

Руководство по эксплуатации

PSI 9000 15U/24U

Источник Питания DC с высоким КПД



Внимание! Этот документ действителен только для устройств с TFT дисплеями и прошивкой KE: 2.25, HMI: 2.15 и DR: 1.6.5 и выше. Для доступности обновлений устройства проверьте наш вебсайт или свяжитесь с нами.



Doc ID: PSI915URU
Revision: 03
Date: 01/2019



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	Распространение	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	Панель управления	9
1.8.3	Технические спецификации	10
1.8.4	Обзоры	14
1.8.5	Элементы управления	18
1.9	Конструкция и функции	19
1.9.1	Общее описание	19
1.9.2	Блок диаграмма	19
1.9.3	Комплект поставки	20
1.9.4	Аксессуары	20
1.9.5	Опции	20
1.9.6	Панель управления HMI	21
1.9.7	USB порт (задняя сторона)	24
1.9.8	Слот интерфейс модуля	24
1.9.9	Аналоговый интерфейс	24
1.9.10	Коннектор Share	25
1.9.11	Коннектор Sense (удалённая компенса- ция)	25
1.9.12	Шина Master-Slave	25

2 УСТАНОВКА И ВВОД В
ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Транспортировка и хранение	26
2.1.1	Транспортировка	26
2.1.2	Хранение	26
2.2	Распаковка и визуальный осмотр	26
2.3	Установка	26
2.3.1	Процедуры безопасности перед установ- кой и использованием	26
2.3.2	Подготовка	26
2.3.3	Установка устройства	27
2.3.4	Подключение к сети AC	28
2.3.5	Подключение к нагрузкам DC	29
2.3.6	Заземление выхода DC	31
2.3.7	Подключение шины Share	31

2.3.8	Подключение удалённой компенсации напряжения	31
2.3.9	Установка интерфейс модуля	32
2.3.10	Подключение аналогового интерфейса	32
2.3.11	Подключение USB порта (задняя сторо- на)	32
2.3.12	Предварительный ввод в эксплуатацию	33
2.3.13	Ввод в эксплуатацию после обновления прошивок или долгого неиспользования	33
2.3.14	Извлечение блоков	33
2.3.15	Установка блоков	33
2.3.16	Добавление новых блоков	34

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1	Персональная безопасность	35
3.1.1	Общее	35
3.2	Режимы работы	35
3.2.1	Регулирование напряжения / постоянное напряжение	35
3.2.2	Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока	36
3.2.3	Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности	36
3.2.4	Регулирование внутреннего сопротивле- ния	36
3.3	Состояния сигналов тревоги	37
3.3.1	Сбой питания	37
3.3.2	Перегрев	37
3.3.3	Защита от перенапряжения	37
3.3.4	Защита от избытка тока	37
3.3.5	Защита от перегрузки	37
3.4	Управление с передней панели	38
3.4.1	Включение стойки	38
3.4.2	Выключение стойки	38
3.4.3	Конфигурирование через МЕНЮ	38
3.4.4	Настройки ограничений	47
3.4.5	Изменение режима работы	47
3.4.6	Ручная настройка устанавливаемых зна- чений	48
3.4.7	Переключение вида главного экрана	48
3.4.8	Шкалы значений	49
3.4.9	Включение или выключение выхода DC	49
3.4.10	Запись на носитель USB (регистрация)	50
3.5	Удалённое управление	51
3.5.1	Общее	51
3.5.2	Расположение управления	51
3.5.3	Удалённое управление через цифровой интерфейс	51
3.5.4	Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)	52
3.6	Сигналы тревоги и мониторинг	56

3.6.1	Определение терминов.....	56
3.6.2	Оперирование сигналами устройства и событиями.....	56
3.7	Блокировка панели управления HMI.....	58
3.8	Блокировка лимитов.....	58
3.9	Загрузка и сохранение профиля пользователя.....	59
3.10	Генератор функций.....	60
3.10.1	Представление.....	60
3.10.2	Общее.....	60
3.10.3	Метод работы.....	61
3.10.4	Ручное управление.....	61
3.10.5	Синусоидальная функция.....	62
3.10.6	Треугольная функция.....	63
3.10.7	Прямоугольная функция.....	63
3.10.8	Трапецеидальная функция.....	64
3.10.9	Функция DIN 40839.....	64
3.10.10	Произвольная функция.....	65
3.10.11	Функция с уклоном.....	69
3.10.12	Табличные функции UI и IU (таблица XY).....	69
3.10.13	Табличная функция PV (фотовольтаика).....	71
3.10.14	Табличная функция FC (топливный элемент).....	72
3.10.15	Расширенная PV табличная функция в соответствии с EN 50530.....	74
3.10.16	Удалённое управление генератором функций.....	79
3.11	Другие использования.....	80
3.11.1	Параллельная работа в режиме ведущий-ведомый (MS).....	80
3.11.2	Последовательное соединение.....	80
3.11.3	Работа как батарейная зарядка.....	80
3.11.4	Двух квадрантная операция (2QO).....	80

4 ОСТАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

4.1	Специальные характеристики эксплуатации системы ведущий-ведомый.....	82
-----	--	----

5 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1	Обслуживание / очистка.....	83
5.2	Обнаружение неисправностей / диагностика / ремонт.....	83
5.2.1	Обновление программных прошивок.....	83
5.3	Калибровка.....	84
5.3.1	Предисловие.....	84
5.3.2	Подготовка.....	84
5.3.3	Процедура калибровки.....	84

6 СЕРВИС И ПОДДЕРЖКА

6.1	Ремонт.....	86
6.2	Опции для связи.....	86

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 Распространение

Это руководство распространяется на следующее оборудование:

Модель	Артикул нр.
PSI 9080-1020 15U	06400601
PSI 9200-420 15U	06400602
PSI 9360-240 15U	06400603
PSI 9500-180 15U	06400604
PSI 9750-120 15U	06400605
PSI 91500-60 15U	06400606
PSI 9080-1530 15U	06400607
PSI 9200-630 15U	06400608
PSI 9360-360 15U	06400609
PSI 9500-270 15U	06400610
PSI 9750-180 15U	06400611
PSI 91500-90 15U	06400612

Модель	Артикул нр.
PSI 9080-2040 24U	06400613
PSI 9200-840 24U	06400614
PSI 9360-480 24U	06400615
PSI 9500-360 24U	06400616
PSI 9750-240 24U	06400617
PSI 91500-120 24U	06400618
PSI 9080-2550 24U	06400619
PSI 9200-1050 24U	06400620
PSI 9360-600 24U	06400621
PSI 9500-450 24U	06400622
PSI 9750-300 24U	06400623
PSI 91500-150 24U	06400624

Модель	Артикул нр.
PSI 9080-3060 24U	06400625
PSI 9200-1260 24U	06400626
PSI 9360-720 24U	06400627
PSI 9500-540 24U	06400628
PSI 9750-360 24U	06400629
PSI 91500-180 24U	06400630
PSI 91000-80 15U	06400631
PSI 91000-120 15U	06400632
PSI 91000-160 24U	06400633
PSI 91000-200 24U	06400634
PSI 91000-240 24U	06400635

1.1.4 Символы и предупреждения

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

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

1.2 Гарантия

EA Elektro-Automatik гарантирует функциональную компетентность примененной технологии и установленные параметры производительности. Гарантийные 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

1.4 Снятие оборудования с эксплуатации

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



1.5 Код изделия

Раскодировка описания продукта на этикетке, использованием примера:

PSI 9 080 - 3060 24U

	Конструкция: 15U / 24U = Стойка высотой 15 U или 24 U
	Максимальный ток устройства в Амперах
	Максимальное напряжение устройства в Вольтах
	Серия : 8 = Серия 8000 или 800, 9 = Серия 9000
	Тип идентификации: PSI = Power Supply Intelligent (Интеллектуальный Источник Питания)

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!
- Все работы на соединениях должны выполняться при нулевом напряжении, т.е. 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 АС кабелям или АС коннекторам и терминалам после отключения питания от сети, так как остается опасность получения электрического шока!
- Никогда не касайтесь контактов на выходном терминале DC, после отключения выхода DC, потому что еще может иметь место быть опасное напряжение, понижающееся более или менее медленно в зависимости от нагрузки! Также может быть опасный потенциал между негативным выходом DC и PE или позитивным выходом DC и PE из-за заряженных X конденсаторов.



- 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 разъем 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. Сигналы 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 тревоги 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: макс. 2000 метров над уровнем моря
- Макс. 80% относительной влажности, не конденсат

1.8.2 Панель управления

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 Технические спецификации

Глобальные	
Вход AC	
Напряжение (Л-Л)	340...460 В _{AC} . 45 - 65 Гц
Соединение	Трёхфазное питание (L1. L2. L3. PE)
Предохранитель (внутренний)	Автоматический выключатель, 3x 32 А на блок (характеристика К)
Коррекция мощности	~ 0.99
Выход DC	
Температурный коэф-нт установл. значений Δ/К	Напряжение / ток: 100 ppm
Регулирование напряжение	
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.1% U _{НОМ}
Линейное регулирование при ±10% ΔU _{AC}	< 0.02% U _{НОМ}
Нагрузочное регулирование при 0...100% нагр.	< 0.05% U _{НОМ}
Время нарастания 10...90% ΔU	Макс. 30 мс
Время перехода после шага нагрузки	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“
Дисплей: Точность ⁽²⁾	≤ 0.2% U _{НОМ}
Удалённая компенсация падения напряжения	Макс. 5% U _{НОМ}
Время спада при отсутствии нагрузки после отключения выхода	Вниз от 100% до <60 В: менее чем 10 с
Регулирование тока	
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 0.2% I _{НОМ}
Линейное регулирование при ±10% ΔU _{AC}	< 0.05% I _{НОМ}
Нагрузочное регулирование при 0...100% ΔU _{ВЫХ}	< 0.15% I _{НОМ}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“
Дисплей: Точность ⁽²⁾	≤ 0.2% I _{НОМ}
Регулирование мощности	
Погрешность ⁽¹⁾ (при 23 ± 5°C)	< 1% P _{НОМ}
Линейное регулирование при ±10% ΔU _{AC}	< 0.05% P _{НОМ}
Нагрузочное регулир. при 10-90% ΔU _{ВЫХ} * ΔI _{ВЫХ}	< 0.75% P _{НОМ}
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“
Дисплей: Точность ⁽²⁾	≤ 0.4% P _{НОМ}
Регулирование внутреннего сопротивления	
Погрешность ⁽¹⁾	≤2% максимального сопротивления ± 0.3% максимального тока
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“
Аналоговый интерфейс ⁽³⁾	
Входы устанавливаемых значений	U, I, P, R
Актуальное значение выхода	U, I
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, удаленный контроль вкл/выкл, сопротивление вкл/выкл
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC выход вкл/выкл
Гальваническая изоляция на устройство	Макс. 1500 В DC
Частота опроса входов и выходов	500 Гц
Изоляция	
Вход AC <-> PE	2.5 кВ DC
Вход AC <-> Выход DC	2.5 кВ DC

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между установленным значением и актуальным. Пример: 80 В модель имеет мин. точность напряжения 0.1%, что есть 80 мВ. Устанавливая напряжение в 5 В, действительное значение может варьироваться максимально до 80 мВ, это значит, что оно может быть между 4.92 В и 5.08 В.

(2) Отображаемая точность добавляется к погрешности относительного актуального значения на выходе DC

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 53

Глобальные	
Прочее	
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы, вдув спереди, выдув сзади
Окружающая температура	0..50°C
Температура хранения	-20...70°C
Влажность	< 80%, не конденсат
Стандарты	IEC 61010 EMC TÜV утверждено в соотв. с IEC 61000-6-2:2005 и IEC 61000-6-3:2006 Class B
Категория по перенапряжению	2
Класс защиты	1
Степень загрязнения	2
Высота эксплуатации	< 2000 метров
Ток утечки (симметричный линейный фильтр)	30 кВт: < 7 мА 45 кВт: < 10.5 мА 60 кВт: < 14 мА 75 кВт: < 17.5 мА 90 кВт: < 21 мА
Цифровые интерфейсы	
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для обновлений и функций, 1x GPIB
Слот (стандартная версия)	опционально: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT
Гальваническая изоляция от устройства	Максимально 1500 В DC
Терминалы	
Задняя сторона	Share Bus, выход DC, вход AC, удалённая компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина Ведущий-Ведомый, слот интерфейс модуля или GPIB (опция)
Передняя сторона	USB-A
Габариты	
Стойка (ШxВxГ)	15U версия: 60 x 95 x 100 см (с опцией аварийного отключ.: 60 x 110 x 100 см) 24U версия: 60 x 135 x 100 см (с опцией аварийного отключ.: 60 x 150 x 100 см)

30 кВт в 15U	PSI 9080-1020 15U	PSI 9200-420 15 U	PSI 9360-240 15U	PSI 9500-180 15U	PSI 9750-120 15 U	PSI 91000-80 15U	PSI 91500-60 15U
Номиналы							
Макс. вых. напряж. U _{Макс}	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В	1000 В	1500 В
Макс. вых. ток I _{Макс}	1020 А	420 А	240 А	180 А	120 А	80 А	60 А
Макс. вых. мощность P _{Макс}	30 кВт	30 кВт	30 кВт				
Диапазоны установки							
Напряжение	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В	0...1020 В	0...1530 В
Ток	0...1040.4 А	0...428.4 А	0...244.8 А	0...183.6 А	0...122.4 А	0...81.6 А	0...61.2 А
Мощность	0...30.6 кВт	0...30.6 кВт	0...30.6 кВт				
Соппротивление	0...2.5 Ω	0...14 Ω	0...45 Ω	0...83 Ω	0...187.5 Ω	0...405 Ω	0...750 Ω
Защита от перенапряж.	0...88 В	0...220 В	0...396 В	0...550 В	0...825 В	0...1100 В	0...1650 В
Защита от избытка тока	0...1122 А	0...462 А	0...264 А	0...198 А	0...132 А	0...88 А	0...66 А
Защита от перегрузки	0...33 кВт	0...33 кВт	0...33 кВт				
Пульсации ⁽¹⁾							
Напряжение (режим CV)	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЗ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЗ}	< 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}
Выход (приблизительно)	50.8 мФ	15 мФ	2.4 мФ	1.5 мФ	620 мкФ	266 мкФ	168 мкФ
Ток (режим CC)	< 240 мА _{СКЗ}	< 66 мА _{СКЗ}	< 16 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	<10 мА _{СКЗ}	< 26 мА _{СКЗ}
КПД ⁽²⁾	≈ 93%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 94%	≈ 95%
Изоляция							
Допустимо колебание (смещение потенциала) на выходе DC:							
Минус DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC
Плюс DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±600 В DC	±600 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC	±1800 В DC
Вес	≈ 160 кг	≈ 160 кг	≈ 160 кг				
Артикул номер ⁽³⁾	06400601	06400602	06400603	06400604	06400605	06400631	06400606

(1) СК Значение: НЧ 0...300 кГц, ПП Значение: ВЧ 0...20 мГц

(2) Типовое значение при 100% выходном напряжении и 100% мощности

(3) Артикул номер стандартной версии, модели с опциями будут иметь отличный артикул номер

45 кВт в 15U	PSI 9080-1530 15U	PSI 9200-630 15 U	PSI 9360-360 15U	PSI 9500-270 15U	PSI 9750-180 15 U	PSI 91000-120 15U	PSI 91500-90 15U
Номиналы							
Макс. вых. напряж. $U_{\text{Макс}}$	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В	1000 В	1500 В
Макс. вых. ток $I_{\text{Макс}}$	1530 А	630 А	360 А	270 А	180 А	120 А	90 А
Макс. вых. мощность $P_{\text{Макс}}$	45 кВт	45 кВт	45 кВт	45 кВт	45 кВт	45 кВт	45 кВт
Диапазоны установки							
Напряжение	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В	0...1020 В	0...1530 В
Ток	0...1560.6 А	0...642.6 А	0...367.2 А	0...275.4 А	0...183.6 А	0...122.4 А	0...91.8 А
Мощность	0...45.9 кВт	0...45.9 кВт	0...45.9 кВт	0...45.9 кВт	0...45.9 кВт	0...45.9 кВт	0...45.9 кВт
Сопrotивление	0...1.67 Ω	0...9.33 Ω	0...30 Ω	0...55.33 Ω	0...125 Ω	0...270 Ω	0...500 Ω
Защита от перенапряж.	0...88 В	0...220 В	0...396 В	0...550 В	0...825 В	0...1100 В	0...1650 В
Защита от избытка тока	0...1683 А	0...693 А	0...396 А	0...297 А	0...198 А	0...132 А	0...99 А
Защита от перегрузки	0...49.5 кВт	0...49.5 кВт	0...49.5 кВт	0...49.5 кВт	0...49.5 кВт	0...49.5 кВт	0...49.5 кВт
Пульсации ⁽¹⁾							
Напряжение (режим CV)	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЗ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЗ}	< 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}
Выход (приблизительно)	76.2 мФ	22.7 мФ	3.6 мФ	2.28 мФ	930 мкФ	399 мкФ	250 мкФ
Ток (режим CC)	< 240 мА _{СКЗ}	< 66 мА _{СКЗ}	< 16 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 10 мА _{СКЗ}	< 26 мА _{СКЗ}
КПД ⁽²⁾	≈ 93%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 94%	≈ 95%
Изоляция	Допустимо колебание (смещение потенциала) на выходе DC:						
Минус DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC
Плюс DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±600 В DC	±600 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC	±1800 В DC
Вес	≈ 190 кг	≈ 190 кг	≈ 190 кг	≈ 190 кг	≈ 190 кг	≈ 190 кг	≈ 190 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06400607	06400608	06400609	06400610	06400611	06400632	06400612

60 кВт в 24U	PSI 9080-2040 24U	PSI 9200-840 24U	PSI 9360-480 24U	PSI 9500-360 24U	PSI 9750-240 24U	PSI 91000-160 24U	PSI 91500-120 24U
Номиналы							
Макс. вых. напряж. $U_{\text{Макс}}$	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В	1000 В	1500 В
Макс. вых. ток $I_{\text{Макс}}$	2040 А	840 А	480 А	360 А	240 А	160 А	120 А
Макс. вых. мощность $P_{\text{Макс}}$	60 кВт	60 кВт	60 кВт	60 кВт	60 кВт	60 кВт	60 кВт
Диапазоны установки							
Напряжение	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В	0...1020 В	0...1530 В
Ток	0...2080.8 А	0...856.8 А	0...489.6 А	0...367.2 А	0...244.8 А	0...163.2 А	0...122.4 А
Мощность	0...61.2 кВт	0...61.2 кВт	0...61.2 кВт	0...61.2 кВт	0...61.2 кВт	0...61.2 кВт	0...61.2 кВт
Сопrotивление	0...1.25 Ω	0...7 Ω	0...22.5 Ω	0...41.5 Ω	0...93.75 Ω	0...203 Ω	0...375 Ω
Защита от перенапряж.	0...88 В	0...220 В	0...396 В	0...550 В	0...825 В	0...1100 В	0...1650 В
Защита от избытка тока	0...2244 А	0...924 А	0...528 А	0...396 А	0...264 А	0...176 А	0...132 А
Защита от перегрузки	0...66 кВт	0...66 кВт	0...66 кВт	0...66 кВт	0...66 кВт	0...66 кВт	0...66 кВт
Пульсации ⁽¹⁾							
Напряжение (режим CV)	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЗ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЗ}	< 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}
Выход (приблизительно)	102 мФ	30 мФ	4.8 мФ	3 мФ	1.2 мФ	532 мкФ	336 мкФ
Ток (режим CC)	< 240 мА _{СКЗ}	< 66 мА _{СКЗ}	< 16 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 10 мА _{СКЗ}	< 26 мА _{СКЗ}
КПД ⁽²⁾	≈ 93%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 94%	≈ 95%
Изоляция	Допустимо колебание (смещение потенциала) на выходе DC:						
Минус DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC
Плюс DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±600 В DC	±600 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC	±1800 В DC
Вес	≈ 255 кг	≈ 255 кг	≈ 255 кг	≈ 255 кг	≈ 255 кг	≈ 255 кг	≈ 255 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06400613	06400614	06400615	06400616	06400617	06400633	06400618

(1) СК Значение: НЧ 0...300 кГц, ПП Значение: ВЧ 0...20 МГц

(2) Типовое значение при 100% выходном напряжении и 100% мощности

(3) Артикул номер стандартной версии, модели с опциями будут иметь отличный артикул номер

75 кВт в 24U	PSI 9080-2550 24U	PSI 9200-1050 24U	PSI 9360-600 24U	PSI 9500-450 24U	PSI 9750-300 24U	PSI 91000-200 24U	PSI 91500-150 24U
Номиналы							
Макс. вых. напряж. $U_{\text{Макс}}$	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В	1000 В	1500 В
Макс. вых. ток $I_{\text{Макс}}$	2550 А	1050 А	600 А	450 А	300 А	200 А	150 А
Макс. вых. мощность $P_{\text{Макс}}$	75 кВт	75 кВт	75 кВт	75 кВт	75 кВт	75 кВт	75 кВт
Диапазоны установки							
Напряжение	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В	0...1020 В	0...1530 В
Ток	0...2601 А	0...1071 А	0...612 А	0...459 А	0...306 А	0...204 А	0...153 А
Мощность	0...76.5 кВт	0...76.5 кВт	0...76.5 кВт	0...76.5 кВт	0...76.5 кВт	0...76.5 кВт	0...76.5 кВт
Сопrotивление	0...1 Ω	0...5.6 Ω	0...18 Ω	0...33.2 Ω	0...75 Ω	0...162 Ω	0...300 Ω
Защита от перенапряж.	0...88 В	0...220 В	0...396 В	0...550 В	0...825 В	0...1100 В	0...1650 В
Защита от избытка тока	0...2805 А	0...1155 А	0...660 А	0...495 А	0...330 А	0...220 А	0...165 А
Защита от перегрузки	0...82.5 кВт	0...82.5 кВт	0...82.5 кВт	0...82.5 кВт	0...82.5 кВт	0...82.5 кВт	0...82.5 кВт
Пульсации ⁽¹⁾							
Напряжение (режим CV)	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЗ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЗ}	< 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}
Выход (приблизительно)	127 мФ	38 мФ	6 мФ	3.8 мФ	1.5 мФ	665 мкФ	420 мкФ
Ток (режим CC)	< 240 мА _{СКЗ}	< 66 мА _{СКЗ}	< 16 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 10 мА _{СКЗ}	< 26 мА _{СКЗ}
КПД ⁽²⁾	≈ 93%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 94%	≈ 95%
Изоляция	Допустимо колебание (смещение потенциала) на выходе DC:						
Минус DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC
Плюс DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±600 В DC	±600 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC	±1800 В DC
Вес	≈ 285 кг	≈ 285 кг	≈ 285 кг	≈ 285 кг	≈ 285 кг	≈ 285 кг	≈ 285 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06400619	06400620	06400621	06400622	06400623	06400634	06400624

90 кВт в 24U	PSI 9080-3060 24U	PSI 9200-1260 24U	PSI 9360-720 24U	PSI 9500-540 24U	PSI 9750-360 24U	PSI 91000-240 24U	PSI 91500-180 24U
Номиналы							
Макс. вых. напряж. $U_{\text{Макс}}$	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В	1000 В	1500 В
Макс. вых. ток $I_{\text{Макс}}$	3060 А	1260 А	720 А	540 А	360 А	240 А	180 А
Макс. вых. мощность $P_{\text{Макс}}$	90 кВт	90 кВт	90 кВт	90 кВт	90 кВт	90 кВт	90 кВт
Диапазоны установки							
Напряжение	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В	0...1020 В	0...1530 В
Ток	0...3121.2 А	0...1285.2 А	0...734.3 А	0...550.8 А	0...367.2 А	0...244.8 А	0...183.6 А
Мощность	0...91.8 кВт	0...91.8 кВт	0...91.8 кВт	0...91.8 кВт	0...91.8 кВт	0...91.8 кВт	0...91.8 кВт
Сопrotивление	0...0.833 Ω	0...4.67 Ω	0...15 Ω	0...27.67 Ω	0...62.5 Ω	0...135 Ω	0...250 Ω
Защита от перенапряж.	0...88 В	0...220 В	0...396 В	0...550 В	0...825 В	0...1100 В	0...1650 В
Защита от избытка тока	0...3366 А	0...1386 А	0...792 А	0...594 А	0...396 А	0...264 А	0...198 А
Защита от перегрузки	0...99 кВт	0...99 кВт	0...99 кВт	0...99 кВт	0...99 кВт	0...99 кВт	0...99 кВт
Пульсации ⁽¹⁾							
Напряжение (режим CV)	< 320 мВ _{ПП} < 25 мВ _{СКЗ}	< 300 мВ _{ПП} < 40 мВ _{СКЗ}	< 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}
Выход (приблизительно)	127 мФ	38 мФ	6 мФ	3.8 мФ	1.5 мФ	800 мкФ	420 мкФ
Ток (режим CC)	< 240 мА _{СКЗ}	< 66 мА _{СКЗ}	< 16 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 48 мА _{СКЗ}	< 10 мА _{СКЗ}	< 26 мА _{СКЗ}
КПД ⁽²⁾	≈ 93%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 95%	≈ 94%	≈ 94%	≈ 95%
Изоляция	Допустимо колебание (смещение потенциала) на выходе DC:						
Минус DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±400 В DC	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC
Плюс DC <-> PE (макс.)	±400 В DC	±600 В DC	±600 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1500 В DC	±1800 В DC
Вес	≈ 315 кг	≈ 315 кг	≈ 315 кг	≈ 315 кг	≈ 315 кг	≈ 315 кг	≈ 315 кг
Артикул номер ⁽³⁾	06400625	06400626	06400627	06400628	06400629	06400635	06400630

(1) СК Значение: НЧ 0...300 кГц, ПП Значение: ВЧ 0...20 мГц

(2) Типовое значение при 100% выходном напряжении и 100% мощности

(3) Артикул номер стандартной версии, модели с опциями будут иметь отличный артикул номер

1.8.4 Обзоры

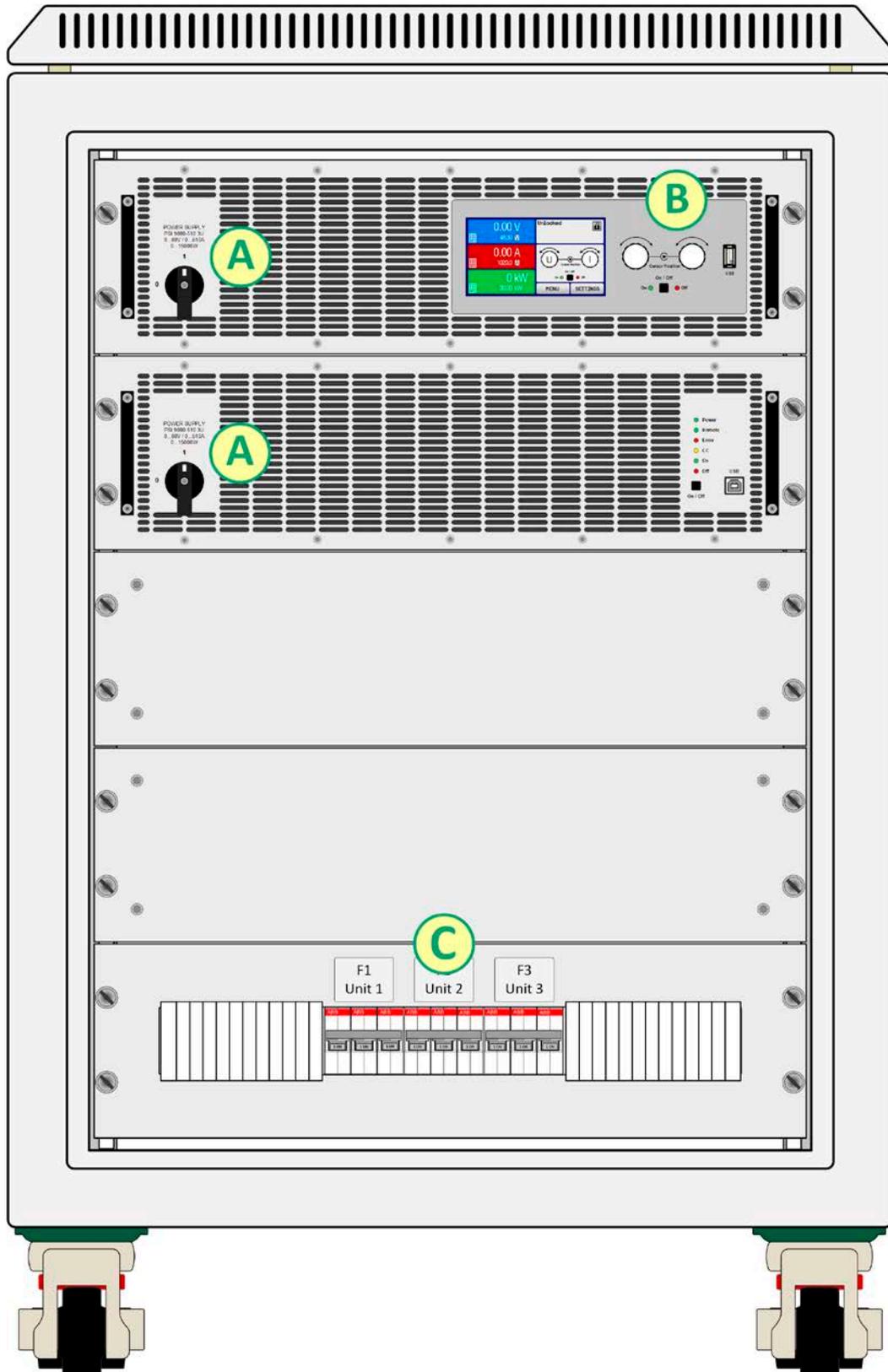


Рисунок 1 - Вид спереди (30 кВт модель в 15U)

- A - Тумблер питания
- B - Панель управления
- C - Выключатели входа AC

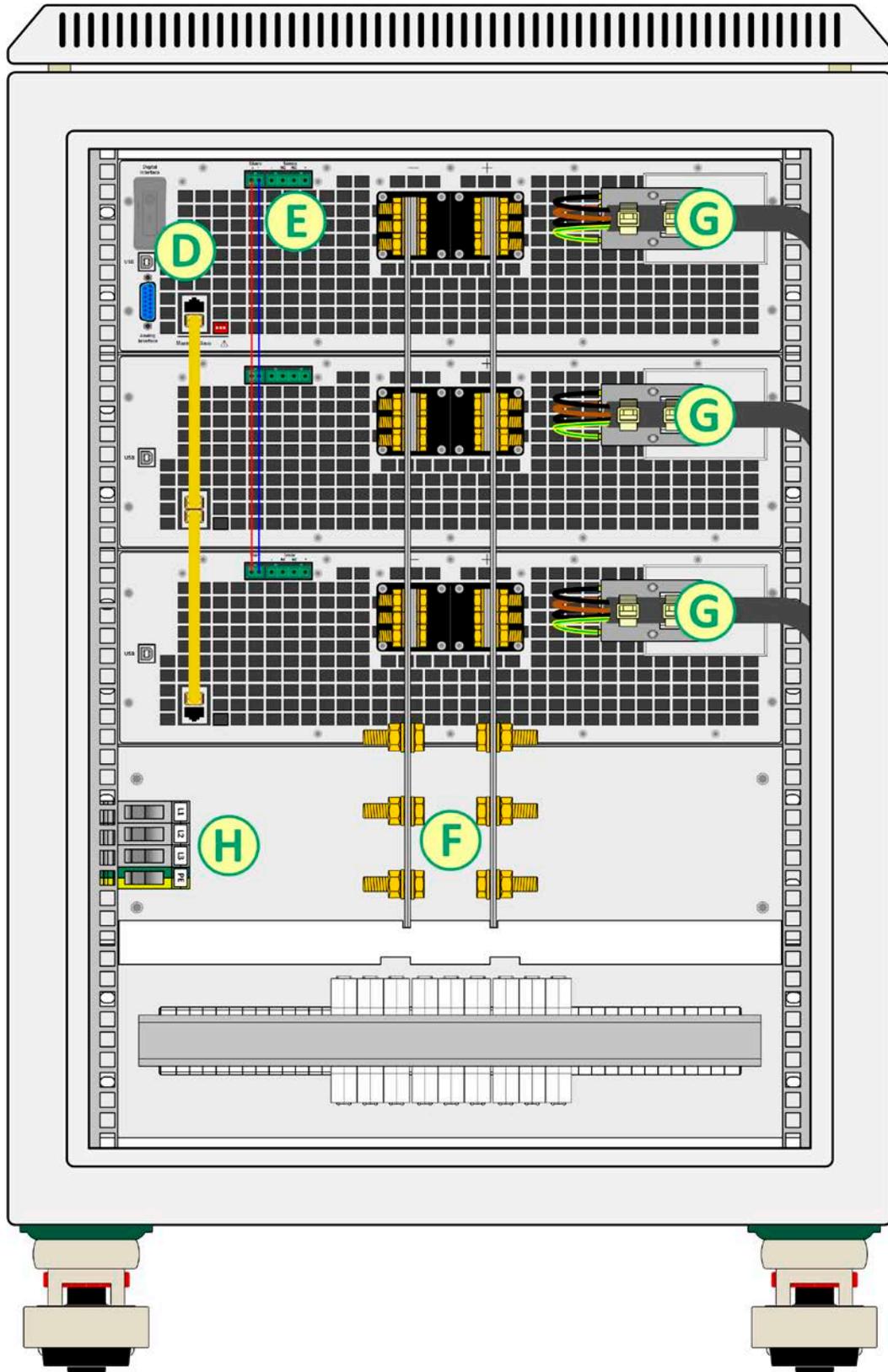


Рисунок 2 - Вид сзади (45 кВт модели, другие модели выглядят схоже)

- D - Цифровые и аналоговый интерфейсы
- E - Соединения Share Bus и удалённой компенсации
- F - Выход DC
- G - AC входное соединение одиночных блоков
- H - AC вход стойки

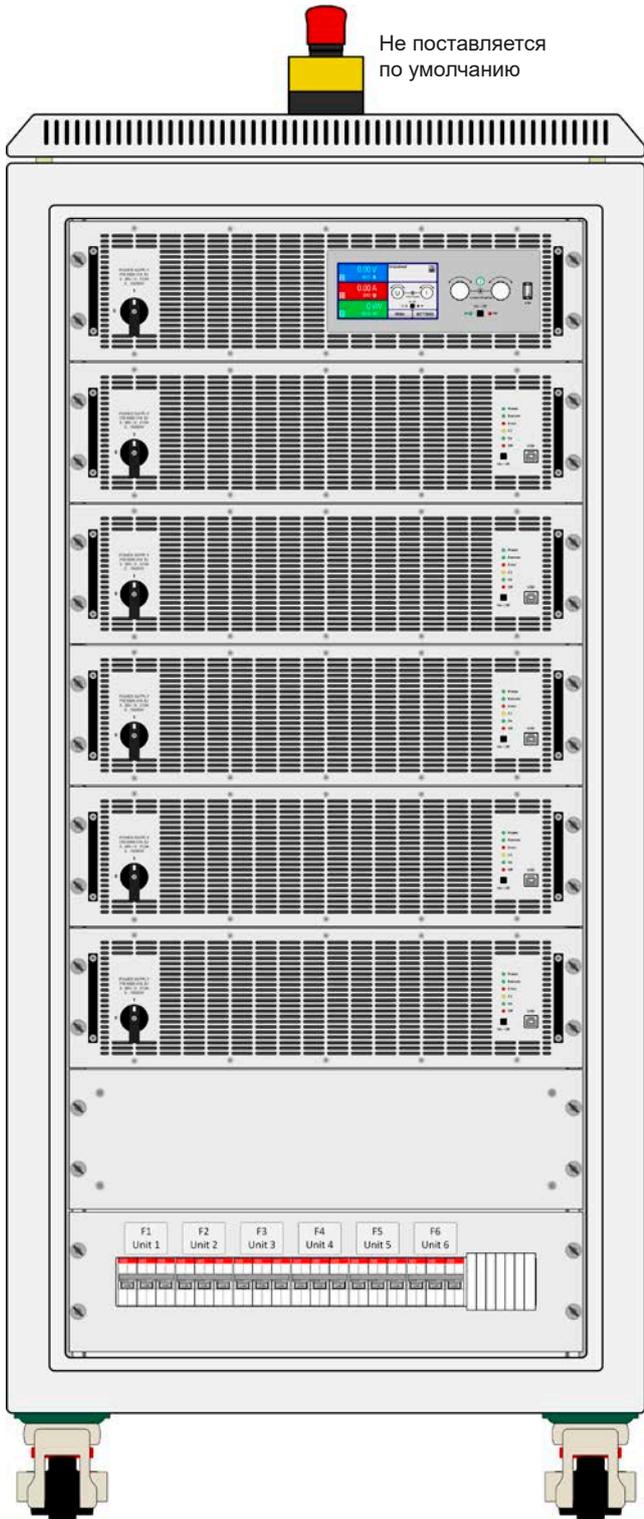


Рисунок 3 - Вид спереди (90 кВт модель в 24U) и опциональный аварийный выключатель

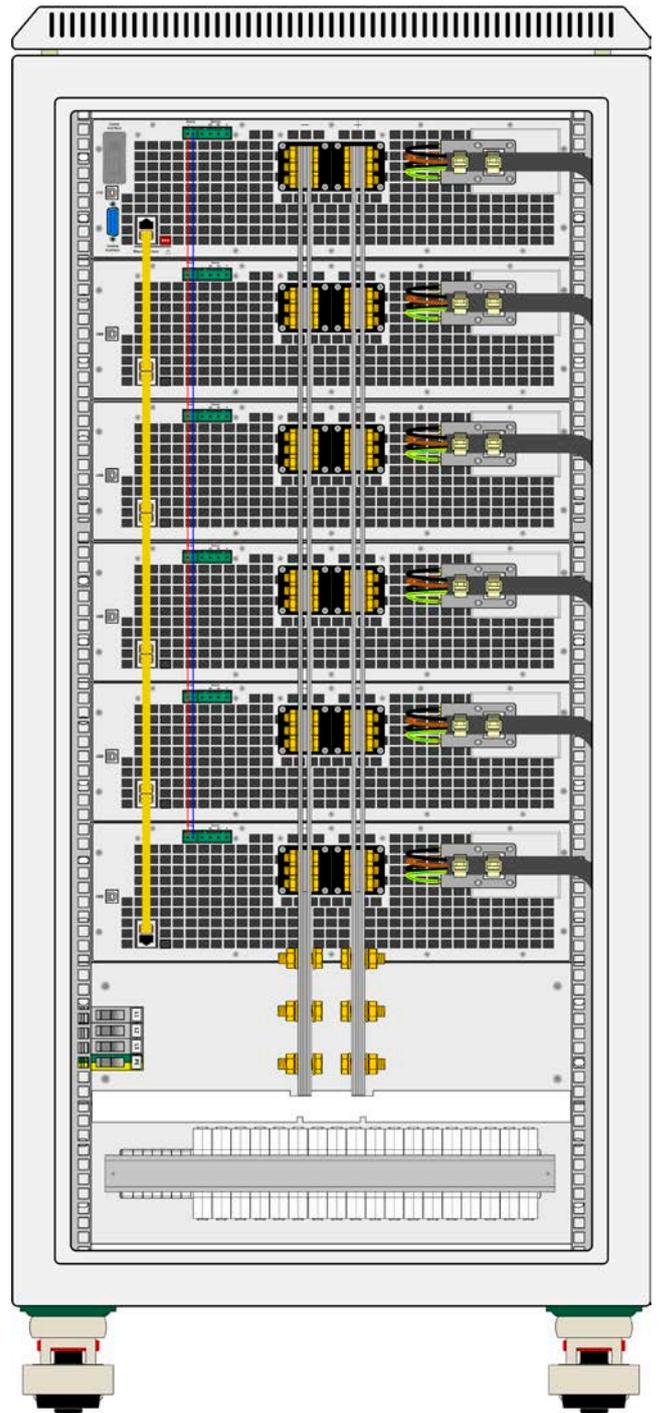


Рисунок 4 - Вид сзади (90 кВт модель в 24 U)

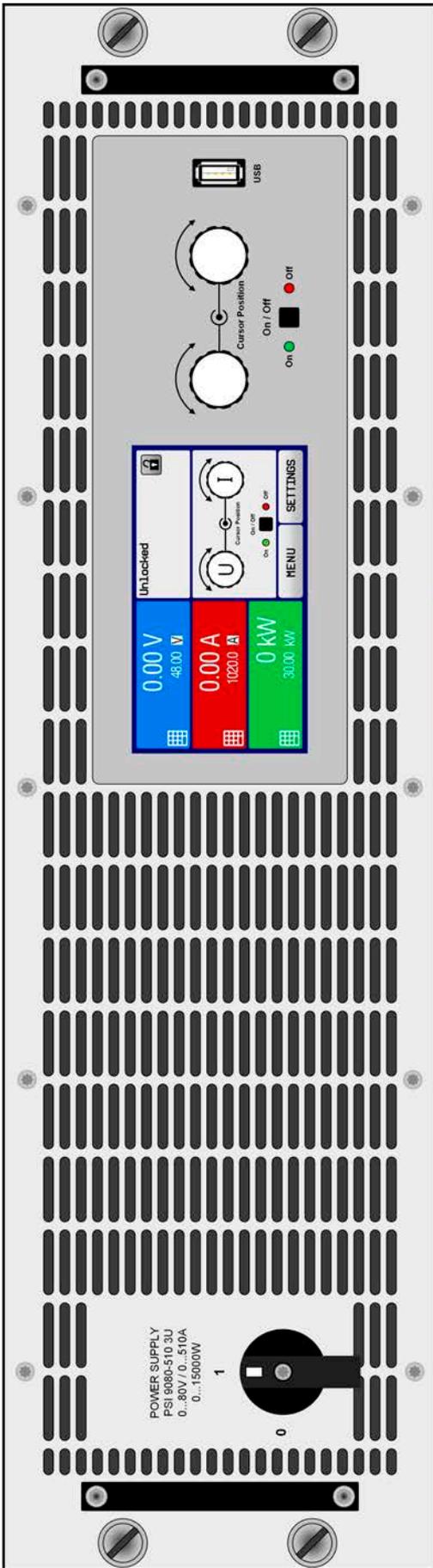


Рисунок 5 - Вид спереди ведущего блока, с панелью управления

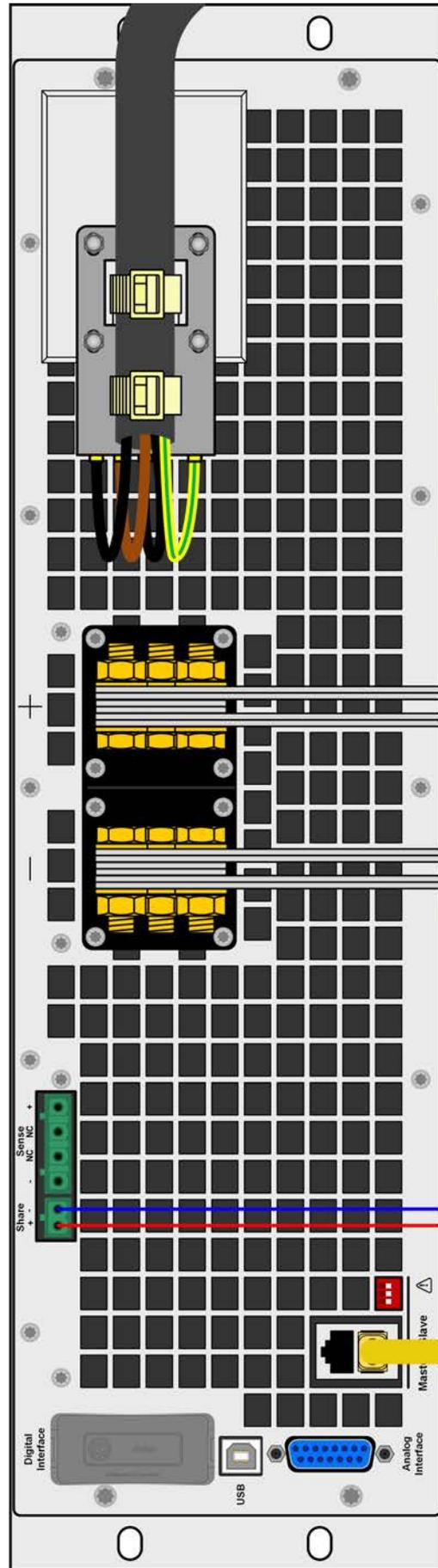


Рисунок 6 - Вид сзади ведущего блока, со всеми коннекторами

1.8.5 Элементы управления

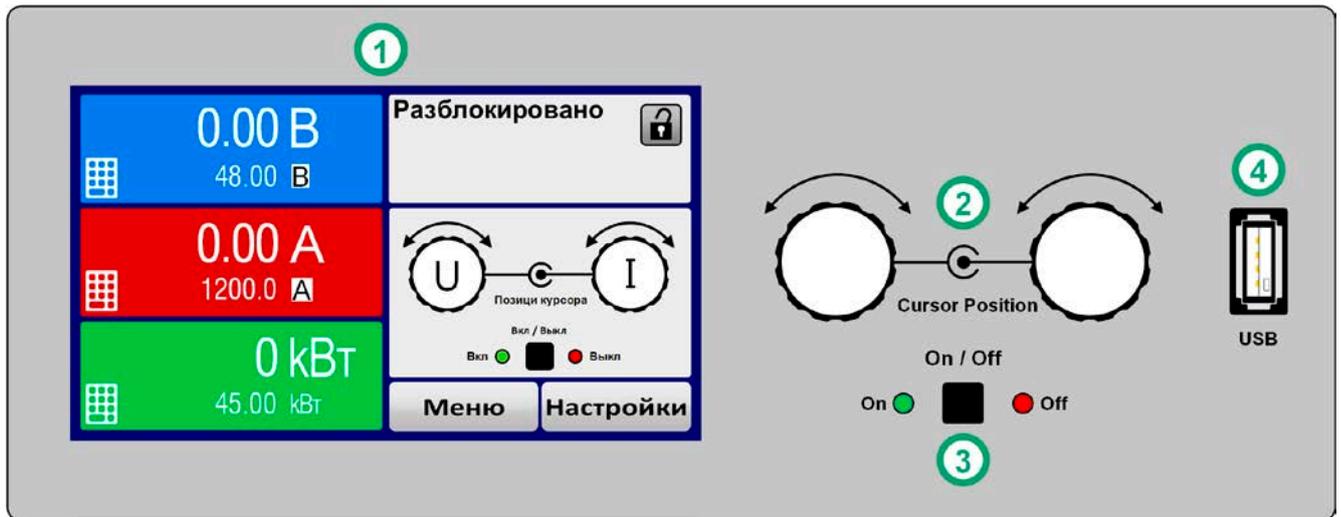


Рисунок 7 - Панель управления

Обзор элементов панели управления

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

(1)	<p>Сенсорный дисплей</p> <p>Используется для выбора устанавливаемых значений, 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 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 Включения/Выключения 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 удаленно.</p>
(4)	<p>Порт USB</p> <p>Для подключения стандартных USB носителей. Подробности смотрите в секции „1.9.6.5. USB порт (передняя сторона)“.</p>

1.9 Конструкция и функции

1.9.1 Общее описание

Электронные высокопроизводительные источники питания серии PSI 9000 15U и PSI 9000 24U спроектированы для промышленных высокомоощных и высокоточных заданий. Конфигурированные как мобильные 19" стойки высотой 15U или 24U, они позволяют применять себя во многих сферах, как гальваническое покрытие или высокоёмкостные испытания батарей и зарядка.

Обе серии основаны на 15 кВт моделях серии PSI 9000 3U и отсюда имеют такой же набор функций и опций управления.

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

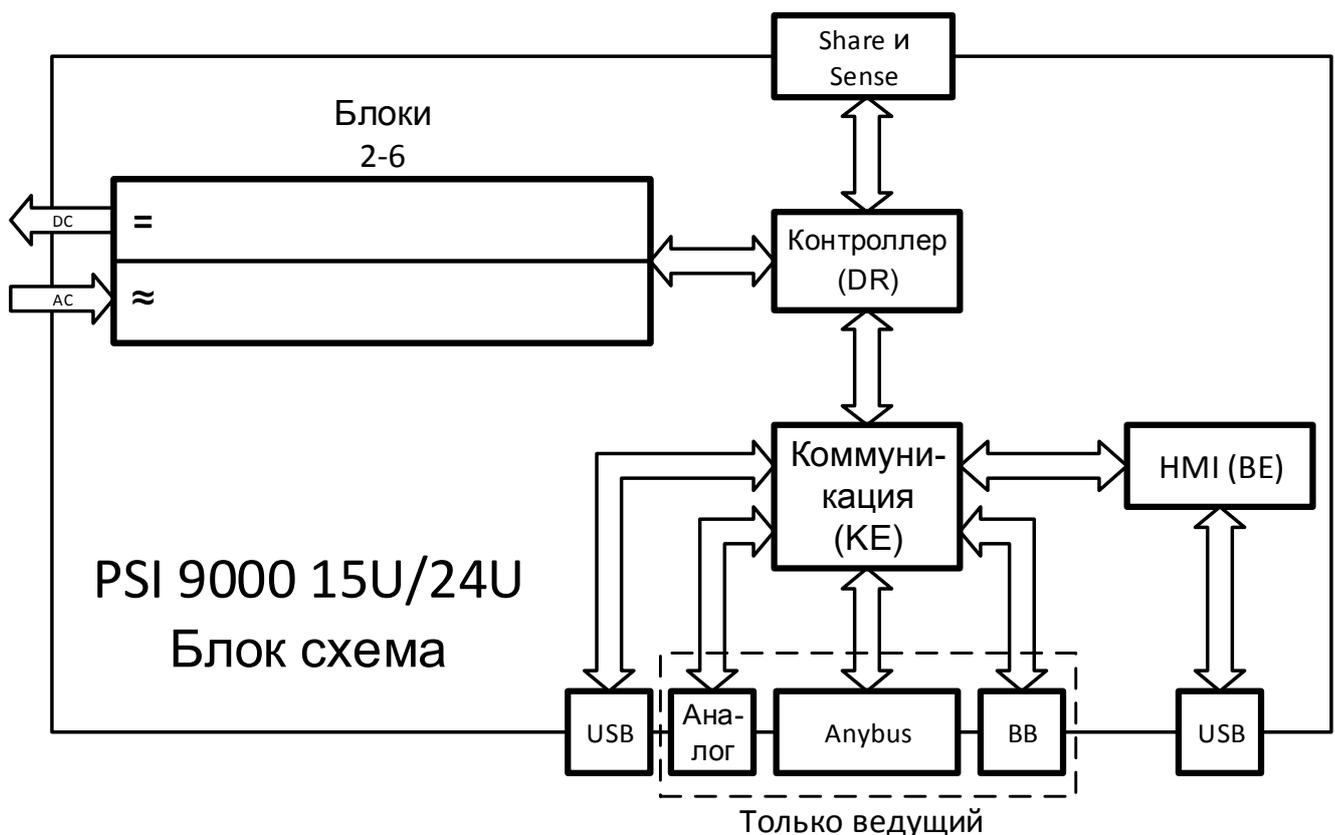
Через опциональные встраиваемые модули, могут быть установлены такие интерфейсы как Ethernet, RS232, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CANopen, CAN и EtherCAT. Они позволяют устройствам подключаться к стандартным промышленным шинам, добавлением или сменой небольшого модуля. Конфигурация является очень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

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. Блоки состоят из отдельных силовых модулей, каждый имеет свой вход AC и выход DC. Здесь есть ведущий блок и до 5 ведомых, которые не имеют панели управления (HMI).



1.9.3 Комплект поставки

1 x Стойка источников питания с 2-6 установленными блоками PSI 9000 3U

1 x 1.8 м кабель USB

1 x USB носитель с документацией и программным обеспечением (для стойки, другие носители USB от силовых модулей могут идти в комплекте)

1.9.4 Аксессуары

Для этих устройств доступны следующие аксессуары:

<p>Цифровые интерфейс модули IF-AB</p>	<p>Доступны вставляемые и сменяемые интерфейс модули для RS232, CANopen, Ethernet, Profibus, ProfiNet, ModBus, CAN и EtherCAT. Остальные по запросу. Детали об интерфейс модулях и программировании через эти интерфейсы, могут быть найдены в отдельной документации. Обычно она доступна на носителе USB, который поставляется с устройством, или ее можно найти на вебсайте производителя в виде PDF.</p>																					
<p>PSI 9000 SLAVE Дополнительные ведомые блоки</p>	<p>Некоторые модели этой серии имеют один или два запасных слота для доустановки ведомых блоков, их может установить оператор стойки (смотрите „2.3.16. Добавление новых блоков“). Ведомые блоки можно заказать по их артикул номеру и сменить на месте. Соединительный кабель, для подключения ведомых через шину Master-Slave, поставляется. Модернизация также потребует установки токопроводящих шин DC, в зависимости от числа блоков и итогового тока, который будет иметь система. Свяжитесь с нами для подробностей и квотирования. Доступны следующие ведомые блоки:</p> <table border="1" data-bbox="528 931 1468 1684"> <thead> <tr> <th>Модель</th> <th>Артикул ном.</th> <th>Можно установить в</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PSI 9080-510 3U Slave</td> <td>06290364</td> <td>PSI 9080-1020 15U PSI 9080-2040 24U PSI 9080-2530 24U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9200-210 3U Slave</td> <td>06290365</td> <td>PSI 9200-420 15U PSI 9200-840 24U PSI 9200-1050 24U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9360-120 3U Slave</td> <td>06290366</td> <td>PSI 9360-240 15U PSI 9360-480 24U PSI 9360-600 24U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9500-90 3U Slave</td> <td>06290367</td> <td>PSI 9500-180 15U PSI 9500-360 24U PSI 9500-450 24U</td> </tr> <tr> <td>PSI 9750-60 3U Slave</td> <td>06290368</td> <td>PSI 9750-120 15U PSI 9750-240 24U PSI 9750-300 24U</td> </tr> <tr> <td>PSI 91500-30 3U Slave</td> <td>06290369</td> <td>PSI 91500-60 15U PSI 91500-120 24U PSI 91500-150 24U</td> </tr> </tbody> </table>	Модель	Артикул ном.	Можно установить в	PSI 9080-510 3U Slave	06290364	PSI 9080-1020 15U PSI 9080-2040 24U PSI 9080-2530 24U	PSI 9200-210 3U Slave	06290365	PSI 9200-420 15U PSI 9200-840 24U PSI 9200-1050 24U	PSI 9360-120 3U Slave	06290366	PSI 9360-240 15U PSI 9360-480 24U PSI 9360-600 24U	PSI 9500-90 3U Slave	06290367	PSI 9500-180 15U PSI 9500-360 24U PSI 9500-450 24U	PSI 9750-60 3U Slave	06290368	PSI 9750-120 15U PSI 9750-240 24U PSI 9750-300 24U	PSI 91500-30 3U Slave	06290369	PSI 91500-60 15U PSI 91500-120 24U PSI 91500-150 24U
Модель	Артикул ном.	Можно установить в																				
PSI 9080-510 3U Slave	06290364	PSI 9080-1020 15U PSI 9080-2040 24U PSI 9080-2530 24U																				
PSI 9200-210 3U Slave	06290365	PSI 9200-420 15U PSI 9200-840 24U PSI 9200-1050 24U																				
PSI 9360-120 3U Slave	06290366	PSI 9360-240 15U PSI 9360-480 24U PSI 9360-600 24U																				
PSI 9500-90 3U Slave	06290367	PSI 9500-180 15U PSI 9500-360 24U PSI 9500-450 24U																				
PSI 9750-60 3U Slave	06290368	PSI 9750-120 15U PSI 9750-240 24U PSI 9750-300 24U																				
PSI 91500-30 3U Slave	06290369	PSI 91500-60 15U PSI 91500-120 24U PSI 91500-150 24U																				

1.9.5 Опции

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

<p>EMERGENCY OFF Аварийное отключение системы</p>	<p>Опциональная система аварийного отключения состоит из ручного выключателя (монтируется сверху стойки), контактора и коннектора для дополнительного внешнего контакта (разъединитель) для расширения схемы. В аварийной ситуации контактор отключит все блоки в стойке от питания AC, т.о. они остановят подачу электроэнергии.</p>
--	---

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 =
Включено

Настройки

Серый текст или символ =
Отключено

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 увеличивается при вращении по часовой стрелке и уменьшаются при вращении в обратном направлении.

Главный экран и диапазоны настройки:

Дисплей	Велич.	Диапазон	Описание
Актуальное напряжение	V	0-125% $U_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходного напряжения DC
Уст. 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
Уст. значение тока ⁽¹⁾	A	0-102% $I_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходной ток
Актуальная мощность	кВт	0-125% $P_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходной мощности, $P = U * I$
Уст. значение мощности ⁽¹⁾	кВт	0-102% $P_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходную мощность
Уст. значение внутреннего сопротивления ⁽¹⁾	Ω	0-100% $R_{\text{макс}}$	Устанавливаемое значение для симулирования внутреннего сопротивления
Настройки ограничений	A, B, кВт	0-102% ном	U-макс, I-мин и т.д., относительно физических величин
Установки защиты	A, B, кВт	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

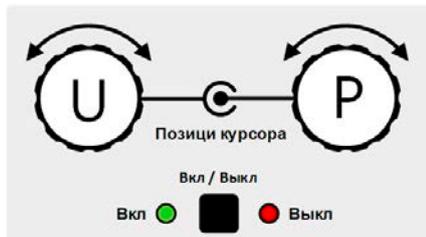
• Дисплей статуса (верх справа)

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 и 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
Функция:	Активирован генератор функций, функция загружена
Остановка / В работе	Статус генератора функций и функции
 / 	Запись 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 десяти

кнопочной 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“.

1.9.6.3 Кнопки

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



1.9.6.4 Разрешение отображаемых значений

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

Настройка разрешения и количество цифр устанавливаемых значений на дисплее:

Напряжение OVP, UVD, OVD, U-мин, U-макс			Ток OCP, UCD, OCD, I-мин, I-макс			Мощность OPP, OPD, P-макс			Сопротивление R-макс		
Номинал	Цифры	Приращение	Номинал	Цифры	Приращение	Номинал	Цифры	Приращение	Номинал	Цифры	Приращение
80 В	4	0.01 В	60 А / 90 А	4	0.01 А	все	4	0.01 кВт	0.8333 Ω - 9.33 Ω	5	0.0001 Ω
200 В	5	0.01 В	120 А - 180 А	5	0.01 А				14 Ω - 93.75 Ω	5	0.001 Ω
360 В	4	0.1 В	240 А - 840 А	4	0.1 А				125 Ω - 750 Ω	5	0.01 Ω
500 В	4	0.1 В	1020 А - 2550 А	5	0.1 А						
750 В	4	0.1 В	3060 А	4	1 А						
1000 В	5	0.1 В									
1500 В	5	0.1 В									

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.

USB 2.0 поддерживаются и должны иметь формат **FAT32** и **максимальную ёмкость 32 ГБ**. USB 3.0 может поддерживаться, 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 с носителя:

Имя файла	Описание	Секция
wave_u<ваш_текст>.csv wave_i<ваш_текст>.csv	Произвольная кривая генератора функций для напряжения (U) или тока (I). Имя должно начинаться с wave_u / wave_i, остаток может быть задан.	3.10.10.1
profile_<ваш_текст>.csv	Ранее сохранённый профиль. Число в имени файла это счётчик и он не относится к актуальному профилю в HMI. Макс. из 10 файлов на выбор из показанного при загрузке профиля.	3.9
pv<ваш_текст>.csv fc<ваш_текст>.csv	PV или FC таблица для XY генератора функций. Имя должно начинаться с pv или fc, остаток может быть задан.	3.10.13 3.10.14
pv_day_et_<ваш_текст>.csv pv_day_ui_<ваш_текст>.csv	Файл с данными тенденции дня для загрузки для режимов симуляции DAY I/T и DAY U/I расширенной PV функции.	3.10.15.5
iu<ваш_текст>.csv ui<ваш_текст>.csv	IU или UI таблица для XY генератора функций. Имя должно начинаться с iu или ui, остаток может быть задан.	3.10.12

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

Имя файла	Описание	Секция
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура файла идентична, которая генерируется в функции Регистрация в EA Power Control. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.	3.4.10
profile_<номер>.csv	Сохранённый профиль. Номер в имени файла является счётчиком и не относится актуальному профилю в HMI. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.	3.9
wave_u_<номер>.csv wave_i_<номер>.csv	Данные точек секвенции напряжения (U) или тока (I) произвольного генератора функций.	3.10.10.1
pv_record_<номер>.csv	Данные из данных опции записи в расширенной PV функции в соответствии с EN 50530.	3.10.15.7

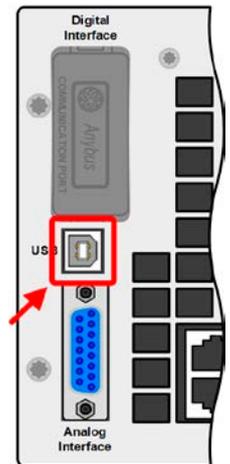
1.9.7 USB порт (задняя сторона)

USB порт на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройством и обновление программных прошивок ведущего блока. Для других блоков (ведомых) в стойке, обновление прошивок производится через их индивидуальный порт USB.

Поставляемый в комплекте кабель USB, может быть использован для подключения к ПК (USB 2.0 или 3.0). Драйвер поставляется вместе с устройством и устанавливает виртуальный COM порт. Подробности об удалённом управлении могут быть найдены на веб сайте производителя или на поставляемом носителе USB.

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

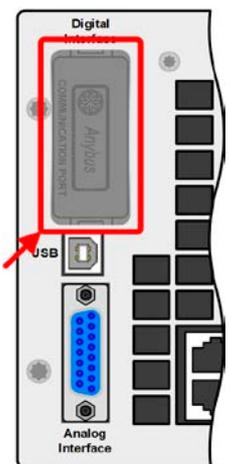
При работе в удалённом режиме USB порт не имеет приоритета над интерфейс модулем (смотрите ниже) или аналоговым интерфейсом и может, следовательно, быть только использован альтернативно к ним. Тем не менее, мониторинг всегда доступен.



1.9.8 Слот интерфейс модуля

Этот слот на задней стороне верхнего блока (ведущего) можно использовать для установки цифровых интерфейс модулей серии IF-AB. Доступны следующие опции

Артикул номер	Имя	Описание
35400100	IF-AB-CANO	CANopen, 1x Sub-D 9конт. «папа»
35400101	IF-AB-RS232	RS 232, 1x Sub-D 9конт. «мама» (нуль модем)
35400103	IF-AB-PBUS	Profibus DP-V1 Slave, 1x Sub-D 9конт. «мама»
35400104	IF-AB-ETH1P	Ethernet, 1x RJ45
35400105	IF-AB-PNET1P	ProfiNET IO, 1x RJ45
35400107	IF-AB-MBUS1P	ModBus TCP, 1x RJ45
35400108	IF-AB-ETH2P	Ethernet, 2x RJ45
35400109	IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP, 2x RJ45
35400110	IF-AB-PNET2P	ProfiNET IO, 2x RJ45
35400111	IF-AB-CAN	CAN 2.0 A / 2.0 B, 1x Sub-D 9конт. «папа»
35400112	IF-AB-ECT	EtherCAT, 2x RJ45



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

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



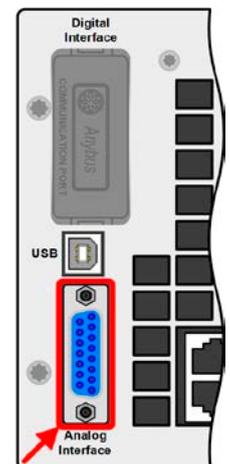
Выключите устройство перед установкой или удалением модуля!

1.9.9 Аналоговый интерфейс

Этот 15 контактный Sub-D сокет на задней стороне верхнего блока (ведущего) обеспечивает удалённое управление через аналоговые или цифровые сигналы.

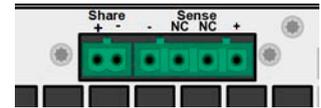
При работе в удалённом управлении, аналоговый интерфейс может быть использован только альтернативно цифровому. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна.

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%.



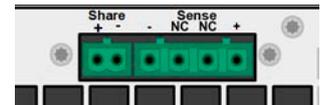
1.9.10 Коннектор Share

Этот 2 контактный коннектор WAGO, на задней стороне устройств, используется ведущим для сбалансирования нагрузки между всеми блоками. Он должен быть внешне подключен или использоваться другим способом и всегда оставаться занятым на всех блоках для обеспечения безопасной работы источников питания в стойке. Если будут добавляться модули питания (если возможно) для расширения общей мощности, то соединение шины Share должно быть тоже расширено для интеграции блоков. Требуемые провода не поставляются с новыми ведомыми, но рекомендуется использовать такой же тип, цвет и поперечное сечение.



1.9.11 Коннектор Sense (удалённая компенсация)

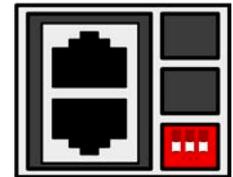
Чтобы компенсировать падение напряжения вдоль кабелей постоянного тока, вход Sense может быть подключен на нагрузку. Максимально возможная компенсация приводится в спецификации.



- Чтобы обеспечить защиту и соответствие международным директивам, изоляция высоковольтных моделей, с номинальными напряжениями 500 В и выше, используются только два внешних пина 4х контактного терминала. Внутренние два пина, маркированные NC, должны оставаться неподключенными.
- Два винта рядом с шиной Share и коннекторами Sense должны быть всё время крепко затянутыми, при этом неважно установлено ли безопасное покрытие (только с моделями от 750 В)!

1.9.12 Шина Master-Slave

Шина ведущий-ведомый (master-slave) находится на задней стороне устройств и позволяет ведущему блоку контролировать ведомых через поставляемые стандартные кабели CAT5. Конфигурация шины находится в постоянном использовании и её нельзя модифицировать, если только временно не изымаются ведомые блоки из стойки для ремонта и обслуживания. В такой ситуации может потребоваться активация функции окончания шины, если ведущий блок сообщает о проблеме на шине и отсутствуют ведомые.



Шина ведущий-ведомый не должна подключаться к блокам вне стойки!

2. Установка и ввод в эксплуатацию

2.1 Транспортировка и хранение

2.1.1 Транспортировка



- Ручки на передней стороне устройств не предназначены для переноски, а только для установки в или изъятия из стойки!
- Из-за большого веса блоков, 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 перемещать стойку, если включена или подсоединена!
- Стойка должна работать только на горизонтальной поверхности, способной выдерживать общий вес стойки плюс несколько человек из персонала.
- Если стойка будет перемещаться в другое место, убедитесь что весь путь достаточен и возможные лифты смогут поднимать её, и что стойка не будет наклоняться или катиться.
- При перемещении оборудования используйте подходящую защитную одежду, особенно безопасную обувь, так из-за большого веса, падение блока или всей стойки может привести к серьезным последствиям.

2.1.2 Хранение

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

2.2 Распаковка и визуальный осмотр

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

2.3 Установка

2.3.1 Процедуры безопасности перед установкой и использованием



- Устройство имеет значительный вес. Следовательно, его предполагаемое место расположения и путь к нему должны выдерживать такой вес без ограничений.
- При использовании стойки на конечном месте рекомендуется обеспечить предохранение от скатывания развинчиванием убирающихся подставок.
- Перед подключением к питающей сети, убедитесь, что напряжение питания такое же, как показано на этикетке. Высокое напряжение на AC питании может привести в выходу из строя оборудования.

2.3.2 Подготовка

Для подключения питания к стойке требуется выполнить несколько вещей:

- 4 жильный трёхфазный кабель, подходящий по длине и поперечному сечению. Такой кабель не поставляется. Смотрите ниже рекомендации о типах кабеля, поперечном сечении и длине жил.
- Внешняя точка подключения должна предохраняться в соответствии с рейтингом AC стойки. Смотрите ниже рекомендации о типе предохранителя и его значениях.

Для подключения стороны DC к нагрузке должны быть изготовлены кабели, которые не поставляются.

Расчёт размеров проводников DC на нагрузку/потребитель должен отражать следующее:



- Поперечное сечение кабеля должно быть подобрано по максимальному току 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.

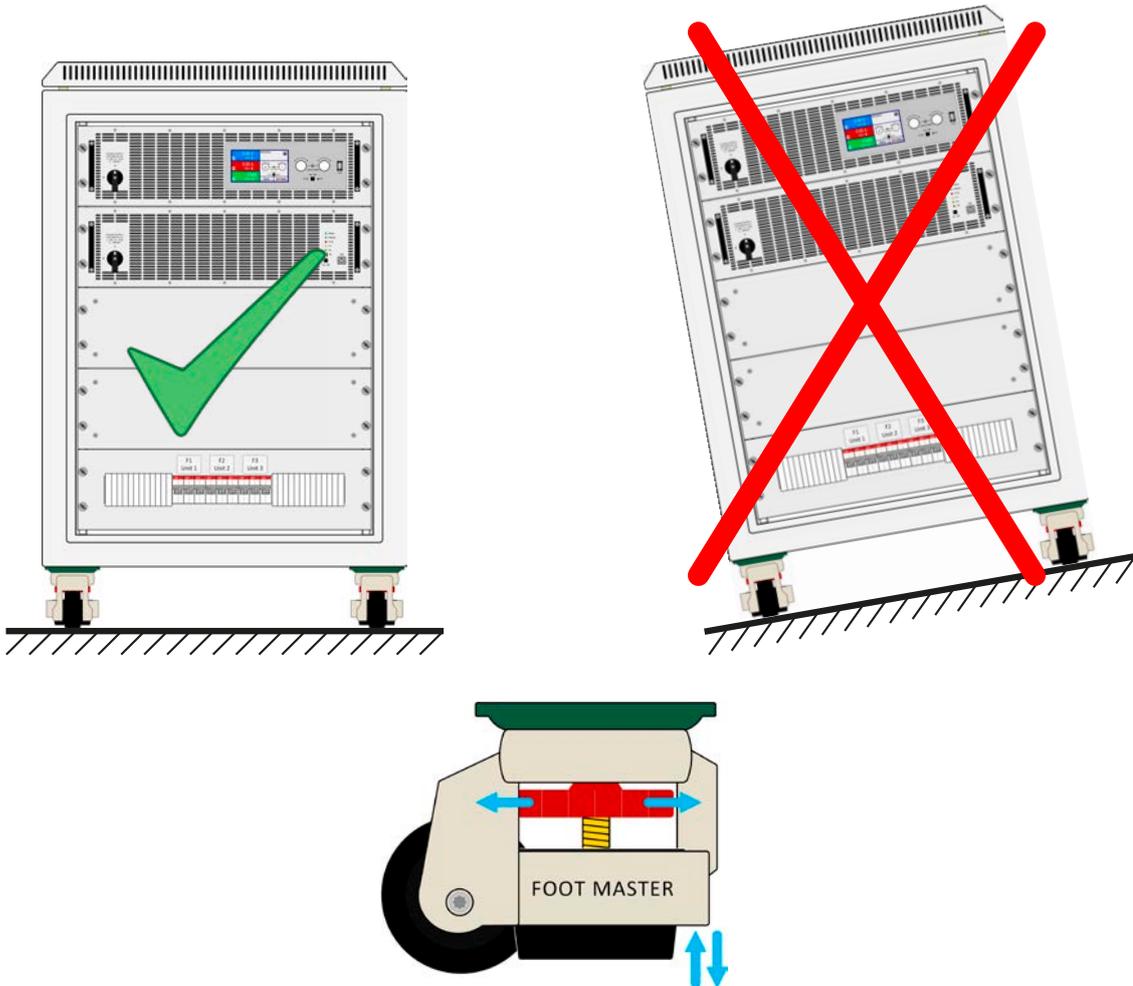
2.3.3 Установка устройства



- Выберите месторасположение для устройства, чтобы соединение с нагрузкой было как можно короче
- Оставьте достаточное место позади оборудования для вентиляции, минимум 50 см
- Для моделей с установленным аварийным отключением (опционально, смотрите 1.9.5) требуется оставить дополнительное место для сверху стойки, минимум 30 см

Стойка должна устанавливаться и эксплуатироваться на горизонтальной основе. Даже при сохранности от скатывания, она может соскльзывать при установке наклонную поверхность.

Рекомендуется обеспечить стойке защиту от скатывания **после** транспортировки на местоположение и **перед** началом подключения проводов. Это выполняется вывинчиванием подставок на колёсиках.



2.3.4 Подключение к сети АС



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

Стойка поставляется с 4 контактными винтовыми терминалами для подключения к питанию АС, которое находится сзади. Этот терминал подключается с 3 фазным питанием через подходящие кабели в соответствии с маркировкой на терминале. Для подключения к сети требуются следующие фазы:

Номинальная мощность	Фазы	Тип питания
Все	L1, L2, L3, PE	Трёхфазное



Проводник РЕ всегда должен быть подключенным!

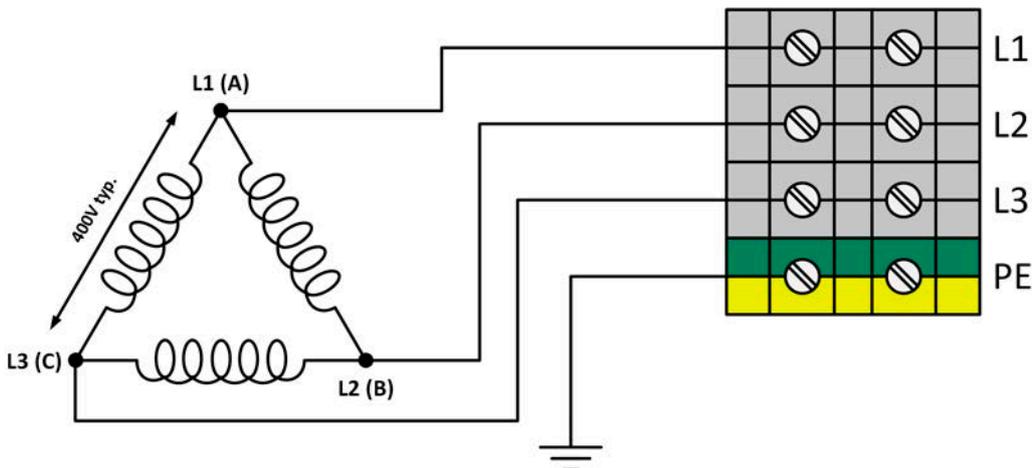
При измерении **поперечного сечения** кабеля, мощность устройства и длина кабеля имеют важное значение. Таблица ниже даёт максимальный входной ток, рекомендованное минимальное поперечное сечение на проводник (стандартные кабели) для длины до 5 метров и окружающей температуры до 30°C, а также требуемое внешнее предохранение. Фазовое распределение тока всех моделей в этой серии сбалансировано.

Основано на подключении **отдельной стойки**:

Номинал	I _{макс}	Поперечные сечения		Длина зачит-ски	Внешнее предохранение	
		Спец. клеммы	Рек. кабель		Значение	Тип
30 кВт	3x 56 А	0.75 - 35 мм ²	10 мм ²	16 мм	3x 63 А	Авт. выключатель (С или К), НВ пред.
45 кВт	3x 84 А	0.75 - 35 мм ²	25 мм ²	16 мм	3x 100 А	НВ предохранитель
60 кВт	3x 112 А	35 - 95 мм ²	35 мм ² (*)	33 мм	3x 120 А	НВ предохранитель
75 кВт	3x 140 А	35 - 95 мм ²	50 мм ²	33 мм	3x 160 А	НВ предохранитель
90 кВт	3x 168 А	35 - 95 мм ²	70 мм ²	33 мм	3x 200 А	НВ предохранитель

(* Должно быть не меньше, так как это же является минимально допустимым поперечным сечением для терминала)

Схема подключения:



2.3.5 Подключение к нагрузкам DC



Ограничено подключение и работа с бестрансформаторными инвертерами DC-AC (например солнечными инвертерами), потому что инвертер может сместить потенциал негативного выхода (DC-) против PE (земля). Обратитесь к секции „1.8.3. Технические спецификации“, чтобы узнать допустимое макс. смещение потенциала.

Выход DC расположен на задней стороне стойки и **не** защищается предохранителем. Поперечное сечение соединительных кабелей определяется потреблением тока, длиной кабеля и окружающей температурой.

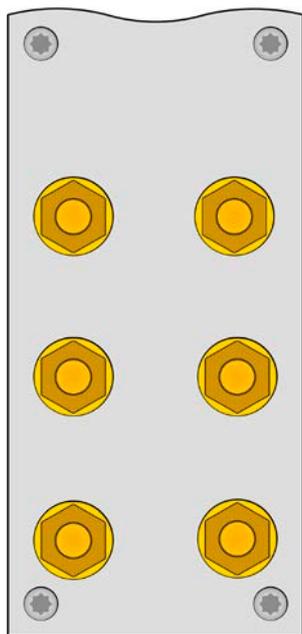
Для кабелей **до 5 метров** длиной и средней окружающей температурой **до 30°C** мы рекомендуем поперечное сечение **на вывод DC** (многожильный, изолированный, открыто уложенный, стандартный кабель) как приводится ниже. Для более длинных кабелей или при более высокой температуре, сечение должно быть увеличено, чтобы избежать потерь напряжения или перегрева.

Кабели обычно обжимаются круглыми наконечниками и затягиваются к точке подключения в нижнем конце реек шины DC. Монтажный диаметр отверстия наконечник должен совпадать с точкой подключения. Это ограничивает число применимых кабелей по сечению, к примеру, круглый наконечник M8 можно одеть на макс. 95 мм² или 150 мм², в зависимости от производителя. Число кабелей, которые требуются возрастает при использовании меньшего поперечного сечения на проводник, но они становятся более гнущимися.

Номинал P	I _{Макс}	Точки подключения	Мин. требуемое поперечное сечение <u>на вывод DC</u>
30 кВт	60 A	3x M8	1x 10 мм ²
	80 A	3x M8	1x 16 мм ²
	120 A	3x M8	1x 35 мм ² или 2x 16 мм ²
	180 A	3x M8	1x 70 мм ² или 2x 25 мм ²
	240 A	6x M10	1x 95 мм ² или 2x 35 мм ²
	420 A	6x M10	2x 70 мм ² или 3x 50 мм ²
	1020 A	6x M10	4x 95 мм ² или 6x 50 мм ²
45 кВт	90 A	3x M8	1x 25 мм ²
	120 A	3x M8	1x 35 мм ² или 2x 16 мм ²
	180 A	3x M8	1x 70 мм ² или 2x 25 мм ²
	270 A	3x M8	2x 50 мм ² или 3x 25 мм ²
	360 A	6x M10	2x 70 мм ² или 3x 35 мм ²
	630 A	6x M10	2x 150 мм ² или 3x 70 мм ²
	1530 A	6x M10	5x 120 мм ² или 6x 95 мм ²
60 кВт	120 A	3x M8	1x 35 мм ² или 2x 16 мм ²
	160 A	3x M8	1x 70 мм ² или 2x 25 мм ²
	240 A	3x M8	1x 95 мм ² или 2x 35 мм ²
	360 A	3x M8	2x 70 мм ² или 3x 35 мм ²
	480 A	6x M10	2x 95 мм ² или 3x 50 мм ²
	840 A	6x M10	3x 120 мм ² или 4x 95 мм ²
	2040 A	6x M10	6x 150 мм ² или 8x 95 мм ²
75 кВт	150 A	3x M8	1x 50 мм ² или 2x 16 мм ²
	200 A	3x M8	1x 70 мм ² или 2x 25 мм ²
	300 A	3x M8	2x 50 мм ² или 3x 25 мм ²
	450 A	3x M8	2x 95 мм ² или 3x 50 мм ²
	600 A	6x M10	2x 150 мм ² или 3x 70 мм ²
	1050 A	6x M10	4x 120 мм ² или 6x 50 мм ²
	2550 A	6x M10	8x 150 мм ² или 10x 95 мм ²
90 кВт	180 A	3x M8	1x 70 мм ² или 2x 25 мм ²
	240 A	3x M8	1x 95 мм ² или 2x 35 мм ²
	360 A	3x M8	2x 70 мм ² или 3x 35 мм ²
	540 A	3x M8	2x 120 мм ² или 3x 70 мм ²
	720 A	6x M10	3x 95 мм ² или 4x 70 мм ²
	1260 A	6x M10	4x 150 мм ² или 6x 70 мм ²
	3060 A	6x M10	10x 150 мм ² или медная шина с минимум 720 мм ²

2.3.5.1 Точки подключения

Каждая стойка имеет токопроводящие шины на выходе DC, которые имеют 3 или 6 точек соединения на их нижних концах. К каждой точке соединения можно привинтить один или два кабеля. Таблица в секции 2.3.5 описывает число, размер точек для каждого номинала тока и мощности. Вид на точки соединения сбоку:

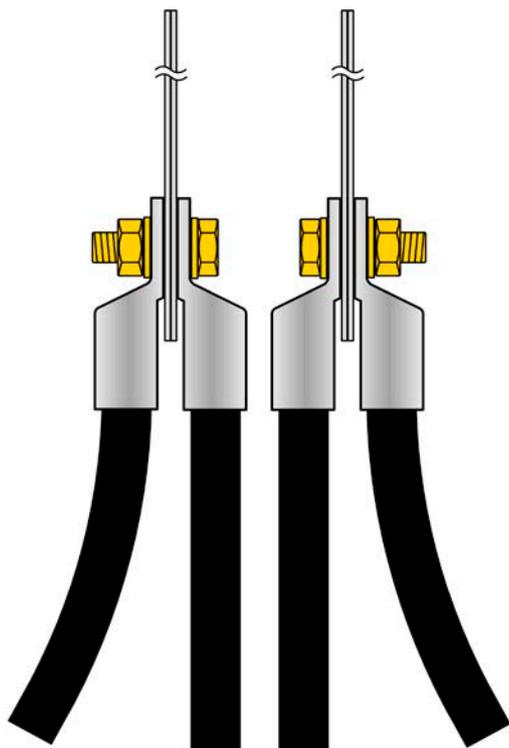


6x M10 для до 12 кабелей



3x M8 для до 6 кабелей

Пример соединения двух кабелей к одной точке круглыми оконечниками M10 для кабелей 150 мм²:



Поставляемое покрытие для шин выхода DC всегда должно быть установлено при использовании стойки, невзирая открыта или закрыта задняя дверь!

2.3.6 Заземление выхода DC

Заземление одного из выходных полюсов DC допускается. Выполнение этого может вести в смещению потенциала заземлённого полюса по отношению к земле PE.

Из-за изоляции, имеется максимально допустимое смещение потенциала выходных полюсов DC, что также зависит от модели устройства. Подробности смотрите в „1.8.3. Технические спецификации“.

2.3.7 Подключение шины Share

Коннектор Share находится на задней панели устройства и предназначен сбалансирования тока блоков в стойке и не должен отсоединяться, если только блок не будет удаляться для ремонта или обслуживания. Покрытие, которое монтировано сверху коннекторов Sense и Share, у некоторых моделей, должно всегда быть на месте. Если будут добавляться ещё блоки, если это возможно, на наращивания общей мощности, то шина Share также подключается на них.

2.3.8 Подключение удалённой компенсации напряжения

Хотя каждый блок в стойке имеет коннектор Sense, удалённая компенсация соединяется только к ведущему блоку. Он ответственен за регулирование напряжения и компенсацию падения в режиме постоянного напряжения. Он передает сигнал регулирования на ведомые блоке через шину Share.



- Оба пина NC коннектора Sense должны не должны соединяться!
- Модели номиналом напряжения 750 В и выше должны всё время быть монтированы поставляемым покрытием терминалов Sense и Share и кабели, используемые для компенсации должны подходить по электропрочности!



- Удалённая компенсация напряжения эффективна только при режиме постоянного напряжения (CV) и для других режимов работы, вход Sense должен быть отключен по возможности, тогда как его подключение ведёт к увеличению колебаний.
- Поперечное сечение кабелей не критично. Рекомендация для кабеля длиной до 5 метров, использовать минимум 0.5 мм²
- Sense кабели должны быть скручены и лежать близко к DC кабелям для подавления вибрации. Если необходимо, дополнительный конденсатор следует установить на нагрузку/потребитель для ликвидации колебаний
- Кабели + sense должны подключаться к + и - к - нагрузки, в противном случае sense вход источника питания будет поврежден. Смотрите ниже пример на Рисунок 8.

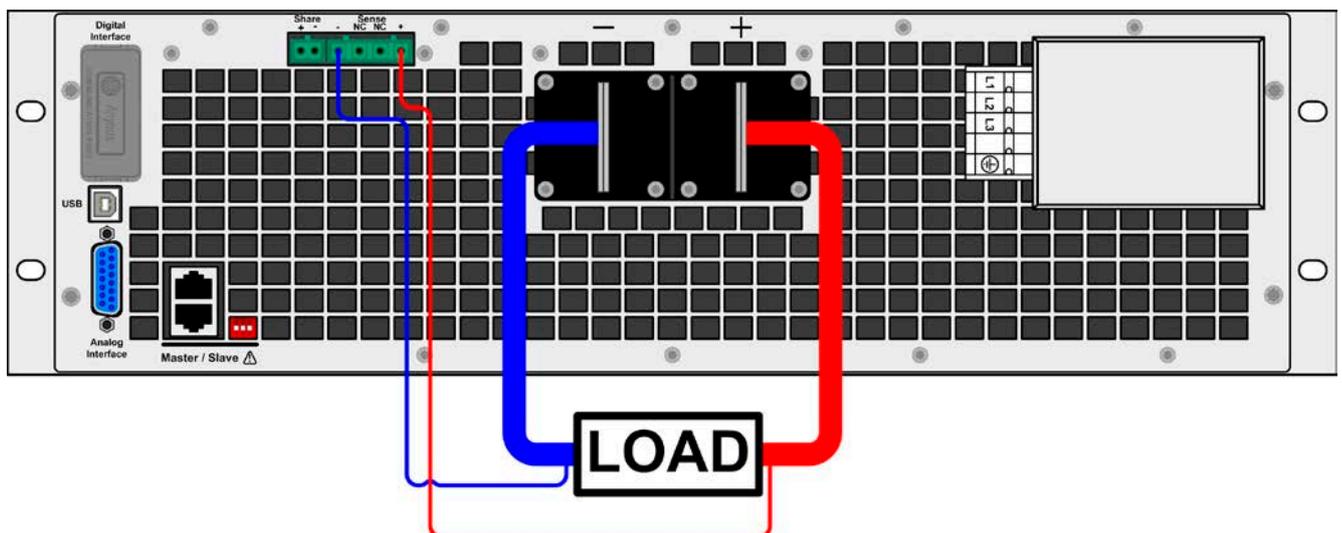


Рисунок 8 - Принцип соединения удалённой компенсации на ведущем блоке

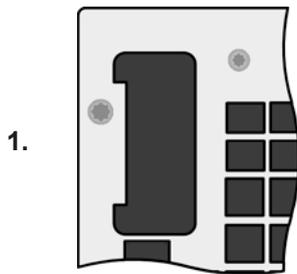
2.3.9 Установка интерфейс модуля

Доступны различные интерфейс модули, которые могут быть сняты 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 модулей серии IF-AB
- Если не используется ни один модуль, рекомендуется установить покрытие на слот для избежания загрязнения устройства или смены направления потока воздуха

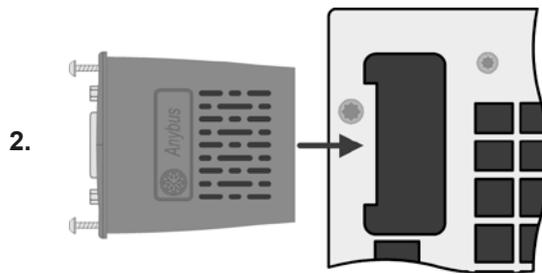
Шаги по установке:



1.

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.

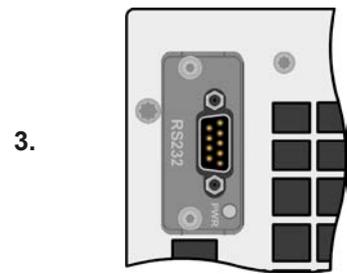


2.

Вставьте интерфейс модуль в слот. Форма обеспечит корректное выравнивание.

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

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



3.

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.

2.3.10 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.

2.3.11 Подключение USB порта (задняя сторона)

Для удалённого управления устройством через этот порт, подсоедините устройство к ПК, используя поставляемый USB кабель, и включите устройство. Порты USB ведомых блоков нужны только для сервисных целей, как обновление прошивок.

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 Communication Device Class (CDC) обычно интегрирован в такие системы как Windows 7 или 10. Но строго рекомендуется установить и пользоваться поставляемым драйвером (на носителе USB) для обеспечения максимальной совместимости устройства с нашим программным обеспечением.

2.3.11.2 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 удалённого управления через аналоговый интерфейс, прочтите секцию этого руководства, посвященную аналоговому интерфейсу!

2.3.13 Ввод в эксплуатацию после обновления прошивок или долгого неиспользования

В случае обновления программных прошивок, возврата из ремонта, смены дислокации или изменения конфигурации, должны применяться такие же меры, какие описаны при первом запуске. Обратитесь к „2.3.12. Предварительный ввод в эксплуатацию“

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

2.3.14 Извлечение блоков

В случае дефекта ведомого блока, стойка может продолжить работу оставшимися блоками. Чтобы извлечь блок для ремонта или его замены, требуется выполнить определённую процедуру (смотрите ниже). После этого и при новом включении стойки, ведущий блок автоматически распознает изменившуюся конфигурацию и представит себя в соответствии с этим на дисплее или в программе удалённого контроля. Вместе с временно недоступной стандартной конфигурацией, номинальные ток и мощность стойки сокращаются, и также имя устройства изменится по принципу коду продукции, описанному в 1.5

Необходимо проследовать следующим шагам при извлечении блока:

1. Отключите стойку от питания внешним тумблером или отключите все блоки их вращающимися тумблерами на передних панелях.
2. Для блока, который будет извлекаться:
 - a. Уберите ремешок от кабеля питания AC.
 - b. Ослабьте крепление, что фиксирует штекер входного коннектора AC.
 - c. Удалите штекер коннектора AC.
 - d. Удалите штекер из коннектора Share. Если ведущий: Удалите штекер из коннектора Sense, если используется.
 - e. Удалите соединительный кабель или несколько, если блок в середине, из коннекторов шины master-slave. Позднее, для функционирования стойки без извлечённого блока, шину снова необходимо подключить от верхнего к нижнему блоку, используя более длинный кабель.
 - f. Если ведущий блок: удалите любой другой возможно подключенный кабель от цифрового или аналогового интерфейса.
 - g. Ослабьте гайки/болты на выходе DC и удалите их (2-6 штук). Перед этим убедитесь, что отсутствует опасное напряжение на выходе DC, проверив это мультиметром.
 - h. Удалите винты спереди (4x).
 - i. Внимательно и медленно вытяните блок из стойки.

2.3.15 Установка блоков

Процедура установки блоков такая же как и при их извлечении, только наоборот. Смотрите шаги описанные в „2.3.14. Извлечение блоков“. Перед установкой блока убедитесь, что стойка полностью отключена, а ещё лучше что отсоединена от питания AC.

2.3.16 Добавление новых блоков

Некоторые модели имеют одну или две позиции для последующих ведомых блоков и их можно установить позднее, чтобы расширить общую мощность. Ведомые блоки можно купить и поставить отдельно, и установить на месте. Подробности смотрите в „1.9.4. Аксессуары“. Следует принять во внимание несколько вещей перед расширением стойки:

- При установке одного или двух дополнительных ведомых, предыдущая конфигурация стойки будет модифицирована касательно общего тока, общей мощности и имени устройства. Номиналы, что отпечатаны на этикетке типа станут неверными. Даже артикул номер перестанет действовать. Это не повлияет на эксплуатацию, но в случае поиска поддержки или возврата стойки для ремонта, это важная деталь
- Действующие кабели со стороны AC и DC должны быть заменены большими, соответствующими большему току
- Ведомые блоки для добавления должны быть такой же модели, что и уже действующие блоки
- В зависимости от итогового тока после установки дополнительного блока, должны быть установлены токопроводящие шины. Свяжитесь с нами для расчёта корректного набора для вас.

Добавление блока следует таким же процедурам, что описаны в 2.3.14 и 2.3.15. Следующую базовую конфигурацию можно расширить:

Номинал P ранее	Тип	Свобод. слоты	Номинал P после	Номинал тока после
30 кВт	15U	1	45 кВт	1,5 x номинальный ток ранее
45 кВт	15U	-	-	-
60 кВт	24U	2	75 кВт	1, 25 x номинальный ток ранее
			90 кВт	1,5 x номинальный ток ранее
75 кВт	24U	1	90 кВт	1,2 x номинальный ток ранее
90 кВт	24U	-	-	-

3. Эксплуатация и использование

3.1 Персональная безопасность



- Для гарантии безопасности при использовании устройства важно, чтобы лица, допущенные к работе с ним, были полностью ознакомлены и обучены требуемым мерам безопасности при работе с опасным электрическим напряжением.
- Для моделей, которые допускают работу с высоким напряжением, поставляется покрытие для терминала DC, или должен всегда использоваться его эквивалент.
- Всякий раз когда нагрузка и выход DC реконфигурируются, устройство следует отключать от электросети, а не только выключать выход DC!

3.1.1 Общее



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

3.2 Режимы работы

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

3.2.1 Регулирование напряжения / постоянное напряжение

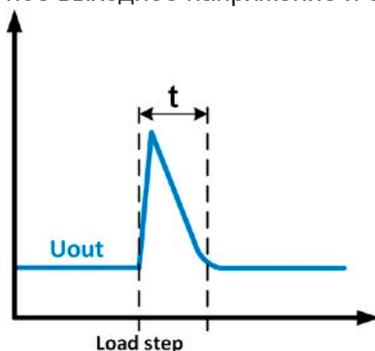
Регулированием напряжения так же называется режим постоянного напряжения - CV.

Выходное постоянное напряжение источника питания держится постоянным на установленном значении до тех пор, пока выходной ток или выходная мощность в соответствии с $P = U_{\text{вых}} * I_{\text{вых}}$ 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.

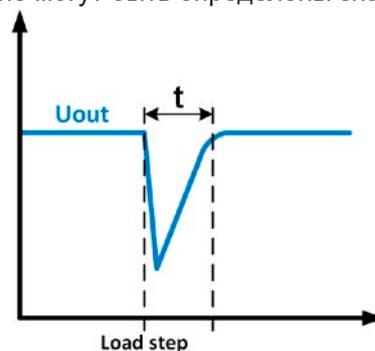
Пока выход DC включен и режим постоянного напряжения активен, состояние активности CV будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой CV, и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса через 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 ёмкость на выходе DC не могут быть определены значениями. Изображения:



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



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

3.2.2 Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока

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

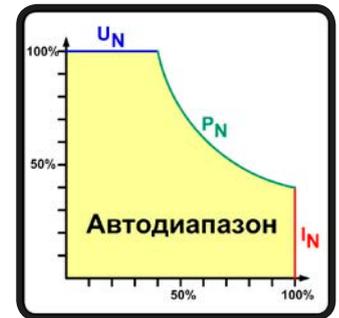
Выходной ток поддерживается источником питания постоянно, пока выходной ток на нагрузке не достигнет установленного лимита. Тогда источник питания автоматически переключится. Ток текущий от источника питания определяется выходным напряжением и сопротивлением нагрузки. Пока выходной ток ниже, чем установленное 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.

3.2.3 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 $P = U * I$ 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.

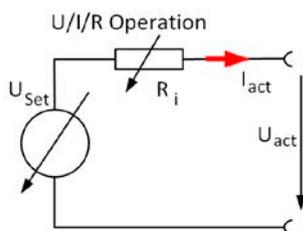
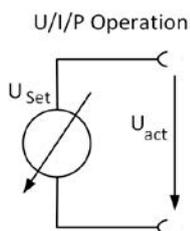


При использовании удалённой компенсации, источник питания может выдать большее напряжение на входе DC, чем установлено, что даст дополнительную мощность и может вызвать ввод устройства в ограничение мощности без индикации "CP" на дисплее.

3.2.4 Регулирование внутреннего сопротивления

Контроль внутреннего сопротивления (CR) источника питания это моделирование виртуального внутреннего резистора, который в серии с источником напряжения, и таким образом в серии 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 или мощности, но здесь выходное напряжение будет отличаться от установленного, потому что режим постоянного напряжения неактивен.

Устанавливаемый диапазон сопротивления частной модели даётся в технической спецификации. Установка напряжения, в зависимости от установленного значения сопротивления и выходного тока, выполняется расчётом микроконтроллера ПЛИС и будет медленнее других контроллеров внутри схемы управления. Разъяснение:



$$U_{\text{Act}} = U_{\text{Set}} - I_{\text{Act}} * R_{\text{Set}} \quad \left| \begin{matrix} P_{\text{Set}}, I_{\text{Set}} \end{matrix} \right.$$

$$P_{Ri} = (U_{\text{Set}} - U_{\text{Act}}) * I_{\text{Act}}$$



При активации режима сопротивления, генератор функций будет недоступен и актуальное значение мощности выдаваемое устройством не будет включать рассеивание мощности от Ri.

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

3.3.1 Сбой питания

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

- AC входное напряжение слишком низкое (напряжение в сети, отсутствие сети)
- Дефект во входном контуре PFC
- Не все необходимые входные фазы AC подключены (смотрите „2.3.4. Подключение к сети AC“)

Пока сигнал имеется, устройство прекратит подачу питания и отключит свой выход DC. Если состояние было вызвано низким входным напряжением и позднее оно восстановится, сигнал исчезнет с дисплея и не потребует с ним ознакамливаться.



Выключение устройства выключением питания сети не может быть достигнуто, так как оно будет подавать сигнал PF каждый раз при таком выключении. Но это может быть игнорировано.



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

3.3.2 Перегрев

Тревога о перегреве (OT) может появиться, если превышенная температура внутри устройства способствует подачи энергии. После охлаждения, устройство автоматически продолжит подачу питания, и состояние выхода DC останется прежним, сигнал тревоги не потребует ознакомления.

3.3.3 Защита от перенапряжения

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 Защита от избытка 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 Защита от перегрузки

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

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

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

3.4 Управление с передней панели

3.4.1 Включение стойки

Стойка с источниками питания этой серии является системой ведущий-ведомый с одним ведущим блоком и до 5 ведомых. Чтобы ведущему найти и инициализировать ведомых сразу после включения стойки, он должен быть включён последним. **Рекомендация: включать блоки в стойке снизу вверх, один за одним.**

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

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 силовой части DC после включения. Заводскими настройками установлено **ВЫКЛ**, это означает, что при включении, силовая часть DC будет всегда выключена. **Вернуть** означает, что последние параметры будут сохранены. Все установленные значения всегда сохраняются и восстанавливаются.



На время стартовой фазы аналоговый интерфейс может сигнализировать неопределённые статусы на выходных пинах как OVP. Такой сигнал должен быть игнорирован пока устройство не закончит загрузиться и не будет готовым к работе.



Допускается включение меньшего числа блоков или только ведущего, если спрос на мощность применения меньше, чем стойка может выдать. Каждый блок может выдать 15 кВт. Ведущий блок автоматически распознает ситуацию.

3.4.2 Выключение стойки

При выключении, последние выходные параметры и установленные значения сохраняются. Помимо этого, сигнал PF (power failure) будет воспроизведен, но он может быть игнорирован. Выход DC отключится незамедлительно и после небольшого периода выключатся вентиляторы, и после нескольких секунд, устройство будет отключено полностью.

Из-за конфигурации ведущий-ведомый в стойке, рекомендуется сперва выключить ведущий.

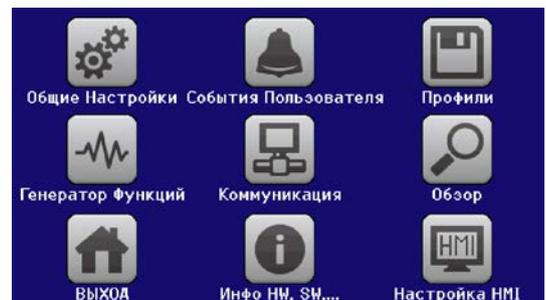
Рекомендация: включать блоки в стойке сверху вниз, один за одним.

3.4.3 Конфигурирование через МЕНЮ

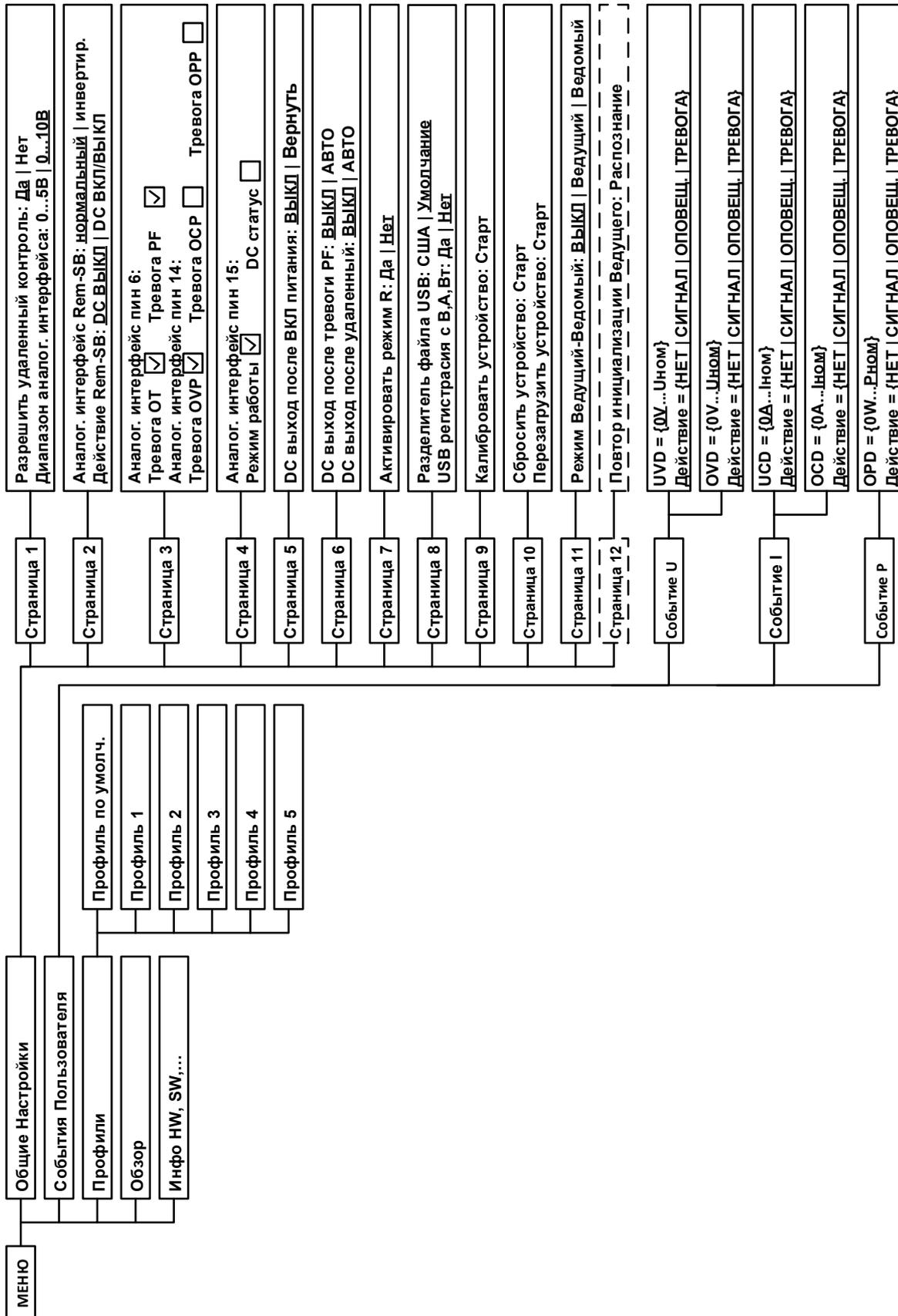
МЕНЮ служит для конфигурации всех параметров, которые не требуются для работы постоянно. Они могут быть установлены нажатием пальца на сенсорный участок МЕНЮ, но только, если выход DC выключен. Смотрите рисунок справа.

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 не показано на страницах меню, но есть правило: верхнее значение - левая ручка, нижнее значение - правая ручка.

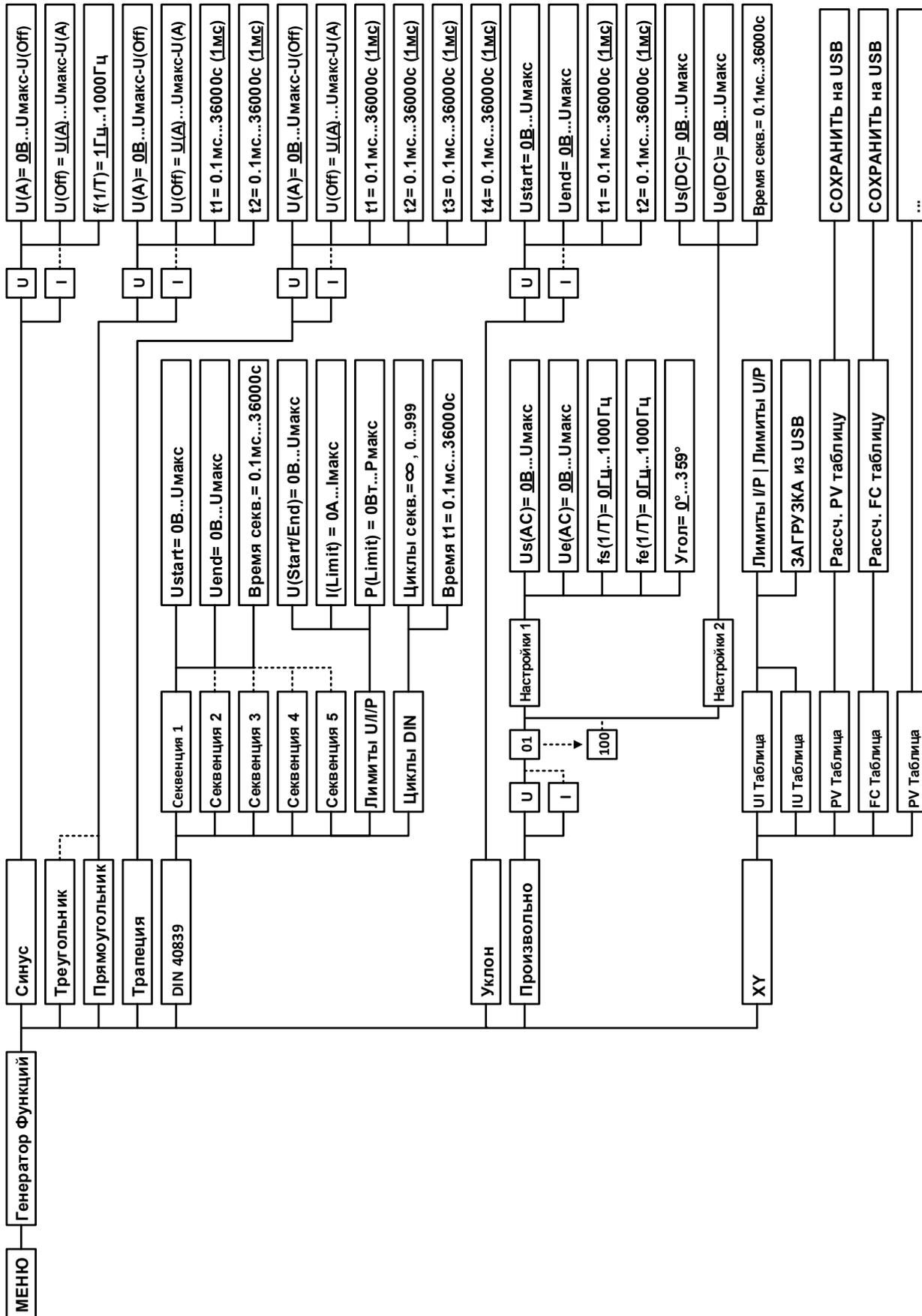


Структура меню показана схематически на следующих страницах. Некоторые параметры не требуют пояснений, другие необходимо разъяснить. Что будет сделано на следующих страницах.



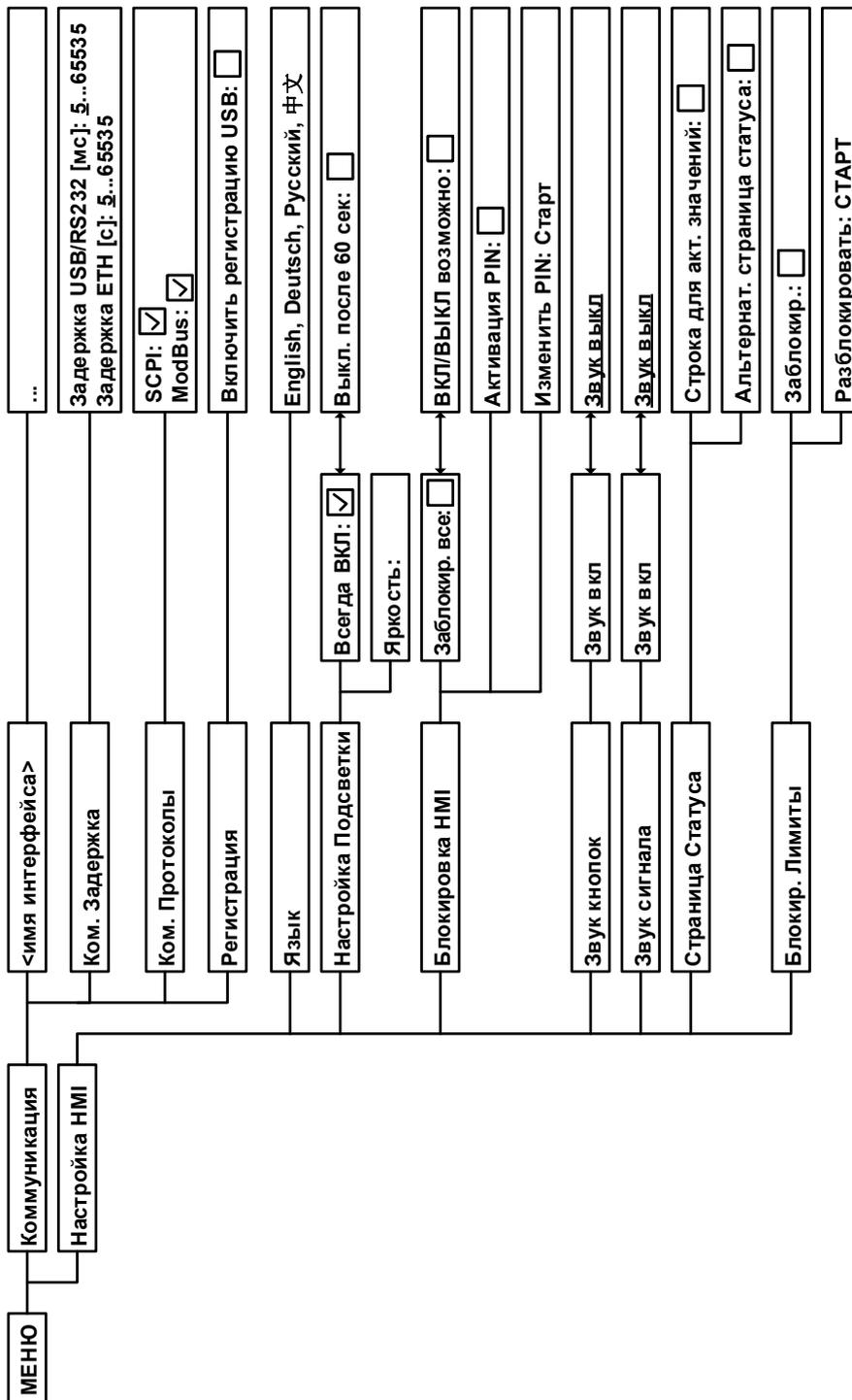
Параметры в фигурных скобках описывают выбираемый диапазон, подчеркнутые параметры отображают значения по умолчанию после поставки или сброса.





Параметры в фигурных скобках описывают выбираемый диапазон, подчеркнутые параметры отображают значения по умолчанию после поставки или сброса. Точечные линии помечают множество идентичных параметров как U, I для "Sine", где U(A) меняется на I(A) и т.п.





3.4.3.1 Меню «Общие Настройки»

Элемент	Описание
Разрешить удаленный контроль	Выбор Нет означает, что устройство не может управляться удаленно через цифровую или аналоговый интерфейсы. Если удалённое 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 секцию „3.5.4. Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)“
Аналог. 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 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 АВТО = Пин может быть использован для отключения и включения выхода DC, если он включался ранее хотя бы от одного отличного места контроля
Аналог. интерфейс пин 6	Пин 6 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на тревоги устройства OT и PF. Этот параметр позволяет включить сигнализацию только одной из двух (3 возможные комбинации): <p>Тревога OT = Включение/выключение сигнала тревоги OT на пине 6</p> <p>Тревога PF = Включение/выключение сигнала тревоги PF на пине 6</p>
Аналог. интерфейс пин 14	Пин 14 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на сигнал тревоги устройства OVP. Этот параметр позволяет включить сигнализацию других тревог (7 возможных комбинаций): <p>Тревога OVP = Включение/выключение сигнала тревоги OVP на пине 14</p> <p>Тревога OCP = Включение/выключение сигнала тревоги OCP на пине 14</p> <p>Тревога OPP = Включение/выключение сигнала тревоги OPP на пине 14</p>
Аналог. интерфейс 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): <p>Режим работы = Включение/выключение сигнала режима регул. CV на пине 15</p> <p>DC статус = Включение/выключение сигнала статуса выхода DC на пине 15</p>
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 сигнала сбоя 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
DC выход после удаленный	Определяет состояние выхода DC после покидания удалённого контроля вручную или командой. <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = DC выход всегда будет выключенным при переходе из удалённого контроля в ручной • АВТО = DC выход сохранит последнее состояние
Активировать режим R	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“

Элемент	Описание
Разделитель файла USB	Переключает десятичный формат значений и разделитель файлов CSV при USB регистрации (также смотрите 1.9.6.5 и 3.4.10) и других функциях, где загружается файл CSV. США = разделитель запятая (американский стандарт для файлов CSV) Умолчание = разделитель точка с запятой
USB регистрация с В,А,Вт	Файлы CSV генерируются при USB регистрации по умолчанию с физической величиной значений. Это можно деактивировать настройкой Нет .
Калибровать устройство	Сенсорный участок Старт запускает процедуру калибровки (смотрите „5.3. Калибровка“), но только, если устройство находится в режиме U/I или U/P.
Сбросить устройство	Сенсорный участок Старт инициирует сброс всех настроек (HMI, профили и т.д.) до значений по умолчанию, как показано в структуре диаграмм меню на предыдущих страницах.
Перезагрузить устройство	Иницирует «тёплую» перезагрузку устройства.
Режим Ведущий-Ведомый	Выбор ВЫКЛ отключает режим ведущий-ведомый (MS), в котором стойка работает по умолчанию. Так как режим MS является значимым для этого типа источников питания, то его нельзя изменить.
Повтор инициализации Ведущего	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.

3.4.3.2 Меню «События Пользователя»

Смотрите „3.6.2.1 Определяемые пользователем события“ на странице 57.

3.4.3.3 Меню «Профили»

Смотрите „3.9 Загрузка и сохранение профиля пользователя“ на странице 59.

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 так же 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 60.

3.4.3.7 Меню «Коммуникация»

Здесь производятся настройки для цифровой коммуникации через опциональные цифровые или встроенные интерфейсы. Кнопка для установленного интерфейс модуля 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 Com Protocols вы можете включить оба или отключить один из двух поддерживаемых протоколов коммуникации, ModBus RTU и SCPI. Это поможет избежать смешивания двух протоколов и получить нечитаемые сообщения, например при ожидании ответа SCPI и получении вместо этого ответа ModBus.



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

И	Уровень 1	Уров. 2	Уров. 3	Описание
Ethernet / ModBus-TCP, 1 и 2 порта	IP Настройки	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) 502 = Modbus TCP (только Modbus-TCP интерфейс)
	IP Ком Настройки P1	АВТО		Настройки для Ethernet как скорость передачи данных, устанавливаются автоматически.
	IP Ком Настройки P2	Вручную	Полудуп.	Выбор скорости передачи данных (10МБит/100МБит) и дуплексный режим (полный/полудуплекс). Рекомендуется использовать опцию AUTO и обращаться только к "Вручную", если эти параметры сойдутся.
			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: 54 знака.
	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 Pronet slave. Максимальная длина: 40 знаков.

И	Уровень 1	Уров. 2	Описание
CANopen	Адрес узла		Выбор адреса узла CANopen в диапазоне 1...127
	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	

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		

И	Уровень 1	Описание
Profibus DP	Адрес узла	Выбор Profibus или адреса узла устройства внутри диапазона 1...125 через прямой вход
	Описание функций	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profibus slave. Максимальная длина: 32 знака
	Описание 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

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 ModBus & SCPI</p> <p>Задержка ETH (в секундах) Значение по умолчанию: 5, Диапазон: 5...65535 Если не было команды коммуникации между блоком управления (ПК, ПЛК и т.п.) и устройством за заданное время, то последнее закроет соединение сокетa. Задержка становится неактивной пока "TCP keep-alive" (смотрите таблицы выше) и активна для Ethernet интерфейс модулей и пока сеть поддерживает TCP keep-alive.</p>
Ком. Протоколы	Включает или отключает протоколы коммуникации устройства SCPI и ModBus RTU. Изменение незамедлительно производится после подтверждения изменений кнопкой ВВОД . Только один из них может быть отключен.
Регистрация	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)“.

3.4.3.8 Меню «Настройка HMI»

Эти настройки относятся исключительно к контрольной панели HMI.

Элемент	Описание
Язык	<p>Выбор языка дисплея. На текущий момент доступны: Немецкий, Английский, Китайский, Русский</p> <p>Дополнительные языки (до трех могут быть интегрированы) могут быть, по запросу, установлены в HMI через обновление. По умолчанию, тогда, будет Английский плюс один или два дополнительных, как Итальянский, Испанский и т.д.</p>
Настройка Подсветки	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 58.
Звук кнопок	Активирует или деактивирует звук при касании сенсорного участка на экране. Может быть сигналом, означающим что действие принято системой.
Звук сигнала	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 56.
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>
Блокир. Лимиты	Смотрите „3.8 Блокировка лимитов“ на странице 58

3.4.4 Настройки ограничений



Установки ограничений действительны только на относительно их установленные значения, при ручном управлении или при удалённых 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 избытка тока. Следовательно, верхние и нижние ограничения для тока и напряжения могут быть установлены там, где ограничиваются диапазоны регулируемых устанавливаемых значений.

Для мощности (P) и сопротивления (R) можно установить 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 **Прямой ввод** назначения вращающихся ручек.



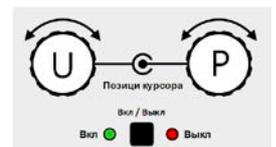
Установка ограничений привязана к устанавливаемым значениям. Это означает, что верхние лимиты не могут быть заданы ниже, чем соответствующие устанавливаемые значения. Пример: если вы хотите установить ограничение для устанавливаемого значения мощности (P_{макс}) до 60 кВт и текущее настроенное значение 80 кВт, тогда устанавливаемая мощность должна быть сначала сокращена до 60 кВт или меньше, чтобы установить P_{макс} до 60 кВт.

3.4.5 Изменение режима работы

Ручное управление PSI 9000 15U/24U различается между двумя или тремя режимами работы U/I, U/P и U/R, которые завязаны на устанавливаемых значениях выхода, использованием вращающихся ручек или десяти кнопочной клавиатуры. Это назначение должно быть изменено, если одно из трёх или четырёх устанавливаемых значений, которое можно настроить, в данный момент недоступно.

► Как изменить 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 её 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.



48.00 V^{CV}
48.00 V

835.0 A
1200.0 A

40.08 кВт
45.00 кВт

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

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 **вращающиеся ручки** или **прямым вводом**.



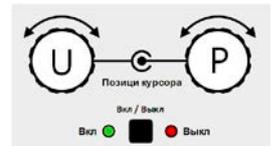
Ввод значения меняет его незамедлительно и неважно, включен ли выход или нет.



При настройке устанавливаемых значений, верхние и нижние ограничения вступают в силу. Смотрите секцию „3.4.4. Настройки ограничений“. Достигнув лимита, дисплей покажет заметку Лимит: U-тах 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 подчёркнута):



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

► Как настроить значения 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 **C** очищает поле ввода. Десятичные значения вводятся нажатием кнопки “запятая”. Например, 54.3 В устанавливаются **5** **4** **.** **3** и **Ввод**.
- Дисплей возвращается на главную страницу и установленные значения вступают в силу.



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 3.5.4.7

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 сигналом тревоги или устройство не переведено в удалённое управление.

► Как удалённо включить или выключить выход DC через аналоговый интерфейс

1. Смотрите секцию „3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)“ на странице 52.

► 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 программному обеспечению от производителя.

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 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):

	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

Error: сигналы тревоги устройства

Time: прошедшее время с начала регистрации

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

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

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

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

3.5.2 Расположение управления

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

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	Удаленное управление через любой из интерфейсов активно
Локально	Удаленное 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 удалённо через ПО или некоторые электронные устройства, но требуется произвести настройки на устройстве или иметь дело с непредвиденностями, которые не были бы возможны при удалённом управлении.

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

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

3.5.3 Удалённое управление через цифровой интерфейс

3.5.3.1 Выбор интерфейса

Все модели серии PSI 9000 15U/24U поддерживают следующие опционально доступные интерфейсы модули в стандартном интерфейсе слоте на ведущем блоке:

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 и ModBus RTU через Ethernet
IF-AB-ETH2P	Ethernet	2	Ethernet TCP, с 2-портовым Ethernet свитчем
IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP	2	ModBus TCP и ModBus RTU через Ethernet, с 2-портовым свитчем
IF-AB-PNET2P	ProfiNet	2	Profinet DP-V1 slave, с 2-портовым Ethernet свитчем
IF-AB-CAN	CAN	1	CAN 2.0 A / 2.0 B Slave
IF-AB-ECT	EtherCAT	2	Generic EtherCAT slave с CANopen через Ethernet

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

3.5.3.2 Общая информация об интерфейсах модулей

Ведущий блок в стойке может иметь установленным один из подключаемых и сменных модулей, обозначенных в 3.5.3.1. Он может взять на себя удаленное управление устройством альтернативно к встроенному USB типа B на задней стороне или аналоговому интерфейсу. Для инсталляции смотрите секцию „2.3.9. 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. могут быть найдены в документации Programming Guide ModBus & SCPI, на прилагаемом носителе USB или на вебсайте производителя.

3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)

3.5.4.1 Общее

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

- Удалённое управление током, напряжением, мощностью и внутренним сопротивлением
- Удалённый мониторинг статуса (CV, DC выход)
- Удалённый мониторинг сигналов тревоги (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:

0-5В: Опорное напряжение = 5 В, 0...5 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL) соотв. 0...100% номинальных значений, 0...100% акт. значения соответствуют 0...5 В акт. значений выходов (CMON, VMON).

0-10В: Опорное напряжение = 10 В, 0...10 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL) соотв. 0...100% номинальных значений, 0...100% акт. значения соответствуют 0...10 В акт. значений выходов (CMON, VMON).

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

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



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

- Аналоговый удаленный контроль должен быть сперва активирован включением пина REMOTE (5). Исключение только пин REM-SB, который может быть использован независимо
- Прежде чем будет подключено оборудование, которое будет контролировать аналоговый интерфейс, 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 и частота дискретизации

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.

Максимальная частота дискретизации составляет 500 Гц. Это значит, устройство может получать аналоговые значения и состояния на цифровые пины 500 раз в секунду.

3.5.4.3 Ознакомление с сигналами тревоги устройства

Сигналы тревоги устройства (смотрите 3.6.2) всегда отображаются на дисплее и некоторые из них сообщаются как сигнал на сокет аналогового интерфейса (смотрите таблицу ниже).

Если тревога устройства появится во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, то выход DC будет отключен, таким же образом, как и при ручном управлении. Некоторые сигналы тревоги устройства (OVP, OCP и OPP) должны быть ознакомлены (смотрите также „3.6.2. Оперирование сигналами 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 пользовании изначальной настройкой уровня для этого пина.

3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса

Пин	Имя	Тип*	Описание	Уровни по умолчанию	Электрические свойства
1	VSEL	AI	Устанавливаемое напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $U_{\text{Ном}}$	Точность диапазона 0-5 В < 0.4%***** Точность диапазона 0-10 В < 0.2%***** Входной импеданс R_i >40 к...100 к
2	CSEL	AI	Устанавливаемый ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $I_{\text{Ном}}$	
3	VREF	AO	Опорное напряжение	10 В или 5 В	Отклонение < 0.2% при $I_{\text{Макс}} = +5$ мА КЗ защита против AGND
4	DGND	POT	Цифровая земля		Для контроля и сигналов статуса
5	REMOTE	DI	Переключ. внутр. / удален. упр-ния	Удален. = LOW, $U_{\text{Low}} < 1$ В Внутр. = HIGH, $U_{\text{High}} > 4$ В Внутр. = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{\text{Макс}} = -1$ мА при 5 В U_{Low} в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
6	ALARMS 1	DO	Перегрев или тревога power fail	Тревога = HIGH, $U_{\text{High}} > 4$ В Нет тревоги = LOW, $U_{\text{Low}} < 1$ В	Квази откр. коллектор с повыш. против V_{cc} ** С 5 В на пин макс. поток +1 мА $I_{\text{Макс}} = -10$ мА при $U_{\text{CE}} = 0,3$ В $U_{\text{Макс}} = 30$ В КЗ защита против DGND
7	RSEL	AI	Установка внутр. сопротивления	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $R_{\text{Макс}}$	Точность диапазона 0-5 В < 0.4%***** Точность диапазона 0-10 В < 0.2%***** Входной импеданс R_i >40 к...100 к
8	PSEL	AI	Устанавливаемая мощность	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $P_{\text{Ном}}$	
9	VMON	AO	Актуальное напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $U_{\text{Ном}}$	Точность диапазона 0-5 В: < 0.4% ***** Точность диапазона 0-10 В < 0.2%***** при $I_{\text{Макс}} = +2$ мА КЗ защита против AGND
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $I_{\text{Ном}}$	
11	AGND	POT	Аналоговая земля		Для сигналов -SEL, -MON, VREF
12	-	-	-	-	-
13	REM-SB	DI	DC выход Выкл. (DC выход Вкл.) (Ознак. с сигн.****)	Выкл = LOW, $U_{\text{Low}} < 1$ В Вкл = HIGH, $U_{\text{High}} > 4$ В Вкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{\text{Макс}} = +1$ мА при 5 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
14	ALARMS 2	DO	Перенапряжение Избыток тока Перегрузка	Тревога = HIGH, $U_{\text{High}} > 4$ В Нет тревоги = LOW, $U_{\text{Low}} < 1$ В	Квази откр. коллектор с повыш. против V_{cc} ** С 5 В на пин макс. поток +1 мА $I_{\text{Макс}} = -10$ мА при $U_{\text{CE}} = 0,3$ В, $U_{\text{Макс}} = 30$ В КЗ защита против DGND
15	STATUS***	DO	Активация регулir. напряжения	CV = LOW, $U_{\text{Low}} < 1$ В CC/CP/CR = HIGH, $U_{\text{High}} > 4$ В	
			DC выход	Вкл = LOW, $U_{\text{Low}} < 1$ В Выкл = HIGH, $U_{\text{High}} > 4$ В	

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

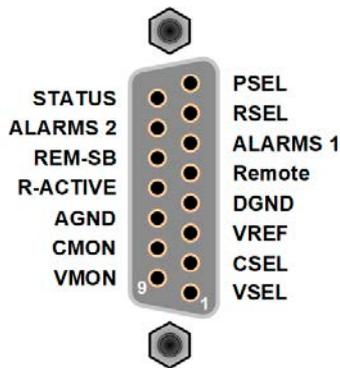
** Внутр. V_{cc} около 10 В

*** 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

	<p>Цифровой Вход (DI)</p> <p>Внутренняя схема требует, чтобы использовался переключатель с низким сопротивлением (реле, свитч, автоматический выключатель) для отсылки чистого сигнала на DGND.</p>		<p>Аналоговый Вход (AI)</p> <p>Высокорезистивный вход (импеданс >40 к...100 кОм) для схемы операционного усилителя</p>
	<p>Цифровой Выход (DO)</p> <p>Квази открытый коллектор реализован как высокое сопротивление с повышением против внутреннего питания.</p> <p>В состоянии LOW может не нести нагрузки, только переключается, как показано на диаграмме с реле.</p>		<p>Аналоговый Выход (АО)</p> <p>Выход от схемы операционного усилителя, только минимальный импеданс. Смотрите таблицу спецификации выше.</p>

3.5.4.7 Примеры использования

а) Выключение выхода DC через пин Rem-SB



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

При удалённом управлении, пин REM-SB можно использовать для включения и выключения выхода DC устройства. Эта функция доступна без активации удалённого контроля и может с одной стороны блокировать DC выход от включения в ручном или цифровом контроле, и с другой стороны пин может включать и выключать DC выход, но не автономно. Смотрите ниже «Удалённое управление неактивно».

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

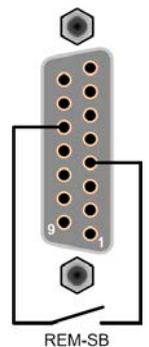
Могут проявиться следующие ситуации:

- **Удалённое управление активно**

Во время удаленного 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 3.5.4.1.



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 пина REM-SB	+	Параметр "Аналоговый интерфейс Rem-SB"	→	Поведение
отключен	+	HIGH	+	нормально	→	Выход DC не заблокирован. Он может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс.
		LOW	+	инвертир.		
	+	HIGH	+	инвертир.	→	Выход DC заблокирован. 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 пина REM-SB	+	Параметр "Аналоговый интерфейс Rem-SB"	→	Поведение
включен	+	HIGH	+	нормально	→	Выход DC останется включенным, ничего не заблокировано. Можно включить или выключить кнопкой или цифровой командой.
		LOW	+	инвертир.		
	+	HIGH	+	инвертир.	→	Выход DC будет выключен и заблокирован. Позднее можно включить его снова переключением пина. При блокировке, кнопка или цифровая команда могут удалить запрос на включение пином.
		LOW	+	нормально		

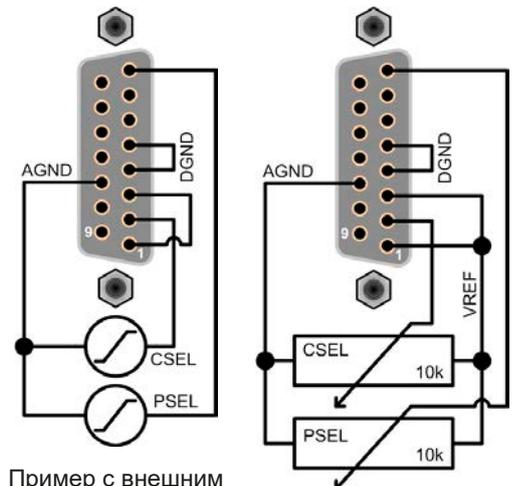
б) Удалённое управление током и мощностью

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 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

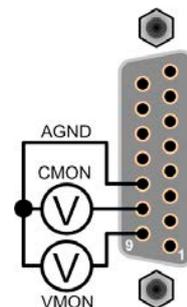
Пример с потенциометрами



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

в) Чтение актуальных значений

Через аналоговый интерфейс могут контролироваться выходные значения тока и напряжения. Они могут быть считаны, 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, так же, просто выдать акустический сигнал. Действия, как определяемые пользователем события, могут быть выбраны::

Действие	Воздействие	Пример
НЕТ	Определяемое пользователем событие отключено.	
СИГНАЛ	Достигнув условия, которое запускает событие, действие СИГНАЛ покажет текстовое сообщение на участке статуса дисплея.	
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 сигналами 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 сигналом тревоги 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 удаленном аналоговом контроле, просмотрите „3.5.4.3. Ознакомление с сигналами тревоги устройства“. Для ознакомления при цифровом управлении, обратитесь к документации Programming ModBus & SCPI.

Некоторые сигналы тревоги устройства конфигурируемы:

Сигнал	Значение	Описание	Диапазон	Индикация
OVP	Защита от перенапряжения	Запустит тревогу, если напряжение выхода DC превысит определённый порог, выход DC будет отключен.	0 В...1.1*U _{ном}	Дисплей, АИ, ЦИ
OSP	Защита от избытка тока	Запустит тревогу, если ток выхода DC превысит определённый порог, выход DC будет отключен.	0 А...1.1*I _{ном}	Дисплей, ЦИ
OPP	Защита от перегрузки	Запустит тревогу, если мощность выхода DC превысит определ. порог, выход DC будет отключен.	0 Вт...1.1*P _{ном}	Дисплей, ЦИ

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

Сигнал	Значение	Описание	Индикация
PF	Сбой питания	Низкое напряжение питания AC. Запускает сигнал тревоги, если питание AC выйдет за пределы спецификации или если устройство отключено от питания, например при его выключении тумблером питания. Выход DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ
OT	Перегрев	Перегрев. Запускает сигнал тревоги, если внутренняя температура превысит определенный лимит. Выход DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ

Сигнал	Значение	Описание	Индикация
MSP	Защита Ведущий-Ведомый	Запускает сигнал тревоги, если ведущий блок теряет контакт с любым ведомым. Выход DC будет отключен. Сигнал может быть очищен повторной инициализацией системы MS.	Дисплей, ЦИ

► Как конфигурировать сигналы тревоги устройства

1. Коснитесь сенсорного участка **Настройки** на главном экране.
2. На правой стороне коснитесь белой стрелки и выберите **2. Защита**.
3. Установите ограничения для сигналов тревог, если значение по умолчанию в 110% не подходит.



Устанавливаемые значения могут быть введены 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. 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 символа включения или выключения 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.

Событие	Значение	Описание	Диапазон
UVD	Определение низкого уровня напряжения	Запустит событие, если выходное напряжение упадет ниже определенного порога.	0 В...U _{Ном}
OVD	Определение высокого уровня напряжения	Запустит событие, если выходное напряжение превысит определенный порог.	0 В...U _{Ном}
UCD	Определение низкого уровня тока	Запустит событие, если выходной ток упадет ниже определенного порога.	0 А...I _{Ном}
OSD	Определение высокого уровня тока	Запустит событие, если выходной ток превысит определенный порог.	0 А...I _{Ном}
OPD	Определение перегрузки	Запустит событие, если выходная мощность превысит определенный 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. 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 секцию „3.6.1. Определение терминов“).
4. Подтвердите установки, нажав 





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



Устанавливаемые значения могут быть введены 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

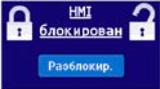
1. На главной странице, коснитесь символа блокировки  (правый верхний угол).
2. На странице настроек **Блокировка HMI**, будет сделан запрос между полной блокировкой HMI (**Заблокир. все**) или все кроме кнопки Включения/Выключения (**ВКЛ/ВЫКЛ возможно**), и выбор активации дополнительным ПИНом (**Активация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



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

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 HMI” вы можете задать другой PIN, но не без ввода старого.

► Как разблокировать настройки лимитов

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
2. В меню коснитесь “Блокир. Лимиты”.
3. На следующей странице коснитесь участка “Разблокировать” и вам будет предложено ввести 4-знач. PIN.
4. Деактивируйте блокировку вводом корректного PIN и подтвердите при помощи ВВОД.

3.9 Загрузка и сохранение профиля пользователя

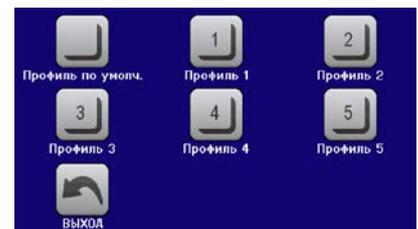
Меню **Профили** служит для выбора между профилем по умолчанию и до 5 профилей пользователей. Профиль это коллекция всех настроек и установленных значений. При поставке или после сброса, все 6 профилей имеют одинаковые настройки и все установленные значения 0. Если пользователь меняет настройки или устанавливает 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, HMI сохраняются в профиль, включая язык, изменение профиля может, так же, быть сопровождено изменением языка панели HMI.

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

► Как сохранить текущие значения и настройки в профиль пользователя

1. Коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
2. На странице меню, коснитесь .
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 .



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.

Генератор функций может полностью оперироваться в ручном режиме. При удаленном управлении, только настраиваемый **произвольный** генератор и функция **XU** доступны, которые могут конфигурироваться и управляться через цифровую коммуникацию. Произвольный генератор может повторять все доступные в ручном режиме функции, за исключением UI и IU. Для UI/IU, назначена функция XU.

Следующие функции восстановимы, конфигурируемы и управляемы:

Функция	Краткое описание
Синус	Генерация синусоидальной волны с настраиваемой амплитудой, смещением и частотой
Треугольник	Генерация треугольной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, смещением, временем возрастания и затухания
Прямоугольник	Генерация прямоугольной формы с настраиваемой амплитудой, офсетом и рабочим циклом.
Трапеция	Генерация трапецеидальной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, смещением, временем нарастания, длит. импульса, временем спада, и ожидания
DIN 40839	Моделирование кривой старта автомобильного двигателя в соответствии с DIN 40839 / EN ISO 7637, разделенная на 5 кривых последовательностей, каждая со стартовым напряжением, конечным напряжением и временем
Произвольно	Генерация процесса со 100 свободно конфигурируемыми шагами, каждый с начальным и конечным значением (AC/DC), начальной и конечной частотой, углом фазы и общей длительностью
Уклон	Генерация линейного нарастания или спада с начальными и конечными значениями, и временем до и после кривых
UI, IU PV, FC	Таблица (.csv) с значениями U или I, загруженная с USB носителя, а также функции для симулирования солнечных панелей (PV) или топливных элементов (FC)



Пока режим R активирован, доступ к генератору функций отсутствует.

3.10.2 Общее

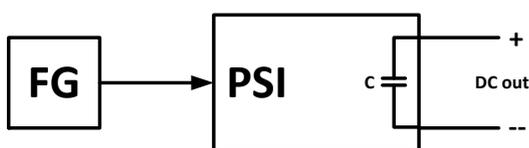
3.10.2.1 Ограничения

Генератор функций недоступен, ни при ручном управлении, ни при удаленном, если активирован режим сопротивления, также называемый режимом UIR).

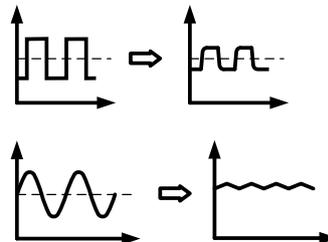
3.10.2.2 Принцип

Блок питания не может рассматриваться как высокомоощный генератор функций, потому что он только переключен 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 и периода выбранной волны, её амплитуды и модели источника питания. Воздействие источника питания на волну не может быть компенсировано.

3.10.2.3 Разрешение

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

3.10.2.4 Возможные технические трудности

Функционирование импульсных источников питания как источника напряжения может, при применении функции к выходному напряжению, вести к повреждению 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 9080-1020, номиналом 80 В и 1020 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 740 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 30 В на выходе DC, нагрузка подключена и функция синусоидальной волны должна оперировать в токе с амплитудой 800 А и смещением 1000 А, тогда генератор функций создаст прогрессию синусоидальной волны тока между 200 А (мин) и 1800 А (макс), что даст на выходе мощность между 6 кВт (мин) и 54 кВт (макс). Выходная мощность, тем не менее, ограничена своим устан. значением. Если было 45 кВт, то в этом случае, ток будет ограничен до 1500 А и, если показать на осциллографе, он был с верхним пределом в 1500 А, то не достиг бы цели в 1800 А.

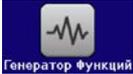
3.10.4 Ручное управление

3.10.4.1 Выбор функции и управление

Через сенсорный экран одна из функций, описанных выше, может быть вызвана, сконфигурирована и проконтролирована. Выбор и конфигурация возможны только, когда выход отключен.

► Как выбрать функцию и настроить параметры

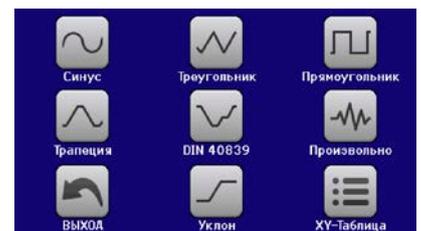
1. При выключенном выходе DC коснитесь сенсорного участка  на главном экране.

2. В обзоре меню, коснитесь сенсорного участка  и затем, желаемую функцию. Пометка: этот участок заблокирован в активном 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. Установите лимиты напряжения, тока и мощности, которые вы можете найти на сенсорном участке



Настройки различных функций описаны ниже.

После настроек, 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 . 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. Они представляют собой начальные и конечные значения прогрессии функции, поэтому ей нет необходимости начинаться 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  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  или нажатием кнопки On/Off. Между этим имеется разница:
 - а) Клавиша  останавливает только функцию, но выход DC остается включённым со статическими значениями.
 - б) Кнопка On/Off останавливает функцию и отключает выход DC.



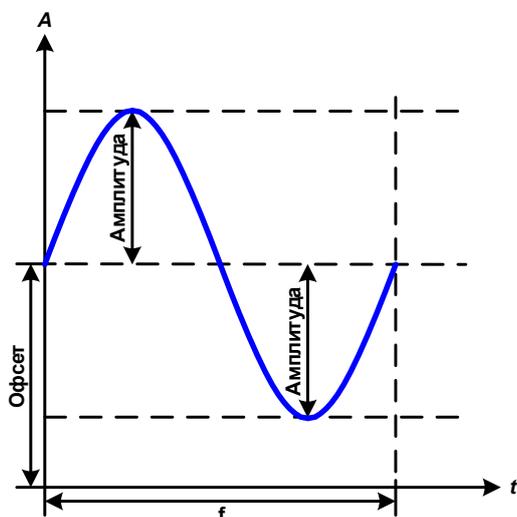
Тревоги устройства, как перенапряжение, перегрев или ошибка питания, останавливают прогрессию функции автоматически и отключают выход DC.

3.10.5 Синусоидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции синусоидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Off)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Off), U(Off)	(A)...(Ном. значение - (A)) от U, I	Off = Офсет, основан на нулевой точке математической синусоид. кривой, не может быть меньше, чем амплитуда
f (1/t)	1...1000 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 расчёта максимальной выходной мощности, значения амплитуды и смещения тока должны быть добавлены.

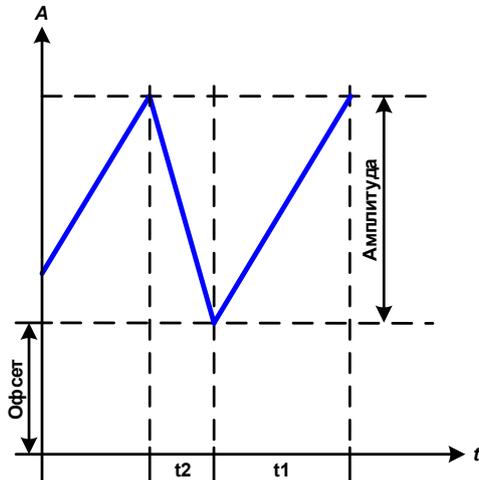
Пример: устанавливается при выбранном выходном напряжении 100 В вместе с синус (I), амплитудой 30 А и смещением 50 А. Результирующая максимальная выходная мощность достигается тогда, на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется $(30 + 50 \text{ A}) * 100 \text{ В} = 8000 \text{ Вт}$.

3.10.6 Треугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции треугольной формы:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется сигнал треугольной волны для выходного тока (только в ограничении тока) или выходного напряжения. Время положительного и отрицательного 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.

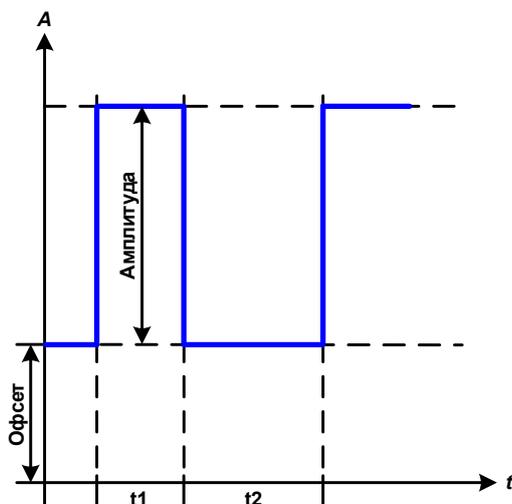
Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в t1 и t2, например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

3.10.7 Прямоугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции прямоугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Off)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Off), U(Off)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Off = Оффсет, 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 (оффсет)

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 оффсета (паузы) эффективны. Оффсет 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.

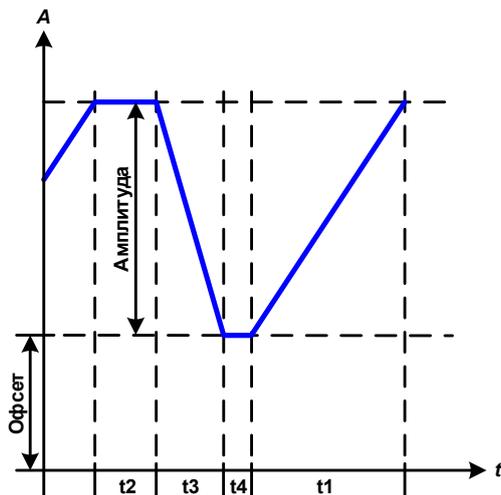
Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма t1 и t2, период, 1/25 Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса (t1) 40 мс * 0.8 = 32 мс и время паузы (t2) равно 8 мс.

3.10.8 Трапецеидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции трапецеидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Off)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Off), U(Off)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Off = Смещение, 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.

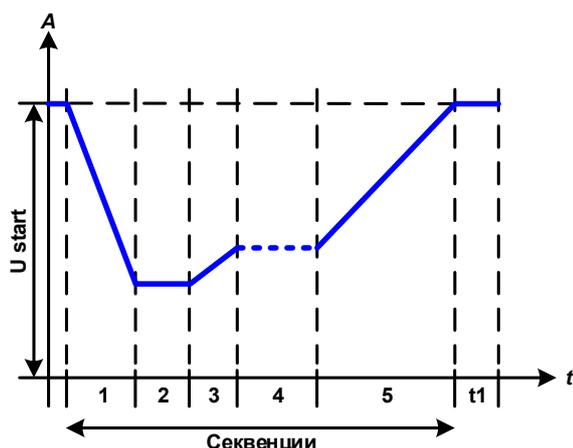
3.10.9 Функция DIN 40839

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 последовательностей (диаграмма ниже), каждая из которых имеет одинаковые параметры. Стандартные значения DIN уже установлены, как значения по умолчанию для пяти последовательностей.

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции DIN 40839:

Значение	Диапазон	Посл.	Описание
Ustart	0...Ном. значение от U	1-5	Начальное напряжение уклона
Uend	0...Ном. значение от U	1-5	Конечное напряжение уклона
Время секв.	0.1 мс...36000 с	1-5	Время уклона
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 последовательности 4 следует быть синус волной, то эти 5 секвенций должны быть перенаправлены в произвольный генератор.

3.10.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция предлагает пользователю дополнительные возможности. 99 точек секвенции доступны для тока и напряжения, все из них имеют одинаковые параметры, но которые могут быть по-разному конфигурированы, таким образом, может быть построена совокупность процессов функций. Эти 100 секвенций могут идти одна за другой в блоке, и этот блок последовательностей может, затем, быть повторен много раз или до бесконечности. Блок может быть свободно определен из 99 точек для движения от X до Y. Их сочетание для тока и напряжения невозможно; секвенция или её блок действует только для тока или для напряжения.

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 могут конфигурироваться для каждой секвенции в произвольной функции (табличные параметры для тока, напряжения будут U_s , U_e и т.п.)

Значение	Диапазон	Описание
$I_s(AC)$	0...50% Номинальное значение I	Начальная амплитуда синус части волны кривой
$I_e(AC)$	0...50% Номинальное значение I	Конечная амплитуда синус части волны кривой
$f_s(1/T)$	0 Гц...1000 Гц	Начальная частота синус части волны кривой AC
$f_e(1/T)$	0 Гц...1000 Гц	Конечная частота синус части волны кривой AC
Угол	0°...359°	Начальный угол синус части волны кривой AC
$I_s(DC)$	$I_s(AC)$...(Ном. знач. - $I_s(AC)$) от I	Начальное значение части DC кривой
$I_e(DC)$	$I_e(AC)$...(Ном. знач. - $I_e(AC)$) от I	Конечное значение части DC кривой
Время секв.	0.1 мс...36000 с	Время выбранной точки секвенции



Время секвенции $Время\ секв.$, 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 $Время\ секв. = 5$ с не будет принята, так как $\Delta f/s$ только 2. $Время\ секв. = 1$ с было бы принято, или, если остается время на 5 с, то должно быть установлено $f_e = 51$ Гц.



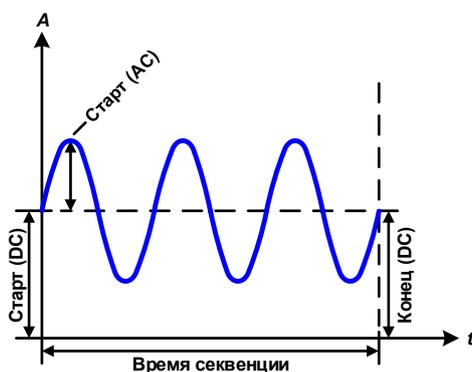
Изменение амплитуды между началом и концом соотносится со временем последовательности. Минимальное изменение свыше расширенного времени невозможно и, в таком случае, устройство сообщит о неприменимой настройке.

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

Следующие параметры могут быть установлены для всего течения произвольной функции:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

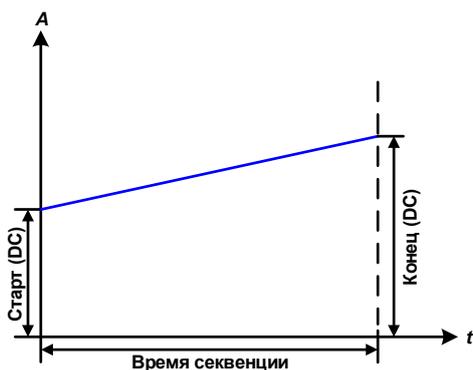
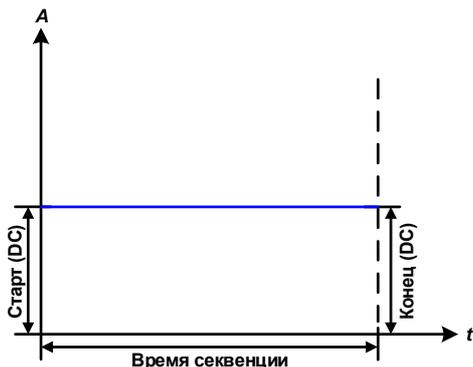
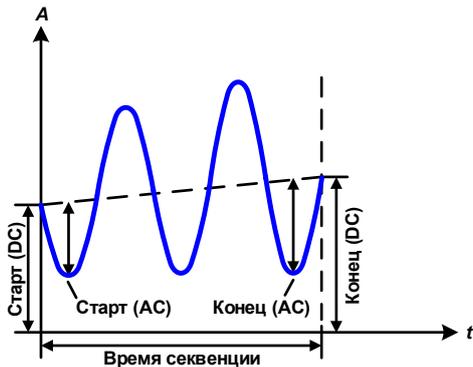
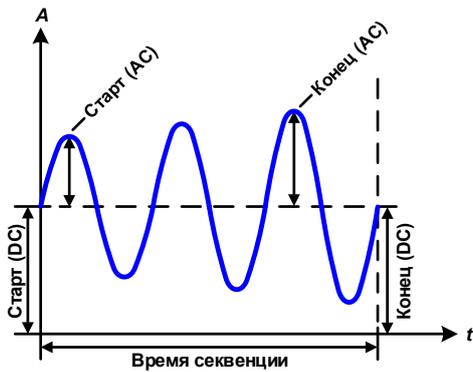
Пример 1

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 полу-волны, 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.

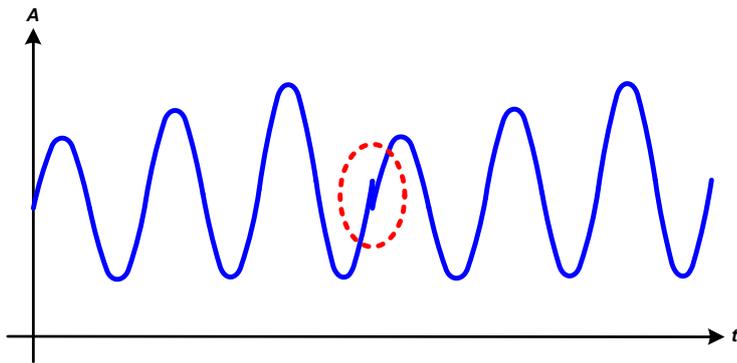
Пример 6

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 7

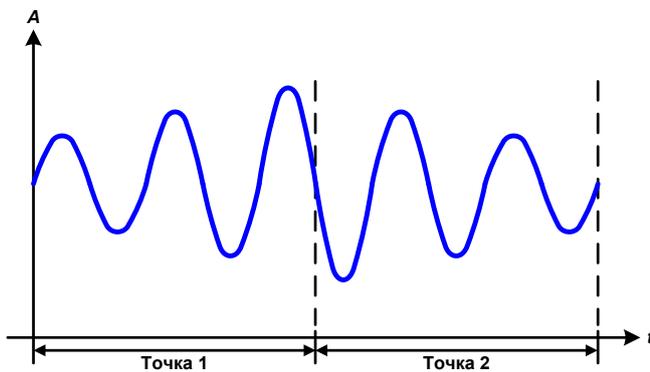
Рассмотрение 2 циклов 1 точки секвенции:

Запускается секвенция, конфигурированная как в примере 3. По запросу настроек конечное смещение DC выше, чем начальное, запуск второй секвенции вернет прежний стартовый уровень, безотносительно значений достигнутых в конце первого пуска. Это может производить разрыв во всем течении (помечено в красный), который компенсируется только аккуратным выбором настроек.

Пример 8

Рассмотрение 1 цикла 2 точек секвенции:

Две 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 секвенция должна завершиться с позитивной полуволной и вторая начаться с негативной полуволны, как показано на диаграмме.



Пример 9

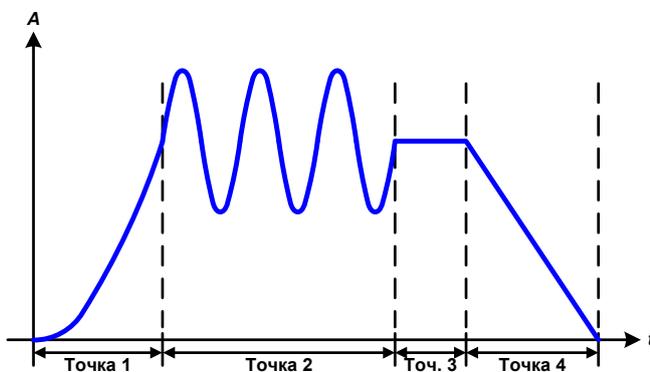
Рассмотрение 1 цикла 4 точек секвенции:

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

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

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

Точка 4: убывающий уклон ($f = 0$)



3.10.10.1 Загрузка и сохранение произвольной функции

100 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 секвенций для произвольного генератора, следующие требования должны быть выполнены:

- Таблица должна содержать точно 99 строк (100 тоже подходит по причине совместимости) с 8 последовательными значениями и не должна иметь промежутков.
- 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).
- Формат файла CSV должен соответствовать выбору в настройке “Разделитель файла USB” (смотрите 3.4.3.1)
- Все значения в каждой строке и колонке должны быть внутри определенного диапазона (см. 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	АС стартовая амплитуда	0...50% U или I
B	АС конечная амплитуда	0...50% U или I
C	Начальная частота	0...1000 Гц
D	Конечная частота	0...1000 Гц
E	Начальный угол АС	0...359°
F	DC стартовый офсет	0...(Номинальное значение от U или I) - АС стартовая амплитуда
G	DC конечный офсет	0...(Номинальное значение от U или I) - АС конечная амплитуда
H	Время, в мкрс	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 9080-1020, потому что значения подошли бы по напряжению и по току. Поименование файла уникально. Фильтр предотвращает от загрузки файла WAVE_I после того, как выбрано Произвольно --> U в меню генератора функций. Файл не был бы отображен в списке.

► Как загрузить таблицу точек 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, чтобы увидеть главный экран выбора секвенсера, как показано справа.



3. Коснитесь сенсорного участка  Импорт/Экспорт Данных, затем  ЗАГРУЗКА из USB 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  ЗАГРУЗКА из USB 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 точек секвенций на USB носитель

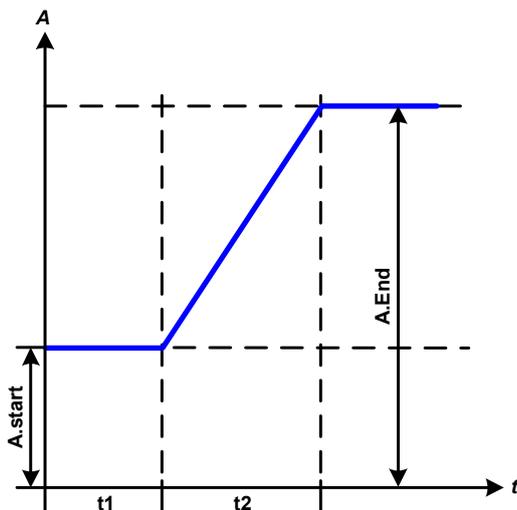
1. Не устанавливайте USB носитель, если он был установлен.
2. Откройте меню выбора функции генератора функций через МЕНЮ -> Генератор Функций -> Произвольно
3. Коснитесь , затем . Устройство запросит вас установить USB носитель.
4. После его установки, устройство попытается найти доступ к носителю и 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 с уклоном

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции с уклоном:

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 t_2 . Время t_1 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 уклона. Рекомендуется эти значения установить равными к A.start, пока нагрузка на выходе DC не будет получать напряжение перед началом склона. В этом случае, статические значения следует установить в ноль.



10ч после достижения конца уклона, функция остановится автоматически ($I=0$ А, 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 или выходного тока в диапазоне $0...125\% U_{ном}$ или $I_{ном}$. Таблица может быть загружена из USB носителя, с порта на передней панели устройства или через удаленное управление (ModBus или SCPI протоколом). Функции следующие:

UI функция: $U = f(I)$

IU функция: $I = f(U)$

В функции UI измерительная схема оборудования определяет уровень выходного тока от 0 до максимума. Для каждого из 4096 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, даже, если пользователь посчитал их, как значения тока и некорректно загрузил их, как таблицу UI. Функция UI очень хорошо подходит для симуляции характеристик топливных элементов.

В функции IU назначение значений происходит другим путем, их действия, остаются такими же.

Таким образом, действие нагрузки или потребления тока и мощности может контролироваться зависимостью от выходного напряжения и могут быть созданы изменения в ступенях.

Функция IU очень хорошо подходит для симуляции солнечных панелей в фотовольтаических тестах.



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 того, для какой из двух функций вы загружаете таблицу
- Файл должен быть текстового типа Excel CSV (точка с запятой как разделитель) и содержать только одну колонку с 4096 значениями без промежутков
- Формат файла CSV должен соответствовать выбору в настройке “Разделитель файла USB” (смотрите 3.4.3.1)
- Ни одно из значений не должно превысить номинальное значение устройства. Например, если вы имеете модель 80 В и собираетесь загрузить таблицу со значениями напряжения, то ни одно из 4096 значений не может быть выше, чем 80 В (лимиты настроек с передней панели устройства здесь не применяются)
- 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  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  чтобы ее запустить и контролировать как и другие функции (также смотрите „3.10.4.1. Выбор функции и управление“).

3.10.13 Табличная функция PV (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» (освещенность) 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} , который пропорционален освещенности
- 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 моделирования 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}

3.10.13.2 Заметки по безопасности



Из-за высокой ёмкости на выходах 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.

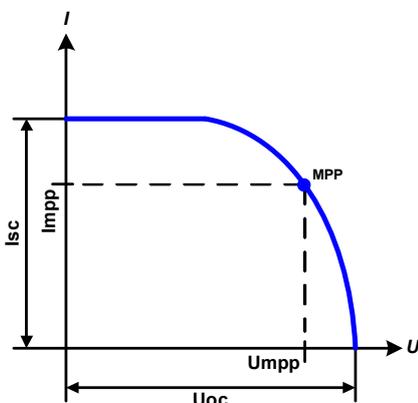
3.10.13.3 Использование

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:

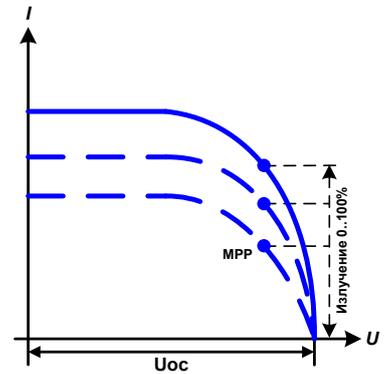


Применение и результат:

Настройте все четыре параметра на экране к желаемым значениям. Любая из рассчитанных кривых IU и P, которая результируется из этих значений, может быть проверена при помощи программных инструментов (таблица Excel или ПО), которые поставляются с устройством на CD или по запросу. Такой инструмент визуализирует кривые как они просчитываются из настроенных значений.

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 затем .
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.



Функция может быть сохранена на носитель USB как таблица, а также считана через любой цифровой интерфейс. При удалённом управлении, функция не может быть загружена или проконтролирована.

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

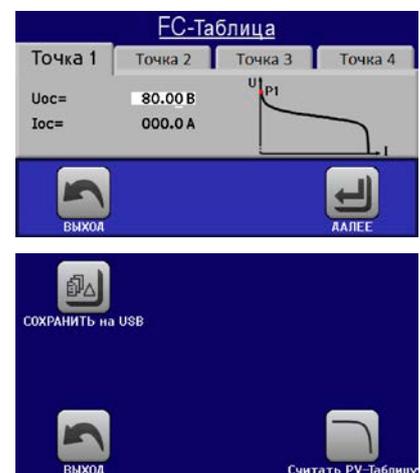
Табличная функция FC используется для симулирования характеристик напряжения и тока топливных элементов. Это достигается установкой некоторых параметров, которые определяют точки на типовой кривой топливного элемента, которая, затем, рассчитывается как таблица UI и передается на внутренний генератор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

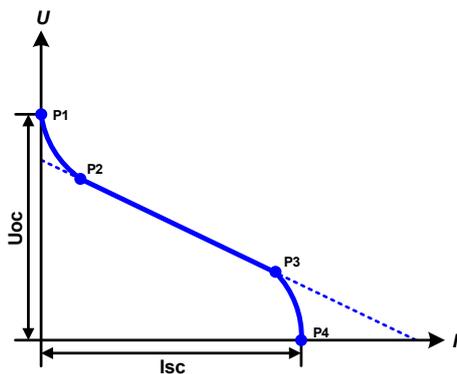
Следующие параметры могут быть установлены для табличной функции FC:

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 поддерживаемые точки на кривой
Точка 2+3: I	$0 \text{ А} \dots I_{\text{НОМ}}$	
Точка 4: I_{sc}	$0 \text{ А} \dots I_{\text{НОМ}}$	Выходной ток DC при коротком замыкании



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 рассчитает 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 тока 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 удаленном 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 табличная 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



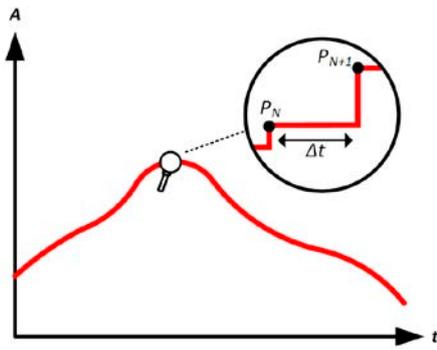
Формат чисел и разделитель колонок в CSV файлах определяются региональными настройками ПК или программы, используемой для создания файлов. Формат должен совпадать с настройками устройства "Разделитель файла USB" в Общих Настройках меню устройства, иначе оно отклонит загрузку файла. Например, американский 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

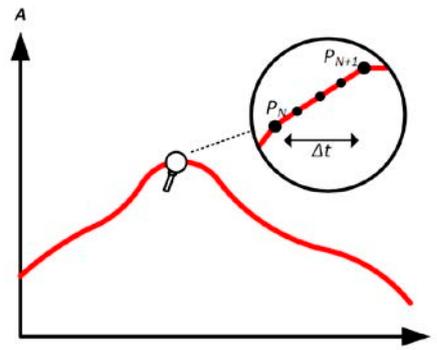
Функция интерполяции может подсчитать и установить промежуточные шаги при запуске PV функции в режиме тенденции дня, т.е. **ДЕНЬ Е/Т** или **ДЕНЬ U/I**. Расчёт всегда выполняется между последовательными точками кривой тенденции дня. Время выдержки каждой точки кривой регулируется между 500 и 1,800,000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

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

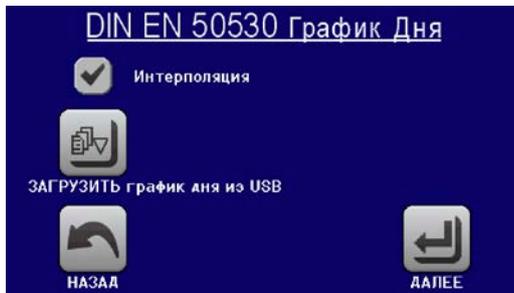


Шаг 3: Выбор режима симуляции

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 ГФ переключится в режим контроля. Теперь симуляцию можно запускать кнопкой "On/Off" или сенсорным участком .

В соответствии с конфигурированным режимом симуляции, оранжево-коричневый участок дисплея покажет отрегулированные параметры симуляции, которые можно модифицировать 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 симулированной 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 Е/Т или ДЕНЬ U/I это имеет меньшее значение, потому что в нём кривая пересчитывается с каждым обрабатываемым индексом и считывание кривой всегда будет принадлежать последней точке кривой тенденции дня.

При считывании PV 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 Programming guide ModBus & SCPI разъясняет подход. В общем, применяется следующее:

- Генератор функций не управляется через аналоговый интерфейс
- Генератор функций недоступен, если активирован режим R
- 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)

Параллельная работа нескольких стоек не предусмотрена. В случае, если общей мощности одной стойки недостаточно для запланированного применения, то некоторые модели можно расширить на мощность в 15 кВт или 30 кВт. Смотрите „1.9.5. Опции“ и „2.3.16. Добавление новых блоков“.

Для поиска других решений, свяжитесь с нашей поддержкой. Смотрите „6. Сервис и поддержка“.

3.11.2 Последовательное соединение

Последовательное соединение двух или нескольких стоек не предусмотрено.

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 разряда и базовую нагрузку, которые обеспечивают быстрый разряд напряжения при выключении выхода DC или его сбросе. Тогда как схема разряда работает только при выключенном выходе DC, базовая нагрузка будет очень медленно разряжать батарею даже если источник питания вообще не запитан. Отсюда рекомендуется оставлять батарею подключенной только пока она полностью не зарядится.

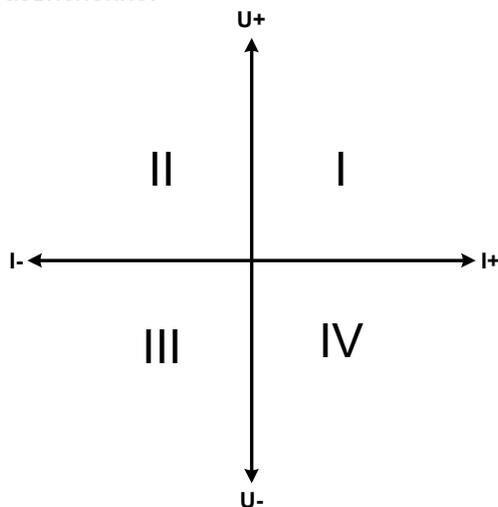
3.11.4 Двух квадрантная операция (2QO)

3.11.4.1 Представление

Это направление оперирования относится к использованию источника, в данном случае источника питания серии PSI 9000 15U/24U, и потребителя, в данном случае электронных нагрузок серии ELR 9000 или EL 9000 В. 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 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.

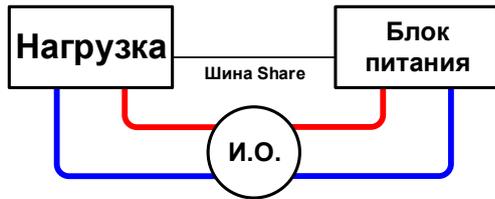
Типовый использования:

- 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, но для этой серии рекомендуется именно эта конфигурация:



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 EL 9080-1530 В 15U и PSI 9080-1530 15U. Система контролируется источником питания. Нагрузочная система конфигурируется как ведомая на соединении шины Share.

3.11.4.3 Настройки на устройствах

Касательно общей эксплуатации 2QO, не требуется делать дополнительных настроек на источнике питания. Принимая во внимание, что несколько электронных нагрузок используются как потребитель, это также формирует систему ведущий-ведомый, имеется параметр установки ведущего блока нагрузочной системы. Установите галочку на **PSI/EL система** на странице **Ведущий-Ведомый режим** в **Общие Настройки** в МЕНЮ. Это позволит нагрузочной системе действовать как ведомая на шине Share.

Для безопасности подключённого испытательного оборудования и предотвращения повреждения, мы рекомендуем настроить пороги наблюдения как OVP, OCP и OPP на всех блоках на желаемые уровни, что приведёт к отключению входов и выходов DC в случае их превышения.

3.11.4.4 Ограничения

После подключения системы электронных нагрузок через шину Share к системе питания как контролирующему устройству, нагрузка больше не сможет ограничить своё входное напряжение, которое было настроено на устройстве как U set. Корректный уровень напряжения будет получен от источника, который управляет напряжением потребителя через шину Share.

3.11.4.5 Пример применения

Заряд и разряд батареи, 24 В / 300 Ач, используя пример из конфигурации А выше.

- Источник питания PSI 9080-1020 15U с: $I_{уст} = 240$ А (ток заряда, 1/10 от Ач), $P_{уст} = 30$ кВт
- Электронная нагрузка EL 9080-1020 установлена в: $I_{уст} =$ разрядный ток батареи (500 А), $P_{уст} = 14,4$ кВт, 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.

1. Разряд батареи до 24 В

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

Реакция: электронная нагрузка нагрузит батарею до макс. 100 А, чтобы разрядить её до 24 В. Источник питания, в этом случае, не подаст ток, так как напряжение батареи по-прежнему выше, чем настроенное на нём. Нагрузка постепенно сократит ток, чтобы поддержать напряжение 24 В. Как только напряжение на батарее достигнет 24 В с током разряда 0 А, то оно 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 Share bus, не могут быть считаны с дисплея нагрузки.

2. Разряд батареи до 27 В

Установка: Напряжение на источнике питания установлено в 27 В

Реакция: источник питания зарядит батарею с максимальным током 40 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 определённое напряжение, которое по-прежнему выше, чем актуальное напряжение батареи. По достижении 27 В, источник питания будет давать только необходимый ток, чтобы поддерживать напряжение на батарее.

4. Остальная информация

4.1 Специальные характеристики эксплуатации системы ведущий-ведомый

Блоки в стойке работают в режиме ведущий-ведомый. Это может вызвать дополнительные проблемные ситуации, которые не появляются при эксплуатации вне такого режима. Для таких случаев определены следующие правила:

- Если часть DC одного и более ведомых блоков отключается из-за дефекта и перегрева и т. п., то вся стойка выключит выходную мощность и потребуются вмешательство персонала
- Если один и более ведомых блоков отрезаны от питания AC (тумблером питания, отключением электричества, низким напряжением в сети) и оно возвращается после, то они обычно автоматически инициализируются и включаются в систему MS. В ситуациях неудачной автоматической инициализации, её необходимо повторить вручную в МЕНЮ ведущего блока.
- Если выход DC ведущего блока отключится из-за дефекта или перегрева, то стойка не сможет более выдавать выходную мощность.
- Если ведущий блок отделён от питания AC (тумблером питания, отключением электричества) и оно возвращается после, то нахождение и интеграция всех активных ведомых и продолжение работы стойки возможно через управляющее программное обеспечение, которое способно работать с такими событиями.

При ситуациях сигналов тревоги устройства как OV или PF и т. д. применяется следующее:

- Сигналы тревоги могут генерироваться любым ведомым в стойке, тогда как он не может что-либо отображать, а это делает только ведущий блок на своём дисплее, но не показывает какой блок вызвал его. Это можно узнать только через программное обеспечение и при чтении статуса сигналов тревоги всех блоков в стойке по отдельности, так как каждый блок имеет свой собственный счётчик сигналов.
- Если несколько сигналов тревоги произойдут одновременно, ведущий блок покажет только недавний сигнал на своём дисплее, а счётчик сигналов тревоги соберёт их все.
- Все блоки в системе MS наблюдают свои собственные значения касательно перенапряжения, избытка по току и перегрузки и если произойдет тревога, то сигнал передастся на ведущий блок. В ситуациях, где ток вероятно не сбалансирован между блоками, может случиться, что один блок генерирует сигнал OCP, хотя общее ограничение стойки по току не достигнуто. Тоже самое может случиться с сигналом OPP.

5. Сервисное и техническое обслуживание

5.1 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. Вентиляторы располагаются позади передней панели блоков.

5.2 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 (собранный стойка) или в разобранном виде (блоки извлечены и отделены) и подходящей транспортной упаковке.
- 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.

5.2.1 Обновление программных прошивок



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

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

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

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

Следующее также применяется в соединении с обновлениями прошивок:

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

5.3 Калибровка

5.3.1 Предисловие

Вся серия PSI 9000 снабжена функцией калибровки наиболее важных выходных значений, если они вышли за пределы допуска. Калибровка ограничена компенсацией небольшой разницы до 2% от максимального значения. Существуют несколько причин, по которым необходимо заново калибровать блок: приработка компонентов, изнашивание компонентов, экстремальные условия окружающей среды, очень частое использование или после ремонта на месте или в сервисном центре.

В стойке серии PSI 9000 15U/24U имеются 2-6 блоков, которые имеют отклонение в позитивном или негативном направлении. Отсюда требуется калибровать блоки по-отдельности. Калибровка ведущего блока может выполняться на панели управления, ведомые блоки можно калибровать только через USB и программное обеспечение (доступно по запросу). Процедура калибровки, как описывается ниже, относится к ведущему блоку. Актуальную калибровку можно исполнить при нахождении ведущего в стойке, при этом все ведомые должны быть обесточены.

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 калибровать модель PSI 9080-1020, которая имеет максимальный ток 1020 А, данный с максимальной погрешностью 0.2%, то вы можете сделать это только используя специальный инструмент с максимальной погрешностью 0.1% или менее. Также при измерении таких высоких токов, рекомендуется использовать датчик тока так же называемый преобразователем тока.

5.3.2 Подготовка

Для успешного измерения и рекалибрации, 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 датчика тока, когда калибруется ток.
- Если будет калиброван ток, нужен подходящий датчик 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.
- Одна или две нагрузки, предпочтительно электронных, которые способны взять, по меньшей мере, 102% от максимального выходного напряжения и тока устройства PSI, и которые калиброваны и точны.

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

- Позвольте устройству PSI прогреться в течение 10 минут в соединении с нагрузкой под 50%, в соединении с источником напряжения/тока.
- В случае, если вход удаленной компенсации будет калиброван, подготовьте кабель для коннектора удаленной связи к выходу DC, но оставьте его неподключенным.
- Покиньте удаленное управление, деактивируйте режим MS, установите устройство в режим **UI**
- Подключите внешнее устройство измерения к выходу DC или датчику тока, в зависимости от того, что будет калибровано сперва, напряжение или ток.

5.3.3 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.

Здесь процедура калибровки является примером на модели PSI 9080-1020. Другие модели работают схожим образом, со значениями в соответствии со специфической моделью PSI и требуемой ей нагрузкой.

5.3.3.1 Калибровка устанавливаемых значений

► Как калибровать выходное напряжение

1. Подсоедините мультиметр к выходу DC. Подключите нагрузку и установите около 5% номинального тока источника питания, в этом примере около ≈ 50 А и 0 В (если нагрузка электронная).
2. На дисплее коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, затем перейдите на **Страница 9** и затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U**, затем **Калибровка вых. значений** и **ДАЛЕЕ**. 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 1020 А он будет 1040.4 А, что около 1040 А.
2. На дисплее, коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, затем перейдите на **Страница 9** и коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка I**, затем **Калибровка вых. значений** и **ДАЛЕЕ**. Устройство включит выход DC, установит определённое ограничение тока при нагрузке потребителем и покажет измеренный 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).

5.3.3.2 Калибровка удалённой компенсации

В случае, если вы используете удалённую компенсацию, рекомендуется также переустановить этот параметр для лучших результатов. Процедура идентична калибровке 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, в этом примере ≈ 50 А и 0 В (если нагрузка электронная). Подключите мультиметр ко входу DC нагрузки и подключите вход удалённой компенсации (Sense) ко входу DC нагрузки с корректной полярностью.
2. На дисплее PSI коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, затем перейдите на **Страница 9** и коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U Sense**, затем **Калибровка вых. значений** и **ДАЛЕЕ**.
4. Следующий экран запросит вас ввести измеренное напряжение в **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 4. для следующих трех шагов (из общих четырех шагов).

5.3.3.3 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 с для их установки и касайтесь **ДАЛЕЕ** пока не пройдете все шаги.

5.3.3.4 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!

6. Сервис и поддержка

6.1 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.

6.2 Опции для связи

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

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



Elektro-Automatik

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Разработки - Производство - Продажи

Хельхольцштрассе 31-37

41747 Фирзен

Германия

Телефон: +49 2162 / 37 85-0

ea1974@elektroautomatik.de

www.elektroautomatik.ru