напряжения, тока и мощности являются фундаментальными возможностями оперирования источника питания и отсюда, две вращающиеся ручки на передней панели устройства всегда ассигнованы двумя из трех значений при ручном управлении. Назначение по умолчанию - напряжение и ток. Четвёртое значение это внутреннее сопротивление, для чего режим сопротивления (режим R) должен быть сперва активирован в МЕНЮ. Подробности смотрите в „3.4.3. Конфигурирование через меню“ и „3.2.4. Регулирование внутреннего сопротивления“

Устанавливаемые значения могут быть введены двумя способами: через **ручки** или **прямым вводом**. Тогда как вращающиеся ручки задают значения дольше, их ввод через цифровую клавиатуру используется для ввода значений с большим шагом.



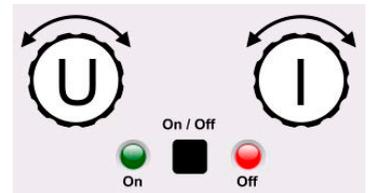
Ввод значения меняет его незамедлительно, и неважно, если выход отключен или включен.



При настройке устанавливаемых значений, верхние и нижние ограничения вступают в силу. Смотрите секцию „3.4.4. Настройка лимитов“. Достигнув лимита, дисплей покажет заметку Лимит: U-макс и т.д. на 1,5 секунды, рядом с настроенным значением.

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

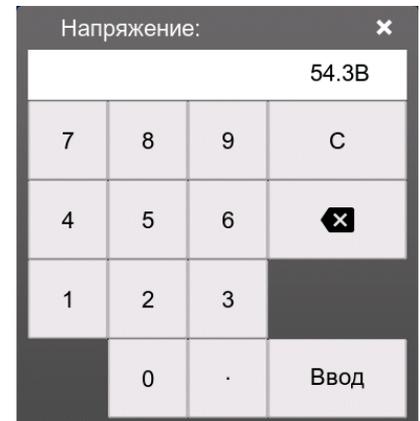
- Сперва проверьте, ассигновано ли изменяемое значение на одну из вращающихся ручек. Главный экран отображает назначение как показано справа.
- Если, как показано в примере, назначение напряжения слева и мощности справа, и требуется изменить сопротивление или ток, то его можно изменить касанием сенсорного участка. Появится набор полей, которые можно изменять.
- После успешного выбора, желаемое значение может быть установлено внутри определенных лимитов. Выбирается цифра нажатием ручки, курсор сдвигается по часовой стрелке (цифра будет подчеркнута):



47.50A → 47.50A → 47.50A

► Как настроить значения через прямой ввод

- На главном экране, в зависимости от назначений вращающихся ручек, значения можно установить для напряжения (U), тока (I), или мощности (P) через прямой ввод, касанием участка дисплея с уст./ акт. значениями, например на участке выше напряжения
- Введите требуемое значение используя десятизначную клавиатуру, похожую на калькулятор. Кнопка **C** очищает поле ввода. Десятичные значения вводятся нажатием кнопки “запятая”. Например, 54.3 В устанавливаются **5** **4** **.** **3** и **Ввод**.
- Дисплей возвращается на главную страницу и установленные значения вступают в силу.



При вводе значения, которое превысит верхний/нижний лимит, оно не будет принято с соответствующим сообщением.

3.4.7 Включение или выключение выхода DC

Выход DC устройства можно вручную или удалённо включить и выключить.



Включение выхода DC при ручном управлении или цифровом удалённом контроле может быть отключено пином REM-SB встроенного аналогового интерфейса. Подробности в 3.4.3.1 и пример а) в 3.5.4.6

Как вручную включить или выключить выход DC

1. До тех пор, пока панель управления не заблокирована полностью, нажмите кнопку **On/Off**. Иначе, сперва будет запрошено отключение блокировки HMI. Если HMI связан PIN, то его необходимо будет сперва ввести.
2. При блокировке HMI, кнопка **On/Off** переключает состояние выхода DC, пока это не ограничено тревогой или устройство не в удалённом контроле.

► Как удалённо включить или выключить выход DC через аналоговый интерфейс

1. Смотрите секцию „3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс“ на странице 59.

► Как удалённо включить или выключить выход 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.

3.4.8 Запись на носитель USB (регистрация)

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.

3.4.8.1 Конфигурация

Также смотрите секцию 3.4.3.6. После включения регистрации USB и задания параметров «**Интервал записи**» и «**Старт/стоп**», её можно начать в любое время в меню настроек или при включении выхода DC, в зависимости от выбранного режима старт/стоп.

Также смотрите секцию 3.4.3.1. 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.

3.4.8.2 Оперирование (старт/стоп)

С настройкой **Старт/стоп в С DC вкл/выкл** регистрация будет начинаться каждый раз при включении выхода 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 выхода DC, регистрация останавливается и файл записи закрывается.

3.4.8.3 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
1	U set	U actual	I set	I actual	P set	P actual	R set	R actual	R mode	Output/Input	Device mode	Error	Time
2	2,00V	11,92V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:00,942
3	2,00V	11,90V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:01,942
4	2,00V	11,89V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:02,942
5	2,00V	11,87V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:03,942

Обозначения:

U set / I set / P set / R set : Устанавливаемые значения U, I, P и R

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

Output/Input: Состояние выхода DC

Device mode: Актуальный режим работы (также смотрите „3.2. Режимы работы“)

Error: Сигналы тревоги

Time: Прошедшее время с запуска регистрации

Важно знать:

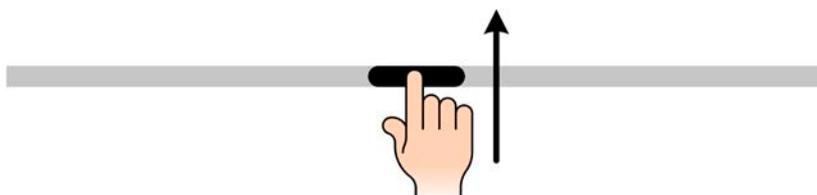
- R set и R actual записываются только, если режим UIR активен (смотрите секцию 3.4.5)
- В отличие от регистрации на компьютере, каждая запись здесь начинается с нового файла со счётчиком в имени файла, начинающимся с 1, но обращая внимание на существующие файлы

3.4.8.4 Специальные пометки и ограничения

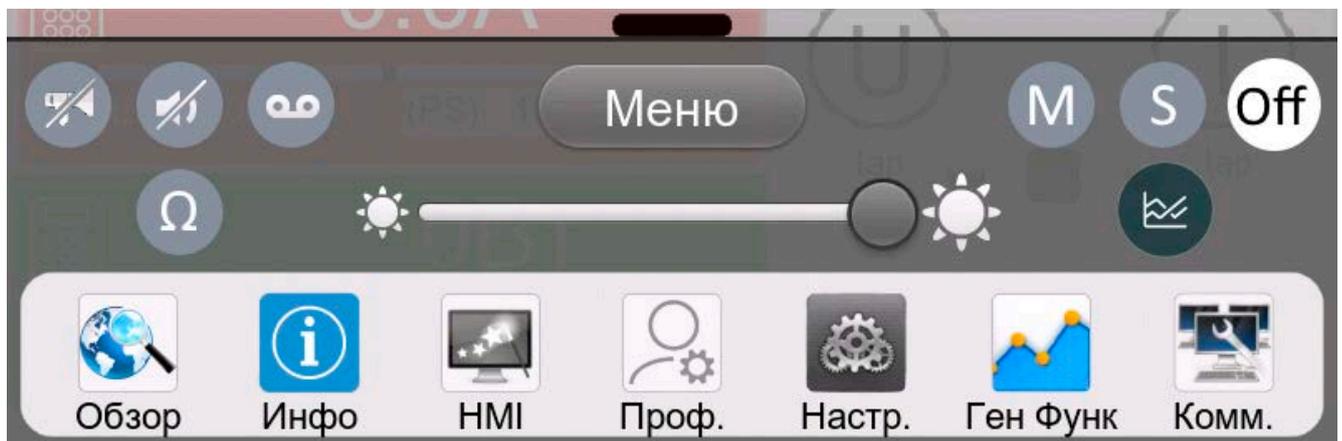
- Макс. размер файла записи (из-за формата FAT32): 4 ГБ
- Макс. число файлов записи в папке HMI_FILES: 1024
- С настройкой **Старт/стоп** установленной в **С DC вкл/выкл**, регистрация остановится при появлении тревог или событий действия «Тревога», потому что они отключают выход DC
- С настройкой **Старт/стоп**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

3.4.9 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

3.4.10 График

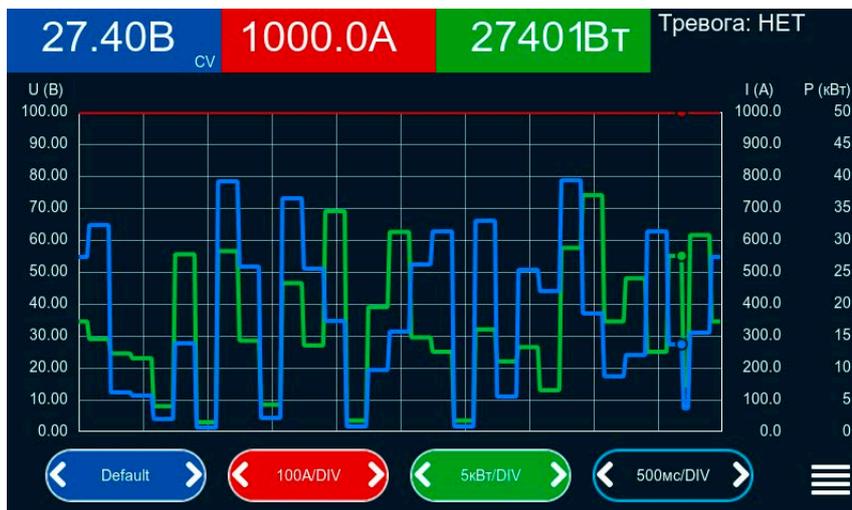
От версии 2.02 прошивки HMI, устройства имеют вызываемое вручную, работающее на HMI воспроизведение запущенных актуальных значений напряжения, тока и мощности, называемое график. Оно не может записывать данные. Для записи данных в фоне требуется функция USB регистрации (смотрите 3.4.8).

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 выхода 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

3.5 Удалённое управление

3.5.1 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 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.

3.5.2 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 настройки **Разрешить удаленный контроль** (смотрите „3.4.3.1. Подменю «Настройки»“). При **блокировке**, статус **Локально** будет отображен вверху справа. Активация блокировки может быть полезной, если устройство управляется удаленно через ПО или некоторые электронные устройства, но требуется произвести настройки на устройстве или иметь дело с непредвиденностями, которые не были бы возможны при удаленном управлении.

Активирование блокировки и статуса **Локально** приводит к следующему:

- Если удалённое управление через цифровой интерфейс активно (например **Удаленно: USB**), то оно сразу прекращается и чтобы продолжить удаленное управление после деактивации **Локально**, его необходимо реактивировать на ПК.
- Если удалённое управление через аналоговый интерфейс активно (**Удаленно: Аналог**), тогда удаленная работа прервётся только до того, как удаленное управление будет разрешено снова деактивацией **Локально**, потому как пин REMOTE имеет включенный сигнал удаленного управления, пока он не будет изменён во время периода **Локально**.

3.5.3 Удалённое управление через цифровой интерфейс

3.5.3.1 Выбор интерфейса

Стандартные модели серии PSI 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	EtherCAT с CANopen над Ethernet
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

3.5.3.2 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.

3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс

3.5.4.1 Общее

Встроенный, гальванически изолированный, 15 контактный аналоговый интерфейс на задней стороне устройства имеет следующие возможности:

- Удалённое управление током, напряжением, мощностью и внутренним сопротивлением
- Удалённый мониторинг статуса (CC/CP, CV, DC выход)
- Удалённый мониторинг сигналов (OT, OVP, OCP, OPP, PF)
- Удалённый мониторинг актуальных значений
- Удалённое включение/выключение выхода DC

Установка 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 внутреннего сопротивления.

Устанавливаемое значение OVP и другие события, а также пороги сигналов тревоги, не могут быть установлены через АИ и следовательно должны быть заданы перед вводом в работу АИ. Аналоговые устанавливаемые значения могут быть заданы внешним напряжением или сгенерированы опорным напряжением на пин 3. Как только удаленное управление через аналоговый интерфейс активировано, отображаемые значения будут обеспечиваться интерфейсом.

АИ может функционировать в диапазонах напряжений 0...5 В и 0...10 В, в каждом случае 0...100% от номинального значения. Выбор диапазона напряжения может быть сделан в настройках устройства. Подробности смотрите в секции „3.4.3. Конфигурирование через меню“. Опорное напряжение, выдаваемое через пин 3 VREF, будет приспособлено таким образом:

0-5В: Опорное напряжение = 5 В, 0...5 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL и RSEL) соответствуют 0...100% номинального значения, 0...100% актуального значения соответствуют 0...5 В актуального значения выходов (CMON, VMON).

0-10В: Опорное напряжение = 10 В, 0...10 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL и RSEL) соответствуют 0...100% номинального значения, 0...100% актуального значения соответствуют 0...10 В актуального значения выходов (CMON, VMON).

Все задаваемые значения дополнительно ограничиваются соответствующими настроенными лимитами (U-макс, I-макс и т.д.), которые отсекают излишние значения выхода DC. Смотрите также секцию „3.4.4. Настройка лимитов“.

Пожалуйста прочтите, прежде чем приступить. Важные пометки использования интерфейса:



После включения устройства во время фазы загрузки, АИ 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 указано (таблица в 3.5.4.3)
- 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)

3.5.4.2 Ознакомление с сигналами тревоги устройства

Если тревога устройства появится во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, то выход DC будет отключен, таким же образом, как и при ручном управлении. Устройство отобразит тревогу (смотрите 3.6.2) на дисплее и, если активировано, акустически некоторые и как сигнал на аналоговый интерфейс. Какие тревоги будут сигнализированы, можно установить в меню конфигурации устройства (смотрите „3.4.3.1. Подменю «Настройки»“).

Тревоги MSP, OVP, OCP и OPP должны быть ознакомлены (смотрите также „3.6.2. Оперирование тревогами устройства и событиями“). Ознакомление выполняется пином REM-SB, отключающим и снова включающим выход DC, что означает сигнал HIGH-LOW-HIGH (мин. 50 мс для LOW), задаваемые логические уровни по умолчанию устанавливаются для REM-SB.

Тоже самое требуется для PF и OT, если относительные настройки **Состояние после тревоги PF** или **Состояние после тревоги OT** в настройках группы меню **DC выход** установлены в **Вкл.**

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.

3.5.4.3 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 диапазона 0-5 В: < 0.4% ***** Точность диапазона 0-10 В < 0.2%*****
2	CSEL	AI	Устанавливаемый ток	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	Переключение ручного / удален. управления	Удален. = LOW, $U_{LOW} < 1\text{ В}$ Ручной = HIGH, $U_{HIGH} > 4\text{ В}$ Ручной, если пин не привязан	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{МАКС} = -1\text{ mA}$ при 5 В U_{LOW} в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
6	ALARMS 1	DO	Перегрев или тревога power fail	Тревога = HIGH, $U_{HIGH} > 4\text{ В}$ Нет тревоги = LOW, $U_{LOW} < 1\text{ В}$	Квази откр. коллектор с повыш. против Vcc ** 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	Внутреннее сопротивление	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $R_{МАКС}$	Точность диапазона 0-5 В: < 0.4% *****
8	PSEL	AI	Устанавливаемая мощность	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $P_{НОМ}$	Точность диапазона 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 диапазона 0-5 В: < 0.4% *****
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{НОМ}$	Точность диапазона 0-10 В < 0.2%***** при $I_{МАКС} = +2\text{ mA}$ 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, если пин не привязан	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{МАКС} = -1\text{ mA}$ при 5 В; U_{LOW} в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
13	REM-SB	DI	DC выход ВЫКЛ. (DC выход ВКЛ.) (Ознак. с сигн.****)	Выкл = LOW, $U_{LOW} < 1\text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{HIGH} > 4\text{ В}$ Вкл, если пин не привязан	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{МАКС} = +1\text{ mA}$ при 5 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
14	ALARMS 2	DO	Перенапряжение Избыток тока Перегрузка	Тревога = HIGH, $U_{HIGH} > 4\text{ В}$ Нет тревоги = LOW, $U_{LOW} < 1\text{ В}$	Квази откр. коллектор с повыш. против Vcc ** С 5 В на пин макс. поток +1 mA
15	STATUS***	DO	Активация регул. напряжения	CV = LOW, $U_{LOW} < 1\text{ В}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{HIGH} > 4\text{ В}$	$I_{МАКС} = -10\text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3\text{ В}$, $U_{МАКС} = 30\text{ В}$ КЗ защита против DGND
			DC выход	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. Vcc около 14.3 В

*** Возможен только один из двух сигналов, смотрите секцию 3.4.3.1

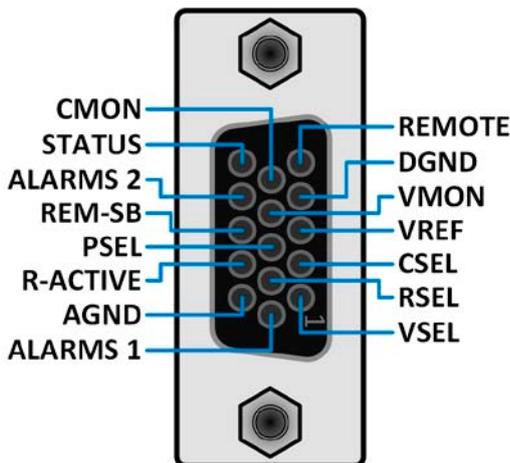
**** Только при удалённом управлении

***** Погрешность аналогового входа/выхода добавляется к общей погрешности относительного значения выхода DC устройства

3.5.4.4 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.

3.5.4.5 Обзор сокета D-sub



3.5.4.6 Упрощённая диаграмма пинов

	<p>Цифровой Вход (DI)</p> <p>DI внутренне вытянут и требует использования контакта с низким сопротивлением (реле, свитч, контактор) для отсылки чистого сигнала на DGND.</p>		<p>Аналоговый Вход (AI)</p> <p>Высокорезистивный вход (импеданс >40 к...100 кОм) для схемы операционного усилителя</p>
	<p>Цифровой Выход (DO)</p> <p>Квази открытый коллектор реализован как высокое сопротивление с повышением против внутреннего питания. Дизайн не позволяет пину быть загруженным, но можно переключать сигналы понижая ток.</p>		<p>Аналоговый Выход (AO)</p> <p>Выход от схемы операционного усилителя, низкий импеданс. Смотрите таблицу спецификации выше.</p>

3.5.4.7 Примеры использования

а) Переключение выхода 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 выхода DC устройства. Эта функция доступна без активации удалённого контроля и может с одной стороны блокировать DC выход от включения в ручном или цифровом контроле, и с другой стороны пин может включать и выключать DC выход, но не автономно. Смотрите ниже «Удалённое управление неактивно».

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

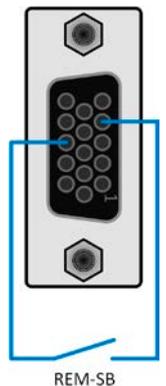
Могут проявиться следующие ситуации:

- Удалённое управление активировано

Во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, только пин REM-SB определяет состояние выхода DC, в соответствии с определениями уровней в 3.5.4.3. Логическая функция и уровни по умолчанию могут быть инвертированы параметром в меню установок устройства. Смотрите 3.4.3.1.



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



• Удалённое управление неактивно

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

Выход DC	+	Уровень на пине REM-SB	+	Параметр «REM-SB Уровень»	→	Поведение
отключен	+	HIGH	+	Нормально	→	Выход DC не блокирован. Он может быть включен кнопкой «On/Off» (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс.
		LOW	+	Инвертирован		
	+	HIGH	+	Инвертирован	→	Выход 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 выход DC уже включен, переключение пина отключит выход DC, похоже как это происходит при удаленном аналоговом управлении:

Выход DC	+	Уровень на пине REM-SB	+	Параметр «REM-SB Уровень»	→	Поведение
включен	+	HIGH	+	Нормально	→	Выход DC останется включенным, ничего не блокировано. Можно включить или выключить кнопкой или цифровой командой.
		LOW	+	Инвертирован		
	+	HIGH	+	Инвертирован	→	Выход DC будет выключен и блокирован. 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

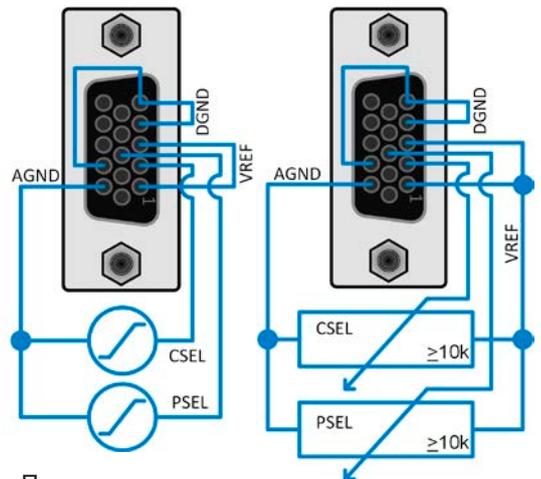
Требуется активация удалённого управления (пин REMOTE = LOW). Устанавливаемые значения PSEL и CSEL генерируются от, например, опорного напряжения VREF, использованием потенциометров. Отсюда, источник питания может селективно работать в режимах ограничения тока или ограничения мощности. В соответствии со спецификацией макс. 5 мА нагрузки для выхода VREF, должны быть использованы потенциометры с минимумом 10 кОм.

Устанавливаемое значение напряжения VSEL постоянно назначено на VREF (земля) и, следовательно, будет постоянно 100%.

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



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

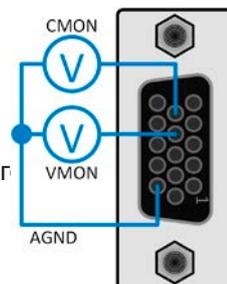


Пример с внешним источником напряжения

Пример с потенциометрами

в) Чтение актуальных значений

AI предоставляет актуальные значения на выходе DC как мониторинг тока напряжения. Их можно считать использованием мультиметра или аналогового входа ПЛК и т.п.



3.6 Сигналы тревоги и мониторинг

3.6.1 Определение терминов

Существует четкое различие между сигналами тревоги устройства (смотрите „3.3. Состояния сигналов тревоги“), как защита от перенапряжения **OVP** или от перегрева, и определяемыми пользователем событиями, как мониторинг перенапряжения **OVD**. Пока тревоги только выключают выход DC, определённые пользователем события могут сделать более того. Они могут также выключать выход 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 на участке статуса дисплея и высветится дополнительно сообщение, которое можно заметить с большой дистанции.	
Тревога	Достигнув условия, которое запустит событие, действие Тревога покажет сообщение тревоги и дополнительно издаст акустический сигнал, если активировано. Выход DC отключится. Большинство тревог передаются на аналоговый интерфейс или могут быть запрошены через цифровые интерфейсы.	

3.6.2 Оперирование тревогами устройства и событиями

Сигнал тревоги устройства обычно ведет к отключению выхода 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)

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 „3.5.4.2. Ознакомление с сигналами тревоги устройства“. Для ознакомления при цифровом управлении, обратитесь к документации Programming ModBus & SCPI.

Некоторые тревоги устройства конфигурируемы:

Кратко	Полностью	Описание	Диапазон	Индикация
OVP	OverVoltage Protection	Защита от перенапряжения. Запустит тревогу, если напряжение выхода DC достигнет определённого порога. Выход DC будет отключен.	0 В...1.1*U _{ном}	Дисплей, аналоговый и цифровой интерфейс
OCP	OverCurrent Protection	Защита от избытка тока. Запустит тревогу, если ток выхода DC достигнет определённого порога. Выход DC будет отключен.	0 А...1.1*I _{ном}	
OPP	OverPower Protection	Защита от перегрузки. Запустит тревогу, если мощность выхода DC достигнет определённого порога. Выход DC будет отключен.	0 Вт...1.1*P _{ном}	

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

Кратко	Полностью	Описание	Индикация
PF	Power Fail	Сбой питания. Низкое или высокое напряжение питания AC. Запускает тревогу, если питание AC выйдет за пределы спецификации или если устройство отключено от питания, например при его выключении тумблером питания. Выход DC будет отключен, что может быть только временно, в зависимости от ситуации и настройки Состояние после тревоги PF (смотрите 3.4.3.1).	Дисплей, АИ, ЦИ
OT	Over-Temperature	Перегрев. Запускает тревогу, если внутренняя температура превысит определённый лимит. Выход DC будет отключен, что может быть только временно, в зависимости от ситуации и настройки Состояние после тревоги OT (смотрите 3.4.3.1).	Дисплей, АИ, ЦИ
MSP	Master-Slave Protection	Защита Ведущий-Ведомый. Запускает тревогу, если ведущий теряет контакт с любым ведомым. Выход DC будет отключен. Сигнал может быть очищен новым распознаванием системы MS или деактивацией режима ведущий-ведомый.	Дисплей, ЦИ
Safety OVP	Safety OverVoltage Protection	Имеется только у моделей 60 V: Безопасная Защита от Перенапряжения. Запускает специальную тревогу OVP, если напряжение DC на выходе превысит закреплённый порог в 101% номинального напряжения. DC выход будет отключен. Подробности смотрите в секции 3.3.6	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 3.3.7.	Дисплей, ЦИ

► Как конфигурировать пороги регулируемых тревог устройства

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
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 выходе 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 тревога или определённое пользователем событие.

► Как конфигурировать звук тревоги (смотрите также „3.4.3. 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.

3.6.2.1 Определяемые пользователем события

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

Следующие события можно конфигурировать независимо:

Кратко	Полностью	Описание	Диапазон
UVD	UnderVoltage Detection	Определение низкого уровня напряжения. Запустит событие, если напряжение упадет ниже определённого порога.	0 В...U _{ном}

Кратко	Полностью	Описание	Диапазон
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 выход DC и таким образом защитить нагрузку, такую как чувствительная электроника.

► Как конфигурировать определяемые пользователем события

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
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 выходе DC, когда он включен.
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 „3.6.1. Определение терминов“.



Настр.



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

3.7 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).
2. 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.

3.8 Блокировка «Лимиты» и «Профили»

Чтобы избежать изменений настроенных лимитов (смотрите также „3.4.4. Настройка лимитов“) непреднамеренным действием, экран с настройками ограничений (**Лимиты**) можно блокировать 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 выходе 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 „3.7. 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 выходе 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.

3.9 Загрузка и сохранение профиля 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 выходе 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**.

3.10 Генератор функций

3.10.1 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 затухания
Прямоугольник	Генерация прямоугольной формы с настраиваемой амплитудой, офсетом и рабочим циклом.
Трапеция	Генерация трапецеидальной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем нарастания, длительностью импульса, временем спада, и ожидания
DIN 40839	Моделирование кривой запуска автомобильного двигателя в соответствии с DIN 40839 / EN ISO 7637, разделенная на 5 частей из кривых, каждая со стартовым напряжением, конечным напряжением и временем
Произвольно	Генерация процесса с 99 свободно конфигурируемыми точками кривой, каждый с начальным и конечным значением (AC/DC), начальной и конечной частотой, углом фазы и длительностью
Рампа	Генерация линейного нарастания или спада с начальными и конечными значениями, и временем до и после ramпы
IU	XY генератор, USB носитель с загружаемой кривой тока (таблица значений, CSV)
PV, FC	Функции для симулирования солнечной панели (PV функция) или топливных элементов (FC функция), обе с табличными расчётами, основанными на настраиваемых параметрах, также для EN 50530



Пока режим R активирован, доступ к генератору функций отсутствует.

3.10.2 Общее

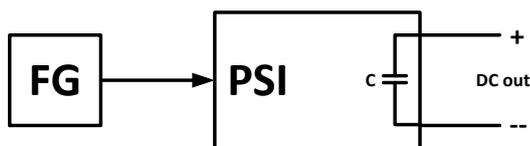
3.10.2.1 Ограничения

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

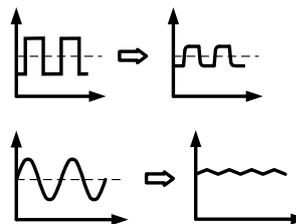
3.10.2.2 Принцип

Источник питания не может рассматриваться как высокомогущный генератор функций, потому что его силовые схемы только переключаются к ГФ. Типовые характеристики источника напряжения и тока остаются. Время спада и нарастания, вызываемое зарядом/разрядом конденсатора, воздействует на итоговый сигнал на выходе DC. Пока ГФ способен генерировать синусоидальную волну с частотой 100 Гц или более, источник питания не сможет следовать генерируемому сигналу 1:1.

Изображение принципа:



Воздействие источника питания на функции:



Итоговая волна на выходе DC сильно зависит от частоты/периода выбранной волны, её амплитуды и выходной ёмкости. Эффекты из-за силовых модулей на волне могут быть частично компенсированы. Например, итоговая форма волны на выходе DC может быть улучшена приложением или добавлением нагрузки (фиксированная и омическая или варьированная и электронная) к актуальной, что значительно улучшит спад.

3.10.2.3 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).

3.10.2.4 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.

3.10.2.5 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 PSI 10080-1000 4U, номиналом 80 В и 1000 А. **Формула: минимальный уклон = $0.000725 \cdot \text{номинальное значение} / \text{с}$** . Для примерной модели это даст $\Delta U/\Delta t$ в 58 мВ/с и $\Delta I/\Delta t$ в 725 мА/с. Максимальное время, которое можно достигнуть с минимальным уклоном рассчитывается тогда как приблизительно 1379 секунд, в соответствии с формулой **$t_{\text{Макс}} = \text{номинальное значение} / \text{мин. уклон}$** .

3.10.3 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 устанавливаемыми значениями U, I и P.

Выбранная функция может быть использована на одном из значений U или I, другие два тогда постоянны и имеют эффект ограничения. Это означает, что если применяется напряжение в 30 В на выходе DC, нагрузка подключена и функция синусоидальной волны должна оперировать в токе с амплитудой 300 А и офсетом 400 А, тогда генератор функций создаст прогрессию синусоидальной волны тока между 100 А (мин) и 700 А (макс), что даст на выходе мощность между 3000 Вт (мин) и 21000 Вт (макс). Выходная мощность, тем не менее, ограничена своим установленным значением. Если было 18000 Вт, то в этом случае, ток будет ограничен до 600 А и, если показать на осциллографе, он был с верхним пределом в 600 А, то не достиг бы цели в 700 А.

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



В конце конфигурации каждой стандартной функции вам необходимо установить общие 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.

3.10.4 Ручное управление

3.10.4.1 Выбор функции и контроль

Все функции описанные в 3.10.1 можно вызывать, конфигурировать и контролировать на сенсорном экране. Выбор и конфигурация возможны только при выключенном выходе DC.

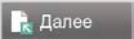
► Как выбрать функцию и настроить параметры

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорно-



го 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  **Далее**.
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.



Глобальные лимиты U , I и P становятся сразу активными при вводе из главного экрана генератора функций, так как выход 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  **Далее**.

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.

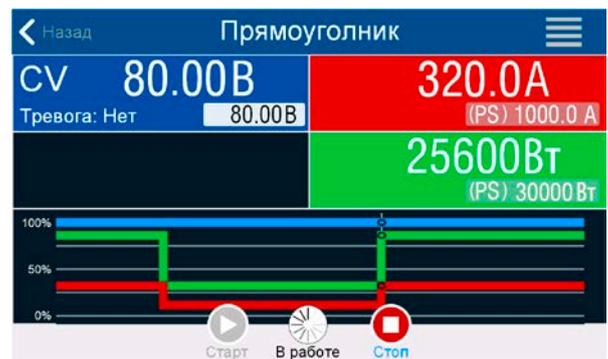
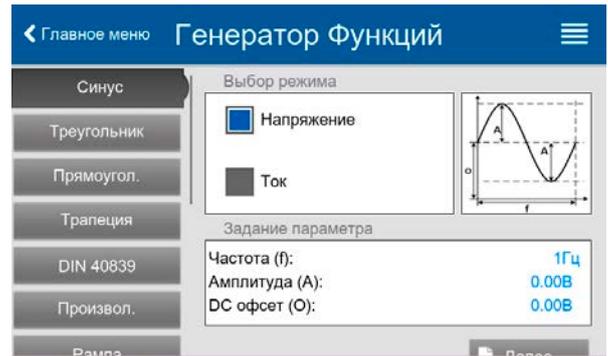
► Как запустить и остановить функцию

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 выход DC **остаётся включенным** со статическими значениями в действии.

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



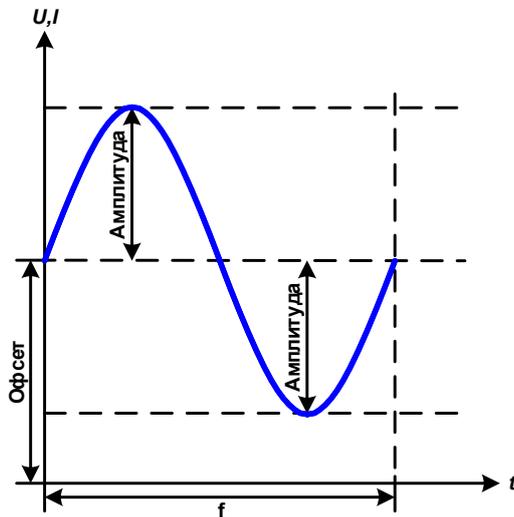
Любые тревоги устройства (перенапряжение, перегрев и т.п.), защиты (OPP, OCP) и события с Действие = Тревога останавливают течение функции автоматически, отключают выход DC и выдают тревогу.

3.10.5 Синусоидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции синусоидальной формы:

Параметр	Диапазон	Описание
Частота (f)	1...10000 Гц	Статическая частота генерируемого сигнала
Амплитуда (A)	0...(Ном. значение - O) от U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	A...(Ном. значение - A) от U, I	Офсет, базирующийся на нулевой точке математической синусоид. кривой, не может быть меньше амплитуды

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Нормальный сигнал синусоидальной волны генерируется и применяется к выбранному установленному значению, например, напряжению (U). При постоянном нагрузочном сопротивлении, выходное напряжение и выходной ток нагрузки выдадутся синусоидальной волной.

Для расчета максимальной выходной мощности, значения амплитуды и офсета тока должны быть добавлены.

Пример: устанавливается при выбранном выходном напряжении 100 В вместе с синус (I), амплитудой 30 А и офсетом 50 А. Результирующая максимальная выходная мощность достигается тогда, на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется $(30 \text{ А} + 50 \text{ А}) * 100 \text{ В} = 8000 \text{ Вт}$.

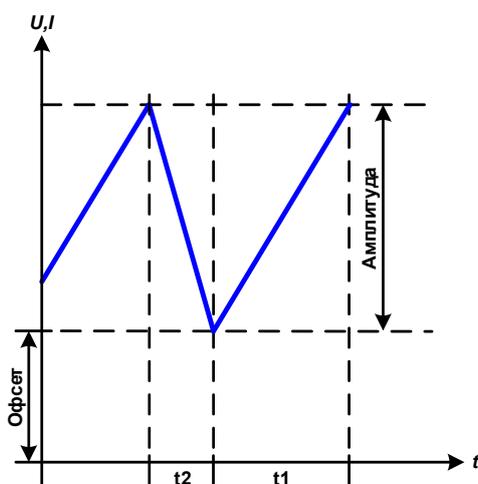
Это означает, глобальный лимит должен быть задан в минимум 8000 Вт, чтобы достичь движения функции как ожидается.

3.10.6 Треугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции треугольной формы:

Параметр	Диапазон	Описание
Амплитуда (A)	0...(Ном. значение - O) от U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	0...(Ном. значение - A) от U, I	Офсет, по основанию треугольной волны
Время t1	0.1 мс...36,000,000 мс	Нарастающая время Δt треугольной волны сигнала
Время t2	0.1 мс...36,000,000 мс	Спадающее время Δt треугольной волны сигнала

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется сигнал треугольной волны для выходного тока (только в ограничении тока) или выходного напряжения. Время позитивного и негативного склона различается и можно установить независимо.

Офсет поднимает сигнал на оси Y.

Сумма интервалов t1 и t2 даёт время цикла и её обратную величину - частоту.

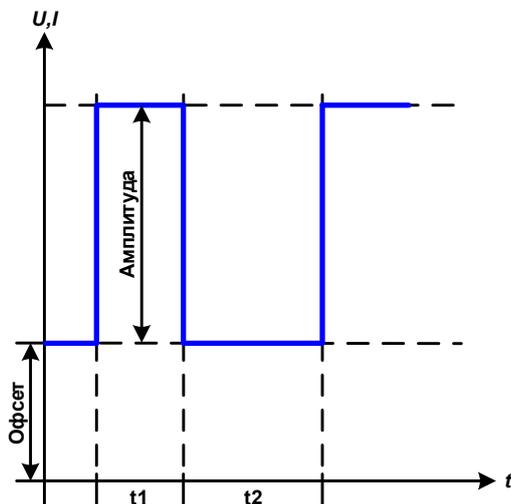
Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в t1 и t2, например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

3.10.7 Прямоугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции прямоугольной формы:

Параметр	Диапазон	Описание
Амплитуда (A)	0...(Ном. значение - O) от U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	0...(Ном. значение - A) от U, I	Офсет, по основанию прямоугольной волны
Время t1	0.1 мс...36,000,000 мс	Время (ширина импульса) верхнего уровня (амплитуды)
Время t2	0.1 мс...36,000,000 мс	Время (ширина паузы) нижнего уровня (офсет)

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется прямоугольная или квадратная форма сигнала для выходного тока (только в ограничении тока) или выходного напряжения. 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.

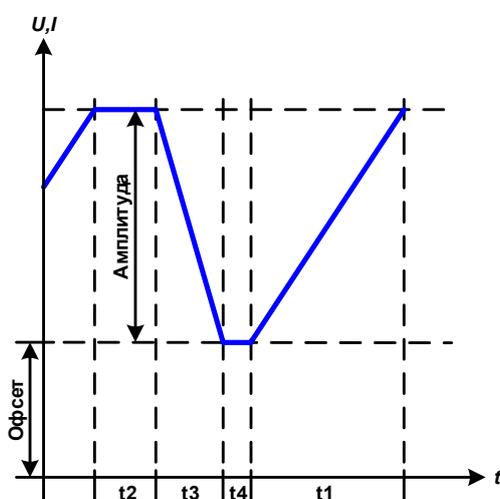
Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма t_1 и t_2 , период, $1/25$ Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса (t_1) 40 мс * $0.8 = 32$ мс и время паузы (t_2) равно 8 мс.

3.10.8 Трапецеидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции трапецеидальной формы:

Параметр	Диапазон	Описание
Амплитуда (A)	0...(Ном. значение - O) от U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет (O)	0...(Ном. значение - A) от U, I	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:

Здесь трапецеидальный сигнал может быть применен для установки значения U или 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 два треугольных или два прямоугольных импульса. Следовательно, она имеет универсальное использование.

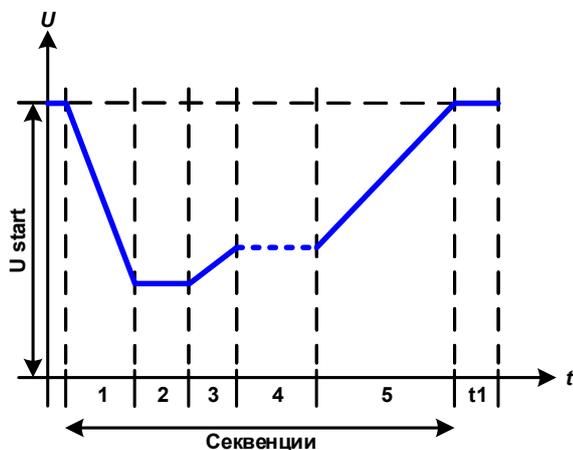
3.10.9 Функция DIN 40839

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

Следующие параметры можно конфигурировать для функции DIN 40839:

Параметр	Диапазон	Сек.	Описание
Старт	0...Ном. значение от U	1-5	Начальное напряжение ramпы в части 1-5 (точка секвенции)
Конец	0...Ном. значение от U	1-5	Конечное напряжение ramпы в части 1-5 (точка секвенции)
Время	0.1 мс...36,000,000 мс	1-5	Время ramпы
Циклы	0...999	-	Количество повторений всей кривой ($0 = \infty$)
Время t1	0.1 мс...36,000,000 мс	-	Время после цикла перед повторением (цикл $\lt \gt 1$)
U(C/K)	0...U _{Ном}	-	Установка напряжения перед и после хода функции
I/P	0...I _{Ном} /P _{Ном}	-	Глобальные задаваемые значения тока и мощности

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Функция не подходит для автономной работы источника питания, но оптимальна для него в связке с совместимой электронной нагрузкой, например, из серии ELR 10000. Нагрузка действует как поглотитель быстрого падения выходного напряжения источника питания, позволяющего течению выходного напряжения соответствовать 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 точек секвенции должны быть перенаправлены в произвольный генератор.

3.10.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция предлагает пользователю широкий набор опций. 99 сегментов кривой (здесь: точки секвенции) доступны для тока и напряжения, все из них имеют одинаковые параметры, но которые могут быть по-разному сконфигурированы, таким образом, может быть построена совокупность процессов функций. Эти 99 точек секвенции могут идти одна за другой в блоке, и этот блок последовательностей может, затем, быть повторен до 999 раз или до бесконечности. Так как точка секвенции должна быть на ток или напряжение, смешанное назначение точек секвенции на оба невозможен.

Произвольная кривая покрывает линейную прогрессию (DC) с синус кривой (AC), чья амплитуда и частота сформированы между начальными и конечными значениями. Если начальная частота и конечная равны 0 Гц, AC значения не имеют воздействия и только DC часть эффективна. Каждая точка секвенции распределена во времени, в котором кривая AC/DC будет генерирована от старта и до финиша.

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

Параметр	Диапазон	Описание
Старт AC Конец AC	0...50% Ном. значения от U или I	Стартовая/конечная амплитуда синусоидальной AC части
Старт DC	Старт AC ...((Номинал от U или I) - (Старт AC))	Стартовая амплитуда DC части
Конец DC	Конец AC...((Номинал от U или I) - (Конец AC))	Конечная амплитуда DC части
Старт частота Конеч. частота	0 Гц...10000 Гц	Стартовая/конечная частота синусоидальной AC части
Угол	0°...359°	Стартовый угол синусоидальной AC части
Время	0.1 мс...36,000,000 мс	Время выбранной секвенции



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.



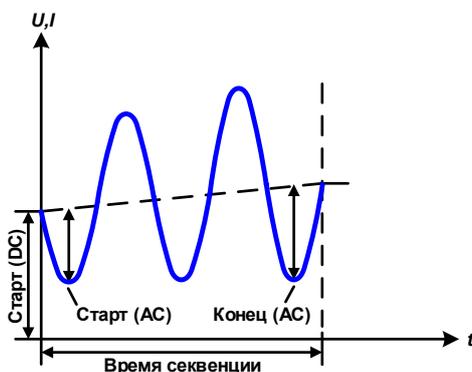
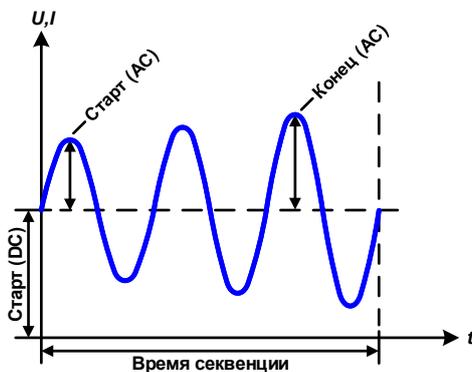
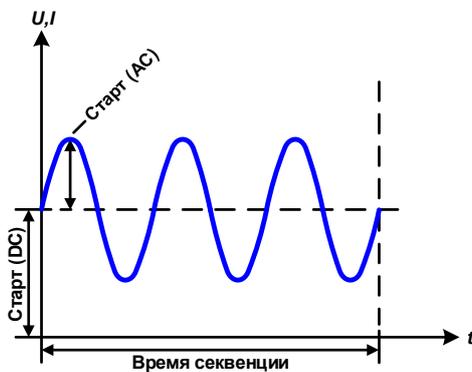
Изменение амплитуды между началом и концом соотносится со временем секвенции. Минимальное изменение свыше расширенного времени невозможно и, в таком случае, устройство сообщит о неприменимой настройке.

После определения настроек выбранной точки секвенции, следующие точки можно конфигурировать. Далее ниже имеются некоторые глобальные настройки произвольной функции:

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...99	Последняя точка секвенции в блоке

После продолжения при помощи Далее имеются глобальные задаваемые значения для определения как последняя часть настройки генератора функций.

Диаграммы:



Применение и результат:

Пример 1

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC для старта и конца одинаковые, так же как амплитуда АС. С частотой >0 прогрессия синус волны установленного значения генерируется с определенной амплитудой, частотой и Y-офсетом (значение DC на старте и конце).

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

Пример 2

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC на старте и в конце одинаковые, но АС (амплитуда) нет. Конечное значение выше, чем начальное, таким образом, амплитуда возрастает на протяжении всей секвенции с каждой новой волной полусинуса. Это, конечно, возможно только, если время секвенции и частота позволяют создавать множество волн. Например, для $f=1$ Гц и время секвенции = 3 с, три полные волны будут сгенерированы (при угле = 0°) и одинаково для $f=3$ Гц и времени секвенции = 1 с.

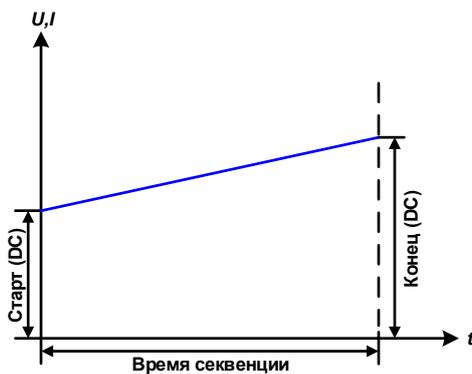
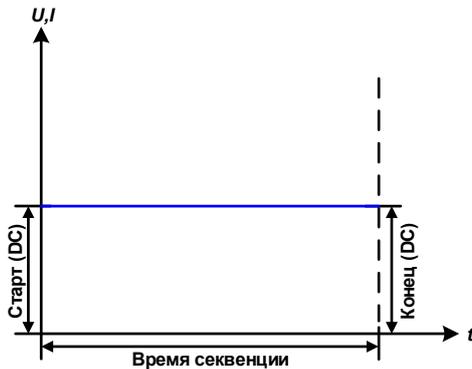
Пример 3

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC на старте и в конце неравны, как и АС значения. В обоих случаях конечное значение выше, чем начальное, таким образом, офсет возрастает от начала к концу DC и амплитуда, так же, с каждой новой волной полусинуса.

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

Диаграммы:

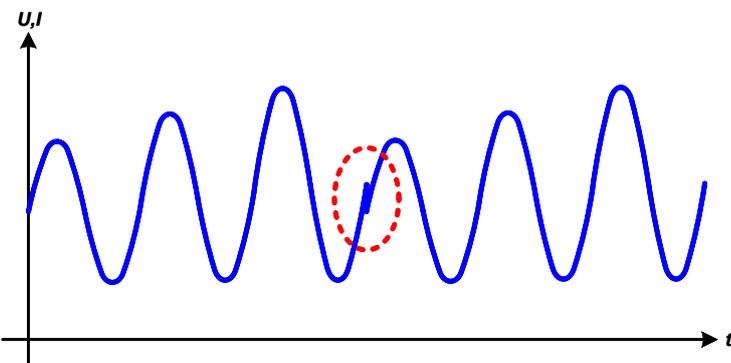


Объединяя вместе различно сконфигурированные точки секвенции, можно создать совокупность прогрессий. Грамотное конфигурирование произвольного генератора может быть использовано для создания треугольной, синусоидальной, прямоугольной или трапецидальной волн функций и таким образом, может быть произведена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



Ассигнация делает доступными до 99 точек секвенции для тока или напряжения, но не их смешивание.

Диаграммы:



Применение и результат:

Пример 7

Рассмотрение 2 циклов 1 точки секвенции:
Запускается точка секвенции, конфигурированная как в примере 3. По запросу настроек конечный офсет DC выше, чем начальное, запуск второй секвенции вернет прежний стартовый уровень, безотносительно значений достигнутых в конце первого пуска. Это может производить разрыв во всем течении (помечено в красный), который компенсируется только аккуратным выбором настроек.

Применение и результат:

Пример 4

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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

Пример 5

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

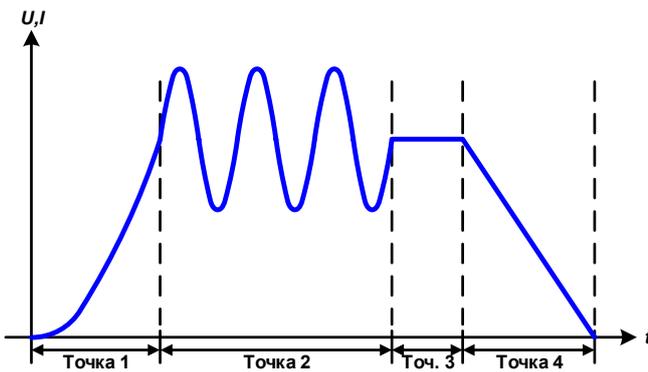
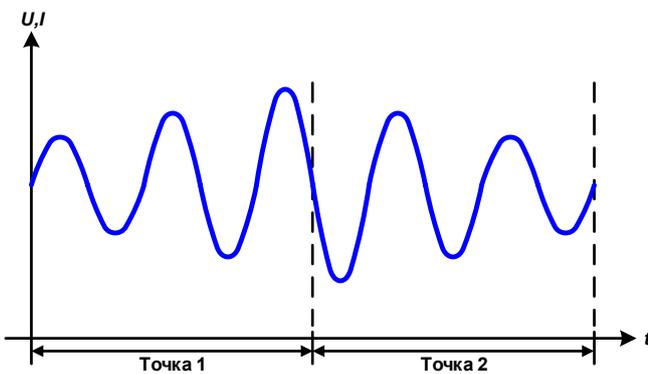
Сравним с примером 1, но начальной и конечной частотой 0 Гц. Без частоты не будет создана часть синус волны AC и только установки DC будут эффективны. Генерируется уклон с горизонтальным ходом течения.

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 AC и только установки DC будут эффективны. Здесь начальные и конечные значения неравны и генерируется постоянно нарастающий уклон.

Диаграммы:



Применение и результат:

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.

Пример 9

Рассмотрение 1 цикла 4 точек секвенции:

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

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

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

Точка 4: убывающий уклон ($f = 0$)

3.10.10.1 Загрузка и сохранение произвольной функции

99 точек секвенции произвольной функции, которые могут конфигурироваться с панели управления устройства, и которые применимы к напряжению (U) или току (I), могут быть сохранены или загружены с USB носителя через USB порт на передней панели. Все 99 точек секвенции сохраняются или загружаются файлом типа CSV (отделенных точкой с запятой), который представляет собой таблицу значений.

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

- Таблица должна содержать точно 99 строк (100 также совместимы с предыдущими прошивками) с 8 последующими значениями в 8 столбцах и не должна иметь промежутков.
- Разделитель столбцов (точка с запятой, запятая) должны быть выбраны в МЕНЮ 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 определённого 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	Связанные с HMI параметр	Диапазон
A	Старт AC	Смотрите таблицу в „3.10.10. Произвольная функция“
B	Конец AC	Смотрите таблицу в „3.10.10. Произвольная функция“
C	Старт частота	0...10000 Гц
D	Конеч. частота	0...10000 Гц
E	Угол	0...359°
F	Старт DC	Смотрите таблицу в „3.10.10. Произвольная функция“
G	Конец DC	Смотрите таблицу в „3.10.10. Произвольная функция“
H	Время	100...36.000.000.000 (36 млрд. мкрс)

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 секвенции конфигурированы, тогда как другие установлены по умолчанию. Таблицу можно загрузить, как WAVE_U или WAVE_I при использовании, например, модели PSI 10500-180 4U, 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 выходе DC коснитесь

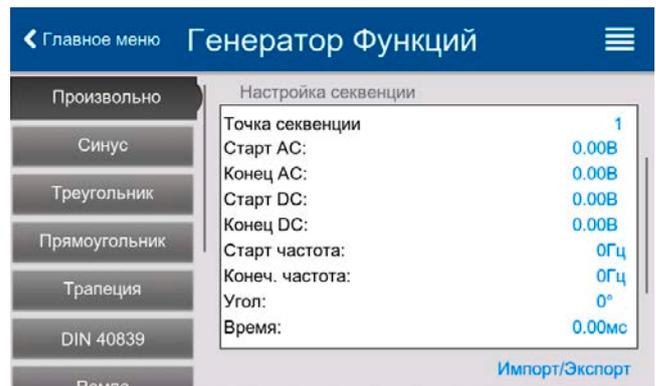


Ген Функ для доступа к меню выбора функций. Там коснитесь группы **Произвольно**, которая покажет настройки как показано на экране справа.

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

Если диалог 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.



2. При выключенном выходе 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 **Сохранить** и следуйте инструкциям. В диалог открытия файла вы можете выбрать существующий файл, если минимум один совместимый показан, или создать новый не выбирая никакой файл.

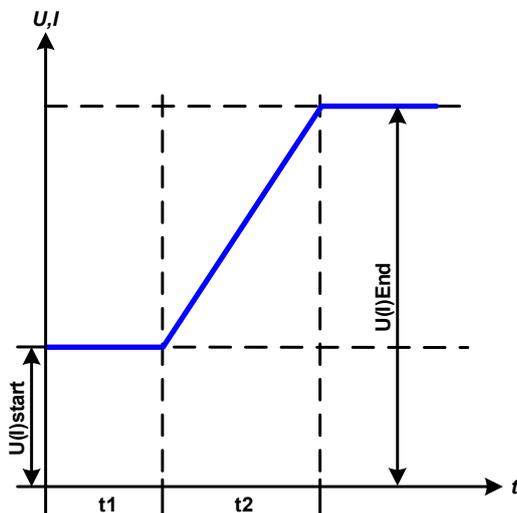
4. Сохраните файл, новый или перезаписью, при помощи .

3.10.11 Функция рампы

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции рампы:

Параметр	Диапазон	Описание
Старт / Конец	0...Ном. значение от U, I	Стартовое и конечное значения рампы
Время t1	0,1 мс...36,000,000 мс	Время перед нарастанием или спадом рампы
Время t2	0,1 мс...36,000,000 мс	Время нарастания или спада рампы

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Эта функция генерирует нарастающую и спадающую рампу между начальным и конечным значениями за Время t2. Время t1 создает задержку перед запуском рампы.

Функция начинается однажды и заканчивается на конечном значении. Для повтора рампы лучше будет использовать функцию Трапеции (смотрите 3.10.8)

Важно заметить, статические значения U и I, которые определяют стартовые уровни в начале рампы. Рекомендуется эти значения установить равными к **Старт**, пока нагрузка на выходе DC не будет получать напряжение перед актуальным стартом рампы (время t1). В этом случае статическое значение следует установить в ноль.

3.10.12 Табличная функция IU (таблица XY)

IU функция предлагает пользователю возможность установить выходной ток DC зависимым от выходного напряжения DC. Функция представляется таблицей с 4096 значениями, которые распространяются на весь диапазон измерений актуального выходного напряжения в диапазоне 0...125% $U_{ном}$. Тем не менее, эффективен только диапазон 0...102%, потому что задаваемые значения ограничены до макс. 102% от номинала. Это означает, что около 3277 значений в таблице эффективны, тогда остальные рекомендуется иметь такими же в наибольшей величине при 100% или 102% напряжения.

Таблица может быть загружена из USB носителя, с порта на передней панели устройства или через удаленное управление (ModBus RTU или SCPI протоколом). Определение функции следующее:

IU функция: $I = f(U)$

В **функции IU** внутренняя схема измеряет напряжение на выходе DC. Для каждого возможного актуального значения напряжения на шкале 0...125% загруженная IU таблица держит значение тока, которое может быть любым между 0 и номинальным током. Значения загружаемые из USB носителя всегда будут интерпретироваться как значения тока, даже если пользователь рассчитал их как значения напряжения или загрузил их как IU таблицу из-за неверного имени файла.



Таблица загружаемая из USB носителя, должна иметь текстовые файлы в формате .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 или напряжения. Это могло бы привести к затруднениям для подключенной нагрузки, например, внутреннее измерение напряжения в источнике питания слегка колебалось бы так, что напряжение изменялось бы вперед и назад между двумя значениями в таблице, которые, в худшем случае, одно могло бы быть 0 А и другое максимальным током.

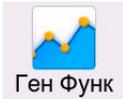
3.10.12.1 Загрузка IU таблиц из USB носителя

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 с точкой).
- Ни одно из значений не должно превысить номинальное значение устройства. Например, если вы имеете модель 420 A, то ни одно из 4096 значений не может быть выше, чем 420 A (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 выходе DC, откройте **Генератор Функций** касанием , затем выберите группу **XU таблица**.
2. 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.
3. Коснитесь  для прохода к следующему экрану, где вы можете задать глобальные значения.
4. Далее пройдите к экрану главной функции при помощи , для запуска и её управления (также смотрите „3.10.4.1. Выбор функции и контроль“).



3.10.13 Простая PV (фотовольтаика) функция

3.10.13.1 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

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 моделирования 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} .

3.10.13.2 Заметки по безопасности



Из-за высокой ёмкости выходов DC источника питания этой серии, не каждый доступный солнечный инвертер может функционировать беспрепятственно. Проверьте технические спецификации солнечного инвертера и свяжитесь с производителем для его определения.

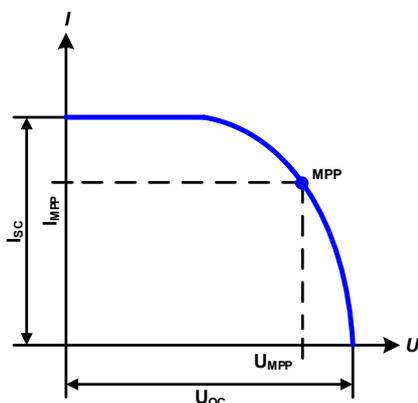
3.10.13.3 Использование

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

Следующие параметры могут быть установлены для функции PV:

Параметр	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

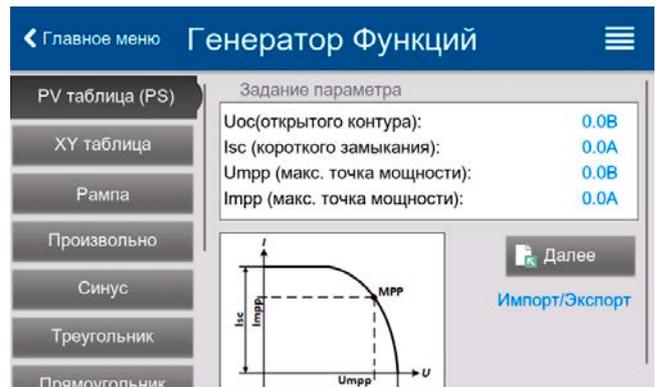
Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Настройте все четыре параметра на экране к желаемым значениям. Имеют ли смысл кривые IU и P панели, получаемые из этих значений, можно проверить с помощью EA Power Control (только с разблокированным приложением Генератор Функций), где вы можете ввести те же значения и получить визуализацию нажатием кнопки.

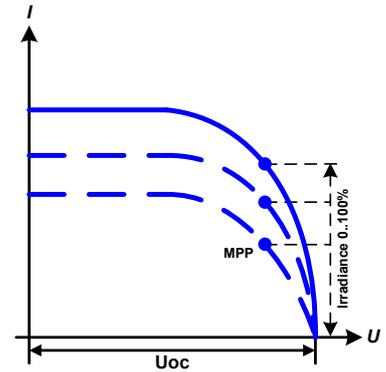
При запущенной симуляции, пользователь может видеть её из актуальных значений (напряжение, ток, мощность) выхода DC, где рабочая точка источника питания соответствует моделированной солнечной панели. Настраиваемое значение **Излучение** (0%...100% с шагом 1%, смотрите скриншот ниже) помогает моделировать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



Вариация этого параметра сдвигает MPP и кривую PV по оси Y. Также смотрите диаграмму. Значение **Излучение** здесь используется как коэффициент для тока I_{MPP} . Сама кривая не пересчитывается постоянно.

► 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  В противоположность к другим функциям, выход DC не включается автоматически, потому что тогда функция начиналась бы сразу. Функция запускается только при включении выхода DC.



Из главного экране 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 выхода DC.



3.10.14 Табличная функция FC (топливный элемент)

3.10.14.1 Предисловие

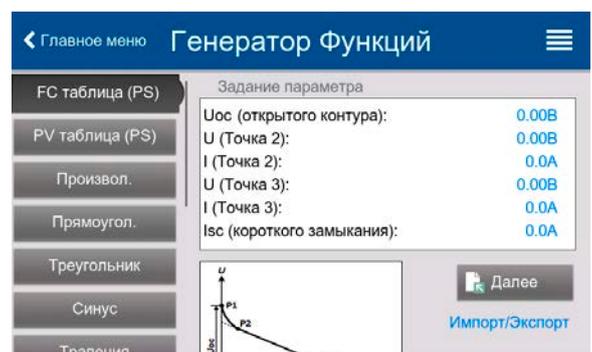
Табличная функция FC используется для симулирования характеристик напряжения и тока топливного элемента. Это достигается установкой некоторых параметров, которые определяют точки на типовой кривой топливного элемента, которая затем рассчитывается как таблица XY и передаётся на внутренний генератор функций.

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.



3.10.14.2 Использование

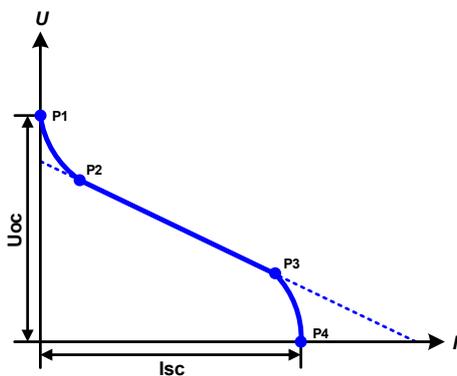
Следующие параметры могут быть установлены для табличной функции FC:

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



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

Схематическая диаграмма:



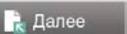
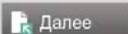
Применение и результат:

После настройки четырех поддерживаемых точек от P1 до P4, где P1 в позиции U_{oc} и 0 А и P4 в позиции I_{sc} и 0 В, устройство рассчитает функцию как таблицу UI и загрузит ее в генератор XY.

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

Склон между P2 и P3, в зависимости значений настроенных для P2 и P3, может свободно модифицироваться, пока напряжение P3 ниже, чем одно из P2 и ток P3 выше, чем один из P2.

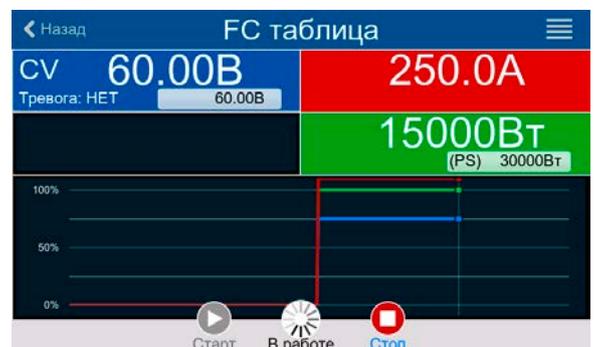
► Как конфигурировать FC таблицу

1. В меню генератора функций коснитесь группы **FC таблица (PS)**.
2. Установите параметры четырех поддерживаемых точек, как требуется для симуляции.
3. Не забудьте настроить глобальные лимиты для напряжения и мощности на следующем экране после касания  **Далее**.
4. После настройки всего проследуйте к главному экрану генератора функций при помощи  **Далее**. 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 выхода 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_{oc} .
3. Остановите запущенную функцию в любой момент кнопкой стоп или отключением выхода DC.



3.10.15 Расширенная PV функция в соответствии с EN 50530

3.10.15.1 Представление

Эта расширенная PV табличная функция, в соответствии со стандартом EN 50530, используется для симуляции солнечных панелей, чтобы протестировать и оценить солнечные инвертеры. Она предлагает ручную конфигурацию и контроль, а также удалённый контроль. Она также основывается на XY генераторе, таком же как простая PV табличная функция из 3.10.13, но позволяет проводить специальные тесты и оценку благодаря настраиваемым параметрам. Какие параметры доступны разъясняется ниже. 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.

3.10.15.2 Отличия от простой 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

3.10.15.3 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** в **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	Мануально	cSI	Тонко-пленочный	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 (=макс. ток) солнечной панели)

3.10.15.4 Режим симуляции

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

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.

3.10.15.5 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 Е/Т** (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 B и C 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 A = **Индекс**

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

Колонка B = **Напряжение U_{MPV}** в В

Допустимый диапазон: 0...номинальное выходное напряжение устройства

Колонка C = **Ток I_{MPV}** в А

Допустимый диапазон: 0...номинальный выходной ток устройства

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

Допустимый диапазон: 500...1.800.000



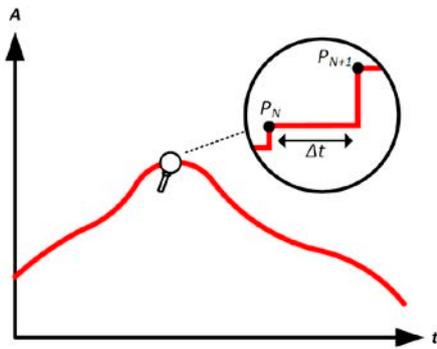
Формат чисел и разделитель колонок в CSV файлах определяются региональными настройками ПК или программы, используемой для создания файлов. Формат должен совпадать с настройками устройства "Разделитель файла USB" в Общих Настройках меню устройства, иначе оно отклонит загрузку файла. Например, американский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

3.10.15.6 Интерполяция

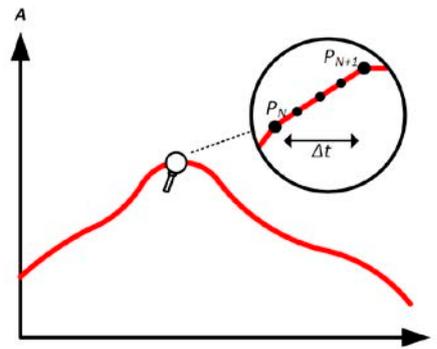
Функция интерполяции может подсчитать и установить промежуточные шаги при запуске PV функции в режиме тенденции дня, т.е. **ДЕНЬ Е/Т** или **ДЕНЬ UI**. Расчёт всегда выполняется между последовательными точками кривой тенденции дня. Время выдержки каждой точки кривой регулируется между 500 и 1,800,000 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 U/I, 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.

3.10.15.7 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	Umpp	Impp	Pmpp
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

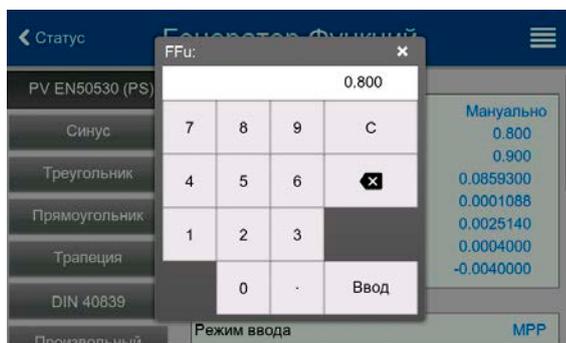
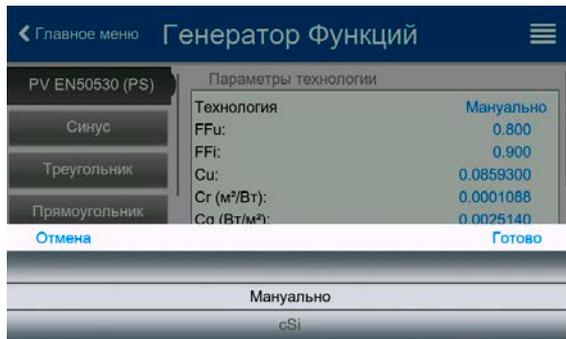
Umpp / Impp / Pmpp = Напряжение, ток и мощность в текущей рассчитанной PV кривой



Глобальный параметр "USB регистрация с В,А,Вт" в Общих Настройках МЕНЮ устройства выбирает следует ли значениям в CSV файле быть с или без физических величин. По умолчанию с величинами. Другой параметр "Разделитель файла USB" выбирает следует ли устройству сохранять CSV с запятой (США) или точкой запятой (Стандарт) и определяет десятичную точку (точка или запятая).

Пример CSV выше показывает европейский формат с десятичной запятой.

3.10.15.8 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 **Мануально**.

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.

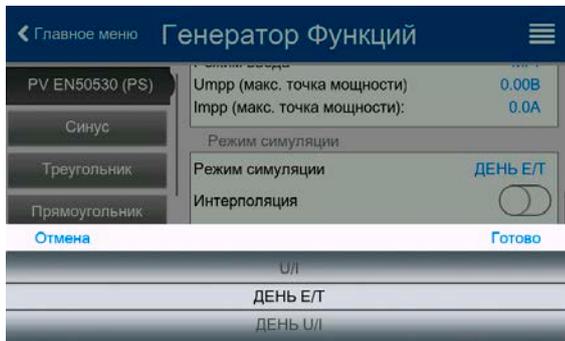
При переустановке устройства, эти значения сбрасываются до умолчаний, которые такие же как с технологией **cSI**. Также смотрите обзор в 3.10.15.3. Это значит, нет необходимости в их установке. Если была выбрана любая из других технологий, то этот экран будет пропущен и эти параметры зададутся в определённые 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:

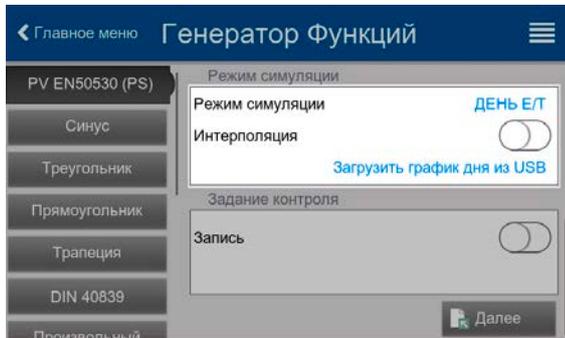
$$U_{MPP} = U_{oc} \times FFu \quad / \quad I_{MPP} = I_{sc} \times FFi$$



Шаг 3: Выбор режима симуляции

Для описания доступных режимов симуляции смотрите 3.10.15.4

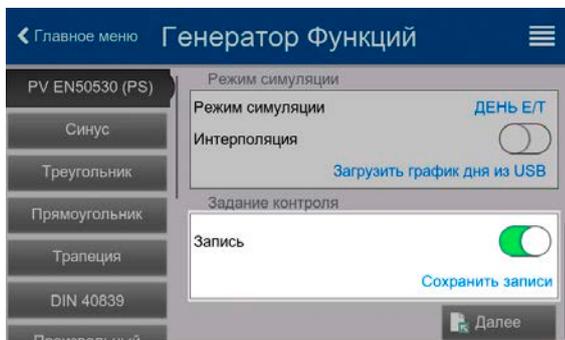
При выборе **E/T** или **U/I** конфигурация продолжится с Шага 4, иначе потребуется дополнительный шаг.



Шаг 3-1: Загрузка данных тенденции дня

Если выбран режим **ДЕНЬ E/T** 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 3.10.15.5) и именем (смотрите 1.9.6.5).

Кроме того, имеется опция включения (=активация) функции интерполяции. Подробности смотрите в 3.10.15.6.



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 запись**. Смотрите также 3.10.15.7.

Пройдите к следующему экрану с . 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 перейдёт в режим контроля.

3.10.15.9 Контроль симуляции

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

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

Пример экрана справа показывает режим симуляции **E/T**.



3.10.15.10 Критерии остановки

Ход симуляции может непреднамеренно остановиться по нескольким причинам:

1. Возникла тревога устройства, которая выключает выход DC (PF, OVP, OCP, OPP)
 2. Появилось событие пользователя, действие которого вызывает тревогу, которая отключает выход DC
- Ситуацию 2 можно избежать тщательной установкой других параметров, не относящихся к генератору функций. При остановке симуляции во всех трёх ситуациях, запись данных также остановится.

3.10.15.11 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.

3.10.15.12 Чтение 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 E/T 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 таблица, вы получите до 4096 значений тока. Данные таблицы можно визуализировать в XY диаграмме в инструментах как Excel.

3.10.16 Удалённое управление генератором функций

Генератор функций может управляться удалённо, но конфигурация и контроль функциями с индивидуальными командами отличается от ручного управления. Внешняя документация на носителе USB «Programming guide ModBus & SCPI» разъясняет 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 активирован режим R (сопротивление)

3.11 Другие использования

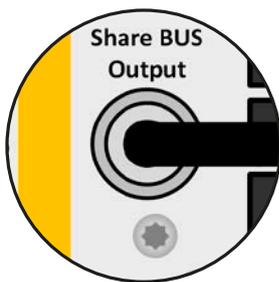
3.11.1 Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS)

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 выходами 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.

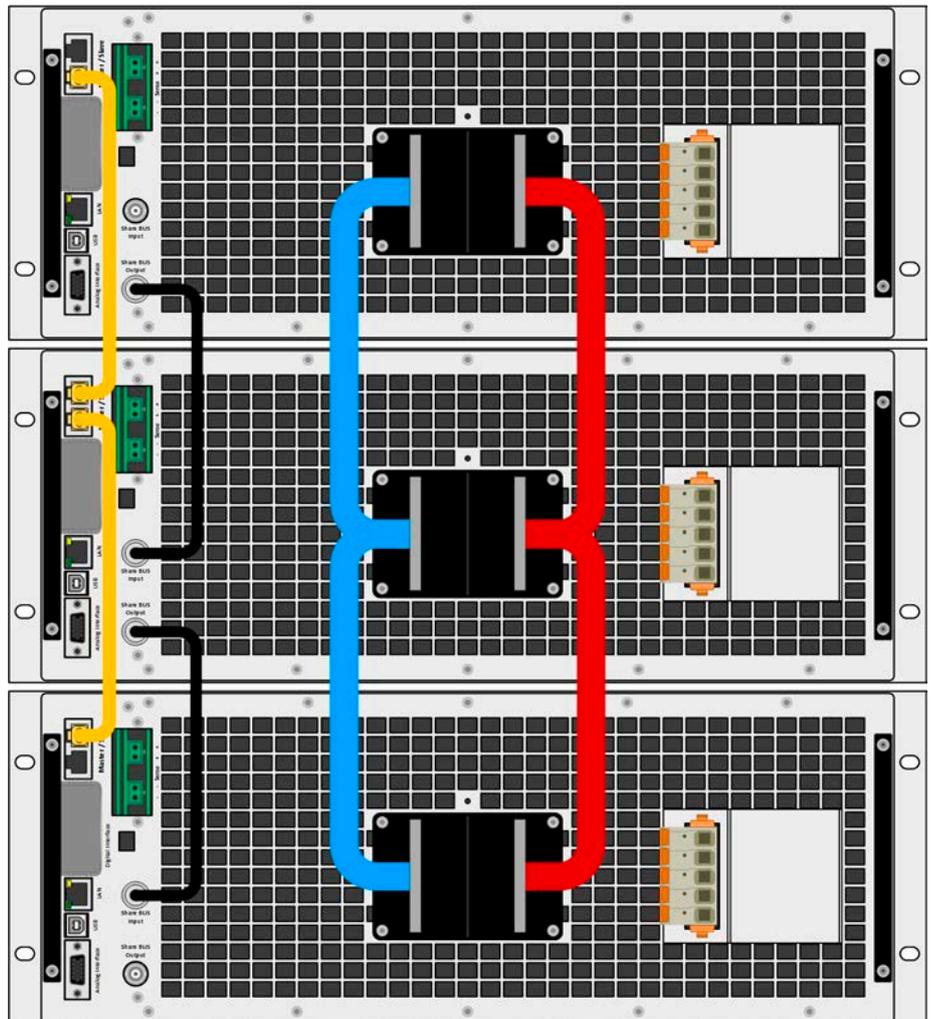
Шина Share предназначена для динамического балансирования напряжений на выходе DC, т.е. в режиме CV, особенно если ведущий блок запускает динамическую функцию. Для обеспечения корректной работы шины, по меньшей мере минусовые полюсы DC всех блоков должны быть соединены, потому как минус DC является опорой для шины Share.

Принципиальный обзор (без нагрузки):

Соединение шины Share



Шина Ведущий-ведомый



3.11.1.1 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 3.11.1.7)
- 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

3.11.1.2 Соединение выходов DC

Выход DC каждого блока в параллельном режиме подключается просто к следующему блоку, используя кабели или медные рейки с поперечным сечением в соответствии с максимальным током и с как можно более короткой длиной, отсюда их индуктивность как можно меньшая. То же самое применяется при построении нескольких блоков устройств, т.е. блока источников питания и блока электронных нагрузок, для затем объединения их в двух-квадрантную систему. Блоки должны размещаться как можно ближе друг к другу.

3.11.1.3 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.

3.11.1.4 Соединение и установка 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 PSI 10080-1000 4U к PSI 10080-1000 4U.
- Блоки на конце шины должны быть завершающими, если это необходимо (смотрите подробности ниже)



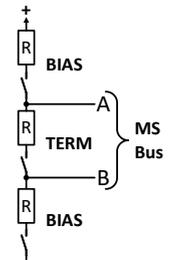
Шина Ведущий-Ведомый не должна соединяться кроссовыми кабелями!

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.

► 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**. 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.

3.11.1.5 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 выходе 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



Настр.

1. При выключенном выходе 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
Соппротивление 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».

3.11.1.6 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 помешают 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 „3.9. Загрузка и сохранение профиля 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 отключает выход 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 выходов 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 выходы DC использованием пина REM-SB аналогового интерфейса. Это может быть применено как мера предосторожности, когда контакт связан с пином на всех блоках параллельно

3.11.1.7 Сигналы 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 выход DC. Ведомые вернуться в режим одиночной работы, но отключают и они свои выходы 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 инициализированы 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 распознает 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 инициализирована.

В ситуациях, где один или множество блоков генерируют сигналы тревоги устройства как OVP и т.п. применяется следующее:

- Любая тревога ведомого отображается на его дисплее и на дисплее ведущего
- Если несколько тревог происходят одновременно, то ведущий блок отобразит наиболее последнюю. 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 сигнал OCP, хотя глобальный лимит OCP системы MS не был достигнут. Тоже самое может случиться и с тревогой OPP.

3.11.2 Последовательное соединение

Последовательное соединение двух или множества устройств возможно в принципе. Но по причинам безопасности и изоляции применяются некоторые ограничения:



- Оба, негативный (DC-) и позитивный (DC+) выходные полюсы, подключаются к РЕ через конденсаторы типа X
- Ни один из минус DC полюсов в последовательном соединении не должен иметь потенциал против земли (РЕ) выше, чем определено в технических данных! Максимально допустимое смещение потенциала варьируется от модели к модели и различается для плюса DC и минуса DC
- Шина Share не должна быть использована!
- Последовательное соединение допускается только с устройствами одного вида и модели, например, источник питания к источнику питания, идеально таких же номиналов, но должны совпадать номиналы тока.

Последовательное соединение в режиме Ведущий-Ведомый не поддерживается. Это означает, все блоки должны контролироваться по отдельности относительно установленных значений и статуса выхода DC, находятся ли он в ручном управлении или в цифровом удалённом (цифровой или аналоговый).

Из-за максимально допустимого смещения потенциала на выходе DC, определённые модели нельзя соединять последовательно, как модель 1000 В, потому что плюс DC изолирован только до 1000 В. А две модели на 500 В пригодны для такого соединения.

Аналоговые интерфейсы блоков при последовательном соединении можно объединить параллельно, потому что они гальванически изолированы. Также можно заземлить пины GND аналоговых интерфейсов параллельно, что может получиться автоматически при подключении их к контрольному оборудованию как ПК, где заземление привязано к РЕ.

3.11.3 Работа как батарейная зарядка

Источник питания может быть использован как зарядка для батарей, но с некоторыми ограничениями, потому что отсутствует надзор за батареей и физическое отделение от нагрузки в виде реле или замыкателя, которыми оборудованы некоторые настоящие батарейные зарядки как мера защиты.

Должно быть рассмотрено следующее:

- Внутри отсутствует защита от неверной полярности! Подключение батареи с неправильной полярностью серьезно повредит источник питания, даже если он не запитан.

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, выход DC может выключиться слишком рано из-за перегрева, что может вести к преждевременным дефектам.

Если вам требуется такое обслуживание, 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 PSI 10000 не имеют функции перенастройки наиболее важных параметров касательно выхода 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 PSI. Только тогда возможно сравнение между значениями показанными на устройстве PSI и истинными значениями выхода DC.

Например, если вы хотите проверить и возможно откалибровать модель PSI 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 рекалибрации, требуются несколько инструментов и определённые условия окружающей среды:

- Измерительное устройство (мультиметр) для напряжения с максимально допустимой погрешностью половины погрешности напряжения устройства PSI. Измерительное устройство может так же быть использовано для измерения напряжения шунта, когда калибруется ток.
- Если ток будет калиброваться: подходящий шунт DC тока, установленный для минимума в 1.25 раз больше максимального выходного тока источника питания и с максимальным допуском, который будет половиной или менее допуска, чем максимальный допуск по току устройства PSI.
- Нормальная температура окружающей среды около 20-25°C.
- Прогретый блок питания, который проработал около 10 минут под 50% мощности.
- Регулируемая нагрузка, например электронная, которая способна взять, по меньшей мере, 102% от максимального выходного напряжения и тока устройства PSI.

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

- Позвольте устройству PSI прогреться в течение 10 минут в соединении с нагрузкой под 50%
- Отключите соединение удалённой компенсации, если оно подключено. В случае, если удалённой компенсации связи будет калиброван, подготовьте кабель для коннектора удалённой связи к выходу DC, но оставьте его неподключенным
- Покиньте удалённое управление, деактивируйте режим Ведущий-Ведомый, деактивируйте режим сопротивления
- Установите шунт между PSI и нагрузкой, и убедитесь, что он охлаждается.
- Подключите внешнее устройство измерения к выходу DC или к шунту, 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 программным обеспечением, могут быть адресованы технической поддержке по телефону или по электронной почте.

Главная контора	Электронная почта	Телефон
EA Elektro-Automatik GmbH Хельмхольцштрассе 31-37 41747 Фирзен Германия	Все вопросы: ea1974@elektroautomatik.com Поддержка: support@elektrautomatik.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
ea1974@elektroautomatik.com
www.elektroautomatik.com