

Руководство по эксплуатации

PSI 9000 WR 3U

Источник Питания Постоянного Тока с Высоким КПД



Внимание! Этот документ действителен только для устройств с TFT дисплеями с прошивкой «KE: 2.31» (стандартные модели) и «KE: 2.14» (GPIB модели), «HMI: 2.20» и «DR: 1.6.6» и выше.



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	18
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 шины Share	29
1.9.11	Коннектор Sense (удалённая компенсация)	29
1.9.12	Шина Master-Slave	29
1.9.13	Порт GPIB (опционально)	29

2 УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Транспортировка и хранение	30
2.1.1	Транспортировка	30
2.1.2	Упаковка	30
2.1.3	Хранение	30
2.2	Распаковка и визуальный осмотр	30
2.3	Установка	30
2.3.1	Процедуры безопасности перед установкой и использованием	30
2.3.2	Подготовка	30
2.3.3	Установка устройства	31
2.3.4	Подключение к сети AC	32

2.3.5	Подключение к нагрузкам DC	34
2.3.6	Заземление DC выхода	35
2.3.7	Подключение удалённой компенсации	35
2.3.8	Установка интерфейс модуля	36
2.3.9	Подключение аналогового интерфейса	36
2.3.10	Подключение шины Share	37
2.3.11	Подключение USB порта (задняя сторона)	37
2.3.12	Предварительный ввод в эксплуатацию	37
2.3.13	Ввод в эксплуатацию после обновления или долгого неиспользования	37
2.3.14	Расширение системы ведомыми блоками	38

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1	Персональная безопасность	39
3.2	Режимы работы	39
3.2.1	Регулирование напряжения / Постоянное напряжение	39
3.2.2	Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока	40
3.2.3	Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности	40
3.2.4	Регулирование внутреннего сопротивления	41
3.3	Состояния сигналов тревоги	42
3.3.1	Сбой питания	42
3.3.2	Перегрев	42
3.3.3	Перенапряжение	42
3.3.4	Избыток тока	42
3.3.5	Перегрузка	42
3.3.6	Безопасность OVP	43
3.4	Управление с передней панели	44
3.4.1	Включение устройства	44
3.4.2	Выключение устройства	44
3.4.3	Конфигурирование через МЕНЮ	44
3.4.4	Настройки ограничений (Лимиты)	51
3.4.5	Изменение режима работы	51
3.4.6	Ручная настройка устанавливаемых значений	52
3.4.7	Переключение вида главного экрана	53
3.4.8	Шкалы значений	53
3.4.9	Включение или выключение выхода DC	54
3.4.10	Запись на носитель USB (регистрация)	54
3.5	Удалённое управление	56
3.5.1	Общее	56
3.5.2	Расположение управления	56
3.5.3	Удалённое управление через цифровой интерфейс	56
3.5.4	Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)	58

3.6	Сигналы тревоги и мониторинг	62
3.6.1	Определение терминов.....	62
3.6.2	Оперирование тревогами устройства и событиями.....	62
3.7	Блокировка панели управления HMI	64
3.8	Блокировка лимитов	65
3.9	Загрузка и сохранение профиля пользователя	65
3.10	Генератор функций	66
3.10.1	Представление	66
3.10.2	Общее.....	66
3.10.3	Метод работы	67
3.10.4	Ручное управление	67
3.10.5	Синусоидальная функция.....	69
3.10.6	Треугольная функция	69
3.10.7	Прямоугольная функция	70
3.10.8	Трапецеидальная функция.....	70
3.10.9	Функция DIN 40839	71
3.10.10	Произвольная функция	72
3.10.11	Функция рампы.....	76
3.10.12	Табличные функции UI и IU (таблица XY).....	76
3.10.13	Простая PV функция (фотовольтаика)....	78
3.10.14	Табличная функция FC (топливный элемент).....	79
3.10.15	Расширенная PV функция в соответствии с EN 50530	81
3.10.16	Удалённое управление генератором функций	86
3.11	Другие использования.....	87
3.11.1	Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS).....	87
3.11.2	Последовательное соединение	91
3.11.3	Работа как батарейная зарядка	91
3.11.4	Двух квадрантная операция 2QO	92

4 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	Обслуживание / очистка.....	94
4.2	Обнаружение неисправностей / диагностика / 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	Ремонт	97
5.2	Опции для связи.....	97

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	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
PSI 9060-170 WR 3U	06270350	PSI 9080-340 WR 3U	06270357	PSI 9200-210 WR 3U	06270365
PSI 9080-170 WR 3U	06270351	PSI 9200-140 WR 3U	06270358	PSI 9360-120 WR 3U	06270366
PSI 9200-70 WR 3U	06270352	PSI 9360-80 WR 3U	06270359	PSI 9500-90 WR 3U	06270367
PSI 9360-40 WR 3U	06270353	PSI 9500-60 WR 3U	06270360	PSI 9750-60 WR 3U	06270368
PSI 9500-30 WR 3U	06270354	PSI 9750-40 WR 3U	06270361	PSI 91000-40 WR 3U	06270370
PSI 9750-20 WR 3U	06270355	PSI 9060-510 WR 3U	06270363	PSI 91500-30 WR 3U	06270369
PSI 9060-340 WR 3U	06270356	PSI 9080-510 WR 3U	06270364		

1.1.4 Символы и предупреждения

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

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

1.2 Гарантия

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

1.3 Ограничение ответственности

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

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

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

1.4 Снятие оборудования с эксплуатации

Единица оборудования, которая предназначена для утилизации должна быть, в соответствии с Европейскими законами и нормами (ElektroG, WEEE), возвращена производителю для обработки, 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:



1.5 Код изделия

Раскодировка описания продукта на этикетке, использованием примера:

PSI 9 080 - 510 WR 3U zzz

zzz	Поле для идентификации установленных опций и специальных моделей
HS	HS = Установленная опция High Speed (Высокая Скорость)
3U	Конструктив (не всегда дается) 3U = 19" корпус высотой 3U
WR	Версия: WR = Wide Range (широкий диапазон (расширенный диапазон входного напряжения AC))
510	Максимальный ток устройства в Амперах
080	Максимальное напряжение устройства в Вольтах
9	Серия : 9 = Серия 9000
PSI	Тип идентификации: PSI = Power Supply Intelligent (Интеллектуальный Источник Питания, программируемый)



Специальные модели всегда являются производными стандартных моделей и могут варьироваться в выходном напряжении и токе от тех, что указаны.

1.6 Намерение использования

Оборудование предназначено для использования, если источник питания или батарейная зарядка, только как варьируемый источник тока и напряжения, или, если электронная нагрузка, только как варьируемый поглотитель тока.

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



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

1.7 Безопасность

1.7.1 Заметки по безопасности

Опасно для жизни - Высокое напряжение

- Под эксплуатацией электрического оборудования понимается, что некоторые части будут находиться под опасным напряжением. Следовательно, все части под напряжением должны быть покрыты! Главным образом это применимо ко всем моделям, хотя модели 60 В, в соответствии с SELV, не могут генерировать опасное постоянное напряжение.
- Все работы на соединениях должны выполняться при нулевом напряжении (выходы не подключены к источнику тока) 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 правилам безопасности, при работе с электричеством:
 - Производите полное отключение
 - Убедитесь в отсутствии переподключения
 - Убедитесь что система обесточена
 - Выполните заземление и защиту от короткого замыкания
 - Обеспечьте защиту от соседних оголённых 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.
- Для источников питания и батарейных зарядок: не подключайте что-либо, в частности с низким сопротивлением, к устройству под питанием; может возникнуть возгорание, а также повреждение оборудования и причинение вреда пользователю.
- Для электронных нагрузок: не подключайте источники к оборудованию под питанием, может возникнуть возгорание, а также повреждение оборудования и источника.
- 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 входу или выходу! Оборудование будет повреждено.
- Для источников питания: избегайте, где это возможно подсоединения внешнего источника напряжения к DC выходу, и никогда, те источники, которые могут генерировать напряжение выше, чем номинальное напряжение устройства.
- Для электронных нагрузок: не подключайте источник напряжения к DC входу, который генерирует напряжение более 120% от номинального входного напряжения нагрузки. Оборудование не защищено от перенапряжения и может быть непоправимо повреждено.
- Никогда не вставляйте сетевой кабель, который подсоединен к Ethernet или его компонентам в разъём master-slave 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. Тревоги могут быть оптическими (текстом на дисплее), акустическими (пьезо гудок) или электронными (статус выхода на аналоговом интерфейсе). Все сигналы тревоги выключают DC выход устройства.

Значения сигналов такие:

Сигнал OT (Перегрев)	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрев устройства • Выход DC будет отключен • Некритично
Сигнал OVP (Перенапряжение)	<ul style="list-style-type: none"> • Перенапряжение отключает DC выход из-за высоковольтного всплеска на устройство или самогенерированием из-за дефекта • Критично! Устройство и/или нагрузка могут быть повреждены
Сигнал OCP (Избыток тока)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает 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

1.8 Технические данные

1.8.1 Разрешенные условия эксплуатации

- Использовать только внутри сухих зданий
- Окружающая температура 0-50°C
- Высота работы: максимально 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, 4,3", 480 x 272 точки, ёмкостный

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

Номинальные значения устройства определяют максимально настраиваемые диапазоны.

1.8.3 Специальные технические данные

5 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9060-170	PSI 9080-170	PSI 9200-70	PSI 9360-40	PSI 9500-30
Вход AC					
Напряжение / Частота	380 / 400 / 480 В, ±10% / 45 - 65 Гц				
Фазы	2ф, PE	2ф, PE	2ф, PE	2ф, PE	2ф, PE
Ток утечки	< 5 мА	< 5 мА	< 5 мА	< 5 мА	< 5 мА
Ток на фазу / Пусковой ток	Макс. 28 А				
Коэффициент мощности	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99
Выход DC					
Макс. выходное напряж. $U_{\text{Макс}}$	60 В	80 В	200 В	360 В	500 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	170 А	170 А	70 А	40 А	30 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	5 кВт	5 кВт	5 кВт	5 кВт	5 кВт
Диапазон защиты от перенапряж	0...66 В	0...88 В	0...220 В	0...396 В	0...550 В
Диапазон защиты перегрузки тока	0...187 А	0...187 А	0...77 А	0...44 А	0...33 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...5.5 кВт	0...5.5 кВт	0...5.5 кВт	0...5.5 кВт	0...5.5 кВт
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/K	Напряжение / ток: 100 ppm				
Выходная ёмкость (приблизит.)	8500 $\mu\text{Ф}$	8500 $\mu\text{Ф}$	2500 $\mu\text{Ф}$	400 $\mu\text{Ф}$	250 $\mu\text{Ф}$
Регулирование напряжения					
Диапазон настройки	0...61.2 В	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.1% $U_{\text{Ном}}$	< 0.1% $U_{\text{Ном}}$	< 0.1% $U_{\text{Ном}}$	< 0.1% $U_{\text{Ном}}$	< 0.1% $U_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 10...90% ΔU	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Компенсация 10% → 90% нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$
Пulsации ⁽²⁾	< 200 мВ _{ПП} < 16 мВ _{СКЧ}	< 200 мВ _{ПП} < 16 мВ _{СКЧ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЧ}	< 550 мВ _{ПП} < 65 мВ _{СКЧ}	< 350 мВ _{ПП} < 70 мВ _{СКЧ}
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выхода	-	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд			
Регулирование тока					
Диапазон настройки	0...173.4 А	0...173.4 А	0...71.4 А	0...40.8 А	0...30.6 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.2% $I_{\text{Ном}}$	< 0.2% $I_{\text{Ном}}$	< 0.2% $I_{\text{Ном}}$	< 0.2% $I_{\text{Ном}}$	< 0.2% $I_{\text{Ном}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% $\Delta U_{\text{Вых}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пulsации ⁽²⁾	< 80 мА _{СКЧ}	< 80 мА _{СКЧ}	< 22 мА _{СКЧ}	< 5 мА _{СКЧ}	< 16 мА _{СКЧ}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Регулирование мощности					
Диапазон настройки	0...5.1 кВт	0...5.1 кВт	0...5.1 кВт	0...5.1 кВт	0...5.1 кВт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Нагр. регул. при 10-90% $\Delta U_{\text{Вых}}$ * $\Delta I_{\text{Вых}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.75% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$
КПД ⁽³⁾	≤ 93%	≤ 93%	≤ 95%	≤ 95%	≤ 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) Типовое значение 100% выходного напряжения и 100% мощности

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

5 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9060-170	PSI 9080-170	PSI 9200-70	PSI 9360-40	PSI 9500-30
Регул-ние внутр. сопротивления					
Диапазон настроек	0...7.14 Ω	0...14.28 Ω	0...86.7 Ω	0...275.4 Ω	0...510 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока				
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾					
Входы устанав-мых значений	U, I, P, R				
Актуальное значение выхода	U, I				
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удалённое вкл/выкл, Режим сопротивления вкл/выкл				
Сигналы статусов	CV, OVP, OT, PF				
Гальванич. изоляция на устр-во	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤1500 В DC
Изоляция					
Допустимо смещение (сдвиг потенциала) на выходе DC:					
Негативный терминал на РЕ	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1500 В DC
Позитивный терминал на РЕ	±400 В DC	±400 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1800 В DC
АС вход <-> РЕ	2.5 кВ DC				
АС вход <-> DC выход	2.5 кВ DC				
Прочее					
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы, вдув спереди, выдув сзади				
Окружающая температура	0..50°C				
Температура хранения	-20...70°C				
Влажность	< 80%, не конденсат				
Стандарты	EN 61010-1:2007-11, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 Class B				
Категория по перенапряжению	2				
Класс защиты	1				
Степень загрязнения	2				
Высота эксплуатации	< 2000 метров				
Цифровые интерфейсы					
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для обновлений и функций, 1x GPIB (только с опцией 3W)				
Слот (стандартная версия)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT				
Гальваническая изоляция от устройства	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤1500 В DC
Терминалы					
Задняя сторона	Шина Share, выход DC, вход AC, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина ведущий-ведомый, слот модуля				
Передняя сторона	USB-A				
Габариты					
Корпус (ШхВхГ)	19“ x 3U x 670 мм				
Полные (ШхВхГ)	483 x 133 x 774 мм				
Вес	≈ 18 кг	≈ 18 кг	≈ 18 кг	≈ 18 кг	≈ 18 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06270350	06270351	06270352	06270353	06270354

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

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.2 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 52

(3) Артикул номер стандартной версии, устройства с опциями будут иметь другие номера

5 кВт / 10 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9750-20	PSI 9060-340	PSI 9080-340	PSI 9200-140	PSI 9360-80
Вход AC					
Напряжение / Частота	380 / 400 / 480 В, ±10% / 45 - 65 Гц				
Фазы	2ф, PE	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE
Ток утечки	< 5 мА	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА
Ток на фазу / Пусковой ток	Макс. 28 А				
Коэффициент мощности	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99
Выход DC					
Макс. выход. напряжение $U_{\text{Макс}}$	750 В	60 В	80 В	200 В	360 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	20 А	340 А	340 А	140 А	80 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	5 кВт	10 кВт	10 кВт	10 кВт	10 кВт
Диапазон защиты от перенапряж	0...825 В	0...66 В	0...88 В	0...220 В	0...396 В
Диапазон защиты перегрузки тока	0...22 А	0...374 А	0...374 А	0...154 А	0...88 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...5.5 кВт	0...11 кВт	0...11 кВт	0...11 кВт	0...11 кВт
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/K	Напряжение / ток: 100 ppm				
Выходная ёмкость (приблизит.)	100 μF	16900 μF	16900 μF	5040 μF	800 μF
Регулирование напряжения					
Диапазон настройки	0...765 В	0...61.2 В	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$)	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 10...90% ΔU	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Переход. время после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$
Пульсации ⁽²⁾	< 800 мВ _{ПП} < 200 мВ _{СКЧ}	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЧ}	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЧ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЧ}	< 550 мВ _{ПП} < 65 мВ _{СКЗ}
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выхода	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 с	-	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд		
Регулирование тока					
Диапазон настройки	0...20.4 А	0...346.8 А	0...346.8 А	0...142.8 А	0...81.6 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$)	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пульсации ⁽²⁾	< 16 мА _{СКЧ}	< 160 мА _{СКЧ}	< 160 мА _{СКЧ}	< 44 мА _{СКЧ}	< 11 мА _{СКЗ}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Регулирование мощности					
Диапазон настройки	0...5.1 кВт	0...10.2 кВт	0...10.2 кВт	0...10.2 кВт	0...10.2 кВт
Погрешность ⁽¹⁾ (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$)	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Нагр. регул. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} * \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.7% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$
КПД ⁽³⁾	≤ 94%	≤ 93%	≤ 93%	≤ 95%	≤ 93%

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

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

5 кВт / 10 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9750-20	PSI 9060-340	PSI 9080-340	PSI 9200-140	PSI 9360-80
Регулирование внутр. сопротивления					
Диапазон настроек	0...1147.5 Ω	0...3.57 Ω	0...7.14 Ω	0...42.84 Ω	0...137.7 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока				
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾					
Входы установочных значений	U, I, P, R				
Актуальное значение выхода	U, I				
Контрольные сигналы	DC 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	≤1500 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC
Изоляция					
Допустимо смещение (сдвиг потенциала) на выходе DC:					
Негативный терминал на PE	±1500 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC
Позитивный терминал на PE	±1800 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±1000 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				
Окружающая температура	0..50°C				
Температура хранения	-20...70°C				
Влажность	< 80%, не конденсат				
Стандарты	EN 61010-1:2007-11, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 Class B				
Категория по перенапряжению	2				
Класс защиты	1				
Степень загрязнения	2				
Высота эксплуатации	< 2000 метров				
Цифровые интерфейсы					
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для обновлений и функций, 1x GPIB (только с опцией 3W)				
Слот (стандартная версия)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT				
Гальваническая изоляция от устройства	≤1500 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC
Терминалы					
Задняя сторона	Шина Share, выход DC, вход АС, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина ведущий-ведомый, слот модуля				
Передняя сторона	USB-A				
Габариты					
Корпус (ШхВхГ)	19" x 3U x 670 мм				
Полные (ШхВхГ)	483 x 133 x 774 мм				
Вес	≈ 18 кг	≈ 25 кг	≈ 25 кг	≈ 25 кг	≈ 25 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06270355	06270356	06270357	06270358	06270359

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

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.2 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 52

(3) Артикул номер стандартной версии, устройства с опциями будут иметь другие номера

10 кВт / 15 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9500-60	PSI 9750-40	PSI 9060-510	PSI 9080-510	PSI 9200-210
Вход AC					
Напряжение / Частота	380 / 400 / 480 В, ±10% / 45 - 65 Гц				
Фазы	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE
Ток утечки	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА
Ток на фазу / Пусковой ток	Макс. 28 А				
Коэффициент мощности	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99
Выход DC					
Макс. выход. напряжение $U_{\text{Макс}}$	500 В	750 В	60 В	80 В	200 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	60 А	40 А	510 А	510 А	210 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	10 кВт	10 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт
Диапазон защиты от перенапряж	0...550 В	0...825 В	0...66 В	0...88 В	0...220 В
Диапазон защиты перегрузки тока	0...66 А	0...44 А	0...561 А	0...561 А	0...231 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...11 кВт	0...11 кВт	0...16.5 кВт	0...16.5 кВт	0...16.5 кВт
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/K	Напряжение / ток: 100 ppm				
Выходная ёмкость (приблизит.)	500 мФ	210 мФ	25380 мФ	25380 мФ	7560 мФ
Регулирование напряжения					
Диапазон настройки	0...510 В	0...785 В	0...61.2 В	0...81.6 В	0...204 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 10...90% ΔU	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Переход. время послешага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$
Пулсация ⁽²⁾	< 350 мВ _{ПП} < 70 мВ _{СКЗ}	< 800 мВ _{ПП} < 200 мВ _{СКЗ}	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЧ}	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЗ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЗ}
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выхода	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд	-	-	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд	-
Регулирование тока					
Диапазон настройки	0...61.2 А	0...40.8 А	0...520.2 А	0...520.2 А	0...214.2 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пулсация ⁽²⁾	< 32 мА _{СКЗ}	< 32 мА _{СКЗ}	< 120 мА _{СКЧ}	< 240 мА _{СКЗ}	< 66 мА _{СКЗ}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Регулирование мощности					
Диапазон настройки	0...10.2 кВт	0...10.2 кВт	0...15.3 кВт	0...15.3 кВт	0...15.3 кВт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Нагр. регул. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} * \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.7% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.8% $P_{\text{Макс}}$
КПД ⁽³⁾	≤ 95%	≤ 94%	≤ 93%	≤ 93%	≤ 95%

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

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

10 кВт / 15 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9500-60	PSI 9750-40	PSI 9060-510	PSI 9080-510	PSI 9200-210
Регул-ние внутр. сопротивления					
Диапазон настроек	0...255 Ω	0...573.24 Ω	0...2.04 Ω	0...5.1 Ω	0...28.56 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока				
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾					
Входы устанав-мых значений	U, I, P, R				
Актуальное значение выхода	U, I				
Контрольные сигналы	DC 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	≤1500 В DC	≤1500 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC
Изоляция					
Допустимо смещение (сдвиг потенциала) на выходе DC:					
Негативный терминал на PE	±1500 В DC	±1500 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC
Позитивный терминал на PE	±1800 В DC	±1800 В DC	±400 В DC	±400 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				
Окружающая температура	0..50°C				
Температура хранения	-20...70°C				
Влажность	< 80%, не конденсат				
Стандарты	EN 61010-1:2007-11, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 Class B				
Категория по перенапряжению	2				
Класс защиты	1				
Степень загрязнения	2				
Высота эксплуатации	< 2000 метров				
Цифровые интерфейсы					
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для обновлений и функций, 1x GPIB (только с опцией 3W)				
Слот (стандартная версия)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT				
Гальваническая изоляция от устройства	≤1500 В DC	≤1500 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC	≤725 В DC
Терминалы					
Задняя сторона	Шина Share, выход DC, вход АС, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина ведущий-ведомый, слот модуля				
Передняя сторона	USB-A				
Габариты					
Корпус (ШхВхГ)	19" x 3U x 670 мм				
Полные (ШхВхГ)	483 x 133 x 774 мм				
Вес	≈ 25 кг	≈ 25 кг	≈ 32 кг	≈ 32 кг	≈ 32 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06270360	06270361	06270363	06270364	06270365

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

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.2 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 52

(3) Артикул номер стандартной версии, устройства с опциями будут иметь другие номера

15 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9360-120	PSI 9500-90	PSI 9750-60	PSI 91000-40	PSI 91500-30
Вход AC					
Напряжение / Частота	380 / 400 / 480 В, ±10% / 45 - 65 Гц				
Фазы	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE	3ф, PE
Ток утечки	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА	< 10 мА
Ток на фазу / Пусковой ток	Макс. 28 А				
Коэффициент мощности	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99	≈ 0,99
Выход DC					
Макс. выход. напряжение $U_{\text{Макс}}$	360 В	500 В	750 В	1000 В	1500 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	120 А	90 А	60 А	40 А	30 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт
Диапазон защиты от перенапряж	0...396 В	0...550 В	0...825 В	0...1100 В	0...1650 В
Диапазон защиты перегрузки тока	0...132 А	0...99 А	0...66 А	0...44 А	0...33 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...16.5 кВт	0...16.5 кВт	0...16.5 кВт	0...16.5 кВт	0...16.5 кВт
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/K	Напряжение / ток: 100 ppm				
Выходная ёмкость (приблизит.)	1200 μF	760 μF	310 μF	133 μF	84 μF
Регулирование напряжения					
Диапазон настройки	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В	0...1020 В	0...1560 В
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 10...90% ΔU	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 мс
Переход. время после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$
Пульсации ⁽²⁾	< 550 мВ _{ПП} < 65 мВ _{СКЗ}	< 350 мВ _{ПП} < 70 мВ _{СКЗ}	< 800 мВ _{ПП} < 200 мВ _{СКЗ}	< 2000 мВ _{ПП} < 300 мВ _{СКЗ}	< 2400 мВ _{ПП} < 400 мВ _{СКЗ}
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выхода	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 секунд				
Регулирование тока					
Диапазон настройки	0...122.4 А	0...91.8 А	0...61.2 А	0...40.8 А	0...30.6 А
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Нагр. регулир. при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пульсации ⁽²⁾	< 16 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 10 мА _{СКЗ}	< 26 мА _{СКЗ}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Регулирование мощности					
Диапазон настройки	0...15.3 кВт	0...15.3 кВт	0...15.3 кВт	0...15.3 кВт	0...15.3 кВт
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Линейное регулир. при ±10% ΔU_{AC}	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Нагр. регул. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} \cdot \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽⁴⁾	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$	≤ 0.85% $P_{\text{Макс}}$
КПД ⁽³⁾	≤ 94%	≤ 95%	≤ 94%	≤ 94%	≤ 95%

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

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

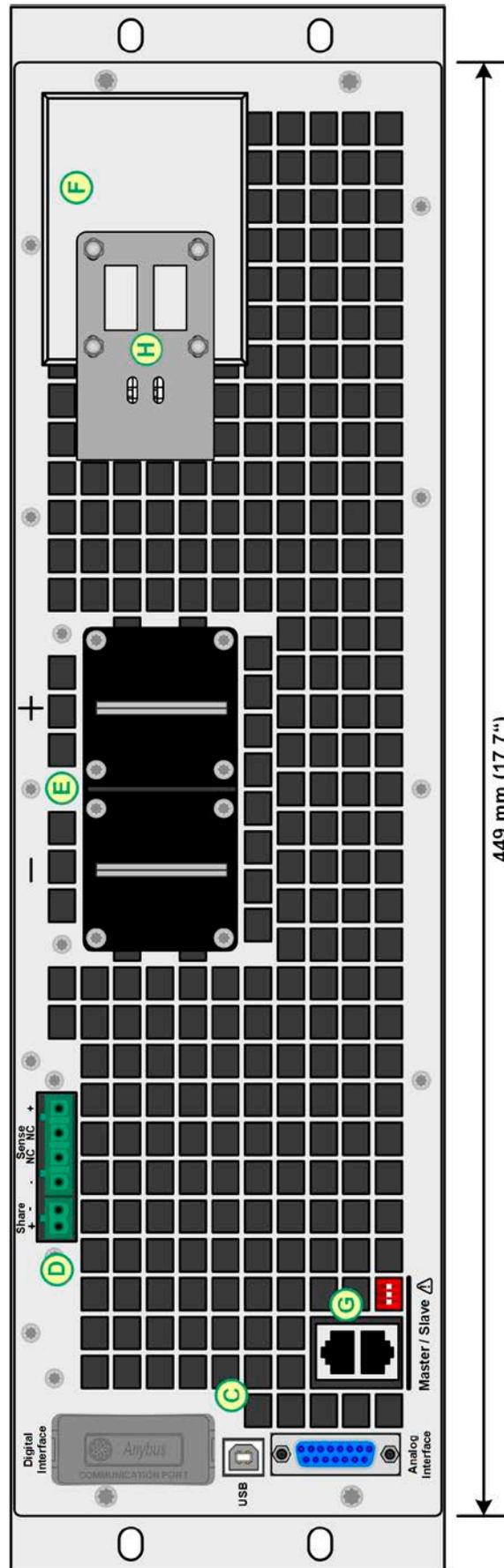
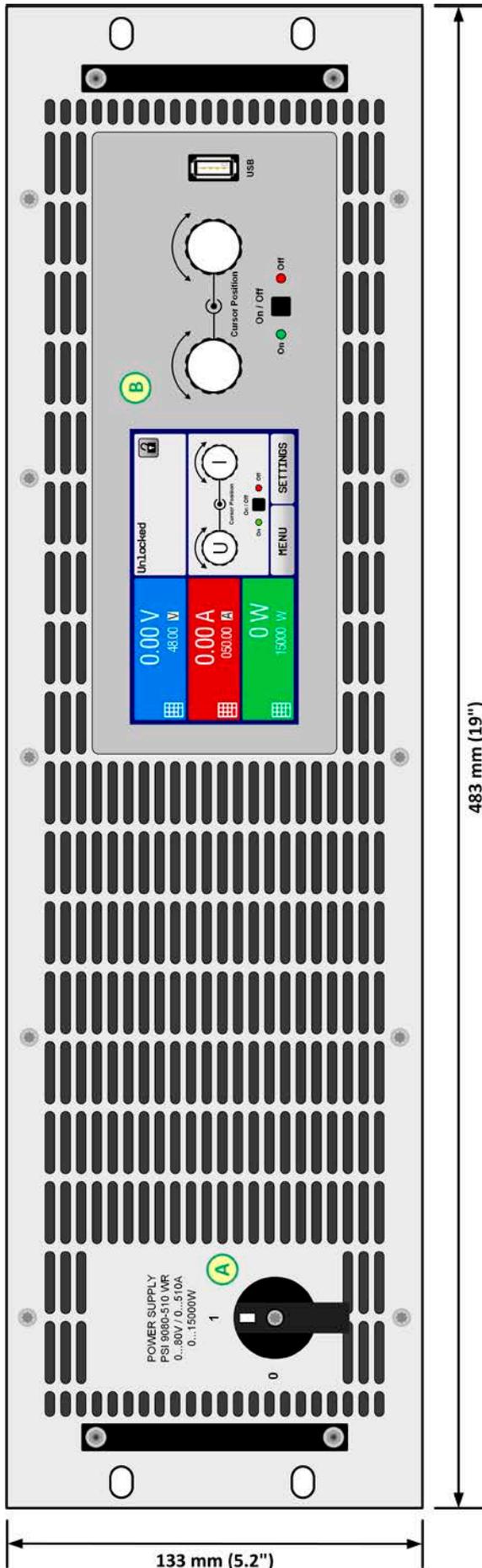
15 кВт	Модель WR 3U				
	PSI 9360-120	PSI 9500-90	PSI 9750-60	PSI 91000-40	PSI 91500-30
Регул-ние внутр. сопротивления					
Диапазон настроек	0...91.8 Ω	0...169.32 Ω	0...382.5 Ω	0...1326 Ω	0...1530 Ω
Точность ⁽¹⁾	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока				
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Аналоговый интерфейс ⁽²⁾					
Входы устанав-мых значений	U, I, P, R				
Актуальное значение выхода	U, I				
Контрольные сигналы	DC 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	≤725 В DC	≤1500 В DC	≤1500 В DC	≤1500 В DC	≤1500 В DC
Частота опроса входов/выходов	500 Гц				
Изоляция					
Допустимо смещение (сдвиг потенциала) на выходе DC:					
Негативный терминал на РЕ	±725 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC
Позитивный терминал на РЕ	±1000 В DC	±1800 В DC	±1800 В DC	±1800 В DC	±1800 В DC
АС вход <-> РЕ	2.5 кВ DC				
АС вход <-> DC выход	2.5 кВ DC				
Прочее					
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы, вдув спереди, выдув сзади				
Окружающая температура	0..50°C				
Температура хранения	-20...70°C				
Влажность	< 80%, не конденсат				
Стандарты	EN 61010-1:2007-11, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 Class B				
Категория по перенапряжению	2				
Класс защиты	1				
Степень загрязнения	2				
Высота эксплуатации	< 2000 метров				
Цифровые интерфейсы					
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для обновлений и функций, 1x GPIB (только с опцией 3W)				
Слот (стандартная версия)	Опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT				
Гальваническая изоляция от устройства	≤725 В DC	≤1500 В DC	≤1500 В DC	≤1500 В DC	≤1500 В DC
Терминалы					
Задняя сторона	Шина Share, выход DC, вход АС, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина ведущий-ведомый, слот модуля				
Передняя сторона	USB-A				
Габариты					
Корпус (ШхВхГ)	19" x 3U x 670 мм				
Полные (ШхВхГ)	483 x 133 x 774 мм				
Вес	≈ 32 кг	≈ 32 кг	≈ 32 кг	≈ 32 кг	≈ 32 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06270366	06270367	06270368	06270370	06270369

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

(2) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.2 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 52

(3) Артикул номер стандартной версии, устройства с опциями будут иметь другие номера

1.8.4 Обзоры



- A - Тумблер питания
- B - Панель управления
- C - Интерфейсы (цифровой, аналоговый)
- D - Шина Share и подключение удал. компенсации
- E - Выход DC (обзор показывает подключение типа 1)
- F - Подсоединение входа/выхода AC
- G - Порты Ведущий-Ведомый
- H - Фиксатор штекера и ослабитель

Рисунок 1 - Вид спереди

Рисунок 2 - Вид сзади (стандартная версия)

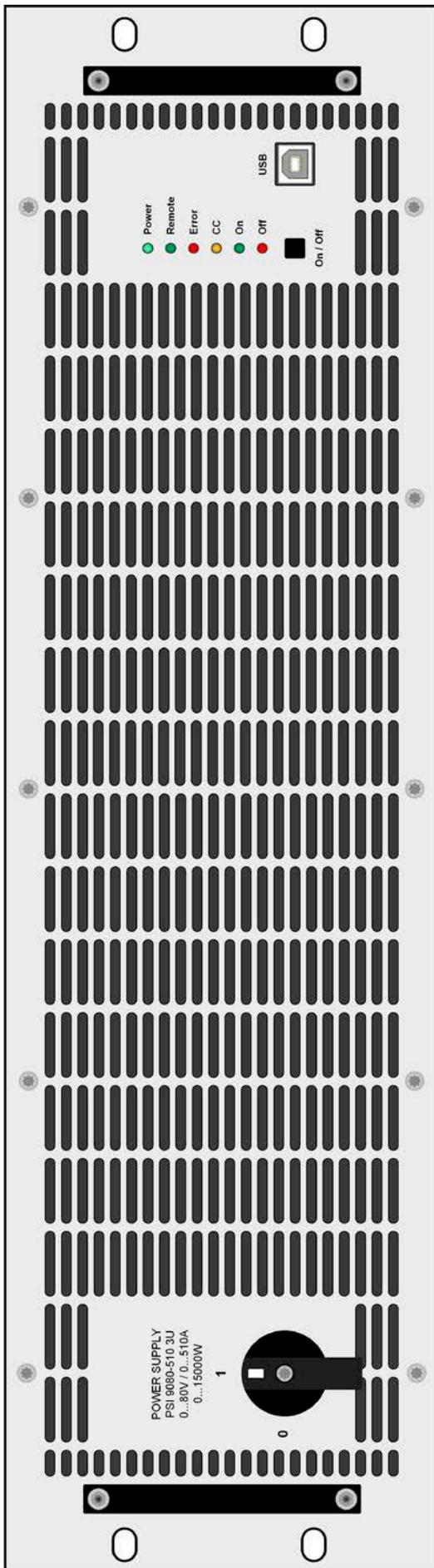


Рисунок 3 - Вид спереди (PSI 9000 WR 3U Slave)

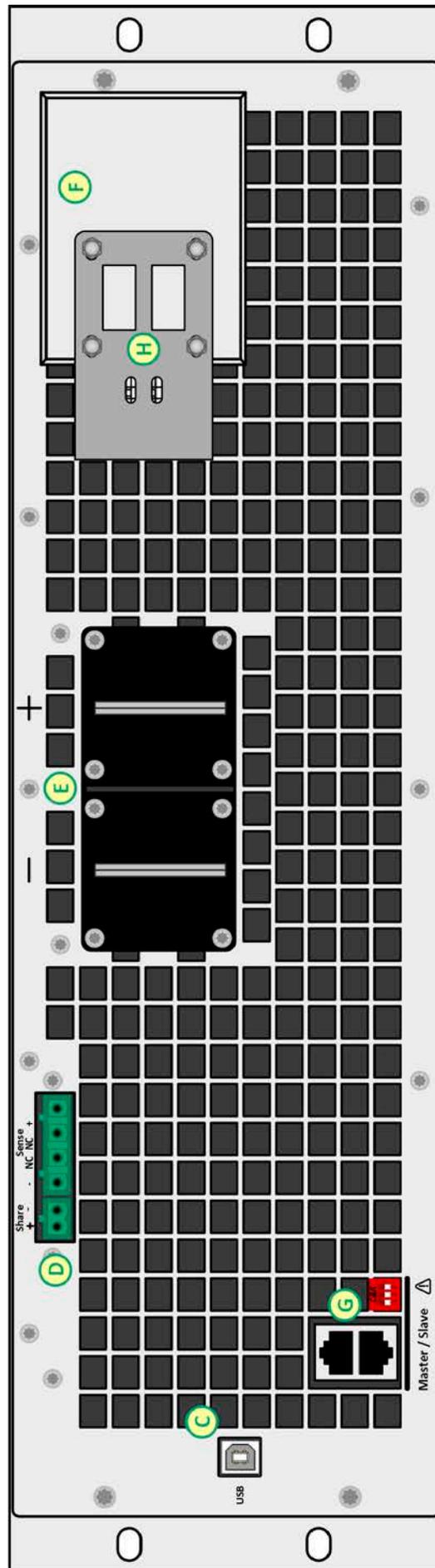


Рисунок 4 - Вид сзади (PSI 9000 WR 3U Slave)

- А - Тумблер питания
 В - Панель управления
 С - Интерфейсы (цифровой, аналоговый)
 D - Шина Share и подключение удал. компенсации
 E - Выход DC (обзор показывает подключение типа 1)
 F - Подсоединение входа/выхода AC
 G - Порты Ведущий-Ведомый
 H - Фиксатор штекера и ослабитель натяжения



Рисунок 5 - Левая сторона

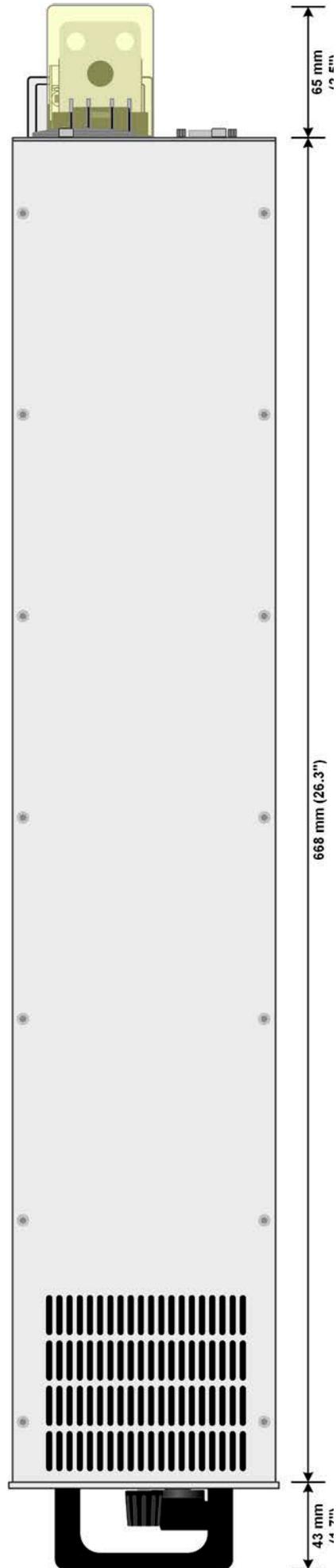


Рисунок 6 - Правая сторона

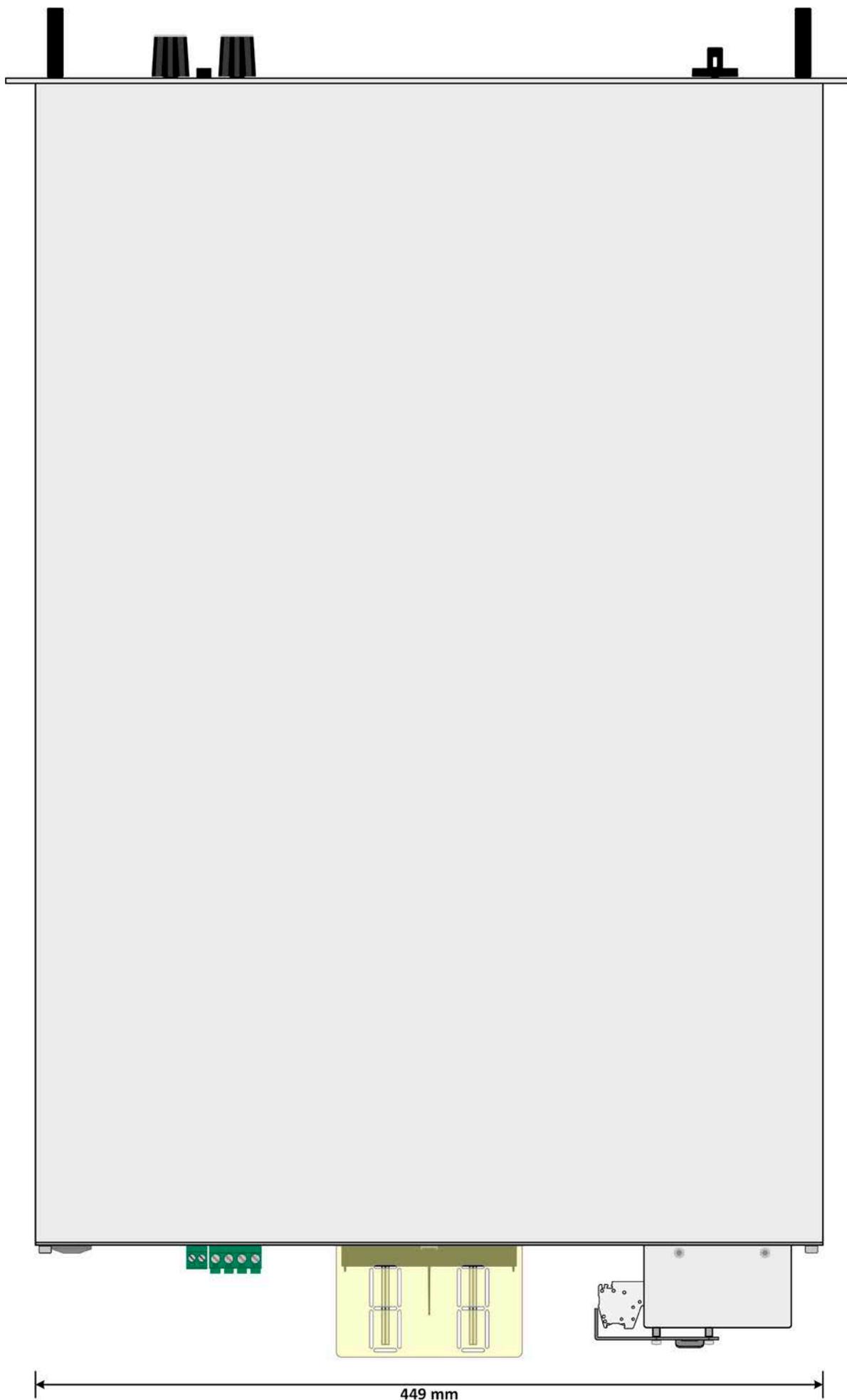


Рисунок 7 - Вид сверху

1.8.5 Элементы управления

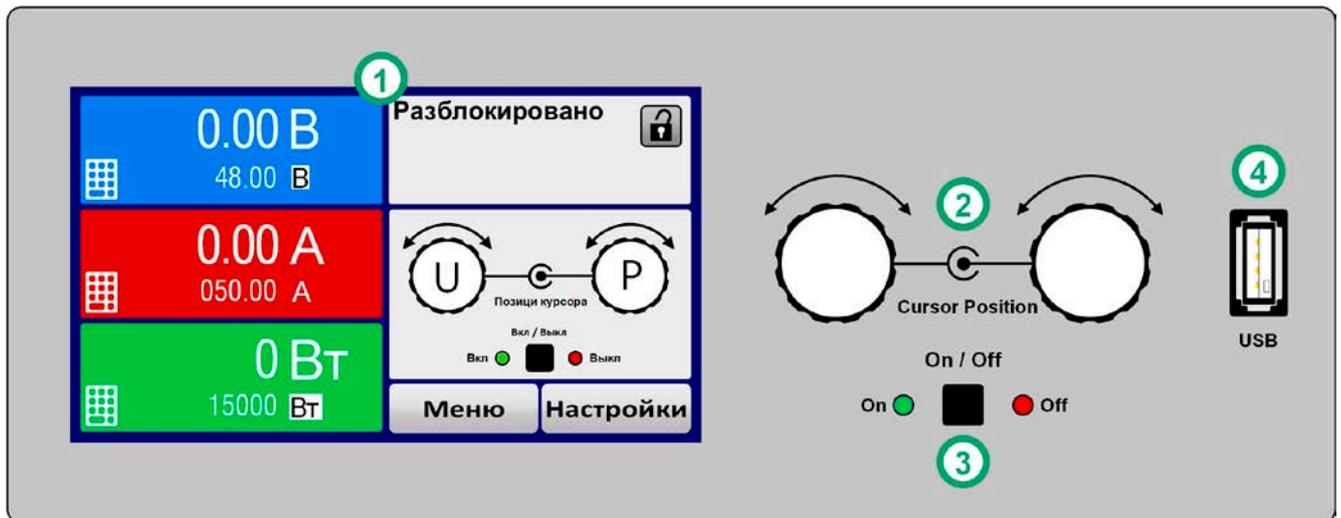


Рисунок 8- Панель управления

Обзор элементов панели управления

Подробное описание смотрите в секции „1.9.6. Панель управления HMI“ и „1.9.6.3. Кнопки“.

(1)	<p>Сенсорный дисплей</p> <p>Используется для выбора устанавливаемых значений, меню, состояний и отображает актуальные значения и статус. Сенсорный экран может управляться пальцем или стилусом.</p>
(2)	<p>Вращающаяся ручка с функцией нажатия</p> <p>Левая ручка (вращение): установка значений напряжения, мощности или сопротивления, или установка значений параметров в меню.</p> <p>Левая ручка (нажатие): выбор установки десятичных знаков (курсор) в текущем выборе значения.</p> <p>Правая ручка (вращение): установка значения тока, мощности или сопротивления, или установка значений параметров в меню.</p> <p>Правая ручка (нажатие): выбор установки десятичных знаков (курсор) в текущем выборе значения.</p>
(3)	<p>Кнопка On/Off для DC выхода</p> <p>Используется для включения и выключения DC выхода, так же 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 USB-A</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 9000 WR 3U являются улучшением серии PSI 9000 3U, в предоставлении широкого диапазона входа AC (342 В...528 В) для подключения к стандартному трёх фазному питанию 400 В или 480 В.

Серия особенно подходит для систем тестирования и промышленного контроля, благодаря их компактной конструкции 19 дюймового корпуса высотой 3U. Отдельно от базовых функций источников питания, могут воспроизводиться кривые по устанавливаемым точкам в интегрированном генераторе функций (синус, прямоугольник, треугольник и другие виды кривых). Произвольный генератор кривых (99 точек) может сохранять и загружать с USB носителя.

Для удалённого управления через ПК или ПЛК, устройства стандартно поставляются со слотом USB на задней панели, а также гальванически изолированным аналоговым интерфейсом.

Через опциональные встраиваемые модули, могут быть установлены такие интерфейсы, как RS232, Ethernet, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN, CANopen, EtherCAT и другие. Они позволяют устройствам подключаться к стандартным промышленным шинам, добавлением или сменой небольшого модуля. Конфигурация является очень простой. Таким образом, источники питания могут управляться, например, другими источниками или даже другим видом оборудования.

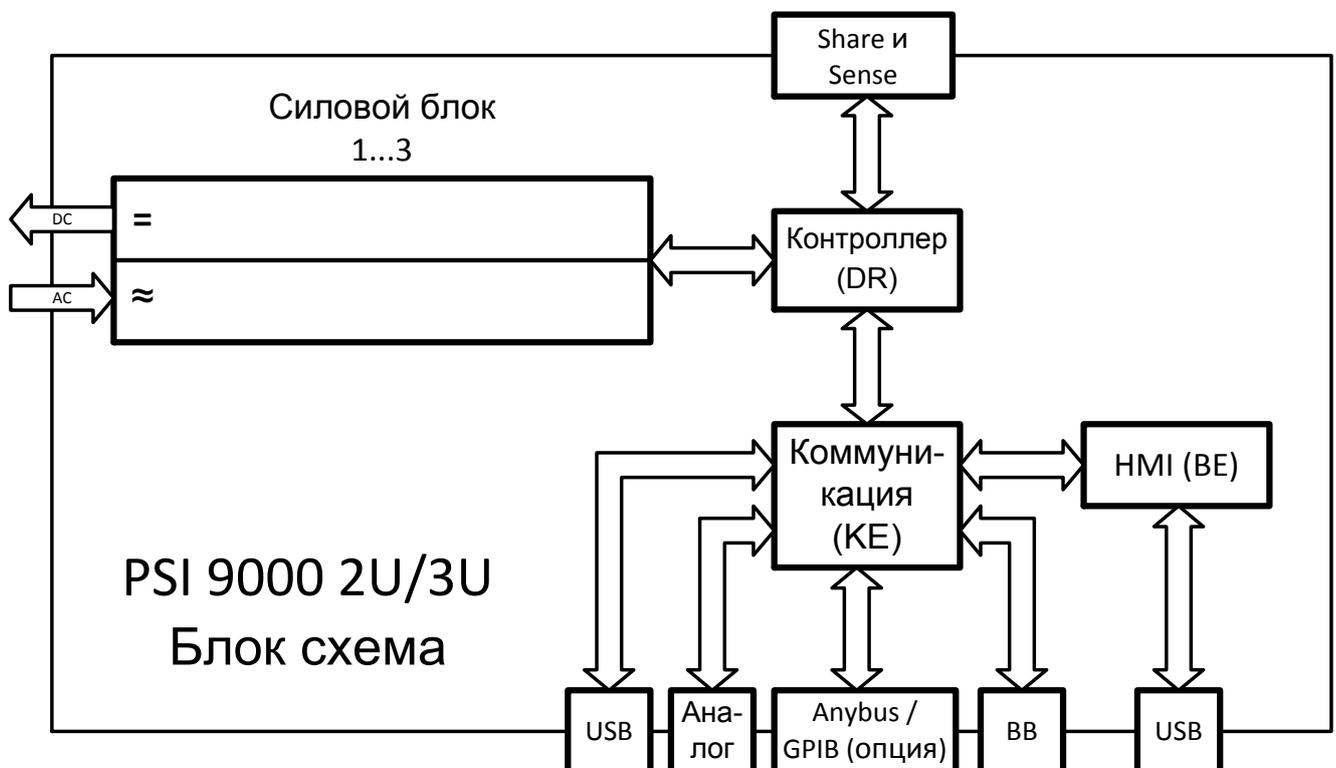
В дополнение, устройства имеют стандартную возможность параллельного соединения через шину Share, для деления постоянного тока и для подлинного соединения ведущий-ведомый с суммированием значений ведомых блоков, так же предлагается, как стандарт. Оперирование в этом направлении позволяет до 16 блокам быть объединенными в одну систему с общей мощностью до 240 кВт.

Все модели управляются микропроцессором. Это позволяет точно и быстро измерять и демонстрировать действующие значения параметров.

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
- 1 x Штекер для Share Bus
- 1 x Штекер для удалённой компенсации
- 1 x 1.8 метра кабель USB
- 1 x Набор покрытий терминала DC
- 1 x Покрытие терминала Share/Sense (только с моделями от 750 В)
- 1 x Носитель USB с документацией и программным обеспечением
- 1 x Вставка AC коннектора (хомутного типа)
- 1 x Набор для ослабления натяжения (предустановленный)

1.9.4 Аксессуары

Для этих устройств доступны следующие аксессуары:

IF-AB Цифровые интерфейс модули	Доступны вставляемые и сменяемые интерфейс модули для RS232, CANopen, Ethernet, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, EtherCAT и CAN. Подробности об интерфейс 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 RACK 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.																								
HS High-Speed Ramping	Увеличивается динамика выходного напряжения через сокращение выходной ёмкости на выходе DC. ПОМЕТКА: другие выходные значения, как пульсации, возрастают. Эта постоянная опция не может быть отключена.																								
3W GPIB интерфейс	Заменяет стандартный слот для устанавливаемых интерфейс модулей портом GPIB. Эта опция может быть удалена по запросу. Устройство сохраняет аналоговый интерфейс и USB. Через порт GPIB могут поддерживаться только команды SCPI.																								
PSI 9000 WR 3U SLAVE Дополнительные ведомые блоки	<p>Эти ведомые блоки предназначены для увеличения мощности некоторых стандартных моделей серии PSI 9000 WR 3U. Они не имеют дисплей и предназначены только для управления от ведущего.</p> <p>SLAVE блоки можно заказать по артикул номеру и модифицировать на месте. Соединительный кабель подключения ведущий-ведомый идет в комплекте.</p> <p>Доступны следующие ведомые модели:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Модель</th> <th>Артикул</th> <th>Можно расширить:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PSI 9080-510 WR 3U Slave</td> <td>06280364</td> <td>PSI 9080-510 WR 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9200-210 WR 3U Slave</td> <td>06280365</td> <td>PSI 9200-210 WR 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9360-120 WR 3U Slave</td> <td>06280366</td> <td>PSI 9360-120 WR 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9500-90 WR 3U Slave</td> <td>06280367</td> <td>PSI 9500-90 WR 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9750-60 WR 3U Slave</td> <td>06280368</td> <td>PSI 9750-60 WR 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 91000-40 WR 3U Slave</td> <td>06280370</td> <td>PSI 91000-40 WR 3U</td> </tr> <tr> <td>PSI 91500-30 WR 3U Slave</td> <td>06280369</td> <td>PSI 91500-30 WR 3U</td> </tr> </tbody> </table>	Модель	Артикул	Можно расширить:	PSI 9080-510 WR 3U Slave	06280364	PSI 9080-510 WR 3U	PSI 9200-210 WR 3U Slave	06280365	PSI 9200-210 WR 3U	PSI 9360-120 WR 3U Slave	06280366	PSI 9360-120 WR 3U	PSI 9500-90 WR 3U Slave	06280367	PSI 9500-90 WR 3U	PSI 9750-60 WR 3U Slave	06280368	PSI 9750-60 WR 3U	PSI 91000-40 WR 3U Slave	06280370	PSI 91000-40 WR 3U	PSI 91500-30 WR 3U Slave	06280369	PSI 91500-30 WR 3U
Модель	Артикул	Можно расширить:																							
PSI 9080-510 WR 3U Slave	06280364	PSI 9080-510 WR 3U																							
PSI 9200-210 WR 3U Slave	06280365	PSI 9200-210 WR 3U																							
PSI 9360-120 WR 3U Slave	06280366	PSI 9360-120 WR 3U																							
PSI 9500-90 WR 3U Slave	06280367	PSI 9500-90 WR 3U																							
PSI 9750-60 WR 3U Slave	06280368	PSI 9750-60 WR 3U																							
PSI 91000-40 WR 3U Slave	06280370	PSI 91000-40 WR 3U																							
PSI 91500-30 WR 3U Slave	06280369	PSI 91500-30 WR 3U																							

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:



Меню

Черный текст или символ =
Включен

Настройки

Серый текст или символ =
Отключен

Это применимо ко всем сенсорным участкам на главном экране и всех страниц меню.

• 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	0.2-125% $U_{\text{ном}}$	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	0.2-125% $P_{\text{ном}}$	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	тоже	0-102% ном	U-макс, I-мин и т.д., относительно физических величин
Установки защиты	тоже	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

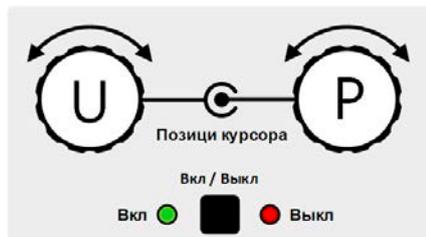
• Дисплей статуса (верху справа)

Этот участок отображает тексты статуса и символы:

Дисплей	Описание
Блокировано	HMI заблокирован
Разблокировано	HMI разблокирован
Удаленно:	Устройство находится под удаленным управлением от...
Аналог	...встроенного аналогового интерфейса
USB & другие	...встроенного USB порта или подключаемого интерфейс модуля
Локально	Устройство заблокировано пользователем от удаленного управления
Тревога:	Сигнал тревоги, с которым еще не ознакомились или которое еще актуально
Событие:	Определенное событие, которое уже произошло и с которым еще не ознакомились
Ведущий	Активирован режим Ведущий-Ведомый, устройство является ведущим
Ведомый	Активирован режим Ведущий-Ведомый, устройство является ведомым
Функция:	Активирован генератор функций, функция загружена
 / 	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 подстройки устанавливаемых значений, а так же для установки параметров в НАСТРОЙКИ и МЕНЮ. Для подробного описания каждой функции, смотри секцию „3.4 Управление с передней панели“ на странице 44.

1.9.6.3 Кнопки

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

120.00 A → 120.00 A → 120.00 A

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 3 до 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	Приращение	Номинал*	Цифры	Приращение	Номинал*	Цифры	Приращение	Номинал	Цифры	Приращение
≤80 В	4	0.01 В	20 А	5	0.001 А	≤ 6600 Вт	4	1 Вт	≤ 7 Ω	5	0.0001 Ω
200 В	5	0.01 В	30 А - 90 А	4	0.01 А	≥ 10000 Вт	5	1 Вт	14 Ω - 90 Ω	5	0.001 Ω
360 В	4	0.1 В	120 А - 210 А	5	0.01 А	ВВ < 10 кВт	3	0.1 кВт	135 Ω - 526 Ω	5	0.01 Ω
500 В	4	0.1 В	≥ 340 А	4	0.1 А	ВВ < 100 кВт	4	0.01кВт	≥ 1000 Ω	5	0.1 Ω
750 В	4	0.1 В	ВВ >1000 А	4	1 А	ВВ ≥ 100 кВт	4	0.1 кВт			
≥1000 В	5	0.1 В									

* ВВ = Ведущий-ведомый

1.9.6.5 USB порт (передняя сторона)

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

USB 2.0 поддерживаются и должны иметь формат **FAT32** и **максимальную ёмкость 32 ГБ**. USB 3.0 тоже работают, но не от всех производителей. Все поддерживаемые файлы должны содержаться в определенной папке, в корневом каталоге носителя USB. Эта папка должна иметь имя **HMI_FILES**, как если бы, компьютер распознал бы путь G:\HMI_FILES, при носителе, имеющем логическое имя G.

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

wave_u<текст>.csv wave_i<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_<текст>.csv	Ранее сохранённый профиль пользователя. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.
iu<текст>.csv ui<текст>.csv	IU или UI таблица для генератора функций XY. Имя должно начинаться с iu или ui, остальное определяется пользователем.
pv<текст>.csv fc<текст>.csv	PV или FC таблица для генератора функций XY. Имя должно начинаться с pv или fc, остальное определяется пользователем.
pv_day_et_<текст>.csv pv_day_ui_<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:

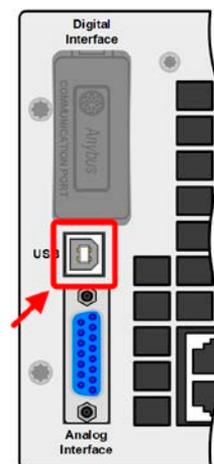
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура файла идентична, которая генерируется в функции <i>Регистрация</i> в EA Power Control. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.
profile_<номер>.csv	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 порт на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройством и обновление программных прошивок. Поставляемый в комплекте кабель USB, может быть использован для подключения к ПК (USB 2.0 или 3.0). Драйвер поставляется вместе с устройством и устанавливает виртуальный COM порт. Подробности об удалённом управлении можно найти на вебсайте производителя или на поставляемом носителе USB.

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

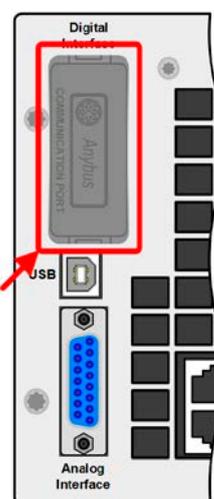
При работе в удалённом режиме USB порт не имеет приоритета над интерфейс модулем (смотри ниже) или аналоговым интерфейсом и может, следовательно, быть только использован альтернативно к ним. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна.



1.9.8 Слот интерфейс модуля

Этот слот на задней стороне устройства (только со стандартными моделями, блоки с установленной опцией 3W отличаются) доступен для различных модулей типов интерфейса серии IF-AB. Доступны следующие опции (дата: 11-18-2021):

Артикул номер	Имя	Описание
35400100	IF-AB-CANO	CANopen, 1x Sub-D 9 контактный «папа»
35400101	IF-AB-RS232	RS 232, 1x Sub-D 9 контактный «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
35400106	IF-AB-DNET	Devicenet, 1x Wagoplug 5 контактный
35400107	IF-AB-MBUS1P	ModBus TCP, 1x RJ45
35400108	IF-AB-ETH2P	Ethernet, 2x RJ45
35400109	IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP, 2x RJ45
35400110	IF-AB-PNET2P	ProfiNET IO, 2x RJ45
35400112	IF-AB-ECT	EtherCAT, 2x RJ45



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



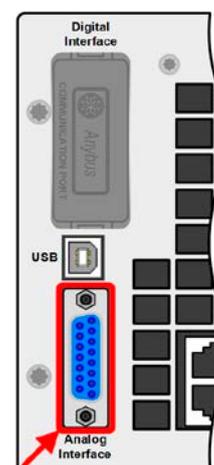
Выключите устройство перед установкой или удалением модуля!

1.9.9 Аналоговый интерфейс

Этот 15 контактный Sub-D разъём на задней стороне устройства обеспечивает удалённое управление устройством через аналоговые и цифровые сигналы.

При работе в удалённом 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%.

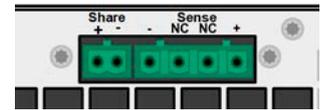


1.9.10 Коннектор шины Share

2 контактный разъём на задней стороне устройства обеспечивает подключение к разъёмам, с таким же именем, совместимых источников питания, чтобы достигнуть сбалансированной распределения нагрузочного тока при параллельном соединении. Сокет так же используется для соединении источника питания с совместимыми электронными нагрузками, для построения двух-квadrантной операции. Совместимы следующие серии источников питания и электронных нагрузок:

- PSI 9000 WR 3U / PSI 9000 WR 3U Slave
- PSI 9000 3U Slave
- PSI 9000 2U - 24U
- ELR 9000 / ELR 9000 HP
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- PSE 9000
- PS 9000 1U / 2U / 3U *

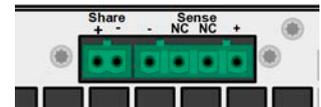
* От аппаратной версии 2, смотрите этикетку продукции (если не показано «Revision» на этикетке, то это версия 1)



1.9.11 Коннектор Sense (удалённая компенсация)

Чтобы компенсировать падение напряжения вдоль кабелей постоянного тока, вход Sense может быть подключен на нагрузку. Максимально возможная компенсация приводится в спецификации.

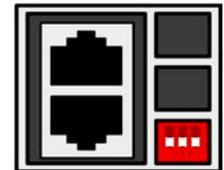
Чтобы обеспечить защиту и соответствие международным директивам, изоляция высоковольтных моделей, с номинальными напряжениями 500 В и выше, используются только два внешних пина 4 контактного терминала. Внутренние два пина, маркированные NC, должны оставаться неподключенными.



Чтобы обеспечить безопасность и соответствие международным директивам, изоляция высоковольтных моделей, с номиналами 500 В и выше, обеспечивается только двумя внешними пинами 4 контактного терминала. Внутренние два пина, помеченные NC, должны оставаться неподключенными.

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 (RS485), для создания системы ведущий-ведомый. Соединение выполняется использованием кабелей стандарта CAT5. Теоретически, они могут иметь длину до 1200 м, но рекомендуется иметь соединение как можно короче.

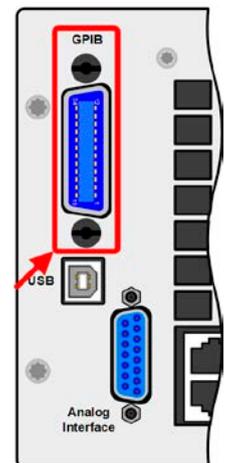


1.9.13 Порт GPIB (опционально)

Опциональный коннектор GPIB, который доступен с опцией 3W, заменит слот стандартной версии устройств. Устройство тогда будет иметь три интерфейса GPIB, USB и аналоговый.

Подключение к ПК или другому порту GPIB выполняется кабелями GPIB, которые могут иметь прямые или 90° коннекторы.

При использовании кабеля с 90° коннекторами, порт USB будет недоступен.



2. Установка и ввод в эксплуатацию

2.1 Транспортировка и хранение

2.1.1 Транспортировка



- Ручки на передней 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 может, в зависимости от модели, иметь 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 выполняется через 5 контактный разъем и AC совет на задней стороне устройства. Проводка разъема выполняется минимум 3 жильным кабелем (2x L, PE), для некоторых моделей 4 жильным (3x L, PE) подходящим по поперечному сечению и длине. Смотрите также „2.3.4. Подключение к сети AC“. Полная конфигурация, т.е. 3 фазы плюс PE и также N допускается.

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.

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, подходят для вертикального монтажа устройства на стену или внутрь стойки. Требуемый воздушный поток будет недостаточным.

Допустимые и недопустимые установочные положения:



Неподвижная ровная поверхность

2.3.4 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!
- **Проводник PE всегда должен быть подключенным!**
- Рекомендуется всегда подключать все три фазы, даже если устройству этого не требуется, потому что тогда не будет упущена фаза.

Оборудование поставляется с 5 контактным штекером для сети. В зависимости от модели, она будет подключена к 2 или 3 фазной сети, которая должна быть подсоединена в соответствии с описанием штекера в таблице ниже. Требования подключения к электросети следующие:

Номинальная мощность	Фазы	Тип питания
5 кВт	L2, L3, PE	Трёх-фазное
≥ 10 кВт	L1, L2, L3, PE	Трёх-фазное

2.3.4.1 Поперечные сечения

Для выбора подходящего **поперечного сечения** провода, номинальный AC ток устройства и длина кабеля имеют важное значение. Основанная на подключении **одиночного блока** таблица показывает максимальный входной ток и рекомендуемое минимальное поперечное сечение на каждую фазу:

Номинальная мощность	L1		L2		L3		PE
	∅	I _{макс}	∅	I _{макс}	∅	I _{макс}	∅
5 кВт	-	-	2,5 мм ²	16 A	2,5 мм ²	16 A	2.5 мм ²
10 кВт	4 мм ²	28 A	4 мм ²	16 A	4 мм ²	16 A	4 мм ²
15 кВт	4 мм ²	28 A	4 мм ²	28 A	4 мм ²	28 A	4 мм ²

2.3.4.2 AC кабель

Включенный в комплект штекер может принять кабель с сечением на конце или кабельные наконечники до 6 мм². Чем длиннее соединительный кабель, тем выше потери напряжения из-за его сопротивления. Следовательно, кабель должен быть как можно короче или используйте большее сечение. По возможности, все три фазы трёх фазного питания должны быть связаны, чтобы ни одна не потерялась, если кабель будет использоваться для другой модели с другим номиналом мощности.

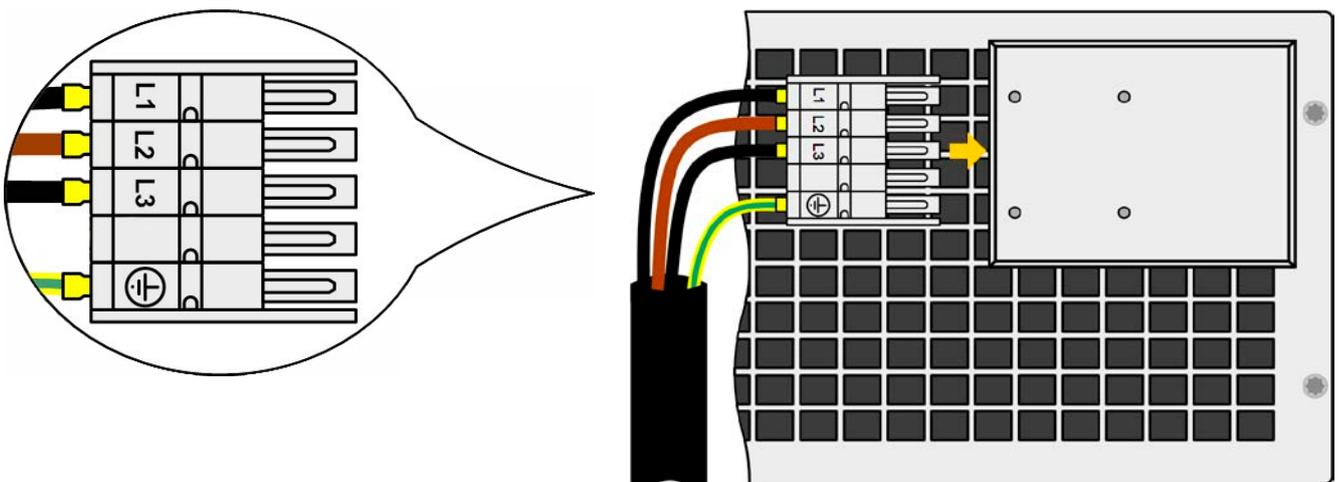


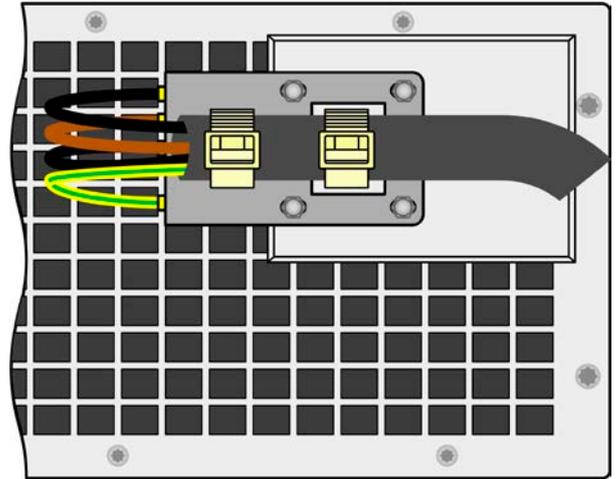
Рисунок 9 - Пример кабеля для электросети (кабель не включается в поставку)

2.3.4.3 Ослабление натяжения и зажимная вставка

Стандартная вставка монтируется на блоке соединения входа АС сзади. Используется для предотвращения ослабления и отсоединения вставки из-за вибраций. Вставка еще используется как и ослабитель натяжения.

Используя колпачковые гайки 4х М3, рекомендуется монтировать фиксатор для блока фильтра АС, каждый раз при новой установке штекера АС.

Кроме этого, рекомендуем устанавливать ослабитель натяжения, используя подходящие кабельные связки (не поставляются), как показано на рисунке справа.

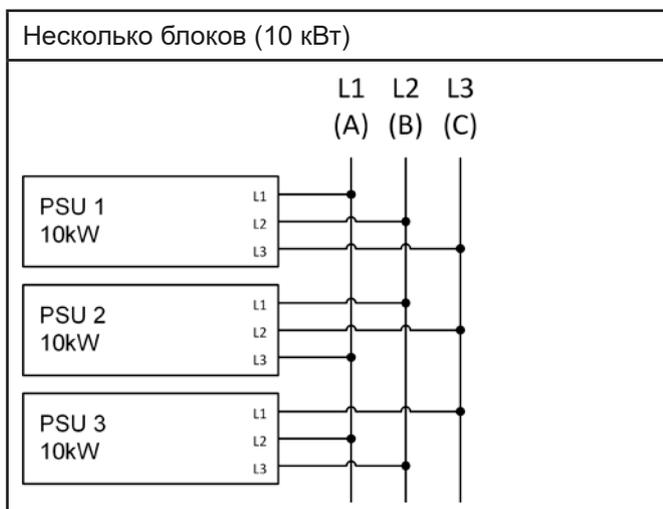
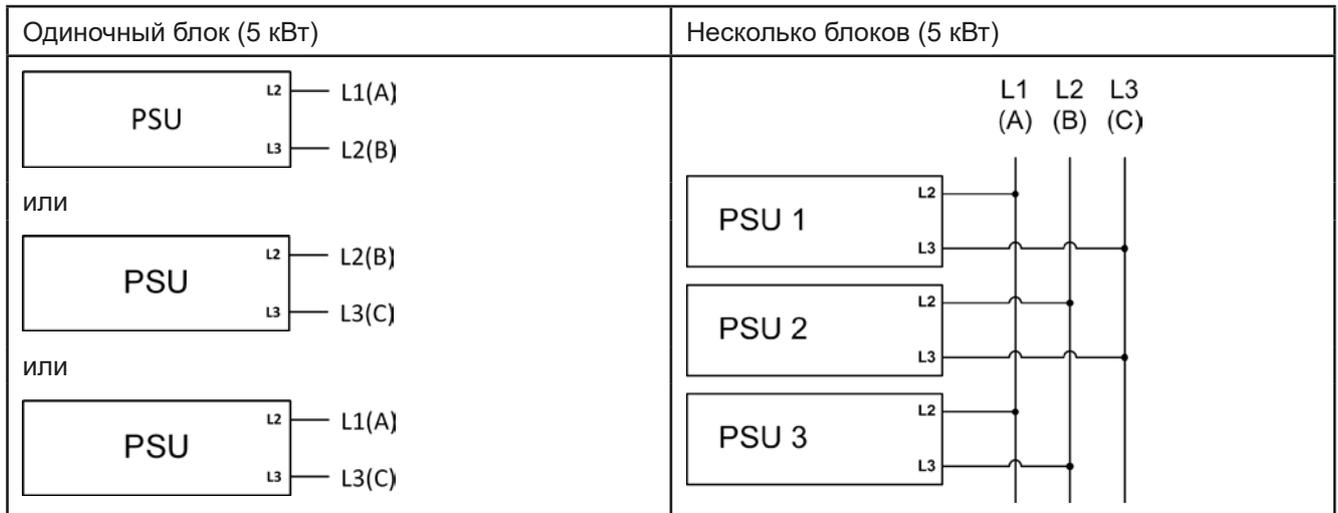


2.3.4.4 Варианты подключения

В зависимости от максимальной выходной мощности определённой модели, потребуется две или три фазы трех-фазного питания АС. Если **несколько блоков номинальной мощностью 5 кВт или 10 кВт** подключаются к одинаковой точке питания АС, то рекомендуется принять во внимание сбалансированное распределение тока на три фазы. Смотрите таблицу в 2.3.4 для максимальных фазовых токов.

Модели 15 кВт являются исключением, потому что они уже сбалансированы по току на все три фазы, которые им требуются. Пока установлены такие модели, несбалансированной АС нагрузки не будет. Системы, смешанные с моделями разной мощности, автоматически не балансируются но этого можно достигнуть определённым числом блоков, что можно рассчитать.

Предположения установки фаз:



2.3.5 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 соединение устройства. При монтаже в 19" шкаф, должны использоваться подвески и уменьшители натяжения.
- Подключение и работа с бестрансформаторными инвертерами DC-AC (например солнечный инвертер) ограничены, потому что инвертер может сместить потенциал негативного выхода (DC-) против PE (земля). Имейте в виду максимально дозволённое смещение потенциала (смотрите технические спецификации)!

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 м и средней температурой работы до 50°C, мы рекомендуем:

до 30 A :	6 мм ²	до 70 A :	16 мм ²
до 90 A :	25 мм ²	до 140 A :	50 мм ²
до 170 A :	70 мм ²	до 210 A :	95 мм ²
до 340 A :	2x 70 мм ²	до 510 A :	2x 120 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.

2.3.5.1 Типы DC терминалов

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

Тип 1: Модели выходным напряжением до 360 В	Тип 2: Модели выходным напряжением от 500 В
Болт M8 на металлической рейке Рекомендация: круглое ушко с 8 мм отверстием	Болт M6 на металлической рейке Рекомендация: круглое ушко с 6 мм отверстием

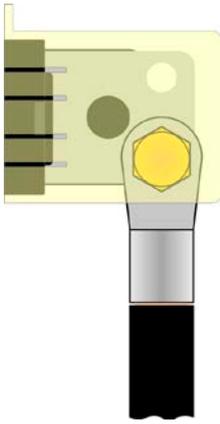
2.3.5.2 Кабельный проводник и пластиковое покрытие

Пластиковое покрытие для защиты от контакта включено в поставку для DC разъёма. Оно всегда должно быть установлено. Покрытие для типа 2 (смотрите картинку выше) фиксировано к коннектору, для типа 1 к задней части устройства. Кроме того, покрытие типа 1 имеет вывод, для подвода кабеля в различных положениях.

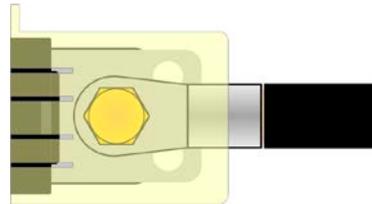


Угол соединения и требуемый радиус изгиба DC кабеля должны быть приняты во внимание при планировании глубины всей системы, особенно при установке в 19" шкаф. Для коннекторов типа 2 может быть использовано только горизонтальное соединение для допуска установки покрытия.

Примеры терминала типа 1:



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



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

2.3.6 Заземление DC выхода

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

2.3.7 Подключение удалённой компенсации



- Оба пина NC коннектора Sense не должны соединяться!
- Два винта рядом с коннекторами Share/Sense всегда должны быть затянутыми!



- 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 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.
- Кабели sense должны быть подключены + к + и - к - нагрузки, в противном случае sense вход источника питания будет поврежден. Смотрите Рисунок 10 ниже.
- В режиме ведущий-ведомый, Sense должны быть подключены только к ведущему блоку

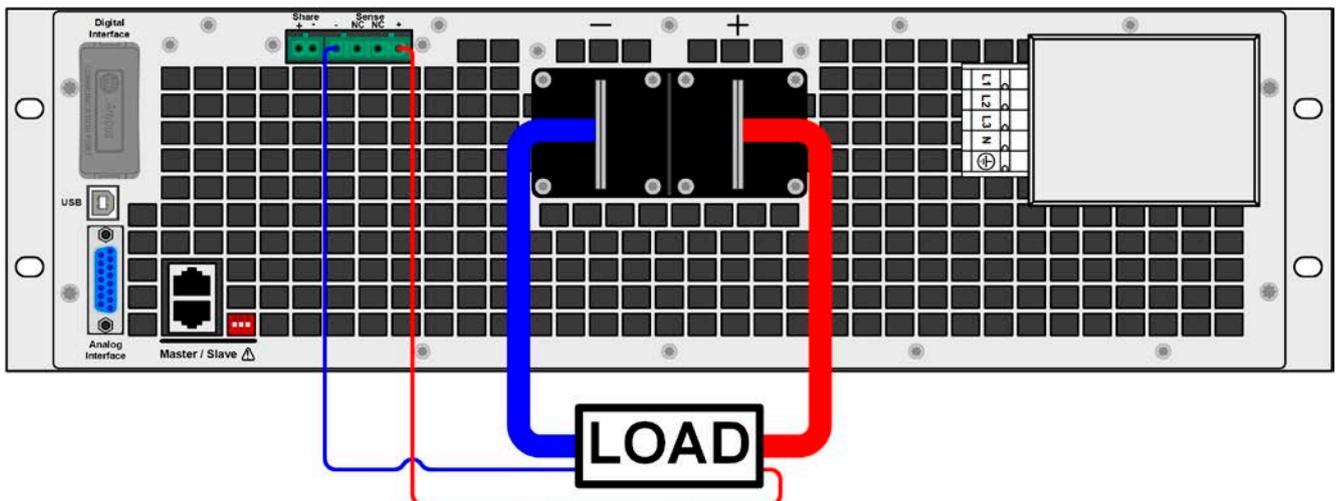


Рисунок 10 - Пример соединения удалённой компенсации падения напряжения

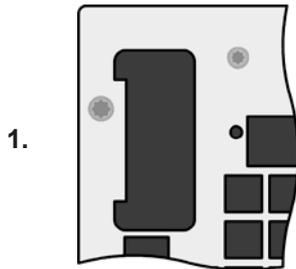
2.3.8 Установка интерфейс модуля

Доступны различные интерфейс модули для стандартных моделей версии PSI 9000 WR 3U со слотом. 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.



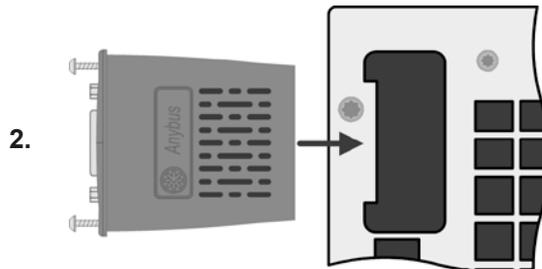
- Применяются общие процедуры защиты ESD при установке или смене модуля
- Устройство должно быть выключено перед установкой или удалением модуля
- Не устанавливайте в слот другое оборудование, отличное от модуля
- Если не используется ни один модуль, рекомендуется установить покрытие на слот для избежания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

Шаги по установке:



Снимите покрытие слота, если необходимо, используйте отвертку.

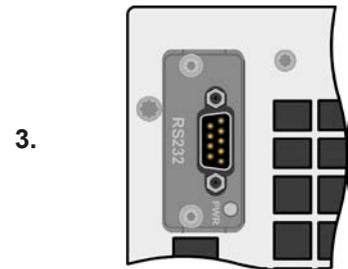
Проверьте, выкручены ли соединительные винты и установлен ли модуль, если нет, выкрутите их (Torx 8) и выньте модуль.



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 выравнялся бы на задней стенке устройства.



Вставьте модуль в слот до конца.

Винты (Torx 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.

2.3.9 Подключение аналогового интерфейса

Аналоговый интерфейс это 15 контактный коннектор (тип: Sub-D, 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.



Аналоговый интерфейс гальванически изолирован от устройства внутренне. Следовательно, не подключайте заземление аналогового интерфейса AGND к выходу минус DC, так как это отменит гальваническую изоляцию.

2.3.10 Подключение шины Share

Коннектор шины Share находится на задней панели устройства и предназначен сбалансирования тока множества устройств при параллельном соединении, особенно при использовании интегрированного генератора функций ведущего блока. Альтернативно, он может быть подключен к совместимой электронной нагрузке, как серии ELR 9000, чтобы запустить двух-квadrантную работу. Подробную информацию об этом режиме работы вы можете найти в секции „3.11.4. Двух квадрантная операция 2QO“.

При подключении шины Share обратите внимание на следующее:



- Подключение допустимо только между совместимыми устройствами (подробности смотрите в „1.9.10. Коннектор шины Share“) и максимально 16 блоками
- Если должна быть установлена система двух-квadrантной операции, где множество источников питания подключаются к одной электронной нагрузке или группе электронных нагрузок, то все блоки следует объединить через шину Share.
- При неиспользовании одного или нескольких блоков системы, конфигурированной с шиной Share, из-за того что требуется меньше энергии для применения, рекомендуется отсоединить блоки от шины Share, даже если они не включены, они могут создавать негативное воздействие на контрольные сигналы на шине из-за их импеданса. Отсоединение выполняется простым извлечением из шины или использованием коммутаторов.
- Шина Share опирается на минус DC. При построении последовательного соединения (где допустимо, зависит от модели), минус DC сместит потенциал и тоже самое сделает шина Share.

2.3.11 Подключение USB порта (задняя сторона)

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

2.3.11.1 Установка драйвера (Windows)

На начальном этапе подключения к компьютеру операционная система идентифицирует устройство как новое оборудование и установит драйвер. Драйвер типа Communications 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.

2.3.11.2 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.

2.3.11.3 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.

2.3.12 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 удаленного управления через ПК, прочтите дополнительную документацию для интерфейсов и программного обеспечения!
- В случае удаленного управления через аналоговый интерфейс, прочтите секцию этого руководства, посвященную аналоговому интерфейсу!

2.3.13 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.

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

2.3.14 Расширение системы ведомыми блоками

Модели 15 кВт этой серии можно расширить ведомыми блоками такого же номинала для наращивания мощности (смотрите также „1.9.4. Аксессуары“) в параллельном соединении системы до 16 блоков в общем. Другие конфигурации моделей невозможны.

Ведомые блоки не имеют дисплея и оснащены сокращённой панелью управления, что даёт опцию уменьшения стоимости. Они конфигурируются по одному, используя удалённый контроль, например нашу программу EA Power Control.

Параллельно объединённая система использует режим ведущий-ведомый (смотрите „3.11.1. Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS)“) и шину Share. Ведомые блоки можно добавлять постепенно, по мере необходимости. Каждый блок поставляется с кабелем master-slave для последующего блока. Кабели для шины Share и выхода DC изготавливаются пользователем.

При использовании 19” стоек, по запросу доступны рейки шины DC, которые готовы к установке напрямую на выходы DC устройств. Необходимо всегда готовить индивидуальный набор, так как количество медных шин и требуемых винтов варьируется в зависимости от максимального тока, который вы хотите получить. При планировании расширения системы другими блоками, рекомендуется заказать и установить рейки шин для финальной конфигурации, даже если будет запускаться только два блока.

Конфигурация ведущего блока, стандартная модель с дисплеем и HMI, выполняется на самом блоке или через программу в удалённом контроле. Ведомые блоки не требуют настройки, так как они уже заранее конфигурированы быть ведомыми на шине ведущий-ведомый (MS).

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 DC клемм, или должен всегда использоваться его эквивалент.
- Всякий раз, когда источник 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.



- *Работа источника питания без нагрузки не рассматривается как нормальный режим работы и может вести к неточным данным при измерениях, например при калибровке*
- *Оптимальное рабочее пространство устройства находится между 50% и 100% напряжения и тока*
- *Рекомендуется не включать источник питания ниже 10% напряжения и тока, чтобы обеспечить соответствие техническим значениям как пульсации и время переходного процесса*

3.2.1 Регулирование напряжения / Постоянное напряжение

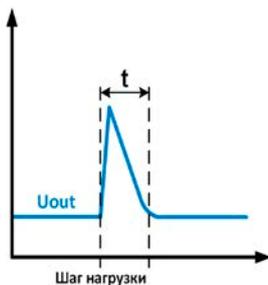
Регулированием напряжения так же называется режим постоянного напряжения - CV.

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.

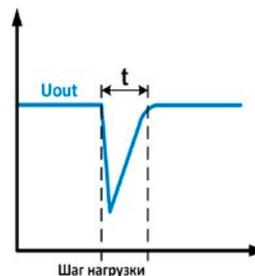
Пока выход DC включен и режим постоянного напряжения активен, состояние активности CV будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CV**, и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса 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. То же самое случится и при позитивном шаге нагрузки, то есть ее увеличение. Будут моментные провалы на выходе. Амплитуда всплеска или провала зависит от модели устройства, настроенное выходное напряжение и емкость 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. Ток текущий от источника питания определяется выходным напряжением и сопротивлением нагрузки. Пока выходной ток ниже, чем установленное ограничение, то 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.

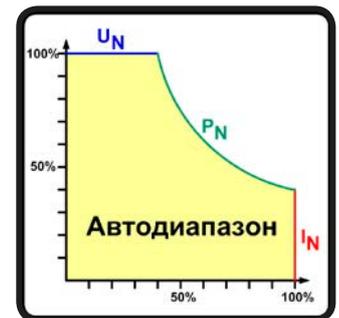
3.2.2.1 Всплески напряжения

В определённых ситуациях возможно, что устройство сгенерирует выброс напряжения. Такие ситуации происходят при нахождении устройства в CC, при этом актуальное напряжение не регулируется, и либо инициируется скачком установленного значения тока, которые выводит устройство из CC, либо когда нагрузка внезапно отключается от источника питания внешним воздействием. Пик и длительность выброса точно не определяется, но как правило они не должны превысить пик в 1-2% от номинального напряжения (свыше настройки напряжения), тогда как длительность главным образом зависит от состояния заряда ёмкостей на выходе DC и значением ёмкости вместе.

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 уст. значения, в соответствии с $P = U \cdot I$ соотв. $P = U^2 / R$. Ограничение мощности, тогда, отрегулирует выходной ток в соответствии с $I = \text{sqrt}(P / R)$, 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.

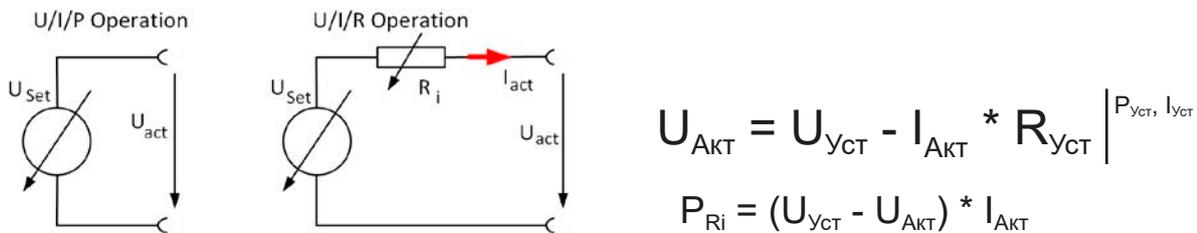


При использовании удалённой компенсации, источник питания на выходе DC может выдавать большее напряжение, чем задано, что ведёт к дополнительной мощности и может ввести устройство в ограничение мощности, с индикацией «CP» на дисплее.

3.2.4 Регулирование внутреннего сопротивления

Регулирование внутреннего сопротивления или режим постоянного сопротивления (сокр. CR) источника питания это результат моделирования виртуального внутреннего резистора, который включен последовательно с источником напряжения, и таким образом последовательно 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 режиме постоянного тока (CC) или мощности (CP), но в CP выходное напряжение будет больше отличаться от установленного напряжения, потому что режим постоянного напряжения (CV) неактивен.

Устанавливаемый диапазон сопротивлений даётся в технических спецификациях. Установка напряжения, в зависимости от установленного значения сопротивления и выходного тока, выполняется расчетом микроконтроллера и будет медленнее других контроллеров внутри схемы управления. Разъяснение:



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

3.3 Состояния сигналов тревоги



Эта секция дает обзор на сигналы устройства. Что делать при появлении сигнала, 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 тревог через цифровой интерфейс. В дополнение, тревоги сигнализируются на аналоговом интерфейсе. Для последующего ознакомления, счетчик тревог можно считать с дисплея или через цифровой интерфейс.

3.3.1 Сбой питания

Сбой питания (PF) отображает состояние тревоги, которое может иметь различные причины:

- AC входное напряжение слишком низкое (низкое напряжение в сети, отсутствие сети)
- Дефект во входном контуре ККМ

Пока тревога присутствует, устройство прекратит подачу питания и отключит свой выход DC. Можно задать состояние выхода DC после тревоги PF при нормальной работе. Смотрите „3.4.3. Конфигурирование через МЕНЮ“.



Выключение устройства выключением питания сети нельзя отличить от отсутствия питания в сети и устройство будет подавать тревогу PF каждый раз при таком выключении, но это можно игнорировать.

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 о перегрузке 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 3.4.3), безопасность OVP предполагает защиту применения или людей в соответствии с SELV. Тревога предотвратит устройство от подачи выходного напряжения более 60 В. Тем не менее, она может быть запущена внешним источником, подающим излишнее напряжение на вход DC устройства.

Тревога безопасности OVP может появиться если

- выходное напряжение устройства превзойдёт порог 60.6 В.

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



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



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

3.4 Управление с передней панели

3.4.1 Включение устройства

Устройство следует всегда, если это возможно, включать используя тумблер на передней панели. Альтернативно, это можно сделать используя внешний выключатель (контактор), 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 настройках (смотрите секцию „3.4.3. Конфигурирование через МЕНЮ“) во втором уровне меню **Общие Настройки**, находится опция **Выход после ВКЛ питания**, в которой пользователь может определить состояние выхода DC после включения. Заводскими настройками установлено **ВЫКЛ**, это означает, что при включении, выход DC будет всегда выключен. **Вернуть** означает, что последние параметры выхода DC будут сохранены. Все установленные значения всегда сохраняются и восстанавливаются.



На время фазы запуска, аналоговый интерфейс может сигнализировать неопределённые статусы на выходных пинах как ERROR или OVP. Такие сигналы можно игнорировать, пока устройство не закончит загрузку и будет готовым к работе.

3.4.2 Выключение устройства

При выключении, последние выходные параметры и установленные значения сохраняются. Помимо этого, тревога PF (сбой питания) будет воспроизведена, но её можно игнорировать.

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

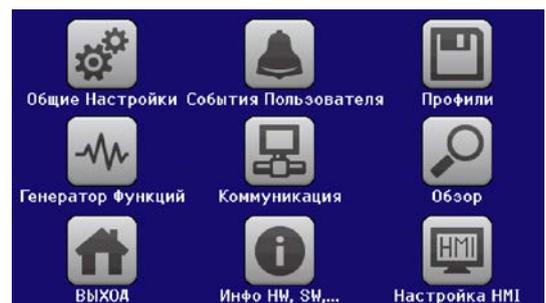
3.4.3 Конфигурирование через МЕНЮ

МЕНЮ служит для конфигурации всех параметров, которые не требуются для работы постоянно. Они могут быть установлены нажатием пальца на сенсорный участок МЕНЮ, но только, если выход DC выключен. Смотрите рисунок справа.

Если выход DC включен, то меню настроек не будет показано, только информация о статусе.

Навигация меню осуществляется прикосновением. Значения устанавливаются вращающимися ручками. Назначения вращающихся ручек, если множество значений может быть установлено в данном меню, показаны на страницах меню по середине внизу.

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



3.4.3.1 Меню «Общие Настройки»

Элемент	Описание
Разрешить удаленный контроль	Выбор Нет означает, что устройство не может управляться удалённо через цифровой или аналоговый интерфейсы. Если удаленное управление не разрешено, то статус будет показан, как Локально на участке статуса на главном экране. Смотрите так же секцию 1.9.6.1
Диапазон аналог. интерфейса	Выбор диапазона напряжения для аналоговой установки входных значений, актуальных выходных значений и выходного опорного напряжения. <ul style="list-style-type: none"> • 0...5 В = Диапазон 0...100% устанавливаемых / актуальных значений, опорное напряжение 5 В • 0...10 В = Диапазон 0...100% устанавливаемых / актуальных значений, опорное напряжение 10 В Смотрите „3.5.4. Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)“
Аналоговый интерфейс Rem-SB	Выбирает как входной пин REM-SB аналогового интерфейса должен работать к уровням (смотрите „3.5.4.4. Спецификация аналогового интерфейса“) и логике: <ul style="list-style-type: none"> • Нормальный = Уровни и функции как описаны в таблице 3.5.4.4 • Инвертир. = Уровни и функции будут инвертированы Также смотрите „3.5.4.7. Примеры использования“
Действие аналога Rem-SB	Выбирает действие на выходе DC, при изменении уровня аналогового входа REM-SB: <ul style="list-style-type: none"> • DC ВЫКЛ = Пин может быть использован только для отключения выхода DC • DC ВКЛ/ВЫКЛ = Пин может быть использован для отключения и включения выхода DC, если он включался ранее хотя бы от одного отличного места контроля
Аналог. инт. пин 6	Пин 6 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на тревоги OT и PF. Этот параметр позволяет включить сигнализацию только одной из двух (3 возможные комбинации): <ul style="list-style-type: none"> • Тревога OT = Включение/выключение сигнала тревоги OT на пине 6 • Тревога PF = Включение/выключение сигнала тревоги PF на пине 6
Аналог. инт. пин 14	Пин 14 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на тревогу OVP. Этот параметр позволяет включить сигнализацию других тревог (7 возможных комбинаций): <ul style="list-style-type: none"> • Тревога OVP = Включение/выключение сигнала тревоги OVP на пине 14 • Тревога OCP = Включение/выключение сигнала тревоги OCP на пине 14 • Тревога OPP = Включение/выключение сигнала тревоги OPP на пине 14
Аналог. инт. пин 15	Пин 15 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на сигнал режим работы CV. Этот параметр позволяет включить сигнализацию различных статусов устройства (2 опции): <ul style="list-style-type: none"> • Режим регулирования = Включение/выключение сигнала режима работы CV на пине 15 • DC статус = Включение/выключение сигнала статуса выхода DC на пине 15
DC выход после тревоги OT	Определяет как силовые части DC будут реагировать после появления тревоги перегрева (OT) и их остывания: <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = DC силовая часть будет отключена • АВТО = Устройство автоматически восстановит ситуацию перед тревогой OT, которая обычно означает включение силовой части
DC выход после ВКЛ питания	Определяет состояние выхода DC после включения. <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = выход DC всегда отключен после включения устройства. • Вернуть = Состояние выхода DC будет сохранено к тому, которое было до выключения.
DC выход после тревоги PF	Определяет как выходу DC следует реагировать после появления тревоги сбой питания PF: <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = Выход DC будет выключен и им останется до действия пользователя • Авто ВКЛ = Выход DC будет включен снова после исчезновения причины появления PF и если он был включен ранее появления сигнала

Элемент	Описание
DC выход после удаленный	<p>Определяет состояние выхода DC после покидания удалённого контроля вручную или командой.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = DC выход всегда будет выключенным при выходе из удалённой контроля в ручной • АВТО = DC выход сохранит последнее состояние
Активировать режим R	<p>Активирует (Да) или деактивирует (Нет) внутренний контроль сопротивления. Если активировано, устанавливаемое значение сопротивления может быть настроено в меню НАСТРОЙКИ. Подробности смотрите в секции „3.2.4. Регулирование внутреннего сопротивления“.</p>
Разделитель файла USB	<p>Переключает десятичный формат значений и разделитель файлов CSV при USB регистрации и других функциях, где загружается файл CSV.</p> <p>США = разделитель запятой (американский стандарт для файлов CSV)</p> <p>Умолчание = разделитель точка с запятой</p>
USB регистрация с В,А,Вт	<p>Файлы CSV генерируются при USB регистрации по умолчанию с физической величиной значений. Это можно деактивировать настройкой Нет в этой опции.</p>
Калибровать устройство	<p>Сенсорный участок Старт запускает процедуру калибровки (смотрите „4.3. Калибровка“), но только, если устройство находится в режиме U/I или U/P.</p>
Сбросить устройство	<p>Сенсорный участок Старт инициирует сброс всех настроек (HMI, профили и т.д.) до заводских значений, как показано в структуре диаграмм меню на предыдущих страницах.</p>
Перезагрузить устройство	<p>Инициирует тёплую перезагрузку устройства.</p>
Режим Ведущий-Ведомый	<p>Опции ВЕДУЩИЙ или ВЕДОМЫЙ включают режим ведущий-ведомый MS и устанавливают выбранную позицию для блока в системе MS. Подробности режима MS смотрите в секции „3.11.1. Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS)“ и „3.11.4. Двух квадрантная операция 2QO“.</p>
Повтор иниц. ведущего	<p>Сенсорный участок Распознавание повторит инициализацию системы ведущий-ведомый, в случае неверной автоматической нумерации ведомых блоков, система будет иметь меньше общей мощности, чем ожидается или её надо повторить вручную, если ведущий блок не может найти отсутствующего ведомого.</p>

3.4.3.2 Меню «События Пользователя»

Смотрите „3.6.2.1 Определяемые пользователем события“ на странице 63.

3.4.3.3 Меню «Профили»

Смотрите „3.9 Загрузка и сохранение профиля пользователя“ на странице 65.

3.4.3.4 Меню «Обзор»

Эта страница меню отображает обзор устанавливаемых значений (U, I, P или U, I, P, R) и установки сигналов, а так же настройки ограничений. Они могут только отображаться, но не изменяться.

3.4.3.5 Меню «Инфо HW, SW...»

Эта страница меню отображает обзор данных устройства как серийный номер, артикул номер и т.п., а также историю сигналов тревоги, которая имеет список сигналов тревоги устройства появившихся с момента запуска.

3.4.3.6 Меню «Генератор Функций»

Смотрите „3.10 Генератор функций“ на странице 66.

3.4.3.7 Меню «Коммуникация»

Здесь производятся настройки для цифровой коммуникации через опциональные цифровые или встроенные интерфейсы. Кнопка для интерфейс модулей или опционального порта GPIB открывает одну и более страниц настроек, в зависимости от используемого интерфейса. Существует еще одна регулируемая задержка, чтобы сделать возможным успешную передачу фрагментированных сообщений (пакеты данных) используя высокие значения. На экране **Ком. Протоколы** вы можете включить оба или отключить один из двух поддерживаемых протоколов коммуникации, ModBus и SCPI. Это поможет избежать смешивания двух протоколов и получить нечитаемые сообщения, например при ожидании ответа SCPI и получении вместо этого ответа ModBus RTU.



Для всех Ethernet интерфейсов с 2 портами: P1 относится к порту 1 и P2 к порту 2 как напечатано на модуле. Двух-портовые интерфейсы будут использовать только один IP.

И	Уровень 1	Описание
Profibus DP	Адрес узла	Выбор Profibus или адреса узла устройства внутри диапазона 1...125 через прямой вход
	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

И	Уровень 1	Уров. 2	Уров. 3	Описание	
Ethernet / ModBus-TCP, 1 или 2 порта	IP Настройки 1	DHCP		Интерфейс позволяет DHCP серверу назначить IP адрес, маску подсети и шлюз. Если нет DHCP сервера в сети, тогда сетевые параметры будут установлены как определено в пункте "Вручную".	
		Вручную	IP адрес	Эта опция активирована по умолчанию. IP адрес может быть задан вручную.	
			Шлюз	Здесь может быть задан адрес шлюза, если требуется.	
			Маска подсети	Здесь маска подсети может быть определена, если маска подсети по умолчанию не подходит.	
		DNS адрес 1 DNS адрес 2		Здесь можно определить адреса первого и второго Domain Name Servers (DNS), если необходимо.	
		Порт		Диапазон: 0...65535. Порты по умолчанию: 5025 = Modbus RTU (все Ethernet интерфейсы) Резервные порты, которые не должны быть с этим параметром: 502 = Modbus TCP	
	IP Ком Настройки 2-P1	АВТО		Настройки для Ethernet как скорость передачи данных, устанавливаются автоматически.	
	IP Ком Настройки 2-P2	Вручную	Полудуп.	Ручной выбор скорости передачи (10 МБит/100 МБит) и дуплексный режим (полный/полу-). Рекомендуется использовать опцию «АВТО» и обращаться только к «Вручную», если эти параметры сойдутся. Разные настройки Ethernet портов для 2 портового модуля возможны, они включены в коммутатор Ethernet.	
			Пол. дуп		
			10МБит 100МБит		
Имя хоста	Свободный выбор имени хоста (по умолчанию: Client)				
Имя домена	Свободный выбор Домена (по умолчанию: Workgroup)				
TCP Keep-Alive	Включить TCP keep-alive				

И	Уровень 1	Описание
Profinet/IO, 1 и 2 порта	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.
	Имя станции	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает имя Profinet station. Максимальная длина: 200 знаков.
	Описание	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает Profinet slave. Максимальная длина: 54 знака.
	Дата Установки	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг даты установки Profinet slave. Максимальная длина: 40 знаков.

И	Уровень 1	Описание
RS232	Скорость передачи	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

И	Уровень 1	Уров. 2	Уров. 3	Описание	
CAN	Базовый ID			Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат). По умолчанию: 0h	
	Скорость передачи			Настройка скорости шины CAN или скорости передачи данных в значении между 10 кб/с и 1 Мб/с. Default: 500 кб/с	
	Терминатор			Активирует или деактивирует окончание шины CAN встроенным резистором. По умолчанию: ВЫКЛ	
	Вещательный ID			Настройка CAN вещательного ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат). По умолчанию: 7ffh	
	ID Формат			Выбор формата CAN ID между Базовый (11 Бит ID, 0h...7ffh) и Расширенный (29 Бит, 0h...1fffffffh)	
	Цикл. Коммуникация	Баз. ID Цикл. Чтение			Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат) для циклического чтения до 5 групп объектов (смотрите «Расчёт чтения»). 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, шестнадц. формат) для циклической отправки статуса и установленных значений в более компактном формате. Подробности смотрите в руководстве по программированию. По умолчанию: 200h
			Расчёт чтения	Статус	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения статуса к заданному Баз. ID Цикл. Чтение
				Акт. знач.	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения актуальных значений к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 1
				Уст. знач.	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных значений к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 2
Лимиты 1	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений U и I к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 3				
Лимиты 2	Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений P и R к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 4				
Длина Данных			Определяет DLC (длину данных) всех сообщений отправленных из устройства. АВТО = длина варьируется между 3 и 8 байтами, в зависимости от объекта Всегда 8 Байт = длина всегда 8 байт, заполнено нулями		

IF	Уровень 1	Описание
GPIB	Адрес узла	Настройка адреса узла GPIB (только с установленной опцией 3W) в диапазоне 1...30

И	Уровень 1	Уров. 2	Описание
CANopen	Адрес узла		Выбор адреса узла CANopen в диапазоне 1...127 через прямой вход
	Скорость передачи	АВТО	Автоопределение скорости передачи на шине (скорость)
		LSS	Автоматически устанавливает скорость передачи и адрес узла
	Вручную	Выбор скорости передачи, используемой интерфейсом CANopen. Возможные опции: 10 кб/с, 20 кб/с, 50 кб/с, 100 кб/с, 125 кб/с, 250 кб/с, 500 кб/с, 800 кб/с, 1 мб/с	

Элемент	Описание
Ком. Задержка	<p>Задержка USB/RS232 (в миллисекундах) Значение по умолчанию: 5, Диапазон: 5...65535 Определяет макс. время между двумя последовательными байтами или блоками переданных сообщений. Подробности о задержке смотрите во внешней программной документации «Programming Guide ModBus & SCPI»</p> <p>Задержка ETH (в секундах) Значение по умолчанию: 5, Диапазон: 0, 5...65535 Устройство закрывает сокет соединения, если не будет команд коммуникации между контрольным блоком (ПК, ПЛК и т.д.) и им за определенное время. Эта задержка неэффективна пока опция TCP keep-alive (смотрите выше, таблица для Ethernet модуля) активирована и «keep-alive» работает как требуется внутри сети. Настройка 0 деактивирует задержку.</p>
	<p>Включить мониторинг интерфейса По умолчанию: деактивировано Включает или выключает функция мониторинга интерфейса. За подробностями обратитесь к „3.5.3.4. Мониторинг интерфейса“.</p>
	<p>Задержка мониторинга интерфейса [с] По умолчанию: 10 секунд, Диапазон: 1...36000 с Определяет задержку в секундах для функции мониторинга интерфейса. Задержка будет активна, если сам мониторинг интерфейса включен. Смотрите Включить мониторинг интерфейса.</p>
Ком. Протоколы	<p>Включено По умолчанию: оба включены Включает или отключает протоколы коммуникации устройства SCPI и ModBus. Изменение незамедлительно производится после подтверждения изменений кнопкой ВВОД.</p>
	<p>Соответствие спецификации ModBus По умолчанию: Ограниченное Переключает между соответствиями Ограниченное и Полное к спецификации ModBus в определении формата сообщений при использовании ModBus RTU или TCP и также функции Read Coils. Подробности и условия можно найти во внешней документации «Programming Guide ModBus & SCPI»</p>
Регистрация	<p>Значение по умолчанию: выключено Включает/выключает функцию «запись на USB». Если включено, вы можете задать интервалы записи (множество шагов, 500 мс ... 5 с) и метод контроля. Подробности смотрите в „3.4.10. Запись на носитель USB (регистрация)“.</p>

3.4.3.8 Меню «Настройка HMI»

Эти настройки относятся исключительно к контрольной панели HMI.

Элемент	Описание
Язык	Выбор языка дисплея между: Немецкий, Английский, Китайский, Русский
Подсветка	Выбор, когда подсветка останется постоянной или ей следует выключаться при отсутствии ввода на экране или вращающимися ручками за 60 секунд. Как только производится ввод, подсветка включается автоматически. Интенсивность подсветки можно задавать здесь.
Блокировка HMI	Смотрите „3.7 Блокировка панели управления HMI“ на странице 64.
Блокир. Лимиты	Смотрите „3.8 Блокировка лимитов“ на странице 65
Звук кнопок	Активирует или деактивирует звук при касании сенсорного участка на экране. Может быть сигналом, означающим что действие принято системой.
Звук тревоги	Активирует или деактивирует дополнительный акустический сигнал тревоги или определяемое событие, которое установлено в Действие = ТРЕВОГА . Смотрите секцию „3.6 Сигналы тревоги и мониторинг“ на странице 62.

Элемент	Описание
Страница Статуса	<p>Включает/выключает две опции относительно дисплея для главного экрана с актуальными и устанавливаемыми значениями:</p> <p>Строка для акт. значений: в режиме U/I/P, т. е. режим сопротивления не активирован, будет показана строка на 0-100% актуальных значений напряжения, тока и мощности. Смотрите „3.4.8. Шкалы значений“.</p> <p>Альтернат. страница статуса: переключает главный экран устройства с его актуальными и установленным значениями напряжения, тока, мощности и - если активировано - сопротивления в упрощенную форму дисплея с данными только напряжения и тока, плюс статус. Смотрите „3.4.7. Переключение вида главного экрана“.</p> <p>Установка по умолчанию: оба выключены</p>

3.4.4 Настройки ограничений (Лимиты)



Установки ограничений действительны только на относительно их установленные значения, при ручном управлении или при удаленных настройках!

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

Это может быть препятствием, в некоторых случаях, особенно при защите против перегрузки по току. Следовательно, верхние и нижние ограничения для тока и напряжения могут быть установлены там, где ограничиваются диапазоны регулируемых устанавливаемых значений.

Для P и R могут быть установлены только верхние ограничения:



► Как сконфигурировать установку ограничений

1. Коснитесь сенсорного участка **Настройки** на главной странице.
2. Коснитесь стрелок   чтобы выбрать **3. Лимиты**.
3. В каждом случае пара нижних и верхних лимитов для U/I или верхний лимит для P/R назначаются и устанавливаются вращающимися ручками. Коснитесь участка для другого выбора .
4. Подтвердите настройки касанием .



Устанавливаемые значения могут быть введены использованием клавиатуры. Она появляется при касании участка назначения вращающихся ручек (внизу по середине)



Установка ограничений 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

В общем, ручное управление устройства этой серии различается между двумя или тремя режимами работы, U/I и U/P и U/R, которые привязаны к установке значений, использованием вращающихся ручек или десяти-кнопочной клавиатуры. Это назначение должно быть изменено, если одно из трёх или четырёх значений необходимо настроить, но оно недоступно.

► Как сменить режим работы

1. Пока устройство в удалённом управлении или панель управления заблокирована, вы можете переключить процесс в любое время. Имеются две опции: коснитесь изображения правой ручки (смотрите рисунок справа) для изменения ее назначения между I, P и R, что видно на ней, или
2. напрямую коснитесь цветных участков с заданными значениями, как показано на рисунке справа. Единица рядом с установленным значением отобразит назначение ручки. На примере она имеет назначенными U и P, что означает режим U/P.

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



Чтобы избежать постоянного изменения назначений, возможно, например, с выбором U/I, изменить другое значение P через прямой ввод. Так же смотрите секцию 3.4.6.

Актуальный режим работы, 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. Четвертое 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**. Важно отличие, что вращающаяся ручка настраивает значение *степенно*, тогда как прямой ввод делает это *пошагово* или *скачком*.



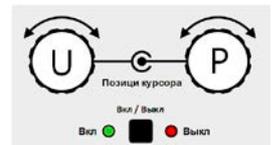
Ввод значения меняет его незамедлительно, и неважно, если выход отключен или включен.



При настройке устанавливаемых значений, верхние и нижние ограничения вступают в силу. Смотрите секцию „3.4.4. Настройки ограничений (Лимиты)“. Достигнув лимита, дисплей покажет заметку «Лимит: U-max» 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 тока справа, и требуется изменить сопротивление или мощность, то назначение может быть изменено 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):



120.00 A → **120.00 A** → **120.00 A**

► Как настроить значения U, I или P через прямой ввод

- На главном экране, в зависимости от назначений вращающихся ручек, значения могут быть установлены 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 **с** 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.

3.4.7 Переключение вида главного экрана

Главный экран, так же называемый страницей статуса, с устанавливаемыми значениями, актуальными и статусом устройства, можно переключить из стандартного вида из трёх или четырёх значений в упрощённый вид с отображением тока и напряжения. Преимущество альтернативного режима отображения, что актуальные значения можно видеть **большими цифрами**, их можно читать с дальней дистанции. Обратитесь к „3.4.3.8. Меню «Настройка HMI»“ для нахождения переключения режима в МЕНЮ. Сравнение:

Стандартная страница статуса



Альтернативная страница статуса



Ограничения альтернативной страницы статуса:

- Установленные и актуальные значения мощности не отображаются, а задаваемое значение мощности доступно только косвенно
- Устанавливаемое значение сопротивления не отображается и доступно только косвенно
- Нет доступа к обзору настроек (кнопка МЕНЮ) если выход DC включён



В альтернативном режиме страницы статуса, задаваемые значения мощности и сопротивления не регулируются пока выход DC включен. Их можно настроить только в «НАСТРОЙКИ» пока выход DC отключен.

Правила обращения с HMI в режиме альтернативной страницы статуса:

- Две вращающиеся ручки всегда назначены на напряжение (левая ручка) и ток (правая ручка), кроме меню
- Ввод устанавливаемых значений такой же как и в стандартном режиме страницы статуса, ручками или прямым вводом
- Режимы работы CP и CR показаны альтернативно к CC, в такой же позиции

3.4.8 Шкалы значений

Дополнительно к актуальным значениям показанным как цифры, можно включить шкалы для U, I и P в МЕНЮ. Шкалы значений не отображаются в режиме сопротивления, т.е. режим U/I/R активен. Обратитесь к „3.4.3.8. Меню «Настройка HMI»“ для нахождения активации шкал в МЕНЮ. Изображение:

Стандартная страница статуса со шкалами



Альтернативная страница статуса со шкалами



3.4.9 Включение или выключение выхода DC

Выход DC устройства может быть вручную или удаленно включен и выключен. Это может быть ограничено, при ручном управлении, блокированием панели управления.



Включение выхода DC при ручном управлении или цифровом удаленном 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, будет запрошено отключение блокировки HMI.
2. Эта клавиша переключается между on и off, до тех пор, пока не ограничена тревогой или устройство не заблокировано удалённым управлением. Текущее состояние показано на дисплее.

► Как удалённо включить или выключить выход DC через аналоговый интерфейс

1. Смотрите секцию „3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)“ на странице 58.

► 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.

3.4.10 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. Расположение записанных данных такое же как и при регистрации через компьютер программой **EA Power Control**. Преимущество регистрации USB над компьютерной это мобильность. Функцию регистрации необходимо активировать и сконфигурировать в МЕНЮ.

3.4.10.1 Конфигурация 1

Также смотрите секцию 3.4.3.7. После включения регистрации USB и задания параметров **Интервал записи** и **Старт/стоп**, её можно начать в любое время в МЕНЮ или после покидания его, в зависимости от выбранного режима старт/стоп.

3.4.10.2 Конфигурация 2

Также смотрите секцию 3.4.3.1. Существует дополнительная настройка для файла CSV, генерируемая функцией регистрации USB. Вы можете переключать разделитель формата запятой между германским/европейским стандартом **Умолчание** или американский стандарт **США**. Другая опция это деактивация физических единиц, которые добавляются по умолчанию к каждому значению в файле записи. Деактивация этой опции упрощает исполнение файла CSV в MS Excel.

3.4.10.3 Оперирование (старт/стоп)

С настройкой **Старт/стоп 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 старт/стоп** это отлично. Регистрация тогда начинается и останавливается только в МЕНЮ, на странице конфигурации регистрации.

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 выключения выхода DC, регистрация остановится и файл записи закроется.

3.4.10.4 Формат файла регистрации

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

Расположение (показан германский формат по умолчанию):

	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: установленные значения

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

R mode: включение/выключение режима сопротивления

Output/Input: включение/выключение выхода/входа DC

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

Error: сигналы тревоги устройства

Time: прошедшее время от начала 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

3.4.10.5 Специальные пометки и ограничения

- Максимальный размер файла записи (из-за формата FAT32): 4 ГБ
- Максимальное число файлов записи в папке HMI_FILES: 1024
- С настройкой **Старт/стоп с DC ВКЛ/ВЫКЛ**, регистрация остановится при появлении тревог или событий с действием **Тревога**, потому что они отключают выход DC
- С настройкой **Вручную старт/стоп**, устройство продолжит запись даже при появлении тревог, этот режим можно использовать для определения периода временных тревог как OT и PF
- Функция USB регистрации может быть заблокирована, если запущена функция EN50530, которая способна записывать данные внутренней симуляции, занимая всю память
- Функция USB регистрации имеет приоритет над отдельной регистрацией теста батареи, что можно активировать на экране настроек теста батареи, и таким образом она может быть недоступна, если USB регистрация уже активирована.

3.5 Удалённое управление

3.5.1 Общее

Удалённое управление возможно через встроенный аналоговый интерфейс или порт USB, или через один из цифровых интерфейсов модулей (только стандартные модели серии PSI 9000) или через порт GPIB (только с установленной опцией 3W). Важно здесь, что только аналоговый или один цифровой интерфейс может быть в управлении. Один из цифровых это шина ведущий-ведомый.

Это означает, что если, например, была попытка переключения в удалённое управление через цифровой интерфейс, когда аналоговое удаленное 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 (удаленное управление). Расположения определяются как:

Отобр. положение	Описание
-	Если ни одно из положений не показывается, тогда активно ручное управление и доступ от интерфейсов разрешен. Это положение не будет отображено.
Удаленно	Удалённое управление через любой из интерфейсов 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. Меню «Общие 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 (**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 прервется 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

Устройство поддерживает, в дополнение к встроенному USB порту, следующие опциональные интерфейсы:

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-ETH1P	Ethernet	1	Ethernet TCP
IF-AB-PNET1P	ProfiNet	1	Profinet DP-V1 slave
IF-AB-MBUS	ModBus TCP	1	ModBus TCP через Ethernet
IF-AB-ETH2P	Ethernet	2	Ethernet TCP, со свитчем
IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP	2	ModBus TCP через Ethernet
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	Simple EtherCAT slave с CoE

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

Модели с установленной опцией 3W имеют дополнительный порт GPIB рядом с портом USB.

3.5.3.2 Общая информация об интерфейсах модулей

Для стандартных моделей PSI 9000 3U один из подключаемых и сменных модулей, обозначенных в 3.5.3.1 может быть установлен. Он может взять на себя удаленное управление устройством альтернативно к встроенному USB типа B на задней стороне или аналоговому интерфейсу. Для инсталляции смотрите секцию „2.3.8. Установка интерфейса модуля“ и отдельную документацию.

Модули не требуют или потребуют небольшой настройки для работы и могут быть использованы с их конфигурацией по умолчанию. Все специфические настройки будут постоянно храниться, даже после их замены другими моделями не потребуется реконфигурация.

3.5.3.3 Программирование

Подробности о программировании интерфейсов, протоколы коммуникации и т.п. можно найти в документации «Programming Guide ModBus & SCPI», на прилагаемом носителе или на вебсайте производителя.

3.5.3.4 Мониторинг интерфейса

Мониторинг интерфейса это конфигурируемая функция представленная в прошивках KE 3.09 и HMI 2.20. Её цель это мониторинг (или наблюдение) за линией коммуникации между устройством и блоком управления, как компьютер или контроллер, для обеспечения того, что устройство не приостановит работу в случае обрыва линии коммуникации. Сбой в линии может означать физическое прерывание (повреждение кабеля, плохое соединение, вытянут кабель) или зависание интерфейса порта внутри устройства..

Мониторинг всегда действует только для одного из цифровых интерфейсов, используемых при удалённом контроле. Отсюда это может означать, что мониторинг может стать временно неактивным, когда устройство оставляет удалённый контроль. Кроме того, основываясь на определяемой пользователем задержке, которая сработает, если ни одно сообщение не будет отправлено устройству в течение заданной временной рамки. После каждого сообщения, задержка запустится снова и сбросится при поступлении следующего сообщения. Если оно выйдет, последует следующая реакция от устройства:

- Выход из удалённого контроля
- Если выход DC включен, то отключит его или оставит включенным, как это определено параметром **DC выход после удаленный** (смотрите 3.4.3.1)

Пометки при оперировании:

- Мониторинг можно деактивировать или активировать в любое время через удалённый контроль
- Задержка мониторинга может быть изменена в любое время через удалённый контроль, новое значение будет действительно только после истечения текущей задержки
- Мониторинг интерфейса не деактивирует задержку соединения Ethernet (смотрите 3.4.3.7), поэтому эти две задержки могут перекрывать друг на друга

3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)

3.5.4.1 Общее

Встроенный, гальванически изолированный, 15 контактный аналоговый интерфейс (сокр. АИ) на задней стороне устройства имеет следующие возможности:

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

Установка всех **трёх** значений 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 так же 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:

0-5 В: Опорное напряжение = 5 В, 0...5 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL) соответствует 0...100% номинальных значений или $R_{\text{Мин}} \dots R_{\text{Макс}}$ с RSEL, 0...100% актуального значения соответствуют 0...5 В актуальных значений выходов (CMON, VMON).

0-10 В: Опорное напряжение = 10 В, 0...10 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL) соответствует 0...100% номинальных значений или $R_{\text{Мин}} \dots R_{\text{Макс}}$ с RSEL, 0...100% актуального значения соответствуют 0...10 В актуальных значений выходов (CMON, VMON).

Все задаваемые значения всегда дополнительно ограничиваются до соответствующих настроенных лимитов (U-макс, I-макс и т.п.), что урезает установку превышенного значения для выхода DC. Смотрите также секцию „3.4.4. Настройки ограничений (Лимиты)“.

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



После включения устройства во время фазы загрузки, АИ сигнализирует неопределённые статусы на выходных пинах как ERROR или OVP. Они должны быть игнорированы, пока устройство не готово к работе.

- Аналоговый удаленный контроль должен быть сперва активирован включением пина REMOTE (5). Исключение только пин REM-SB, который может быть использован независимо с версии KE 2.07
- Прежде чем будет подключено оборудование, которое будет контролировать аналоговый интерфейс, не генерирует ли оно напряжение на пины выше, чем задано
- При аналоговом контроле входы устанавливаемых значений, как VSEL, CSEL, PSEL и RSEL (если режим R активирован) не должны остаться неподключёнными (плавающими). В случае, если любое из значений не используется для настроек, оно привязывается к определенному уровню или к пину VREF (можно припоем), что даст 100%.

3.5.4.2 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.

3.5.4.3 Ознакомление с сигналами тревоги устройства

Если тревога устройства появится во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, то терминал DC будет отключен, таким же образом, как и при ручном управлении. Устройство отобразит тревогу (смотрите 3.6.2) 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. Меню «Общие Настройки»“).

Некоторые тревоги устройства (OVP, ОС 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 уровни HIGH-LOW-HIGH (мин. 50 мс для LOW), при использовании уровня по умолчанию для этого пина.

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

3.5.4.4 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% $U_{\text{Ном}}$	Точность 0-5 В: < 0.4% ***** Точность 0-10 В < 0.2%*****
2	CSEL	AI	Устанавливаемый ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{\text{Ном}}$	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 $I_{\text{Макс}} = +5 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
4	DGND	POT	Заземление всех цифр. сигналов		Для контроля и сигналов статуса
5	REMOTE	DI	Переключ. внутр. / удален. упр-ния	Удален. = LOW, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$ Внутр. = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$ Внутр. = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{\text{Макс}} = -1 \text{ mA}$ при 5 В $U_{\text{Low в HIGH тип.}} = 3 \text{ В}$ Пол. отправ.: Отк. коллектор против DGND
6	ALARMS 1	DO	Перегрев / тревога power fail	Тревога = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$ Нет тревога = LOW, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$	Квази отк. коллектор с повыш. против V_{CC}^{**} С 5 В на пин макс. поток +1 mA $I_{\text{Макс}} = -10 \text{ mA}$ при $U_{\text{CE}} = 0,3 \text{ В}$ $U_{\text{Макс}} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
7	RSEL	AI	Внутреннее сопротивление	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $R_{\text{Макс}}$	Точность диапазона 0-5 В: < 0.4% ***** Точность диапазона 0-10 В < 0.2%*****
8	PSEL	AI	Устанавливаемая мощность	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $P_{\text{Ном}}$	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% $U_{\text{Ном}}$	Точность 0-5 В: < 0.4% ***** Точность 0-10 В < 0.2%*****
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{\text{Ном}}$	$I_{\text{Макс}} = +2 \text{ mA}$ 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, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{\text{Макс}} = -1 \text{ mA}$ при 5 В; $U_{\text{Low в HIGH тип.}} = 3 \text{ В}$ Пол. отправ.: Отк. коллектор против DGND
13	REM-SB	DI	DC выход ВЫКЛ. (DC выход ВКЛ.) (Ознак. с сигн.****)	Выкл = LOW, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{\text{Макс}} = +1 \text{ mA}$ при 5 В Пол. отправ.: Отк. коллектор против DGND
14	ALARMS 2	DO	Тревоги по перенапряжению, избытку тока и перегрузке	Тревога = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$ Нет тревога = LOW, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$	Квази отк. коллектор с повыш. против V_{CC}^{**} С 5 В на пин макс. поток +1 mA $I_{\text{Макс}} = -10 \text{ mA}$ при $U_{\text{CE}} = 0,3 \text{ В}$, $U_{\text{Макс}} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
15	STATUS ***	DO	Активное регул. пост. напряжения	CV = LOW, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$	КЗ защита против DGND
			DC выход	Выкл = LOW, $U_{\text{Low}} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{\text{High}} > 4 \text{ В}$	

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

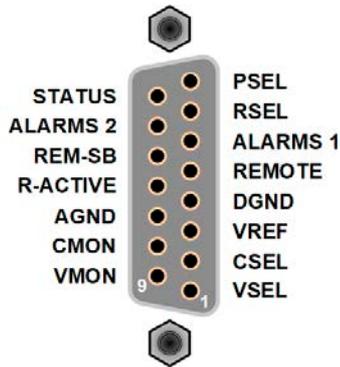
** Внутр. V_{CC} около 10 В

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

**** Только при удалённом управлении

***** Погрешность уст. значения входа добавляется к общей погрешности относительного значения выхода DC устройства

3.5.4.5 Обзор сокета Sub-D



3.5.4.6 Упрощённая диаграмма пинов

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

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 она может блокировать выход DC от включения в ручном или удалённом режиме управления, и пин может включать и выключать DC, но не одиночно. Смотрите ниже в «Удалённое управление неактивно».

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

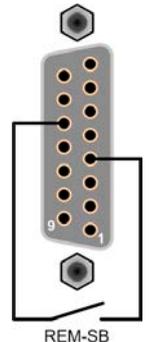
Могут проявиться следующие ситуации:

- **Удалённое управление активировано**

Во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, только пин REM-SB определяет состояние выхода DC, в соответствии с определениями уровней в 3.5.4.4. 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» 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 «Аналог. интерфейс Rem-SB»	→	Поведение
отключен	+	HIGH	+	Нормально	→	Выход DC не блокирован. Он может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс.
		LOW	+	Инвертир.		
	+	HIGH	+	Инвертир.	→	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:

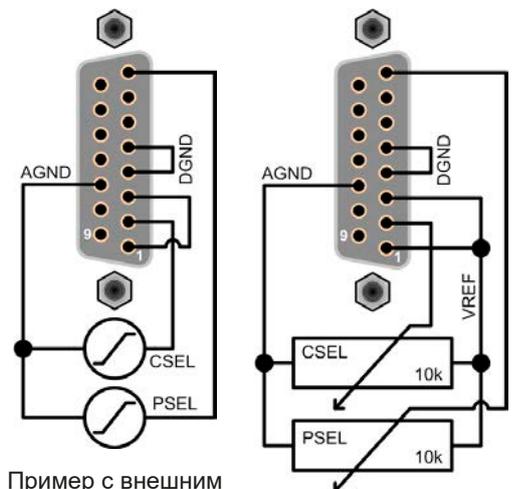
Выход DC	+	Уровень на пине REM-SB	+	Параметр «Аналог. интерфейс Rem-SB»	→	Поведение
включен	+	HIGH	+	Нормально	→	Выход DC останется включенным, ничего не блокировано. Можно включить или выключить кнопкой или цифровой командой.
		LOW	+	Инвертир.		
	+	HIGH	+	Инвертир.	→	Выход DC будет выключен и блокирован.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



Пример с внешним источником напряжения

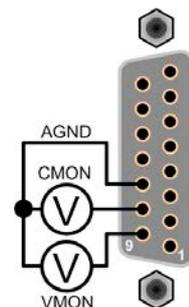
Пример с потенциометрами



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

в) Чтение актуальных значений

Через аналоговый интерфейс можно считывать выходные значения тока и напряжения. Их можно считать использованием стандартного мультиметра или похожего прибора.



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 или от перегрева, и определяемыми пользователем событиями, как мониторинг перенапряжения **OVD**. Пока сигналы неисправности служат для защиты оборудования, в начальной стадии выключения выхода DC, определенные пользователем события могут отключить выход DC (действие = ТРЕВОГА), но могут также 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.	
ПРЕДУПР.	Достигнув условия, которое запустит событие, действие ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ покажет текстовое сообщение в участке статуса дисплея и высветится дополнительно сообщение с предупреждением.	
ТРЕВОГА	Достигнув условия, которое запустит событие, действие ТРЕВОГА покажет текстовое сообщение в участке статуса дисплея с высвечиванием дополнительного сигнала, и дополнительно издаст акустический сигнал (если активировано). Выход DC отключится. Определенные сигналы тревоги, так же, передадутся аналоговому интерфейсу или могут быть осведомлены через цифровой интерфейс.	

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. Сигнал тревоги всегда требуется подтвердить ознакомлением.

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

1. Если сигнал появился в виде всплывающего окна, коснитесь **ОК**.
2. Если сигнал тревоги уже подтвержден ознакомлением, но по-прежнему отображается на участке статуса, то сперва коснитесь участка статуса, чтобы снова появилось уведомление тревоги и ознакомьтесь с ним, коснувшись **ОК**.



Чтобы ознакомиться с сигналами тревоги при удалённом аналоговом контроле, просмотрите „3.5.4.3. Ознакомление с сигналами тревоги устройства“. Для ознакомления при цифровом управлении, обратитесь к документации “Руководство по программированию ModBus и SCPI”.

Некоторые сигналы 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, АИ, ЦИ
OSP	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}	Дисплей, АИ, ЦИ
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}	Дисплей, АИ, ЦИ

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

Кратко	Полностью	Описание	Индикация
PF	Power Fail	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, но он может быть затем сам включен, в зависимости от установки DC выход после тревоги PF (смотрите 3.4.3.1).	Дисплей, АИ, ЦИ

Кратко	Полностью	Описание	Индикация
OT	Over-Temperature	Запускает тревогу, если внутренняя температура достигнет определённого лимита. Выход DC будет отключен, но он может быть затем сам включен, в зависимости от установки DC выход после тревоги OT (смотрите 3.4.3.1).	Дисплей, АИ, ЦИ
MSP	Master-Slave Protection	Защита Ведущий-Ведомый. Запускает тревогу, если ведущий распознанной системы теряет контакт с любым ведомым. Выход DC будет отключен. Сигнал может быть очищен деактивацией режима ведущий-ведомый или новой инициализацией системы MS.	Дисплей, ЦИ
SOVP	Safety OverVoltage Protection	Имеется только у моделей 60 В: Безопасная Защита от Перенапряжения. Запускает специальную тревогу OVP, если напряжение DC на терминале превысит закреплённый порог в 101% номинального напряжения. DC терминал будет отключен. Подробности смотрите в секции 3.3.6	Дисплей, АИ, ЦИ

► Как конфигурировать тревоги устройства

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Настройки** на главном экране.
2. На правой стороне коснитесь стрелки вниз для выбора **2. Защита**.
3. Установите ограничения для сигналов тревог, если значение по умолчанию в 110% не подходит для вашего применения.



Устанавливаемые значения можно ввести десяти кнопочной клавиатурой. Она появится, если коснуться сенсорного участка «Прямой ввод».

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

► Как конфигурировать звук сигнала тревоги (смотрите также „3.4.3. Конфигурирование через МЕНЮ“)

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране
2. На странице меню, коснитесь **Настройки HMI**
3. На следующей странице меню, коснитесь **Звук сигнала**
4. На следующей странице меню, коснитесь **Звук вкл** или **Звук выкл** и подтвердите с .

3.6.2.1 Определяемые пользователем события

Функции мониторинга устройства могут быть сконфигурированы для определенных пользователем событий. По умолчанию они неактивированы (действие = НЕТ). В противоположность сигналам тревоги, события работают только, если выход DC включен. Например, вы более не сможете обнаружить низкое напряжение (UVD) после выключения выхода DC и спада напряжения.

Следующие события могут быть сконфигурированы независимо и могут, в каждом случае, запускать действия НЕТ, СИГНАЛ, ПРЕДУПР. или ТРЕВОГА.

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



Эти события не следует путать с сигналами тревоги, как OT и OVP, которые защищают устройство. Определяемые пользователем события могут, тем не менее, если установить действие ТРЕВОГА, отключить выход DC и таким образом защитить нагрузку как чувствительная электроника.

► Как конфигурировать определяемые пользователем события

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Настройки** на главном экране.
2. На правой стороне, коснитесь стрелок   для выбора **4.1 Событие U** или **4.2 Событие I** или **4.3 Событие P**.
3. Установите лимиты мониторинга левой вращающейся ручкой и запустите правой вращающейся ручкой действие, соответствующее вашему применению (также смотрите 3.5.1. *Определение терминов*).
4. Подтвердите установки, нажав .



События являются частью актуального профиля пользователя. Таким образом, если выбран и используется другой профиль пользователя, или профиль по умолчанию, события будут по-разному конфигурированными или будут неконфигурированными.



Устанавливаемые значения можно ввести десяти кнопочной клавиатурой. Она появится, если коснуться сенсорного участка «Прямой ввод».

3.7 Блокировка панели управления HMI

Для избежания случайного чередования значений во время ручного управления, вращающиеся ручки или сенсорный экран могут быть заблокированы, и таким образом, приняты изменения значений без предварительной разблокировки.

► Как заблокировать HMI

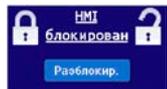
1. На главной странице, коснитесь символа блокировки  (правый верхний угол).
2. На странице настроек **Блокировка HMI**, будет сделан запрос между полной блокировкой HMI (**Заблокир. все**) или все кроме кнопки Включения/Выключения (**ВКЛ/ВЫКЛ возможно**), и выбор активации дополнительным ПИНом (**Активация ПИН**). Устройство позднее запросит вводить его каждый раз при разблокировке HMI, пока ПИН не будет деактивирован.
3. Активируйте блокировку . Статус **Блокировано** отобразится как показано на рисунке справа.

Блокировано



Если будет попытка произведения изменений в то время, когда HMI заблокирована, появится форма запроса на дисплее, с вопросом, следует ли отключить блокировку.

► Как разблокировать HMI

1. Коснитесь любой части сенсорного экрана заблокированной HMI или поверните одну из вращающихся ручек, или нажмите кнопку On/Off (при полной блокировке).
2. Появится всплывающее окно с запросом: .
3. Разблокируйте HMI касанием **Разблокир.** в течение 5 секунд, иначе окно исчезнет и HMI останется заблокированным. Если дополнительно **Активация ПИН** была активирована в меню **Блокир. HMI**, другой запрос всплывёт, запрашивая вас ввести ПИН перед окончательно разблокировкой HMI.

3.8 Блокировка лимитов

Чтобы избежать изменений настроенных лимитов (смотрите также „3.4.4. Настройки ограничений (Лимиты)“) непреднамеренным действием, экран с настройками ограничений (Лимиты) можно заблокировать кодом PIN. Страницы меню **3.Лимиты** в НАСТРОЙКИ и **Профили** в МЕНЮ станут тогда недоступными, пока блокировка не будет снята вводом корректного PIN или, если он забыт, то переустановкой устройства, как последнее средство.

► Как заблокировать Лимиты

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. В меню коснитесь **Настройка НМІ** и затем **Блокир. Лимиты**.
3. На следующей странице установите галочку на **Заблокир..**



Такой же PIN используется здесь как и при блокировке НМІ. Его необходимо задать перед активацией блокировки лимитов. Смотрите „3.7. Блокировка панели управления НМІ“

4. Активируйте блокировку покиданием страницы настроек при помощи .



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

► Как разблокировать настройки лимитов

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. В меню коснитесь **Настройка НМІ** и затем **Блокир. Лимиты**.
3. На следующей странице коснитесь участка **Разблокир.** и вам будет предложено ввести 4 значный PIN.
4. Деактивируйте блокировку вводом корректного PIN и подтвердите при помощи **ВВОД**.

3.9 Загрузка и сохранение профиля пользователя

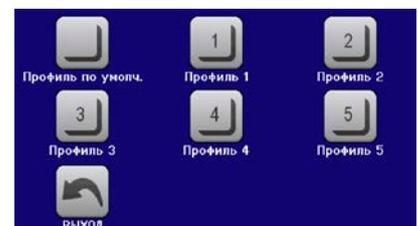
Меню **Профили** служит для выбора между профилем по умолчанию и до 5 профилей пользователей. Профиль это коллекция всех настроек и установленных значений. При поставке или после сброса, все 6 профилей имеют одинаковые настройки и все установленные значения 0. Если пользователь меняет настройки или устанавливает значения, то создаются рабочие профили, которые могут быть сохранены в один из 5 профилей пользователя. Эти профили, и профиль по умолчанию, могут сменяться. Профиль по умолчанию может быть только считан.

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

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

► Как сохранить текущие значения и настройки в профиль пользователя

1. Коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. На странице меню, коснитесь  **Профили**.
3. На экране выбора (справа) выберите между профилями 1-5, в какой следует сохранить настройки. Затем профиль будет показан и значения могут быть проверены, но не изменены.
4. Сохраните, используя сенсорный участок  **СОХРАНИТЬ**.



3.10 Генератор функций

3.10.1 Представление

Встроенный **генератор функций (FG)**, как одноименное электронное устройство, способен создавать различные формы сигналов и применять их для установки значений тока и напряжения.

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

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, длит. импульса, временем спада, и ожидания
DIN 40839	Моделирование кривой запуска автомобильного двигателя в соответствии с DIN 40839 / EN ISO 7637, разделённая на 5 частей из кривых (точек секвенции), 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 кривых
UI, IU	Таблица (.csv) с значениями для U или I, загружаемая с USB носителя
PV, FC	Функции для симулирования солнечной панели (PV функция) и топливных элементов (FC функция), обе с табличными расчётами, основанными на настраиваемых параметрах, плюс возможность сохранения на носитель USB



Пока режим R активирован, доступ к генератору функций отсутствует.

3.10.2 Общее

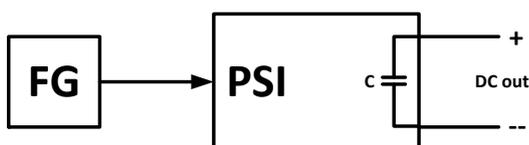
3.10.2.1 Ограничения

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

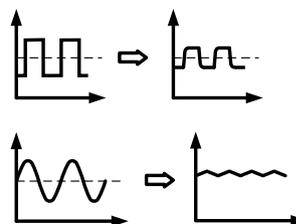
3.10.2.2 Принцип

Источник питания не может рассматриваться как высокоомощный генератор функций, потому что он только переподключен к FG. Типовые характеристики источника напряжения и тока остаются. Время спада и нарастания, вызываемое зарядом/разрядом конденсатора, воздействует на итоговый сигнал на выходе DC. Пока FG 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 форма волны на выходе DC сильно зависит от частоты выбранной волны, ее амплитуды и модели источника питания. Влияние ёмкостей на волну может быть компенсировано только частично. Высокоскоростная модификация, как предлагается с **опцией HS** (смотрите „1.9.5. Опции“), может помочь уменьшить время спада и нарастания. Это имеет позитивное воздействие на периодические функции как формы прямоугольника и синуса. Альтернативно, результирующая форма волны на выходе DC так же может быть улучшена добавлением дополнительной нагрузки (фиксированной и омической или варьированной и электронной).

3.10.2.3 Разрешение

Амплитуды генерируемые произвольным генератором имеют эффективное разрешение в 52428 ступеней. Если амплитуда очень низкая и время длинное, устройство сгенерирует меньше шагов и задаст множество идентичных значений друг за другом, генерирую лестничный эффект. Кроме того, невозможно сгенерировать каждую комбинацию времени и различные амплитуды (уклон). Генератор XY, который работает в табличном режиме, имеет эффективное разрешение в 3276 ступеней для диапазона значений в 0-100% от номинала.

3.10.2.4 Возможные технические трудности

Функционирование импульсных источников питания как источника напряжения может, при применении функции к выходному напряжению, вести к повреждению из-за длительного заряда/разряда выходных конденсаторов. Более того, актуальная прогрессия напряжения может отличаться от той, что ожидается.

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 9080-170 WR 3U, номиналом 80 В и 170 А. **Формула: минимальный уклон = 0.000725 * номинальное значение / с.** Для примерной модели это даст $\Delta U/\Delta t$ в 58 мВ/с и $\Delta I/\Delta t$ в 123 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 устан. 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 10 В на выходе DC, нагрузка подключена и функция синусоидальной волны должна оперировать в токе с амплитудой 20 А и смещением 20 А, тогда генератор функций создаст прогрессию синусоидальной волны тока между 0 А (мин) и 40 А (макс), что даст на выходе мощность между 0 Вт (мин) и 400 Вт (макс). Выходная мощность, тем не менее, ограничена своим установленным значением. Если было 300 Вт, то в этом случае, ток будет ограничен до 30 А и, если показать на осциллографе, он был с верхним пределом в 30 А, то не достиг бы цели в 40 А.

Системы ведущий-ведомый имеют другие характеристики, которые необходимо принять во внимание:



В конце конфигурации функции имеются настраиваемые значения, так называемые «U/I/P лимиты». Это лимиты передаются на все ведомые блоки системы ведущий-ведомый. Рекомендуется внимательно конфигурировать их, чтобы система MS могла работать как ожидается и ведомые не воздействовали бы на ход функции негативно.

3.10.4 Ручное управление

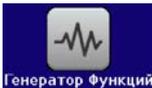
3.10.4.1 Выбор функции и контроль

Через сенсорный экран можно вызвать одну из функций, описанных в 3.10.1, конфигурировать её и контролировать. Выбор и конфигурация допустимы только, когда выход DC отключен.

► Как выбрать функцию и настроить параметры

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка

Меню на главном экране.

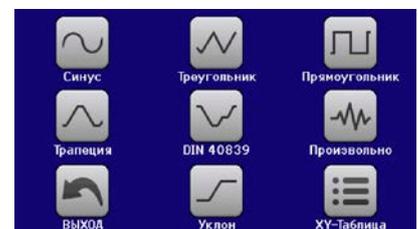
2. В меню коснитесь сенсорного участка  и затем, по желаемой функции.

Пометка: этот участок блокирован в режиме R (регулируемое сопротивление).

3. В зависимости от выбора функции, последует запрос, в каком значении генератор функций будет использоваться:  или .

4. Настройте параметры по вашему усмотрению, как офсет, амплитуда и частота, для синусоидальной волны, например.

5. Настройте лимиты напряжение, тока и мощности на следующей странице.





При входе в режим генератора функций, лимиты сбрасываются до безопасных значений, которые могут помешать функции работать. Например, если вы применяете выбранную функцию на выходной ток, тогда лимит полного тока не должен пересекаться и не должен быть таким же высоким, как офсет + амплитуда.

Настройки различных функций описаны ниже. После их выполнения, функция может быть загружена.

► Как загрузить функцию

1. После настройки значений для требуемой генерации сигнала,



коснитесь сенсорного участка

Затем устройство загрузит данные во внутренний контроллер и сменит дисплей. Вскоре после того, как статические значения установлены (напряжение, мощность, ток), выход DC включен и появится сенсорный участок **СТАРТ**. Только после этого функция может быть запущена.



Статические значения применяются к выходу DC незамедлительно, после загрузки функции, так как они включают выход DC автоматически, для создания стартового положения. Эти статические значения представляют начальные и конечные значения хода течения функции, поэтому функции нет необходимости начинать с 0. Исключение только: при использовании любой функции к току (I) не будет настраиваемого статического значения, функция всегда будет начинаться от 0 А.

► Как запустить и остановить функцию

1. Функция может быть запущена касанием **СТАРТ** или нажатием кнопки On/Off, если выход DC в этот момент выключен. Функция запустится незамедлительно. В случае, если используется СТАРТ при по-прежнему выключенном выходе DC, то он будет автоматически включен.
2. Функция может быть остановлена касанием **СТОП** или нажатием кнопки On/Off. Между этим имеется разница:
 - а) Клавиша **СТОП** останавливает только функцию, но выход DC остается включённым со статическими значениями.
 - б) Кнопка On/Off останавливает функцию и отключает выход DC.



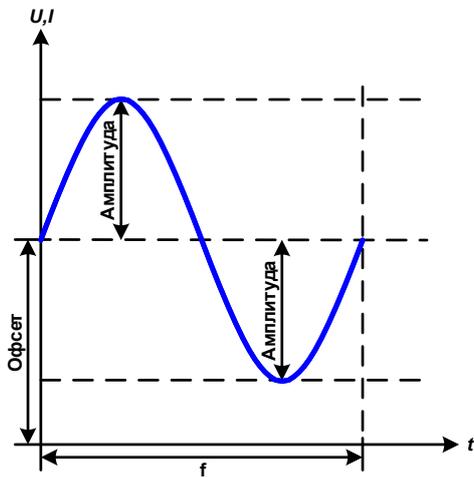
Любые тревоги устройства (перенапряжение, перегрев и т.п.), защиты (OPP, OCP) и события с действием=Тревога останавливают течение функции автоматически, отключают выход DC и выдают сигнал тревоги.

3.10.5 Синусоидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции синусоидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), U(Offs)	(A)...(Ном. значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет, основан на нулевой точке математической синусоидальной кривой, не может быть меньше, чем амплитуда
f (1/t)	1...10000 Гц	Статическая частота генерируемого сигнала

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 смещения тока должны быть добавлены.

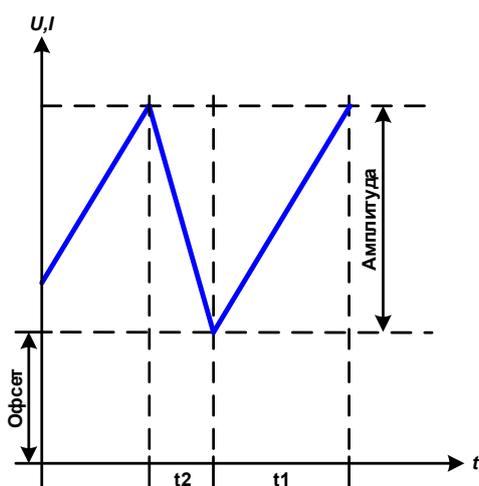
Пример: устанавливается при выбранном выходном напряжении 100 В вместе с синус (I), амплитудой 30 А и смещением 50 А. Результирующая максимальная выходная мощность достигается тогда, на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется $(30 + 50 \text{ A}) * 100 \text{ В} = 8000 \text{ Вт}$.

3.10.6 Треугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции треугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), U(Offs)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет, по основанию треугольной волны
t1	0.1 мс...36000 с	Время (Δt) позитивного склона сигнала треугольной волны
t2	0.1 мс...36000 с	Время (Δt) негативного склона сигнала треугольной волны

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 может быть установлено независимо.

Смещение поднимает сигнал на оси Y.

Сумма интервалов t1 и t2 дает время цикла и ее обратную величину - частоту.

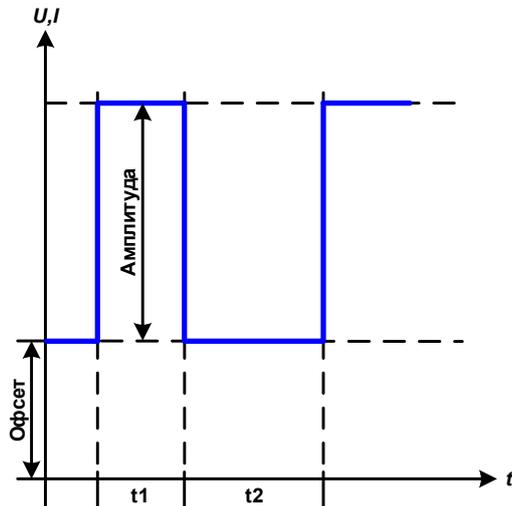
Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в t1 и t2, например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

3.10.7 Прямоугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции прямоугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), U(Offs)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет по основанию прямоугольной волны
t1	0.1 мс...36000 с	Время (ширина импульса) верхнего уровня (амплитуда)
t2	0.1 мс...36000 с	Время (длина 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 t1 и t2 определяют, как долго значение амплитуды (импульса) и как долго значение смещения (паузы) эффективны. Смещение поднимает сигнал на оси Y. С интервалами t1 и t2 рабочий цикл может быть определен. Сумма t1 и t2 дает время цикла и его противоположность - частоту.

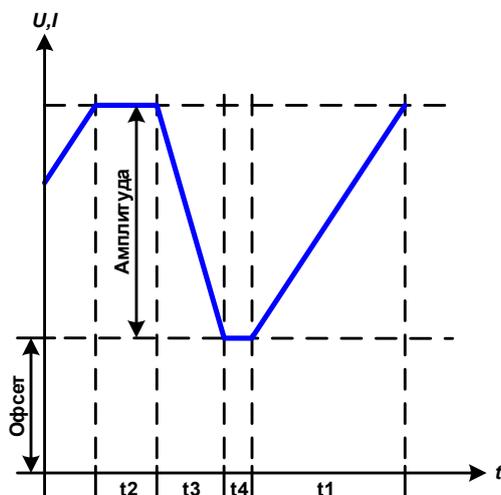
Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма t1 и t2, период, 1/25 Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса (t1) 40 мс * 0.8 = 32 мс и время паузы (t2) равно 8 мс.

3.10.8 Трапецеидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции трапецеидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), U(Offs)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет по основанию трапеции
t1	0.1 мс...36000 с	Время позитивного склона сигнала волны трапеции
t2	0.1 мс...36000 с	Время верхнего значения сигнала волны трапеции
t3	0.1 мс...36000 с	Время негативного склона сигнала волны трапеции
t4	0.1 мс...36000 с	Время базового значения (смещения) 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 результат четырех временных элементов. С подходящими настройками трапеция может быть деформирована в треугольную волну или прямоугольную. Следовательно, она имеет универсальное использование.

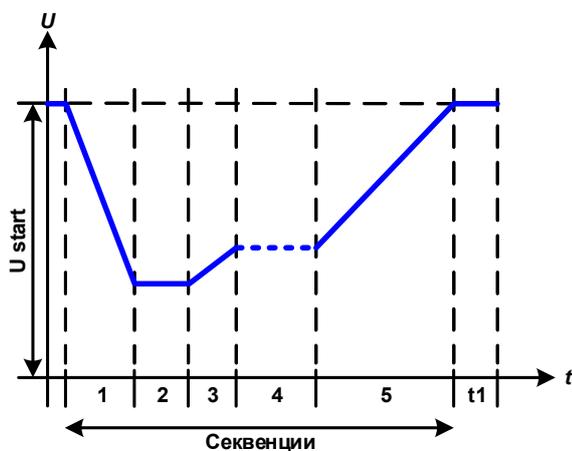
3.10.9 Функция DIN 40839

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 автомобильной батареи во время запуска двигателя. Кривая разделена на 5 частей, называемых точками секвенции, каждая из которых имеет одинаковые параметры. Стандартные значения из стандарта уже установлены, как значения по умолчанию для пяти частей.

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции DIN 40839:

Значение	Диапазон	Посл.	Описание
Ustart	0...Ном. значение от U	1-5	Начальное напряжение ramпы
Uend	0...Ном. значение от U	1-5	Конечное напряжение ramпы
Время секв.	0.1 мс...36000 с	1-5	Время ramпы
Сек.циклы	∞ или 1...999	-	Количество повторений всей кривой
Время t1	0.1 мс...36000 с	-	Время после цикла перед повторением (цикл <> 1)

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 9000. 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 могут быть симулированы. Если кривой в точке 4 следует быть синус волной, то эти 5 точек должны быть перенаправлены в произвольный генератор.

3.10.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция предлагает пользователю дополнительные возможности. До 99 точек секвенций доступны для тока или 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 можно, затем, повторять много раз или до бесконечности. Точка секвенции или блок из точек секвенции действует только для тока или для напряжения, их сочетание для тока и напряжения невозможно

Произвольная кривая покрывает линейную прогрессию DC с синус кривой AC, чья амплитуда и частота сформированы между начальными и конечными значениями. Если начальная частота $f_s = 0$ Гц, AC значения не имеют воздействия и только DC часть эффективна. Каждая последовательность 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:

Значение	Диапазон	Описание
$I_s(AC)$	0...50% $I_{Ном}$	Начальная амплитуда синус части волны (режим I)
$I_e(AC)$	0...50% $I_{Ном}$	Конечная амплитуда синус части волны (режим I)
$U_s(AC)$	0...50% $U_{Ном}$	Начальная амплитуда синус части волны (режим U)
$U_e(AC)$	0...50% $U_{Ном}$	Конечная амплитуда синус части волны (режим U)
$f_s(1/T)$	0 Гц...10000 Гц	Начальная частота синус части волны
$f_e(1/T)$	0 Гц...10000 Гц	Конечная частота синус части волны
Угол	0°...359°	Начальный угол синус части волны
$I_s(DC)$	$I_s(AC)$...(Ном. знач. - $I_s(AC)$)	Начальное значение (=офсет) части DC кривой (режим I)
$I_e(DC)$	$I_e(AC)$...(Ном. знач. - $I_e(AC)$)	Конечное значение (=офсет) части DC кривой (режим I)
$U_s(DC)$	$\pm(U_s(AC)$...($U_{Ном}$ - $U_s(AC)$))	Начальное значение (=офсет) части DC кривой (режим U)
$U_e(DC)$	$\pm(U_e(AC)$...($U_{Ном}$ - $U_e(AC)$))	Конечное значение (=офсет) части DC кривой (режим U)
Время секв.	0.1 мс...36000 с	Установка времени выбранной точки секвенции



Время секвенции, начальная и конечная частоты соотносятся. Мин. значение для $\Delta f/s = 9.3$. Таким образом, например, установка $f_s = 1$ Гц, $f_e = 11$ Гц и Время секвенции = 5 с не будет принята, так как $\Delta f/s$ только 2. Время секвенции 1 секунда было бы принято, или, если остается время на 5 секунд, то должно быть установлено $f_e = 51$ Гц.



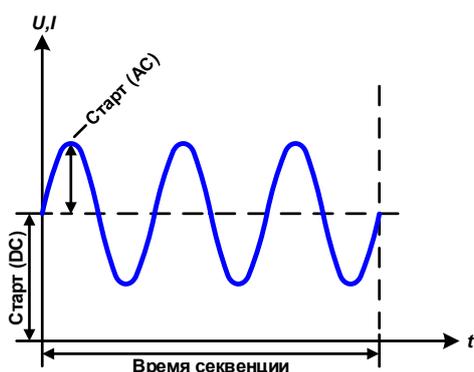
Изменение амплитуды между началом и концом соотносится со временем секвенции. Минимальное изменение свыше расширенного времени невозможно и, в таком случае, устройство сообщит о неприменимой настройке.

После принятия настроек для выбранных точек секвенции с СОХРАНИТЬ, следующие точки могут конфигурироваться. Если нажата кнопка ДАЛЕЕ, появится второй экран настроек, в котором отобразятся всеобщие настройки всех 99 точек секвенции.

Следующие параметры могут быть установлены для всего течения произвольной функции:

Значение	Диапазон	Описание
Старт сек.	1...Кон. сек.	Первая секвенция в блоке
Кон. сек.	Старт сек. ...99	Последняя секвенция в блоке
Сек. циклы	∞ или 1...999	Количество циклов блока секвенций

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

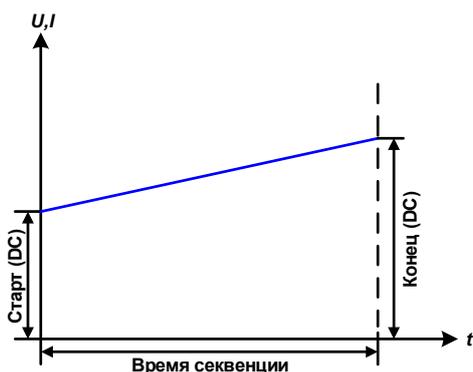
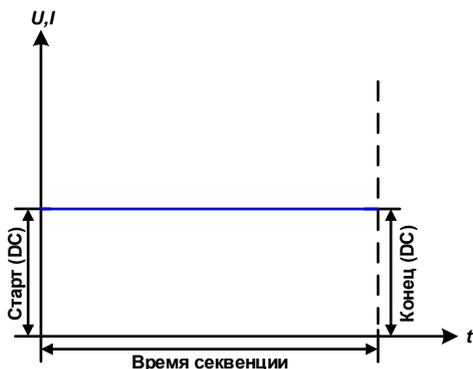
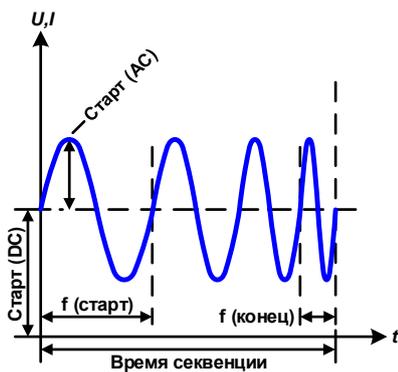
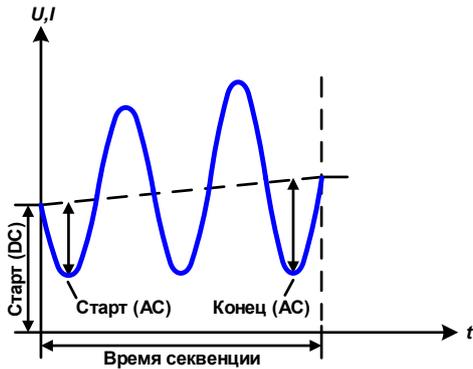
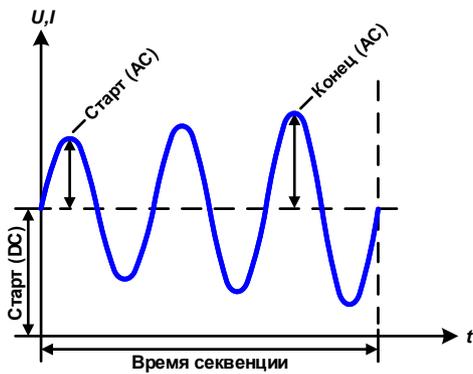
Пример 1

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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

Число синус волн на цикл зависит от времени последовательности и частоты. Если время последовательности 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.

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 2

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC на старте и в конце одинаковые, но AC (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 = 3с, три полные волны будут сгенерированы (при угле = 0°) и одинаково для $f = 3$ Гц и времени последовательности = 1 с.

Пример 3

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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

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

Пример 4

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Похож на пример 1, но с другой конечной частотой. Здесь она показана как более высокая, чем 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.

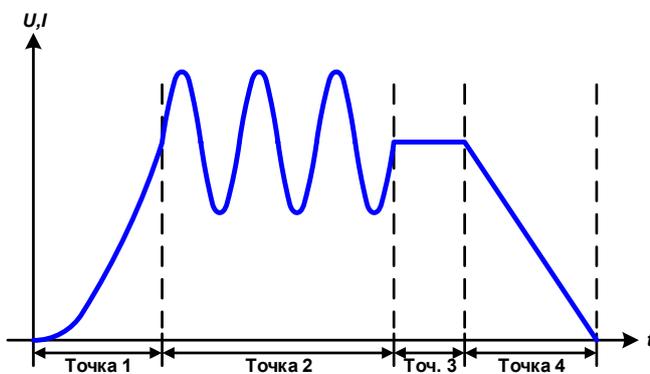
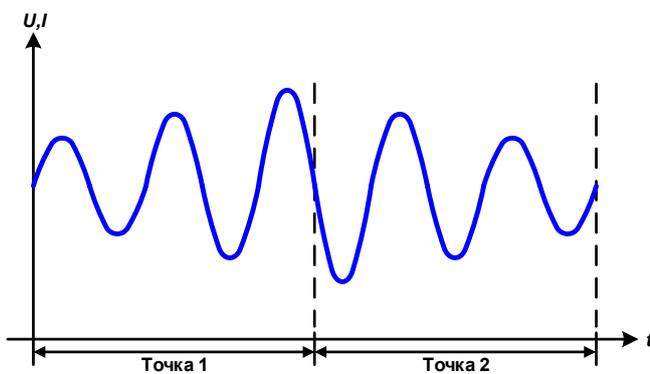
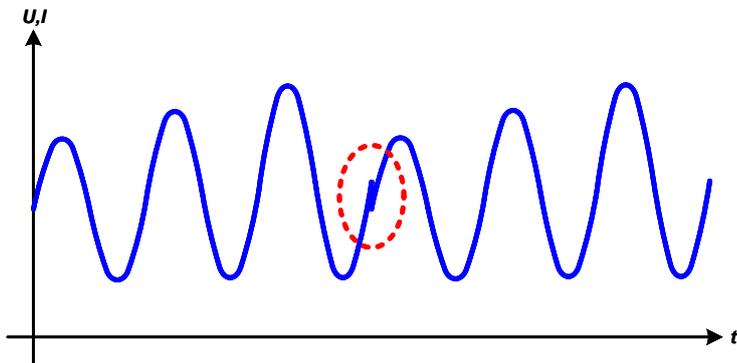
Пример 6

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.

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 7

Рассмотрение 2 циклов 1 точки секвенции:

Запускается секвенция, сконфигурированная как в примере 3. По запросу настроек конечный офсет DC выше, чем начальный, запуск второй точки 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.

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: 3 синус-волны (отношение частоты ко времени секвенции: 1:3)

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

Точка 4: убывающий уклон ($f = 0$)

3.10.10.1 Загрузка и сохранение произвольной функции

100 точек секвенции произвольной функции, которые могут конфигурироваться с панели управления устройства и, которые применимы к напряжению или току, могут быть сохранены или загружены с USB носителя через USB порт на передней панели. Все 100 последовательностей сохраняются или загружаются файлом типа CSV (отделенных точкой с запятой), который представляет собой таблицу значений.

Для загрузки таблицы точек секвенции произвольного генератора, следующие требования должны быть выполнены:

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

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

Колонка	Параметр	Диапазон
A	AC Старт	0...50% U или I
B	AC Конечное	0...50% U или I
C	Начальная частота	0...10000 Гц
D	Конечная частота	0...10000 Гц
E	Начальный угол AC	0...359°
F	DC Старт	0...(Ном. значение от U или I) - AC Старт
G	DC Конечное	0...(Ном. значение от U или I) - AC Конечное
H	Время, в μ s	100...36.000.000.000 (36 млрд. мкрс)

Подробности о параметрах и произвольной функции смотрите в секции „3.10.10. Произвольная функция“.

Пример CSV:

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

Пример показывает, что только первые две секвенции сконфигурированы, тогда как другие установлены по умолчанию. Таблица могла быть загружена, как WAVE_U или WAVE_I при использовании, например, модели PSI 9080-170 WR 3U, 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 секвенций из USB носителя

1. Не устанавливайте USB носитель, если он был установлен, выньте его.
2. Откройте меню выбора функции генератора функций через **МЕНЮ** -> **Генератор Функций** -> **Произвольно** -> **U/I**, чтобы увидеть главный экран выбора секвенсера, как показано справа.



3. Коснитесь сенсорного участка , затем  и следуйте инструкциям на экране. Если хотя бы один файл опознан (поименование и путь файлов описаны выше), устройство покажет список файлов для выбора с символом .

4. Коснитесь сенсорного участка  в нижнем правом углу. Тогда выбранный файл проверяется и загружается, если он подойдет. В случае если не подходит, устройство отобразит сообщение об ошибке. Тогда файл должен быть откорректирован и шаги повторены.

► Как сохранить таблицу секвенций на USB носитель

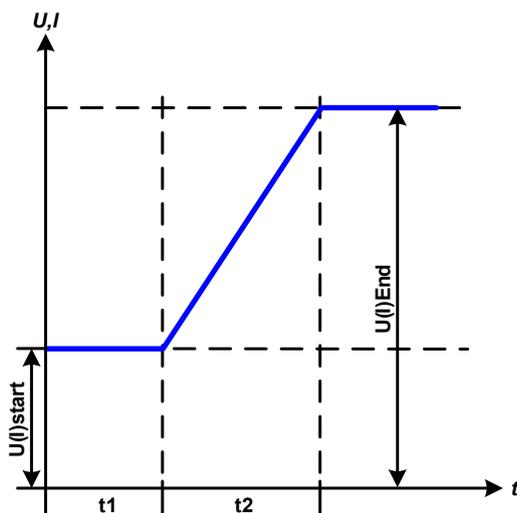
1. Не устанавливайте USB носитель, если он был установлен.
2. Откройте меню выбора функции генератора функций через **МЕНЮ -> Генератор Функций -> Произвольно**
3. Коснитесь , затем . Устройство запросит вас установить USB носитель.
4. После его установки, устройство попытается найти доступ к носителю и найти папку HMI_FILES и считать ее содержимое. Если в ней уже представлены файлы WAVE_U или WAVE_I, то они будут отображены списком и вы можете выбрать один для перезаписи с , или выберите **-NEW FILE-** для создания нового файла.
5. Сохраните таблицу последовательностей, нажав .

3.10.11 Функция рампы

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции рампы:

Значение	Диапазон	Описание
Ustart / Istart	0...Ном. значение от U, I	Начальное значение (U,I)
Uend / Iend	0...Ном. значение от U, I	Конечное значение (U, I)
t1	0,1 мс...36000 с	Время перед нарастанием или спадом сигнала
t2	0.1 мс...36000 с	Время нарастания или спада

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Эта функция генерирует нарастающий и спадающий уклон между начальным и конечным значениями за время t2. Время t1 создает задержку перед запуском уклона.

Функция начинается однажды и заканчивается на конечном значении. Для повтора уклона 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 **Ustart**, пока нагрузка на выходе DC не будет получать напряжение перед началом склона. В этом случае, статические значения следует установить в ноль.



10 с после достижения конца уклона, функция остановится автоматически (I=0 A, если она была назначена на ток), если не будет остановлена вручную.

3.10.12 Табличные функции UI и IU (таблица XY)

UI и IU функции предлагают пользователю возможность установить выходной ток DC зависимым от выходного напряжения DC, или выходное напряжение DC зависимым от выходного тока DC. Функция представляется таблицей с 4096 значениями, которые распространяются на весь диапазон измерений актуального выходного напряжения (0...125% $U_{ном}$) или выходного тока (0...102% $I_{ном}$). Таблица может быть загружена из USB носителя, с порта на передней панели устройства или через удалённое управление (ModBus или SCPI протоколом). Функции следующие:

UI функция: $U = f(I)$ -> устройство будет работать в режиме CV

IU функция: $I = f(U)$ -> устройство будет работать в режиме CC с нагрузкой, которая с режиме CV

В **функции UI**, измерительная схема оборудования определяет уровень выходного тока. Для каждого из 3277 значений выходного тока, значение напряжения поддерживается пользователем в таблице UI, которая может быть в любом значении между 0 и номинальным. Значения загруженные из USB носителя всегда будут интерпретироваться как значения напряжения.

В **функции IU**, измерительная схема оборудования определяет выходное напряжение, чтобы взять соответствующее значение тока из таблицы пользователя. Источнику питания здесь предполагается работать в режиме CC, и в зависимости от нагрузки работать в режиме CV, чтобы позволить таблице давать корректное поведение.



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



4096 значений в таблице проверяются только на размер и счет. Если все значения были бы графически отображены, то была бы создана кривая, которая могла бы включить значительные изменения в шагах тока и напряжения. Это могло бы привести к затруднениям для подключенной нагрузки, например, внутреннее измерение тока в источнике питания слегка колебалось бы так, что напряжение изменялось бы вперед и назад между двумя значениями в таблице, которые, в худшем случае, могли бы быть 0 В и максимальным напряжением.

3.10.12.1 Загрузка UI и IU таблиц из USB носителя

Так называемые таблицы значений UI/IU могут быть загружены из стандартного USB носителя форматированного в FAT32. Чтобы загрузить файл, он должен отвечать следующим требованиям:

- Имена файлов всегда должны начинаться с IU или UI (большие или малые буквы), в зависимости от цели функции, загружаемой в таблицу
- Файл должен быть текстовым типа Excel CSV (точка с запятой как разделитель) и содержать только одну колонку с количеством значений точным 4096 и не содержать пропусков.
- Значения с десятичными цифрами должны иметь десятичный разделитель, в зависимости от вбора параметра **Разделитель файла USB (США: разделитель = запятая, Умолчание: разделитель = точка)**.
- Ни одно из значений не должно превысить относительный максимум значения устройства. Например, если вы имеет модель 80 В и собираетесь загрузить таблицу для функции UI, то подразумевается, что все значения в таблице для напряжения не должны быть более 80 (лимиты настроек неважны).
- Файлы должны храниться внутри папки HMI_FILES в корне носителя USB.



Если спецификации не будут выполнены, то файлы не будут приняты устройством и появится сообщение об ошибке на дисплее. Файлы с именами, начинающимися по-разному для UI или IU не распознаются. USB носитель может содержать множество UI/IU файлов с различными именами и выдать их списком для выбора.

► Как загрузить UI или IU таблицу из USB носителя

1. Не устанавливайте USB носитель, если он был ранее установлен.
2. Откройте меню выбора функций генератора функций **МЕНЮ -> Генератор Функций -> XY Таблица**.
3. Выберите желаемую функцию **UI Таблица** или **IU Таблица**
4. Сконфигурируйте, если необходимо, глобальные параметры для U, I и P.



5. Коснитесь сенсорного участка **ЗАГРУЗКА из USB** и вставьте USB носитель по запросу, чтобы выбрать один из X совместимых файлов на диске. В случае, если файл не принят, устройство выдаст ошибку на дисплее и сообщит что нет так с файлом.
6. Если файл принят, то вас запросят удалить носитель USB.



7. Подтвердите загрузку функции при помощи **ЗАГРУЗКА** чтобы ее запустить и контролировать как и другие функции (также смотрите „3.10.4.1. Выбор функции и контроль“.)

3.10.13 Простая PV функция (фотовольтаика)

3.10.13.1 Предисловие

Эта функция использует стандартный генератор XY, чтобы создать условия источнику питания для симуляции солнечных панелей или солнечных элементов с определенными характеристиками. Устройство просчитывает таблицу IU с несколько типовых значений.

Пока функция запущена, пользователь может настроить параметр «Излучение» между 0% (темно) и 100% (яркий свет) с шагом 1% 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 освещенности
- максимальная точка мощности MPP, при которой солнечная панель может выдавать максимальную выходную мощность



Напряжение MPP (здесь: U_{MPP}) лежит типично на 20% ниже U_{OC} , ток максимальной точки мощности (здесь: I_{MPP}) лежит обычно ниже 5% I_{SC} . В случае, если нет доступных определенных значений для симулирования солнечных элементов, то $Impp$ и $Umpp$ могут быть установлены эмпирическим методом. Устройство ограничивает значение I_{MPP} к I_{SC} как верхний лимит, тоже самое применяется для U_{MPP} и U_{OC}



Отдавайте себе отчёт, что стандартные версии моделей этой серии могут быть недостаточно быстрыми в схеме регулирования напряжения для следования за быстрым поведением солнечных инвертеров. Это происходит из-за стандартной выходной ёмкости. В таких случаях, получаемые проблемы можно решить использованием модифицированных версий с опцией «High Speed» (HS), которые имеют сокращённую выходную ёмкость.

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 инвертора и свяжитесь с производителем для его определения. В случае установленной на устройство опции HS (смотрите „1.9.5. Опции“), результат эксплуатации критического инвертора может быть оптимизирован.

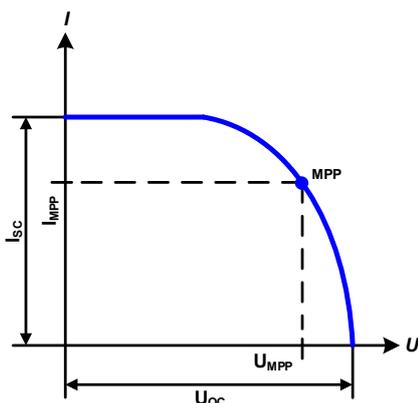
3.10.13.3 Использование

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

Следующие параметры могут быть установлены для табличной функции PV:

Значение	Диапазон	Описание
U_{oc}	$Umpp$...Ном. напряжение устр.	Напряжение холостого хода при отсутствии нагрузки
I_{sc}	$Impp$...Ном. ток устройства	Ток шунтирования при макс. нагрузке и низком напряжении
$Umpp$	0 В... U_{oc}	Выходное напряжение DC при MPP
$Impp$	0 А... I_{sc}	Выходной ток DC при MPP

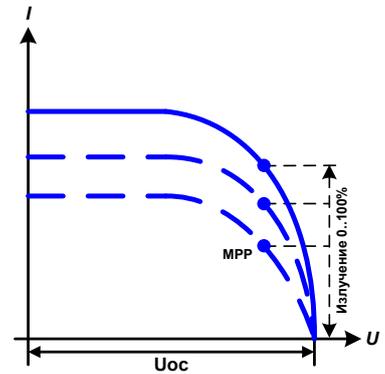
Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Настройте все четыре параметра на экране к желаемым значениям. При запущенной симуляции, пользователь может видеть ее из актуальных значений (напряжение, ток, мощность) выхода DC, где рабочая точка источника питания соответствует моделированной солнечной панели. Настраиваемое значение освещенности **Излучение** (0%...100% с шагом 1%) помогает моделировать различные ситуации от темноты (нет выходной мощности) до минимальной величины освещенности, которая требуется для обеспечения панелью полной мощности.

Варьирование этих параметров сдвигает MPP и кривую PV вдоль оси Y. Так же, смотрите диаграмму справа. Значение Освещенности здесь, используется как фактор для I_{mpp} . Сама кривая постоянно не пересчитывается.



► Как конфигурировать таблицу PV

1. В меню генератора функций коснитесь , затем и .
2. Настройте четыре параметра как требуется для симуляции.
3. Не забудьте настроить общие ограничения для напряжения и мощности на экране, к которым вы можете обратиться через сенсорный участок . Установка напряжения (U) должна быть не менее U_{oc} или выше.
4. После настройки значений для требуемых сигналов генерации, коснитесь сенсорного участка .

При загрузке, функция IU рассчитывается и отсылается на внутренний генератор XY. После этого, функция готова к запуску.



Функцию можно сохранить на носитель USB как таблицу, а также считать через любой цифровой интерфейс. При удалённом управлении, функция нельзя загрузить или контролировать.

На экране, где генератор функций XY управляется вручную (старт/стоп), вы можете пройти обратно на первый экран табличной функции PV и использовать ранее заблокированный сенсорный участок для сохранения на носитель USB. Чтобы сделать это, следуйте экранным инструкциям.

► Как работать с табличной функцией PV

1. При правильно подключенной нагрузке, например солнечном инверторе, запустите функцию, как описано в 3.10.4.1.
2. Настройте значение **Излучение** левой вращающейся ручкой между 100% (по умолчанию) и 0%, чтобы симулировать ситуации освещенности. Актуальные значения на дисплее отображают рабочую точку и могут показать достигла ли симуляция MPP или нет.
3. Остановите запущенную функцию в любое время, как описано в 3.10.4.1.



3.10.14 Табличная функция FC (топливный элемент)

3.10.14.1 Предисловие

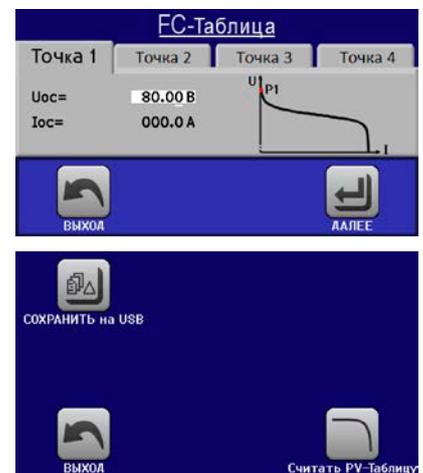
Табличная функция FC используется для симулирования характеристик напряжения и тока топливных элементов. Это достигается установкой некоторых параметров, которые определяют точки на типовой кривой топливного элемента, которая, затем, рассчитывается как таблица UI и передается на внутренний генератор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

Пользователь должен установить одно или два значения (напряжение/ток) для каждой из четырех точек. Устройство запросит ввести их шаг за шагом, отображая актуальную точку на экране с малыми графиками.

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

- $U_{\text{Точка1}} > U_{\text{Точка2}} > U_{\text{Точка3}} > U_{\text{Точка4}}$
- $I_{\text{Точка4}} > I_{\text{Точка3}} > I_{\text{Точка2}} > I_{\text{Точка1}}$
- Нулевые значения не принимаются

Это значит, что напряжение должно уменьшаться от точки 1 до точки 4, тогда как ток должен возрастать. В случае, если не следовать правилам, устройство отклонит значения с ошибкой и сбросит их до 0.



3.10.14.2 Использование

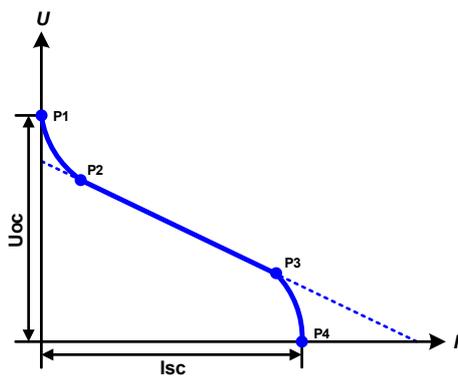
Следующие параметры могут быть установлены для табличной функции FC:

Значение	Диапазон	Описание
Точка 1: U_{oc}	$0 \text{ В} \dots U_{\text{ном}}$	Напряжение холостого хода при отсутствии нагрузки
Точка 2+3: U	$0 \text{ В} \dots U_{\text{ном}}$	Напряжение и ток определяют позицию этих двух точек в системе координат U - I , которая изображает для расчета две поддерживающие точки на кривой
Точка 2+3: I	$0 \text{ А} \dots I_{\text{ном}}$	
Точка 4: I_{sc}	$0 \text{ А} \dots I_{\text{ном}}$	Максимальный выходной ток DC (короткое замыкание)



Все эти параметры свободно настраиваемые и, таким образом, может быть построена любая кривая. В некоторых ситуациях, после касания «ЗАГРУЗИТЬ», устройство может показать «Ошибка расчета», и загрузка функции будет прекращена. В этой ситуации, проверьте ваши настройки, возможно пересмотрите их и попытайтесь 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 рассчитывает функцию как таблицу U I и загрузит ее в генератор XY.

В зависимости от тока нагрузки, который может быть между 0 А и I_{sc} , устройство установит варьируемое выходное напряжение, 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 сконфигурировать таблицу FC

1. В меню генератора функций коснитесь , затем  и затем .
2. Настройте параметры четырех поддерживаемых точек, как требуется для симуляции.
3. Не забудьте настроить общие ограничения для напряжения и мощности на экране, к которым вы можете обратиться через сенсорный участок .
4. После настройки значений для требуемых сигналов генерации, коснитесь сенсорного участка .

После того, как функция была загружена во внутренний генератор XY, симуляции готова для запуска.



Функция может быть сохранена на носитель USB как таблица, а так же считана через любой из цифровых интерфейсов. При удалённом управлении, функция не может быть загружена и проконтролирована.

С экрана, где генератор функций XY управляется вручную (старт/стоп), вы можете вернуться обратно на первый экран табличной функции FC и использовать ранее заблокированный сенсорный участок для сохранения таблицы на носитель USB. Чтобы сделать это, проследуйте инструкциям на экране. Таблица может быть использована для анализа значений или визуализации из Excel или похожее средство.

► Как работать с табличной функцией FC

1. При правильно подключенной нагрузке, например конвертер DC-DC, запустите функцию, как описано в 3.10.4.1.
2. Выходное напряжение будет установлено в зависимости от нагрузочного тока, который определяется подключенной нагрузкой, и уменьшится с возрастающим током. Без нагрузки, напряжение возрастет до установленного значения U_{oc} .
3. В любой момент остановите функцию, как описано в 3.10.4.1.



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 доступна от прошивок версий KE 2.19 и HMI 2.11 и 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 **Тонкопленочный** неизменны в своих параметрах, когда как технология **Вручную** изменяема во всех параметрах, но внутри определённых лимитов. Это позволяет варьировать симуляцию и при копировании фиксированных значений параметров из **cSi** или **Тонкопленочный** во **Вручную**, даже допускается их вариация.

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

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

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

Режим 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.
Режим 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.
Режим ДЕНЬ U/I	Автоматический ход симуляции, выполняющий кривую тенденции дня, состоящую из 100,000 точек, определённых значениями для U_{MPP} , I_{MPP} и времени.
Режим 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 **Режим 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 **Режим ДЕНЬ U/I** (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_{MPP}** в В

Допустимый диапазон: 0...номинальное выходное напряжение устройства

Колонка C = **Ток I_{MPP}** в А

Допустимый диапазон: 0...номинальный выходной ток устройства

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

Допустимый диапазон: 500...1.800.000



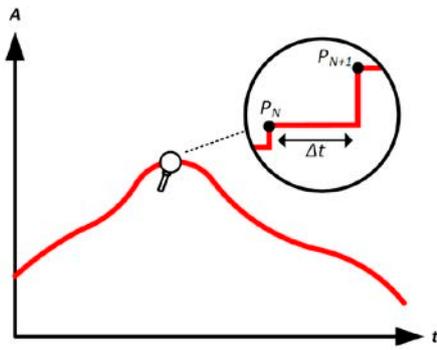
Формат чисел и разделитель колонок в CSV файлах определяются региональными настройками ПК или программы, используемой для создания файлов. Формат должен совпадать с настройками устройства "Разделитель файла USB" в Общих Настройках меню устройства, иначе оно отклонит загрузку файла. Например, американский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

3.10.15.6 Интерполяция

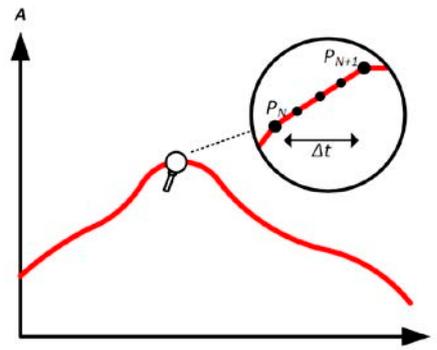
Функция интерполяции может подсчитать и установить промежуточные шаги при запуске PV функции в режиме тенденции дня, т.е. **ДЕНЬ Е/Т** или **ДЕНЬ U/I**. Расчёт всегда выполняется между последовательными точками кривой тенденции дня. Время выдержки каждой точки кривой регулируется между 500 и 1,800,000 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 -> 2ая страница -> XY-Таблица вы найдёте PV функции. Выберите **PV DIN EN 50530**.



Шаг 1: Выбор технологии

Расширенная PV функция требует выбора панельной технологии солнечной панели, которая будет симулирована. Если **cSI** или **Тонкопленочный** не подходят вашим требованиям или вы неуверены в их технологических параметрах, то выберите **Вручную**.

При выборе **Тонкопленочный** или **cSI** конфигурация продолжится с **Шага 2**.



Шаг 1-1: Настройка технологических параметров

Если была выбрана технология **Вручную** 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: Ввод базовых параметров солнечной панели

Напряжение открытого контура (U_{OC}), ток шунтирования (I_{SC}), а также напряжение (U_{MPP}) и ток (I_{MPP}) в ожидаемой MPP это базовые параметры для расчёта PV кривой. U_{OC} и I_{SC} это верхние лимиты, которые считываются из спецификации солнечной панели и вводятся здесь для симуляции. Два параметра связаны через коэффициент заполнения:

$$U_{MPP} = U_{OC} \times FF_u \quad / \quad I_{MPP} = I_{SC} \times FF_i$$



Шаг 3: Выбор режима симуляции

Для описания доступных режимов симуляции смотрите 3.10.15.4

Кроме этого, здесь можно включить (=активировать) функцию записи. Записанные данные можно позже сохранить на USB носитель как CSV файл кнопкой **СОХРАНИТЬ записи на USB**, после возвращения на этот экран из хода симуляции. Также смотрите секцию 3.10.15.7

При выборе **Е/Т** или **У/И** конфигурация продолжится с **Шага 4**.



Шаг 3-1: Загрузка данных тенденции дня

Если был выбран режим **ДЕНЬ Е/Т** или **ДЕНЬ U/I**, появится этот дополнительный экран, где мы можете загрузить необходимые данные тенденции дня (1-100,000 точек) кнопкой **ЗАГРУЗИТЬ график дня из USB** и из CSV файла с определённым форматом (смотрите 3.10.15.5) и именем (смотрите 1.9.6.5).

Кроме того, имеется включение (=активация) функции интерполяции (смотрите 3.10.15.6).



Шаг 4: Глобальные лимиты

Этот экран конфигурации позволяет лимитировать глобально напряжение и мощность для симуляции. Ток, в этой таблице основывает симуляцию, берётся из рассчитанной PV таблицы, которая также IU таблица.

Выходное напряжение источника питания уже определено настройкой U_{OC} в шаге 2, отсюда рекомендуется отрегулировать значение U а такой же уровень или выше, иначе PV кривая не будет работать как ожидается. Мощность не должна быть ограничена.

Рекомендация: оставьте оба значения нетронутыми

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

3.10.15.9 Контроль симуляции

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

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

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



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

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
3. Режим тенденции дня закончен

Ситуацию 2 можно избежать тщательной установкой других параметров, неотносящихся 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 удаленно, но конфигурация и контроль функциями с индивидуальными командами отличается от ручного управления. Внешняя документация "Руководство по программированию ModBus и SCPI", поставляемая на носителе USB, разъясняет подход. В общем, применяется следующее:

- Генератор функций не управляется напрямую через аналоговый интерфейс; воздействие на течение функции может идти от пина REM-SB, отключающего выход DC, что приостановит функцию. Она может быть продолжена позднее пином REM-SB снова включающим выход DC и если функция не была остановлена.
- Генератор функций недоступен, если активирован режим R (сопротивление)
- Некоторые функции базируются на произвольном генераторе, некоторые на генераторе XY. Следовательно, оба генератора должны контролироваться и конфигурироваться по отдельности

3.11 Другие использования

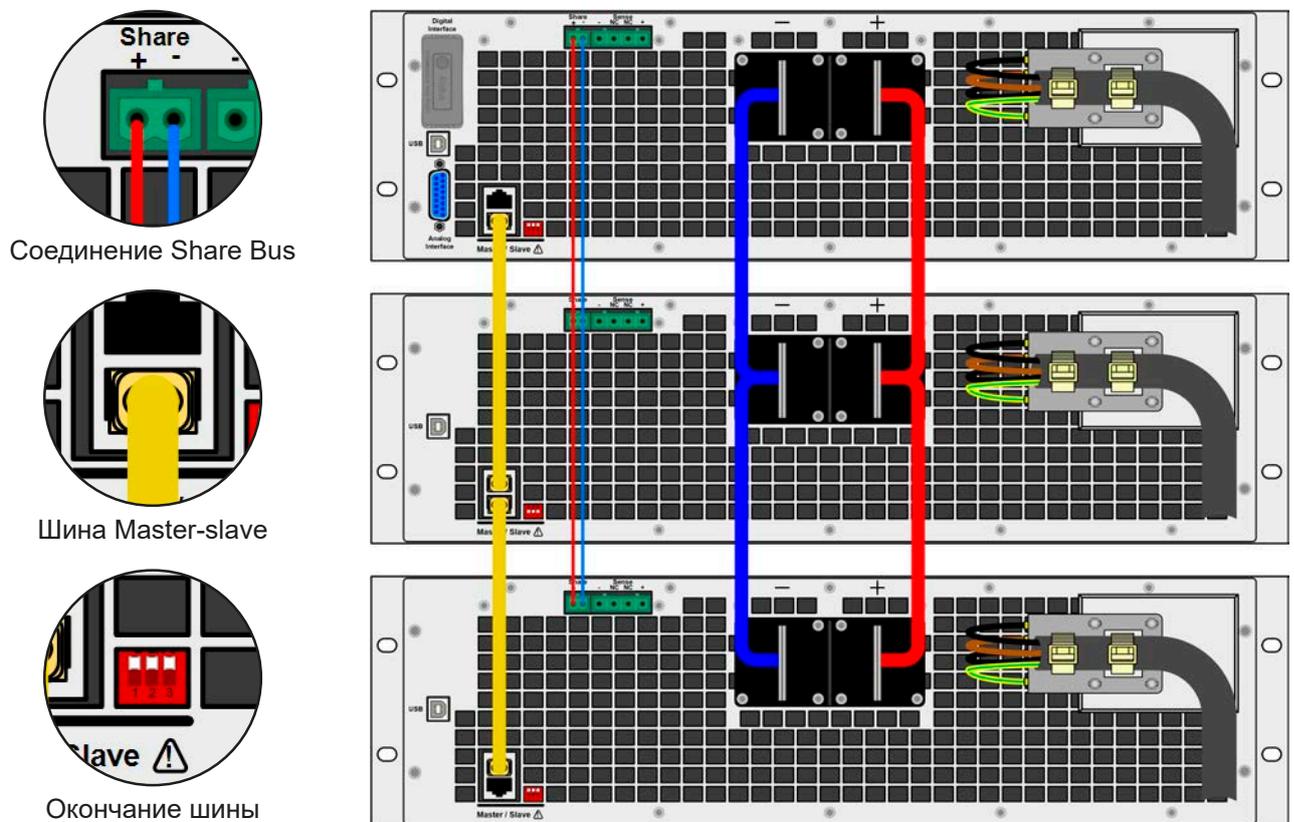
3.11.1 Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS)

Несколько устройств одного вида и модели можно соединить параллельно, чтобы создать систему с более высоким током, и отсюда более высокой мощностью. Это выполняется стандартными моделями с дисплеем и панелью управления или новыми ведомыми моделями PSI 9000 WR 3U Slave. Эти модели предназначены для работы только ведомыми устройствами, поэтому у них нет дисплея и они дешевле. Один недостаток: ведомые модели доступны только в версиях 15 кВт, поэтому они соотносятся только со стандартными моделями на 15 кВт.

Для параллельного соединения в режиме ведущий-ведомый блоки обычно соединяются своими выходами DC, своими шинами Share и шинами ведущий-ведомый, которая является цифровой, что делает систему работающей как один большой блок относительно настраиваемых значений, актуальных значений и статуса.

Шина Share предназначена для динамического балансирования выходных напряжений блоков, т.е. в режиме CV, особенно если ведущий блок запускает функцию как волна синуса и т.д.. 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 (обзор сзади показывает ведомые блоки этой серии):



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 3.11.1.6)
- Использование шины Share делает систему максимально динамичной, но не такой как работа одиночного блока

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.

3.11.1.3 Соединение шины Share

Share bus соединяется от блока к блоку с идеально скрученными парами кабелей с некритичным поперечным сечением. Мы рекомендуем использовать от 0.5 мм² до 1.0 мм²



- Шина Share поляризована. Примите во внимание полярность соединения!
- Оперирование шины Share может стать критичным при динамической работе и с высокими напряжениями со смещением потенциала. Отсюда рекомендуется подключать негативный полюс DC устройств как можно короткими кабелями или, идеально, медными шинами. Устройства должны быть как можно ближе друг к другу, также блоки источников питания и электронных нагрузок в двух-квadrантном режиме.
- Шина Share требует соединения DC минус между блоками как опорный сигнал, он не должен разъединяться между теми, что подключены через шину Share!



Через шину Share можно максимально соединить до 16 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 (рекомендуется) или через удаленное управление. Применяется следующее:

- Максимально 16 блоков могут быть соединены через шину: 1 ведущий и до 15 ведомых.
- Подключение только между устройствами одного вида, т.е. источник питания к источнику питания, и одной модели, как PSI 9080-170 WR 3U к PSI 9080-170 WR 3U или PSI 9080-170 3U, также подходит PSI 9000 WR Slave
- Блоки на конце шины должны быть завершающими (смотрите ниже)



Шина Ведущий-Ведомый не должна соединяться перекрестными 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 ведущего адаптированы к общему числу блоков, так, если, например, 5 блоков, каждый мощностью 5 кВт соединяются вместе в систему 25 кВт, тогда ведущий может быть установлен в диапазоне 0...25 кВт
- Ведомыми нельзя управлять пока они контролируются ведущим
- Ведомые блоки покажут тревогу **MSP** на дисплее или на светодиоде «Error» (где имеется) пока они не будут распознаны ведущим. Такая же тревога возникнет после падения соединения к ведущему блоку.
- Если будет использоваться генератор функций ведущего блока, шины Share тоже необходимо соединить

► Как подключить цифровую шину ведущий-ведомый

1. Выключите все блоки, которые будут подключаться и объедините их вместе сетевыми кабелями (CAT3 или лучше, не поставляется). Неважно каким из двух сокетов (RJ45, задняя сторона) идет подключение к следующему.
2. В зависимости от желаемой конфигурации, блоки могут быть соединены сторонами DC. Двум блокам в начале и на конце цепи следует быть завершающими. Главный блок, независимо от того, находится ли он в конце цепи или где-то ещё, также требует установки bias резистора. Окончание достигается с помощью 3-полюсного DIP переключателя, который расположен на задней стороне устройства рядом с разъёмами MS:



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

► Шаг 1а: Конфигурирование всех ведомых блоков (модели серии PSI 9000 WR 3U с TFT дисплеями)

1. Войдите в **Меню** затем ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ и нажмите  пока не достигните настроек ведущий-ведомый.
2. Активируйте режим MS при помощи **Ведомый**. Появится запрос на предупреждение, с которым необходимо ознакомиться с ОК, иначе изменение не вступит в силу.
3. Подтвердите настройки сенсорным участком  и вернитесь на главную страницу.

► Шаг 1б: Конфигурирование всех ведомых блоков (модели серии PSI 9000 WR 3U Slave без дисплеев)

1. Подключите модели серии Slave через задний порт USB к компьютеру.
2. Запустите EA Power Control (поставляется на носителе USB) и позвольте программе найти устройство.
3. Откройте приложение **Настройки** определённого блока, перейдите в таблицу **Ведущий-Ведомый** и установите параметр **Режим ведущий-ведомый** в **ВЕДОМЫЙ**. Адрес ведомого не требуется задавать, если показан (в зависимости от версии программы).

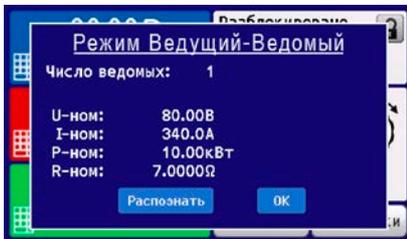
Ведомый блок теперь конфигурирован. Повторите процедуру для остальных ведомых блоков.

► Шаг 2: Конфигурирование ведущего блока

1. Войдите в **Меню** затем ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ и нажмите  пока не достигните настроек ведущий-ведомый.
2. Задайте блок как **Ведущий**. Появится запрос на предупреждение, с которым необходимо ознакомиться с ОК, иначе изменение не вступит в силу.
3. Подтвердите настройки сенсорным участком  и вернитесь на главную страницу.

► Шаг 3: Распознавание ведущего

Ведущий блок и вся система ведущий-ведомый теперь должны быть инициализированы. На главном экране, после выхода из настроек меню, появится окно, представляющее результат инициализации:



Нажатие **Распознать** приведёт блок к новому поиску ведомых, если обнаруженное число ведомых меньше ожидаемого. Это случится, если не все блоки были заданы как **ВЕДОМЫЙ** или окончание кабелей не было установлено. Окно с результатом покажет число ведомых и общие ток и мощность системы MS.

Если не найдено ни одного ведомого или их нет, т.е. не включены, ведущий инициализирует систему MS, состоящую из самого себя.



Процесс инициализации ведущего блока и системы ведущий-ведомый, пока режим MS активирован, будет повторяться каждый раз при включении блоков. Инициализация может повторяться в любое время через МЕНЮ в ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ.

3.11.1.5 Оперирование системой ведущий-ведомый

После успешной конфигурации и инициализации ведущего и ведомого блоков будет отображено на дисплеях в участке статуса. Пока ведущий отображает на участке статуса только Ведущий, ведомый(е) будет неизменно показывать так, при нахождении в удаленном управлении ведущим:



Это означает, пока ведомый контролируется ведущим, не будут отображаться установленные значения, но будут актуальные значения, статус выхода DC и возможные сигналы тревоги.

Ведомые не могут более контролироваться вручную или удаленно, ни через аналоговый интерфейс, ни через цифровой. Они могут, если необходимо, мониториться чтением актуальных значений и статуса.

Дисплей на ведущем блоке изменится после инициализации и сброса предыдущих установок значений.

Ведущий демонстрирует, теперь, установленные и актуальные значения всей системы. В зависимости от количества блоков, полный ток и полная мощность будут преумножаться. Применяется следующее:

- Ведущий может работать как автономный блок
- Ведущий разделяет установленные значения ведомых блоков и управляет ими
- Ведущий может управляться удаленно через аналоговый или цифровой интерфейсы
- Все настройки устанавливаемых значений U, I и P (мониторинг, установки ограничений и т.д.) будут адаптированы на новые общие значения
- Все инициализированные ведомые сбросят любые ограничения ($U_{\text{мин}}$, $I_{\text{макс}}$ 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 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. Если сигнал тревоги отключил выход DC, то он может быть восстановлен автоматически после сигналов PF или OT, может потребоваться его включение оператором или программой удаленного 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

3.11.1.6 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 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 удаленный 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 сигнал тревоги устройства как OV, PF или OT применяется следующее:

- Любой сигнал тревоги 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.

3.11.1.7 Важно знать



- Если один или несколько блоков параллельной системы не будут использоваться и остаются выключенными, то в зависимости от числа активных блоков и динамики работы, может быть необходимым отсоединить неактивные блоки от шины Share, так как даже не включенным блоки могут иметь негативное воздействие на шину Share из-за их импеданса.
- Ведомый устройства с дисплеями имеют экстра, неактивированную по умолчанию, опцию на странице конфигурации для ведущий-ведомый, которую можно найти выключив подсветку дисплея через некоторое время. Это может быть полезно, так как после распознавания системы MS дисплеи ведомых более не нужны. Функционал этого, тем не менее, идентичен опции в настройках HMI.

3.11.2 Последовательное соединение

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



- Оба, негативный и позитивный 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 соединена и использована!
- Удалённая компенсация не должна быть использована!
- Последовательное соединение допускается только с устройствами одного вида и модели, например, источник питания к источнику питания, как пример PSI 9080-170 WR 3U с PSI 9080-170 WR 3U или так же с PSI 9080-170 3U (Slave) or PS 9080-170 3U

Последовательное соединение в режиме ведущий-ведомый не поддерживается. Это означает, все блоки должны контролироваться по-отдельности относительно устанавливаемых значений и статуса выхода DC, находятся ли он в ручном управлении или в удалённом (цифровом или аналоговом).

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 для защиты.

Должно быть рассмотрено следующее:

- Внутри отсутствует защита от неверной полярности! Подключение батареи с неправильной полярностью серьезно повредит источник питания, даже если он не соединён с электросетью.
- Все модели этой серии имеют внутреннюю схему, то есть базовую нагрузку, для быстрого разряда напряжения при выключении выхода DC или сброса напряжения. Эта базовая нагрузка может разрядить батарею при выключенном выходе DC, то есть не при зарядке. Это не случится, если источник питания не будет соединён с электросетью. Таким образом, рекомендуется оставить выход DC включенным, пока к нему подключена батарея (равноценно компенсационной зарядке) и отключать его только при подключении/отключении батареи.

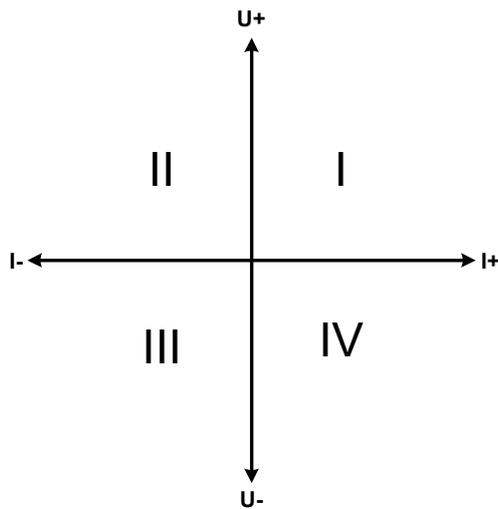
3.11.4 Двух квадрантная операция 2QO

3.11.4.1 Представление

Это направление оперирования относится к использованию источника, в данном случае источника питания, например, серии PSI 9000 WR 3U, и потребителя, в данном случае электронной нагрузки серии ELR 9000 HP. Функции источника и потребителя используются поочередно, чтобы протестировать устройство как батарея, умышленным зарядом и разрядом, как часть функциональных или конечных испытаний.

Пользователь может решить использовать ли систему вручную или источник питания только как доминантный блок или оба устройства следует контролировать через ПК. Мы рекомендуем сосредоточиться на источнике питания, который предназначен для контроля поведения нагрузки относительно напряжения и тока через соединение Share Bus. Двух квадрантная операция подходит только для режима постоянного напряжения CV.

Разъяснение:

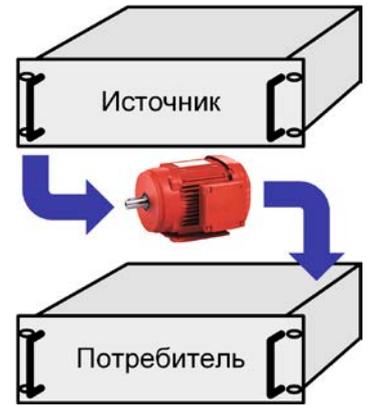


Комбинация источника и потребителя может только помещаться на квадрантах I + II. Это означает, что возможно только позитивное напряжение. Позитивный ток генерируется источником или применением и негативный ток течёт в нагрузку.

Максимально допустимые лимиты для применения следует установить на источнике питания. Это может быть сделано через интерфейс. Электронная нагрузка должна быть предпочтительно в режиме CV. Нагрузка будет затем управлять выходным напряжением источника питания, используя Share Bus.

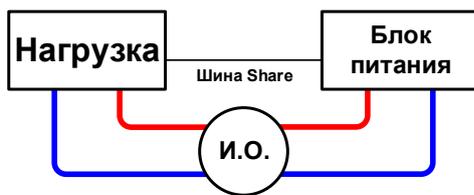
Типовый использования:

- Топливные элементы
- Тестирования конденсаторов
- Применения управляемые моторами
- Электронные тесты, где требуется высокочастотный разряд



3.11.4.2 Подключение устройств к 2QO

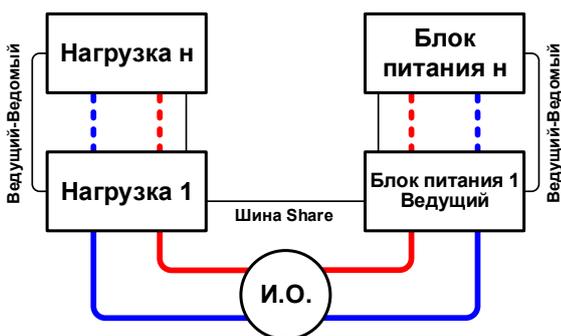
Существует разное число возможностей подключения источника(ов) и потребителя(ей) для построения 2QO:



Конфигурация А:

1 электронная нагрузка и 1 источник питания, плюс 1 испытуемый объект (И.О.).

Это наиболее распространенная конфигурация для 2QO. Номинальные значения для U, I и P должны совпадать, как ELR 9080-170 HP и PSI 9080-170 WR 3U. Система контролируется источником питания, который должен быть установлен как Ведущий в меню, даже без работы в ведущий-ведомый.



Конфигурация Б:

Несколько нагрузок и несколько источников питания, плюс 1 испытуемый объект (И.О.), для увеличения суммарной производительности.

Комбинация нагрузок и источников питания создает блок, систему с определённой мощностью. Здесь необходимо соотносить номинальные значения, например 80 В нагрузок к 80 В выхода источников питания. Максимальное число в 16 блоков нельзя превышать. Из-за соединения шины Share, все нагрузки должны быть ведомыми, только один блок питания надо установить как Ведущий.

3.11.4.3 Настройки на устройствах

Из-за операции 2QO, где соединение шины Share является важным, нагрузочные блоки требуется установить как **ВЕДОМЫЙ** или **ВЫКЛ** (часть нагрузочной системы MS) в параметре **Режим Ведущий-Ведомый**. Опция **PSI/ELR система** должна быть активирована на ведущей нагрузке возможной конфигурации нагрузочной системы MS.

На любом из источников питания, но предпочтительно PSU 1, вам необходимо активировать режим ведущий-ведомый и установить его в **ВЕДУЩИЙ**, даже если будет использоваться только один источник питания. Смотрите 3.4.3.1.

Для безопасности тестируемого оборудования и предотвращения повреждений, мы рекомендуем установить пороги наблюдения как OVP, OCP и OPP на всех блоках на желаемые уровни, которые отключат выход или вход DC в случае превышений.

3.11.4.4 Ограничение

После подключения всех электронных нагрузок к шине Share одного источника питания как ведущего, они больше не смогут ограничить свои входные напряжения, которые были настроены на устройстве как «U set». Корректный уровень напряжения будет получен от ведущего блока и должен быть установлен на нем.

3.11.4.5 Пример применения:

Заряд и разряд батареи, 24 В/400 Ач, используя пример из конфигурации А.

- Источник питания PSI 9080-170 WR 3U установлен в: $I_{уст} = 40$ А (ток заряда, 1/10 ёмкости), $P_{уст} = 5000$ Вт
- Электронная нагрузка ELR 9080-170 HP установлена в: $I_{уст} =$ максимальный разрядный ток батареи, $P_{макс} = 5000$ Вт, плюс вероятно UVD = 20 В с событием типа “Тревога” для остановки разряда на определённом пороге низкого уровня напряжения
- Предположение: батарея имеет 26 В на старте теста
- Вход(ы) DC и выход(ы) DC всех блоков выключены



В этой комбинации устройств рекомендуется всегда включать выход DC источника, а затем вход DC нагрузки.

Часть 1. Разряд батареи до 24 В

Требования: Напряжение на источнике питания установлено в 24 В, выход DC источника питания и вход DC нагрузки активированы

Реакция: электронная нагрузка нагрузит батарею максимально в 100 А, чтобы разрядить ее до 24 В. Источник питания, в этом случае, не подаст ток, так как напряжение батареи по-прежнему выше, чем настроенное на источнике питания. Нагрузка постепенно сократит ток, чтобы поддержать напряжение на 24 В. Как только напряжение на батарее достигнет 24 В с током разряда 0 А, то напряжение будет держаться на этом уровне зарядом от источника питания.



Источник питания определяет установку напряжения нагрузки через Share bus. Чтобы избежать глубокой разрядки батареи из-за случайной установки напряжения на источнике в слишком низкое значение, рекомендуется сконфигурировать детектор низкого напряжения (UVD) нагрузки, т. е. вход DC будет отключен при достижении минимально допустимого разрядного напряжения. Настройки нагрузки, что и заданные через шину Share, не могут быть считаны с дисплея нагрузки.

Часть 2. Разряд батареи до 27 В

Требования: Напряжение на источнике питания установлено в 27 В

Реакция: источник питания зарядит батарею с максимальным током 50 А. Ток будет постепенно сокращаться с возрастанием напряжения как реакция на изменение внутреннего сопротивления батареи. Нагрузка не поглощает ток на этой фазе зарядки, потому что контролируется через шину Share, чтобы установить 27 В, которые по-прежнему выше, чем актуальное напряжение батареи. По достижении 27 В, источник питания будет давать только необходимый ток, чтобы поддерживать напряжение на батарее.

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.

Очистка внутренних вентиляторов может быть выполнена пылесосом или похожим прибором. Для этого необходимо открыть устройство.

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 веб сайта 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 9000 WR снабжены функцией калибровки нескольких важных параметров терминала DC, однажды вышедших за пределы допуска. Она ограничена компенсацией небольших разниц до 1% или 2%, но не более. Существуют несколько причин, по которым необходимо рекалибровать блок: приработка компонентов, изнашивание 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 9080-510 WR 3U, которая имеет максимальный ток 510 А, данный с максимальной погрешностью 0.2%, то вы можете сделать это только используя высокоточный шунт с максимальной погрешностью 0.1% 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 рекалибровки, требуются несколько инструментов и определенные 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 удаленной компенсации, если оно подключено В случае, если вход обратной связи будет калиброваться, подготовьте кабель для коннектора удаленной связи к выходу DC, но его неподключенным
- Покиньте любой формы 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 калиброваться первым, напряжение или ток.

4.3.3 Процедура калибровки

После подготовки устройство готово к калибровке. Теперь важна определенная последовательность калибровки параметров. Главным образом, вам нет необходимости калибровать все три параметра, но это сделать рекомендуется.

Важно:



При калибровке выходного напряжения, удаленный вход Sense сзади устройства должен быть отключен.

Процедура калибровки, как разъяснено ниже, является примером на модели PSI 9080-170 WR 3U. Другие модели работают схожим образом, со значениями в соответствии со специфической моделью PSI и требуемой ей нагрузкой.

4.3.3.1 Калибровка устанавливаемых значений

► Как калибровать выходное напряжение

1. Подключите мультиметр к выходу DC. Подключите нагрузку и установите около 5% номинального тока источника питания как нагрузочный ток, в этом примере 8 А и 0 В (если нагрузка электронная).
2. На дисплее коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, пройдите ниже к **Калибровать устройство** затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U**. Источник питания включит выход DC, установит определенное выходное напряжение и запустит его измерение (**U-мон**).
4. Следующий экран запросит вас ввести измеренное мультиметром выходное напряжение в **Измеренное значение**. Введите его используя клавиатуру, которая появится при касании значения. Убедитесь, что значение корректно и подтвердите его при помощи **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4. для следующих трех шагов (из общих четырех шагов).



► Как калибровать выходной ток

1. Установите нагрузку в приблизительно 102% от номинального тока устройства PSI, для образцовой модели в 170 А он будет 173.4 А, что около 174 А.
2. На дисплее, коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, пройдите ниже к **Калибровать устройство** затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка I**. Устройство включит выход DC, установит определенное ограничение тока при нагрузке потребителем, чтобы измерить выходной ток (**I-мон**).
4. Следующий экран запросит вас ввести выходной ток **Измеренное значение** измеренный шунтом. Введите его, используя клавиатуру, убедитесь, что значение корректно и подтвердите при помощи **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4. для следующих трех шагов (из общих четырех шагов).

4.3.3.2 Калибровка удалённой компенсации

В случае, если вы используете удалённую компенсацию, рекомендуется также переустановить этот параметр для лучших результатов. Процедура идентична калибрации напряжения, за исключением того, что здесь потребуются наличие вставленного и подключенного сзади с корректной полярностью, к выходу DC блока PSI, коннектора Sense.

► Как калибровать выходное напряжение удалённой компенсации

1. Подключите нагрузку и установите ее в около 5% от номинального тока источника питания как нагрузочный ток, в этом примере ≈ 8 А и 0 В (если нагрузка электронная). Подключите вход удаленной компенсации Sense к нагрузке с корректной полярностью.
2. На дисплее PSI коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, затем пройдите ниже к **Калибровать устройство** затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U Sense**, затем **Калибровка напр. Sense** и **ДАЛЕЕ**.
4. Следующий экран запросит вас ввести измеренное напряжение **Измеренное значение** с мультиметра. Введите его, используя клавиатуру, которая появляется при касании значения. Убедитесь, что значение корректно и подтвердите при помощи **ВВОД**.
5. Повторите шаг 5. для следующих трех шагов (из общих четырех шагов).

4.3.3.3 Калибровка актуальных значений

Актуальные значения выходного напряжения (с или без обратной связи) и выходного тока калибруются почти тем же путем, что и устанавливаемые, но тут нет необходимости вводить что-либо, просто подтвердите отображаемые значения. Пожалуйста, проследуйте шагам сверху и в подменю вместо **Калибр. вых. значений** выберите **Калибр. акт. значений**. После этого устройство покажет измеренные значения на дисплее, подождите 2 секунды для их установки и касайтесь **ДАЛЕЕ** пока не пройдете все шаги.

4.3.3.4 Сохранение и выход

После калибровки вы можете, к тому же, ввести текущую дату как Дата калибр., касанием  на экране выбора и введите дату в формате ГГГГ / ММ / ДД.

Сохраняйте данные калибровки постоянно, касанием



Покидая меню выбора калибровки без касания «Сохранить и выйти» вы сбросите данные калибровки и процедуру надо будет повторить!

5. Связь и поддержка**5.1 Ремонт**

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, можно адресовать технической поддержке по телефону или по электронной почте.

Адрес	Электронная почта	Телефон
EA Elektro-Automatik GmbH Хельмхольцштр. 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
Эл. почта: ea1974@elektroautomatik.com
Веб: www.elektroautomatik.com