



Руководство по эксплуатации

# PSI 9000 T

Лабораторный Источник Питания  
Постоянного Тока



Внимание! Этот документ действителен только для устройств с прошивками KE: 2.04, HMI: 2.04 и DR: 1.0.2 и выше. Для доступности обновлений вашего устройства проверьте наш вебсайт или свяжитесь с нами.

Doc ID: PSI9TRU  
Ревизия: 02  
Дата: 02/2019



Elektro-Automatik





## СОДЕРЖАНИЕ

## 1 ОБЩЕЕ

1.1	Об этом руководстве .....	5
1.1.1	Сохранение и использование.....	5
1.1.2	Авторское право.....	5
1.1.3	Область распространения.....	5
1.1.4	Разъяснение символов .....	5
1.2	Гарантия.....	5
1.3	Ограничение ответственности .....	5
1.4	Снятие оборудования с эксплуатации .....	6
1.5	Код изделия .....	6
1.6	Намерение использования.....	6
1.7	Безопасность .....	7
1.7.1	Заметки по безопасности.....	7
1.7.2	Ответственность пользователя.....	8
1.7.3	Ответственность оператора .....	8
1.7.4	Требования к пользователю .....	8
1.7.5	Сигналы тревоги .....	9
1.8	Технические Данные.....	9
1.8.1	Разрешенные условия эксплуатации .....	9
1.8.2	Общие технические данные .....	9
1.8.3	Специальные технические данные .....	10
1.8.4	Обзоры .....	20
1.8.5	Элементы управления .....	23
1.9	Конструкция и функции .....	24
1.9.1	Общее описание .....	24
1.9.2	Блок диаграмма .....	24
1.9.3	Комплект поставки.....	25
1.9.4	Опциональные аксессуары .....	25
1.9.5	Панель управления HMI.....	26
1.9.6	USB порт (задняя сторона).....	28
1.9.7	Коннектор Sense (удалённая компенсация напряжения).....	28
1.9.8	Ethernet порт.....	29
1.9.9	Аналоговый интерфейс.....	29

2 УСТАНОВКА И ВВОД В  
ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Хранение.....	30
2.1.1	Упаковка .....	30
2.1.2	Хранение.....	30
2.2	Распаковка и визуальный осмотр .....	30
2.3	Установка .....	30
2.3.1	Процедуры безопасности перед установ- кой и использованием .....	30
2.3.2	Подготовка .....	30
2.3.3	Установка устройства .....	30
2.3.4	Подключение к нагрузкам DC.....	32
2.3.5	Заземление DC выхода.....	32
2.3.6	Подключение удалённой компенсации...33	
2.3.7	Подключение аналогового интерфейса..33	
2.3.8	Подключение USB порта (задняя сторо- на) .....	34

2.3.9	Предварительный ввод в эксплуатацию..34	
2.3.10	Ввод в эксплуатацию после обновления ПО или долгого неиспользования.....	34

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1	Персональная безопасность .....	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	Перегрузка по мощности.....	37
3.4	Управление с передней панели .....	38
3.4.1	Включение устройства .....	38
3.4.2	Выключение устройства.....	38
3.4.3	Конфигурирование через МЕНЮ.....	38
3.4.4	Установка ограничений (Лимиты) .....	46
3.4.5	Изменение режима работы .....	46
3.4.6	Ручная настройка устанавливаемых зна- чений.....	47
3.4.7	Переключение вида главного экрана .....	48
3.4.8	Включение или выключение выхода DC .....	48
3.4.9	Запись на носитель USB (регистрация)..49	
3.5	Удалённое управление.....	50
3.5.1	Общее.....	50
3.5.2	Расположение управления .....	50
3.5.3	Удаленное управление через цифровой интерфейс.....	50
3.5.4	Удаленное управление через аналоговый интерфейс (АИ) .....	51
3.6	Сигналы тревоги и мониторинг .....	55
3.6.1	Определение терминов.....	55
3.6.2	Оперирование тревогами устройства и событиями.....	55
3.7	Блокировка панели управления HMI .....	57
3.8	Блокировка лимитов.....	58
3.9	Загрузка и сохранение профиля.....	58
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 рампы.....	64
3.10.10	Произвольная функция .....	65
3.10.11	Удалённое управление генератором функций.....	69
3.11	Другие использования.....	70
3.11.1	Последовательное соединение .....	70
3.11.2	Параллельное соединение.....	70
3.11.3	Работа как батарейная зарядка .....	70

## 4 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	Обслуживание / очистка.....	71
4.2	Обнаружение неисправностей / диагностики / ремонт.....	71
4.2.1	Замена вышедшего из строя предохранителя.....	71
4.2.2	Обновление программных прошивок.....	71
4.3	Калибровка .....	72
4.3.1	Предисловие .....	72
4.3.2	Подготовка .....	72
4.3.3	Процедура калибровки.....	72

## 5 СВЯЗЬ И ПОДДЕРЖКА

5.1	Ремонт .....	74
5.2	Опции для связи.....	74

## 1. Общее

### 1.1 Об этом руководстве

#### 1.1.1 Сохранение и использование

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

#### 1.1.2 Авторское право

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

#### 1.1.3 Область распространения




Это руководство распространяется на следующее оборудование:

Модель	Артикул номер
PSI 9040-20 T	06200540
PSI 9080-10 T	06200541
PSI 9200-04 T	06200542
PSI 9040-40 T	06200543
PSI 9080-20 T	06200544
PSI 9200-10 T	06200545
PSI 9040-40 T	06200546

Модель	Артикул номер
PSI 9080-40 T	06200547
PSI 9200-15 T	06200548
PSI 9500-06 T	06200549
PSI 9040-60 T	06200550
PSI 9080-60 T	06200551
PSI 9200-25 T	06200552
PSI 9500-10 T	06200553

#### 1.1.4 Разъяснение символов

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

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

## 1.2 Гарантия

EA Elektro-Automatik гарантирует функциональную компетентность примененной технологии и установленные параметры производительности. Гарантийный период начинается с поставки свободного от дефектов оборудования.

Определения гарантии включены в общие определения и условия (TOS) от EA Elektro-Automatik.

## 1.3 Ограничение ответственности

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

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

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

## 1.4 Снятие оборудования с эксплуатации

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



## 1.5 Код изделия

Раскодировка описания продукта на этикетке, использованием примера:

**PSI 9 080 - 40 T**

PSI	9	080	-	40	T	Конструкция (не везде печатается) T = Башенная модель
						Максимальный ток устройства в Амперах
						Максимальное напряжение устройства в Вольтах
						Серия : 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! Главным образом это применимо ко всем моделям, хотя модели 40 В, в соответствии с SELV, не могут генерировать опасное постоянное напряжение.
- Все работы на соединениях должны выполняться при нулевом напряжении (выходы не подключены к источнику тока) и могут выполняться только квалифицированными лицами. Неправильные действия могут причинить фатальные повреждения, а так же серьезные материальные убытки.
- Никогда не прикасайтесь к кабелям или коннекторам после отключения питания от сети, так как остается опасность получения электрического шока.
- Никогда не касайтесь контактов на выходном терминале после отключения выхода DC, потому что еще может иметься опасное напряжение, которое медленно снижается до безопасного уровня благодаря внутренней схеме разряда! Так же может быть опасный потенциал между негативным выходом DC и PE или позитивным выходом DC и PE из-за заряженных X конденсаторов, которые могут не разрядиться!



- 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 так же повреждение оборудования и подключения к нему.
- Для электронных нагрузок: не подключайте источники к оборудованию под питанием, может возникнуть возгорание, а так же повреждение оборудования и источника.
- ESD нормы должны быть применены при установке интерфейс карты или модуля в слот.
- Интерфейс карты или модули могут быть установлены или удалены только при выключенном устройстве. Нет необходимости в открытии устройства.
- Не подключайте внешней 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.
- Всегда конфигурируйте различные защиты от перегрузки по току и мощности, чувствительных источников, которые требуются в данном применении.

### 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 для использования.

### 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
- предоставить необходимые меры для процессов работы в локальных условиях
- регулярно удостоверяться, что текущие процессы функционируют
- обновлять процессы работы, когда это необходимо, отражать изменения в нормах, стандартах или условиях работы
- однозначно определять ответственность при эксплуатации, обслуживании и очистке оборудования
- убедиться, что все работники, использующие оборудование прочитали и поняли инструкцию. Кроме того, пользователи должны регулярно обучаться работе с оборудованием и знаниям о безопасности.
- предоставить всему персоналу, работающему с оборудованием обозначенное и рекомендованное оборудование для безопасности

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

### 1.7.4 Требования к пользователю

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

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



#### Опасность для неквалифицированных пользователей

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

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

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



### 1.7.5 Сигналы тревоги

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

Значения сигналов такие:

Сигнал <b>OT</b> (Перегрев)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перегрев устройства</li> <li>• Выход DC будет отключен</li> <li>• Некритично</li> </ul>
Сигнал <b>OVP</b> (Перенапряжение)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перенапряжение отключает DC выход из-за высоковольтного всплеска на устройство или самогенерированием из-за дефекта</li> <li>• Критично! Устройство и/или нагрузка могут быть повреждены</li> </ul>
Сигнал <b>OCP</b> (Избыток тока)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключает DC выход из-за превышения предустановленного лимита</li> <li>• Некритично, защищает устройство от излишнего потребления тока</li> </ul>
Сигнал <b>OPP</b> (Перегрузка)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отключает DC выход из-за превышения предустановленного лимита</li> <li>• Некритично, защищает нагрузку от излишнего потребления энергии</li> </ul>
Сигнал <b>PF</b> (Сбой питания)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выключение DC выхода из-за низкого напряжения AC</li> <li>• Критично при перенапряжении! Схема выхода сети AC может быть повреждена</li> </ul>

## 1.8 Технические Данные

### 1.8.1 Разрешенные условия эксплуатации

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

### 1.8.2 Общие технические данные

Дисплей: Цветной TFT сенсорный экран с Gorilla glass, 3,5", 320 x 240 точки, ёмкостный

Управление: 2 вращающиеся ручки с функцией переключения, 2 кнопки.

Номинальные значения устройства определяют максимально настраиваемые диапазоны.

## 1.8.3 Специальные технические данные

320 Вт	Модель		
	PSI 9040-20 T	PSI 9080-10 T	PSI 9200-04 T
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,Н,РЕ	1ф,Н,РЕ	1ф,Н,РЕ
Частота	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц
Предохранитель	MT 8 A	MT 8 A	MT 8 A
Ток утечки	< 3.5 мА	< 3.5 мА	< 3.5 мА
Коэффициент мощности	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>Выход DC</b>			
Макс. выходное напряж. $U_{\text{Макс}}$	40 В	80 В	200 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	20 А	10 А	4 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	320 Вт	320 Вт	320 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...44 В	0...88 В	0...220 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...22 А	0...11 А	0...4.4 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...352 Вт	0...352 Вт	0...352 Вт
Выходная ёмкость	4760 $\mu\text{F}$	3400 $\mu\text{F}$	720 $\mu\text{F}$
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0...40 В	0...80 В	0...200 В
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 0...100% (полная нагрузка)	Макс. 30 мс	Макс. 60 мс	Макс. 65 мс
Время стабилиз. после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пulseции <sup>(2)</sup>	< 20 мВ <sub>ПП</sub> < 2 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 20 мВ <sub>ПП</sub> < 2 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 50 мВ <sub>ПП</sub> < 6 мВ <sub>СКЗ</sub>
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время падения выходн. напряжения (нет нагрузки) после отключ. выхода	-	Вниз со 100% до <60 В: менее чем 10 с	
<b>Регулирование тока</b>			
Диапазон настройки	0...20 А	0...10 А	0...4 А
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пulseции <sup>(2)</sup>	< 1 мА <sub>СКЗ</sub>	< 1 мА <sub>СКЗ</sub>	< 1.5 мА <sub>СКЗ</sub>
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% I_{\text{Ном}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Ном}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Ном}}$
<b>Регулирование мощности</b>			
Диапазон настройки	0...320 Вт	0...320 Вт	0...320 Вт
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Стабильн. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$ * $\Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$

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

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

320 Вт	Модель		
	PSI 9040-20 T	PSI 9080-10 T	PSI 9200-04 T
<b>Регулирование мощности</b>			
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(2)</sup>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 92%	≈ 92%	≈ 93%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>			
Диапазон настроек	0...80 Ω	0...160 Ω	0...960 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 2% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс (опция)<sup>3</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удалённое вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OT		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Частота опроса входов/выходов	500 Гц		
<b>Изоляция</b>			
Выход (DC) на корпус (PE)	DC минус: постоянная макс. ±400 В DC плюс: постоянная макс. ±400 В + выходное напряжение		
Вход (AC) на выход (DC)	Макс. 2500 В, краткосрочно		
<b>Прочее</b>			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы (60 мм), вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 м		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные по умолчанию	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций		
Устанавливаемые опционально	1x LAN для коммуникации		
Гальваническая изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс (опция), USB-B, Ethernet (опция)		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШxВxГ)	92 x 237 x 352 мм		
Полные (ШxВxГ)	92 x 239 x мин. 401 мм		
Вес	≈ 7.5 кг	≈ 7.5 кг	≈ 7.5 кг
Артикул номер	06200540	06200541	06200542

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

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

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.3 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 56

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

640 Вт	Модель		
	PSI 9040-40 T	PSI 9080-20 T	PSI 9200-10 T
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,Н,PE	1ф,Н,PE	1ф,Н,PE
Частота	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц
Предохранитель	MT 8 A	MT 8 A	MT 8 A
Ток утечки	< 3.5 мА	< 3.5 мА	< 3.5 мА
Коэффициент мощности	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>Выход DC</b>			
Макс. выходное напряж. $U_{\text{Макс}}$	40 В	80 В	200 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	40 А	20 А	10 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	640 Вт	640 Вт	640 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...44 В	0...88 В	0...200 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...44 А	0...22 А	0...11 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...704 Вт	0...704 Вт	0...704 Вт
Выходная ёмкость	4760 $\mu\text{F}$	3400 $\mu\text{F}$	720 $\mu\text{F}$
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0...40 В	0...80 В	0...200 В
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 0...100% (полная нагрузка)	Макс. 30 мс	Макс. 60 мс	Макс. 65 мс
Время стабилиз. после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 20 мВ <sub>ПП</sub> < 2 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 20 мВ <sub>ПП</sub> < 2 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 50 мВ <sub>ПП</sub> < 6 мВ <sub>СКЗ</sub>
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время падения выходн. напряжения (нет нагрузки) после отключ. выхода	-	Вниз со 100% до <60 В: менее чем 10 с	
<b>Регулирование тока</b>			
Диапазон настройки	0...40 А	0...20 А	0...10 А
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 1 мА <sub>СКЗ</sub>	< 1 мА <sub>СКЗ</sub>	< 1.5 мА <sub>СКЗ</sub>
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$
<b>Регулирование мощности</b>			
Диапазон настройки	0...640 Вт	0...640 Вт	0...640 Вт
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Стабильн. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} * \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$

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

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

640 Вт	Модель		
	PSI 9040-40 T	PSI 9080-20 T	PSI 9200-10 T
<b>Регулирование мощности</b>			
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(2)</sup>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 92%	≈ 92%	≈ 93%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>			
Диапазон настроек	0...40 Ω	0...80 Ω	0...480 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 2% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс (опция) <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удалённое вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OT		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Частота опроса входов/выходов	500 Гц		
<b>Изоляция</b>			
Выход (DC) на корпус (PE)	DC минус: постоянная макс. ±400 В DC плюс: постоянная макс. ±400 В + выходное напряжение		
Вход (AC) на выход (DC)	Макс. 2500 В, краткосрочно		
<b>Прочее</b>			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы (60 мм), вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 м		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные по умолчанию	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций		
Устанавливаемые опционально	1x LAN для коммуникации		
Гальваническая изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс (опция), USB-B, Ethernet (опция)		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШxВxГ)	92 x 237 x 352 мм		
Полные (ШxВxГ)	92 x 239 x мин. 401 мм		
<b>Вес</b>	≈ 7.5 кг	≈ 7.5 кг	≈ 7.5 кг
<b>Артикул номер</b>	06200543	06200544	06200545

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

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

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.3 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 56

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

1000 Вт	Модель		
	PSI 9040-40 T	PSI 9080-40 T	PSI 9200-15 T
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,Н,РЕ	1ф,Н,РЕ	1ф,Н,РЕ
Частота	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц
Предохранитель	T 16 А	T 16 А	T 16 А
Ток утечки	< 3.5 мА	< 3.5 мА	< 3.5 мА
Коэффициент мощности	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>Выход DC</b>			
Макс. выходное напряж. $U_{\text{Макс}}$	40 В	80 В	200 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	40 А	40 А	15 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	1000 Вт	1000 Вт	1000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...44 В	0...88 В	0...220 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...44 А	0...44 А	0...16.5 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...1100 Вт	0...1100 Вт	0...1100 Вт
Выходная ёмкость	6120 $\mu\text{F}$	6120 $\mu\text{F}$	1020 $\mu\text{F}$
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0..40 В	0...80 В	0...200 В
Погрешность <sup>(1)</sup> (при 23 ± 5°C)	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность ±10% $\Delta U_{\text{AC}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 0...100% (полная нагрузка)	Макс. 40 мс	Макс. 40 мс	Макс. 40 мс
Время стабилиз. после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $U_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 25 мВ <sub>ПП</sub> < 4 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 25 мВ <sub>ПП</sub> < 4 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 150 мВ <sub>ПП</sub> < 23 мВ <sub>СКЗ</sub>
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время падения выходн. напряжения (нет нагрузки) после отключ. выхода	-	Вниз со 100% до <60 В: менее чем 10 с	
<b>Регулирование тока</b>			
Диапазон настройки	0...40 А	0...40 А	0...15 А
Погрешность <sup>(1)</sup> (при 23 ± 5°C)	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при ±10% $\Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 6 мА <sub>СКЗ</sub>	< 6 мА <sub>СКЗ</sub>	< 1.8 мА <sub>СКЗ</sub>
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$	≤ 0.2% $I_{\text{Макс}}$
<b>Регулирование мощности</b>			
Диапазон настройки	0...1000 Вт	0...1000 Вт	0...1000 Вт
Погрешность <sup>(1)</sup> (при 23 ± 5°C)	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Стабильность при ±10% $\Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Стабильн. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} * \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$

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

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

1000 Вт	Модель		
	PSI 9040-40 T	PSI 9080-40 T	PSI 9200-15 T
<b>Регулирование мощности</b>			
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(2)</sup>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 92%	≈ 92%	≈ 92%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>			
Диапазон настроек	0...30 Ω	0...60 Ω	0...360 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 2% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс (опция) <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удалённое вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OT		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Частота опроса входов/выходов	500 Гц		
<b>Изоляция</b>			
Выход (DC) на корпус (PE)	DC минус: постоянная макс. ±400 В DC плюс: постоянная макс. ±400 В + выходное напряжение		
Вход (AC) на выход (DC)	Макс. 2500 В, краткосрочно		
<b>Прочее</b>			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы (60 мм), вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 м		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные по умолчанию	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций		
Устанавливаемые опционально	1x LAN для коммуникации		
Гальваническая изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс (опция), USB-B, Ethernet (опция)		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШxВxГ)	92 x 237 x 412 мм		
Полные (ШxВxГ)	92 x 239 x мин. 461 мм		
<b>Вес</b>	≈ 8.5 кг	≈ 8.5 кг	≈ 8.5 кг
<b>Артикул номер</b>	06200546	06200547	06200548

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

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

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.3 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 56

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

1000 / 1500 Вт	Модель		
	PSI 9500-06 T	PSI 9040-60 T	PSI 9080-60 T
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений без снижения	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Диапазон напряжений со снижением	-	90...150 В AC	90...150 В AC
Соединение	1ф,Н,PE	1ф,Н,PE	1ф,Н,PE
Частота	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц
Предохранитель	T 16 A	T 16 A	T 16 A
Ток утечки	< 3.5 мА	< 3.5 мА	< 3.5 мА
Коэффициент мощности	≈ 0.99	≈ 0.99	≈ 0.99
<b>Выход DC</b>			
Макс. выходное напряж. $U_{\text{Макс}}$	500 В	40 В	80 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	6 А	60 А	60 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	1000 Вт	1500 Вт	1500 Вт
Макс. вых. мощ-ть $P_{\text{Макс}}$ со сниж-ем	-	1000 Вт	1000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...550 В	0...44 В	0...88 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...6.6 А	0...66 А	0...66 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...1100 Вт	0...1650 Вт	0...1650 Вт
Выходная ёмкость	130 мкФ	6120 мкФ	6120 мкФ
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0...500 В	0...40 В	0...80 В
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 0...100% (полная нагрузка)	Макс. 30 мс	Макс. 40 мс	Макс. 40 мс
Время стабилиз. после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 155 мВ <sub>ПП</sub> < 33 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 25 мВ <sub>ПП</sub> < 4 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 25 мВ <sub>ПП</sub> < 4 мВ <sub>СКЗ</sub>
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время падения выходн. напряжения (нет нагрузки) после отключ. выхода	Вниз со 100% до <60 В: менее чем 10 с	-	Вниз со 100% до <60 В: менее чем 10 с
<b>Регулирование тока</b>			
Диапазон настройки	0...6 А	0...60 А	0...60 А
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 8 мА <sub>СКЗ</sub>	< 6 мА <sub>СКЗ</sub>	< 6 мА <sub>СКЗ</sub>
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$
<b>Регулирование мощности</b>			
Диапазон настройки	0...1000 Вт	0...1500 Вт	0...1500 Вт
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Стабильн. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} * \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$

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

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



1000 / 1500 Вт	Модель		
	PSI 9500-06 T	PSI 9040-60 T	PSI 9080-60 T
<b>Регулирование мощности</b>			
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность <sup>(2)</sup>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>	≤ 0.8% P <sub>Макс</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 93%	≈ 92%	≈ 92%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>			
Диапазон настроек	0...1080 Ω	0...20 Ω	0...40 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 2% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс (опция) <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удалённое вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OT		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
Частота опроса входов/выходов	500 Гц		
<b>Изоляция</b>			
Выход (DC) на корпус (PE)	DC минус: постоянная макс. ±400 В DC плюс: постоянная макс. ±400 В + выходное напряжение		
Вход (AC) на выход (DC)	Макс. 2500 В, краткосрочно		
<b>Прочее</b>			
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы (60 мм), вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 м		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные по умолчанию	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций		
Устанавливаемые опционально	1x LAN для коммуникации		
Гальваническая изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс (опция), USB-B, Ethernet (опция)		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	92 x 237 x 412 мм		
Полные (ШхВхГ)	92 x 239 x мин. 461 мм		
<b>Вес</b>	≈ 8.5 кг	≈ 8.5 кг	≈ 8.5 кг
<b>Артикул номер</b>	06200549	06200550	06200551

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

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

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.3 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 56

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

1500 Вт	Модель	
	PSI 9200-25 T	PSI 9500-10 T
<b>Вход AC</b>		
Диапазон напряжений без снижения	150...264 В AC	150...264 В AC
Диапазон напряжений со снижением	90...150 В AC	90...150 В AC
Соединение	1ф,Н,PE	1ф,Н,PE
Частота	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц
Предохранитель	T 16 A	T 16 A
Ток утечки	< 3.5 мА	< 3.5 мА
Коэффициент мощности	> 0.99	> 0.99
<b>Выход DC</b>		
Макс. выходное напряж. $U_{\text{Макс}}$	200 В	500 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	25 А	10 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	1500 Вт	1500 Вт
Макс. вых. мощ-ть $P_{\text{Макс}}$ со сниж-ем	1000 Вт	1000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...220 В	0...550 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...27.5 А	0...11 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...1650 Вт	0...1650 Вт
Выходная ёмкость	1020 мФ	130 мФ
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm	
<b>Регулирование напряжения</b>		
Диапазон настройки	0...200 В	0...500 В
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$	< 0.1% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$	< 0.02% $U_{\text{Макс}}$
Стабильность 0...100% нагрузки	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$	< 0.05% $U_{\text{Макс}}$
Время нарастания 0...100% (полная нагрузка)	Макс. 40 мс	Макс. 40 мс
Время стабилиз. после шага нагрузки	< 1.5 мс	< 1.5 мс
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“	
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пулсация <sup>(2)</sup>	< 150 мВ <sub>ПП</sub> < 33 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 155 мВ <sub>ПП</sub> < 33 мВ <sub>СКЗ</sub>
Удалённая компенсация	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$	Макс. 5% $U_{\text{Макс}}$
Время падения выходн. напряжения (нет нагрузки) после отключ. выхода	Вниз со 100% до <60 В: менее чем 10 с	
<b>Регулирование тока</b>		
Диапазон настройки	0...25 А	0...10 А
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$	< 0.2% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$	< 0.05% $I_{\text{Макс}}$
Стабильность при 0...100% $\Delta U_{\text{ВЫХ}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$	< 0.15% $I_{\text{Макс}}$
Пулсация <sup>(2)</sup>	< 1.8 мА <sub>СКЗ</sub>	< 8 мА <sub>СКЗ</sub>
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“	
Дисплей: Точность <sup>(3)</sup>	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$
<b>Регулирование мощности</b>		
Диапазон настройки	0...1500 Вт	0...1500 Вт
Погрешность <sup>(1)</sup> (при $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	< 1% $P_{\text{Макс}}$	< 1% $P_{\text{Макс}}$
Стабильность при $\pm 10\% \Delta U_{\text{AC}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$	< 0.05% $P_{\text{Макс}}$
Стабильн. при 10-90% $\Delta U_{\text{ВЫХ}} * \Delta I_{\text{ВЫХ}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$	< 0.75% $P_{\text{Макс}}$

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

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

1500 Вт	Модель	
	PSI 9200-25 T	PSI 9500-10 T
<b>Регулирование мощности</b>		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“	
Дисплей: Точность <sup>(2)</sup>	≤ 0.8% P <sub>Ном</sub>	≤ 0.8% P <sub>Ном</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 92%	≈ 92%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>		
Диапазон настроек	0...240 Ω	0...1500 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 2% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока	
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“	
<b>Аналоговый интерфейс (опция) <sup>(3)</sup></b>		
Входы установ-мых значений	U, I, P, R	
Актуальное значение выхода	U, I	
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удалённое вкл/выкл, R режим вкл/выкл	
Сигналы статусов	CV, OVP, OT	
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC	
Частота опроса входов/выходов	500 Гц	
<b>Изоляция</b>		
Выход (DC) на корпус (PE)	DC минус: постоянная макс. 400 В DC плюс: постоянная макс. 400В + выходное напряжение	
Вход (AC) на выход (DC)	Макс. 2500 В, краткосрочно	
<b>Прочее</b>		
Охлаждение	Управляемые температурой вентиляторы (60 мм), вдув сбоку, выдув сзади	
Окружающая температура	0..50°C	
Температура хранения	-20...70°C	
Влажность	< 80%, не конденсирующая	
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09	
Категория по перенапряжению	2	
Класс защиты	1	
Степень загрязнения	2	
Высота эксплуатации	< 2000 м	
<b>Цифровые интерфейсы</b>		
Установленные по умолчанию	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций	
Устанавливаемые опционально	1x LAN для коммуникации	
Гальваническая изоляция от устройства	Макс. 1500 В DC	
<b>Терминалы</b>		
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс (опция), USB-B, Ethernet (опция)	
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация	
<b>Габариты</b>		
Корпус (ШxВxГ)	92 x 237 x 412 мм	
Полные (ШxВxГ)	92 x 239 x мин. 461 мм	
<b>Вес</b>	≈ 8.5 кг	≈ 8.5 кг
<b>Артикул номер</b>	06200552	06200553

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

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

(3) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите в секции „3.4.4.3 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 56

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

## 1.8.4 Обзоры

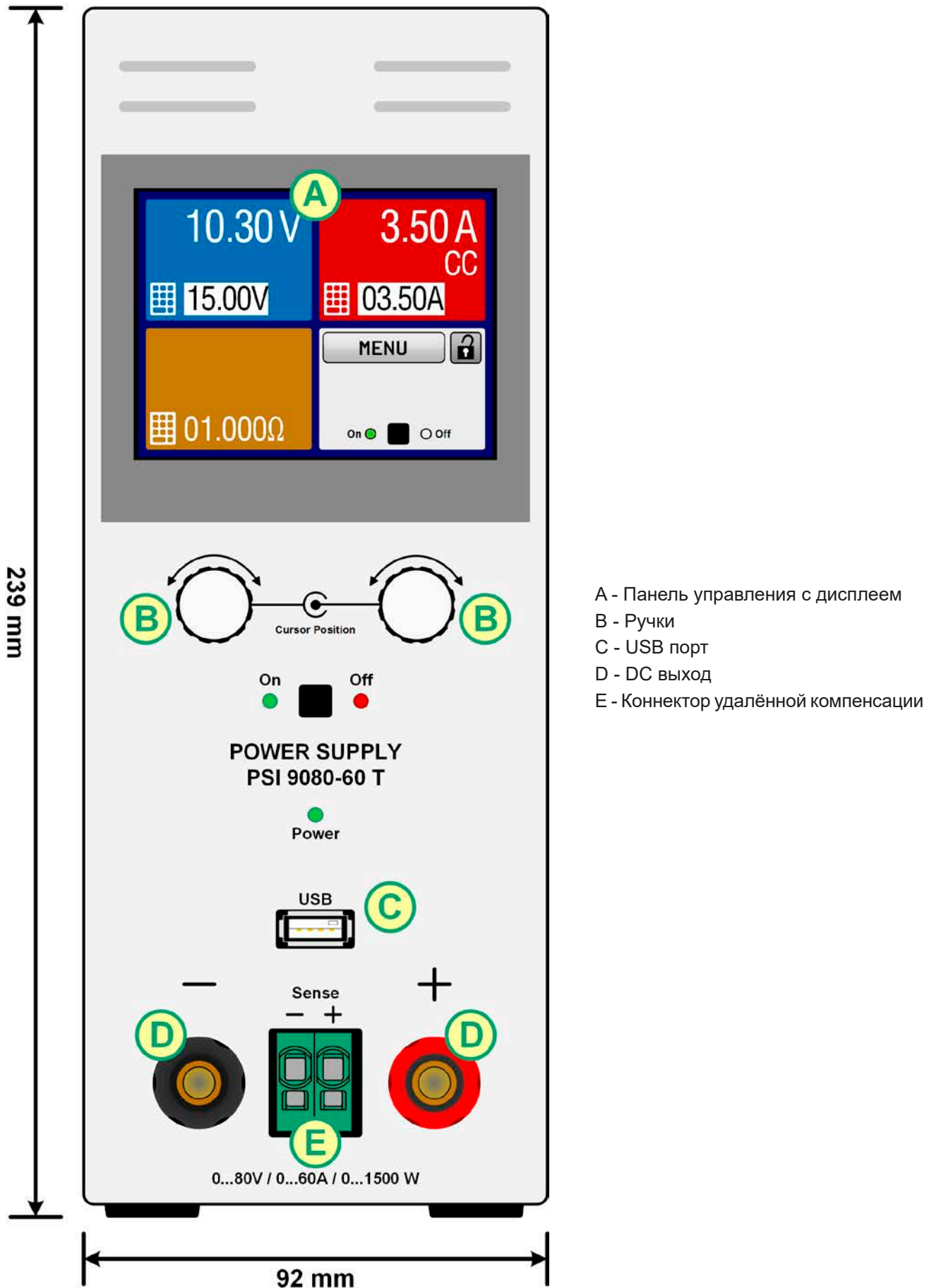


Рисунок 1 - Вид спереди

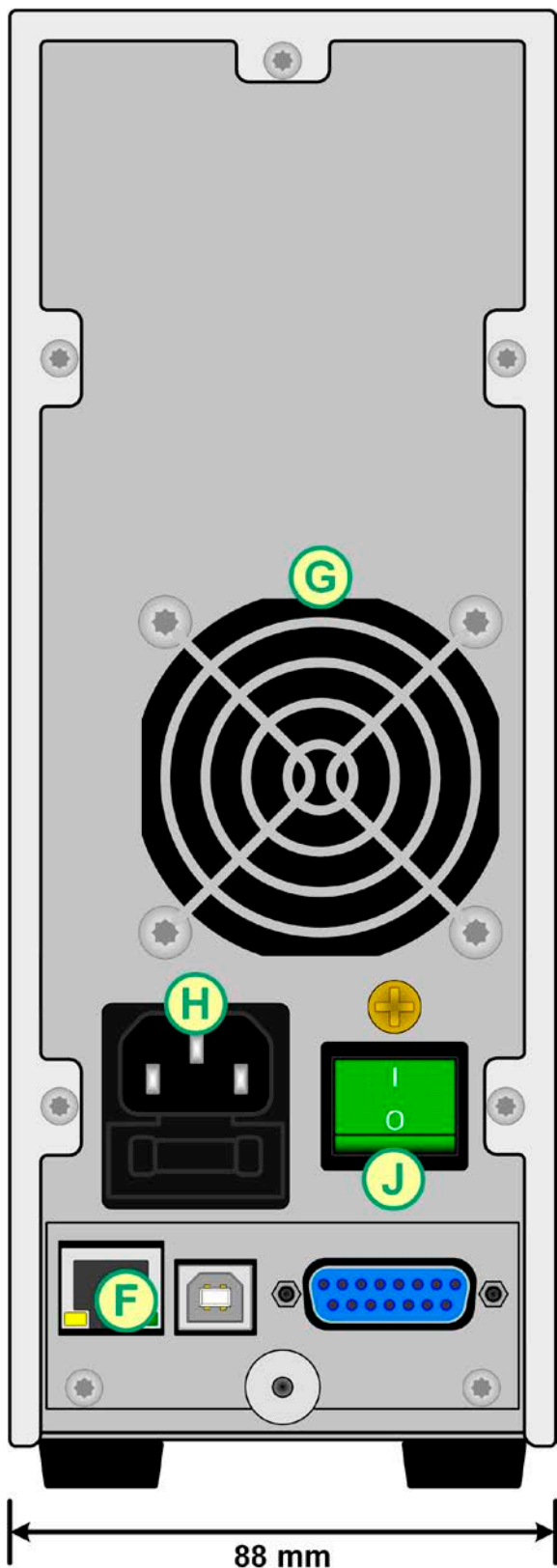


Рисунок 2 - Вид сзади (показана версия 320 Вт / 640 Вт)



Рисунок 3 - Вид сзади (показана версия 1000 Вт / 1500 Вт)



Не раскручивайте заземляющую точку (латунный винт над кнопкой питания или AC вводом), чтобы подключить кабели PE! Устройство предполагается заземлить через AC кабель, тогда как точка заземления используется для подключения корпуса на PE.

F - Интерфейсы (цифровой, аналоговый)

G - Выдув

H - AC входной подключение

J - Тумблер питания

K - AC входной предохранитель



Рисунок 4 - Вид сверху

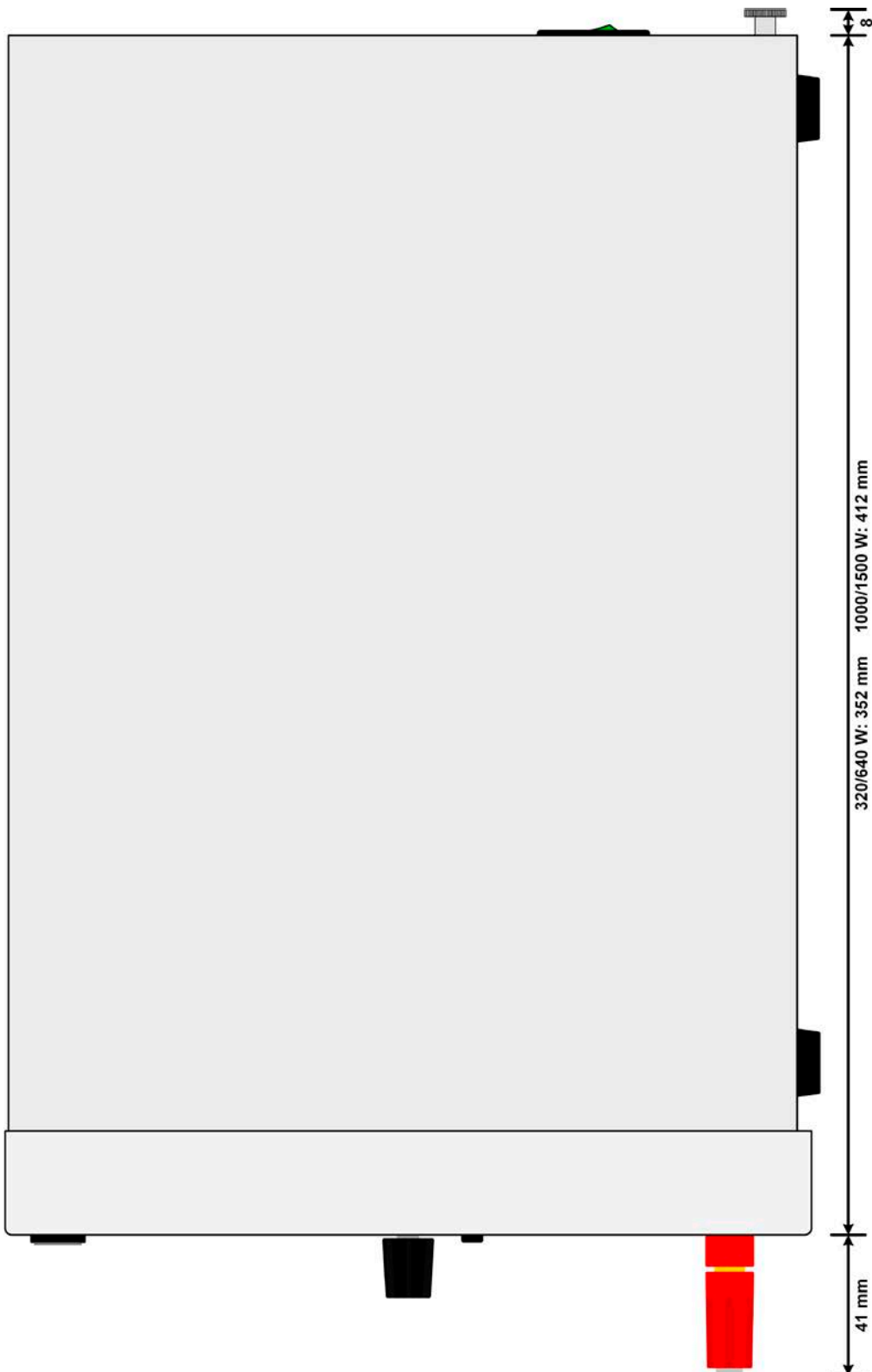
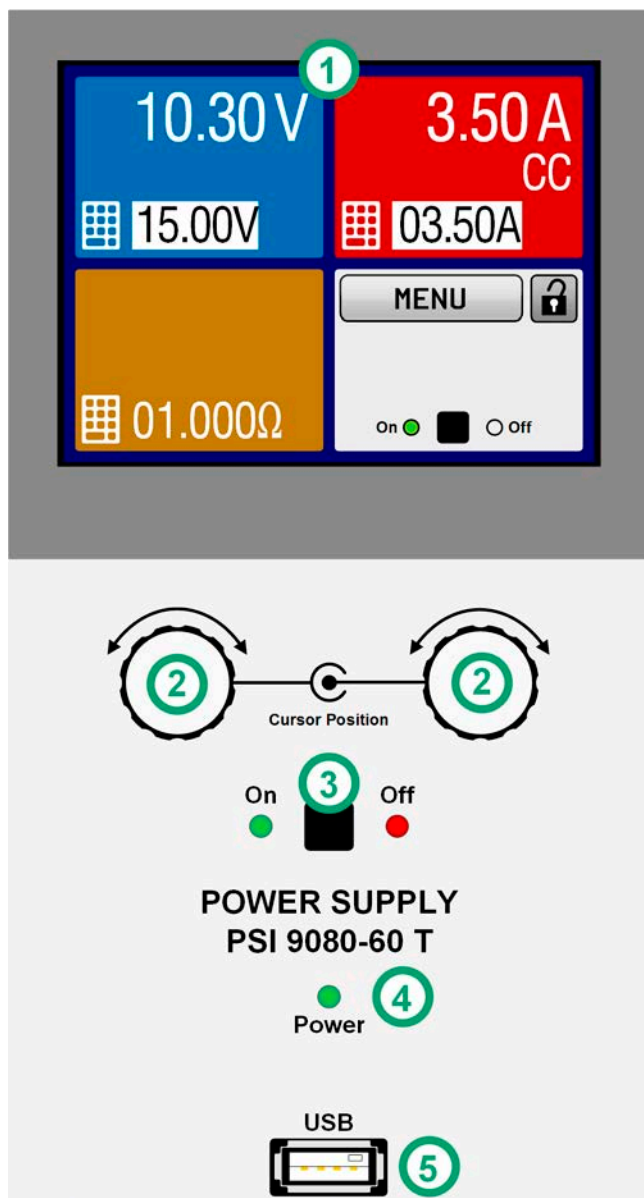


Рисунок 5 - Вид сбоку

## 1.8.5 Элементы управления



## Обзор элементов панели управления

Подробное описание смотрите в секции „1.9.5. Панель управления HMI“.

(1)	<p><b>Сенсорный дисплей</b></p> <p>Используется для выбора устанавливаемых значений, меню, состояний и отображает актуальные значения и статус.</p> <p>Сенсорный экран может управляться пальцем или стилусом.</p>
(2)	<p><b>Вращающиеся ручки с функцией нажатия</b></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><b>Кнопка On/Off для DC выхода</b></p> <p>Используется для включения и выключения DC выхода, так же используется для запуска функций. Светодиодные индикаторы On и Off отображают состояние выхода DC, при этом неважно, управляется ли устройство вручную или удалённо.</p>
(4)	<p><b>Светодиод “Power”</b></p> <p>Показывает различные цвета при запуске устройства и остаётся зелёным при работе.</p>
(5)	<p><b>Порт USB хост</b></p> <p>Для подключения стандартных носителей USB. Смотрите подробности в секции „1.9.5.5. USB порт (передняя сторона)“</p>

## 1.9 Конструкция и функции

### 1.9.1 Общее описание

Лабораторные источники питания постоянного тока серии PSI 9000 T подходят для систем тестирования и разработок в лабораториях и исследованиях. “Т” в имени серии означает башенный тип и указывает на вертикальный дизайн корпуса, что экономит пространство на лабораторном столе и испытательный стойках.

Отдельно от базовых функций источников питания, могут воспроизводиться кривые в интегрированном генераторе функций (синус, прямоугольник, треугольник и другие виды). Производные кривые могут быть сохранены и загружены с USB носителя.

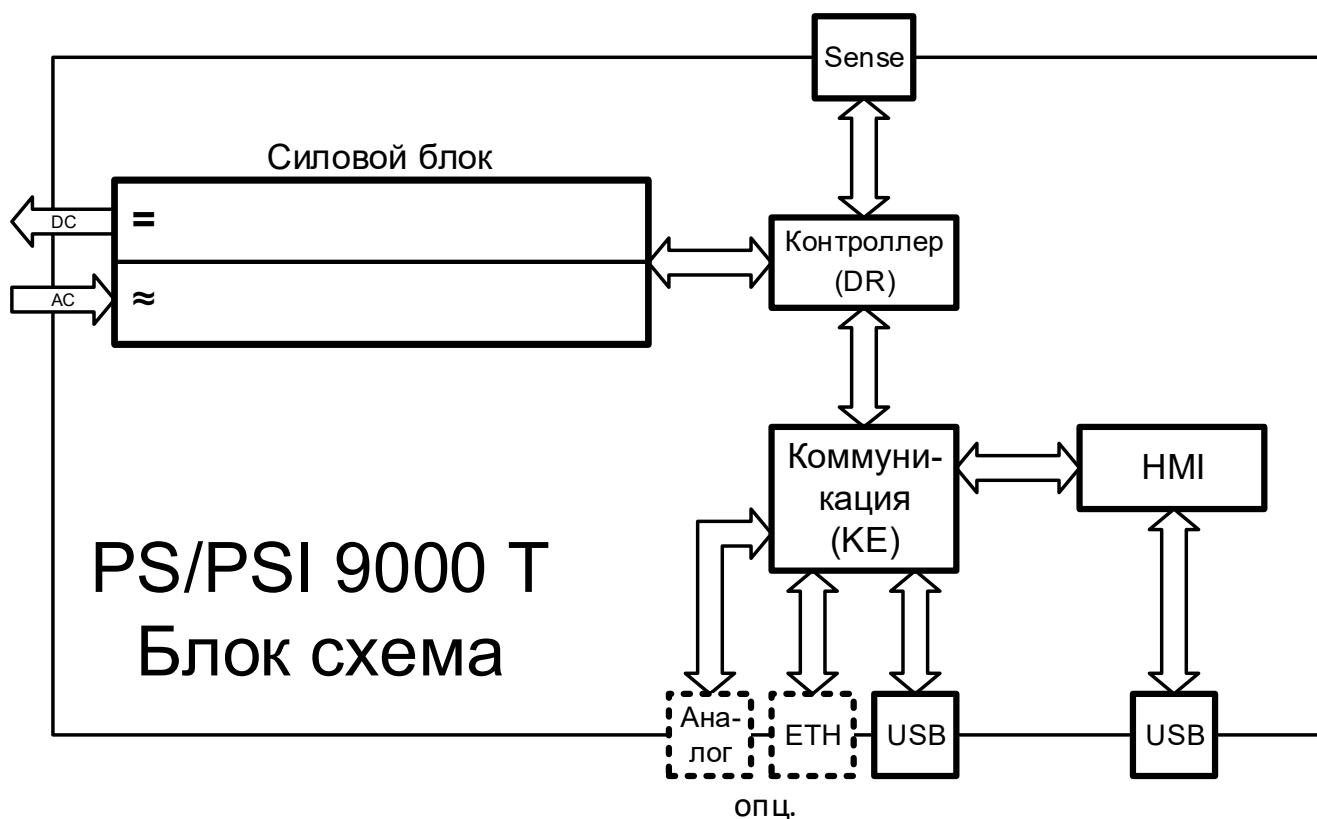
Для удалённого управления через ПК или ПЛК, устройства стандартно поставляются с портом USB на задней панели, который может быть изменён на 3 интерфейса на USB, Ethernet и гальванически изолированный аналоговый порт. В конфигурация интерфейсов выполняется просто. Таким образом, источники питания могут 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.





**1.9.3 Комплект поставки**

1 x Источник питания PSI 9000 T

1 x Сетевой шнур 2 метра (модели 1000/1500 Вт) или 1.5 метра (модели 320/640 Вт) со штекером Schuko

1 x 1.8 метра кабель USB

1 x Носитель USB с документацией и программным обеспечением

**1.9.4 Опциональные аксессуары**

Ниже приведённые опциональные аксессуары можно приобрести позднее отдельно от устройства и установлены пользователем:

<b>IF-KE4</b> Артикул номер 33 100 231	Сменяемый интерфейс модуль с портами USB и Ethernet, а также 15 контактным аналоговым интерфейсом (d-sub). Все интерфейсы гальванически изолированы от устройства. Модуль можно легко переоснастить самостоятельно.
---	---

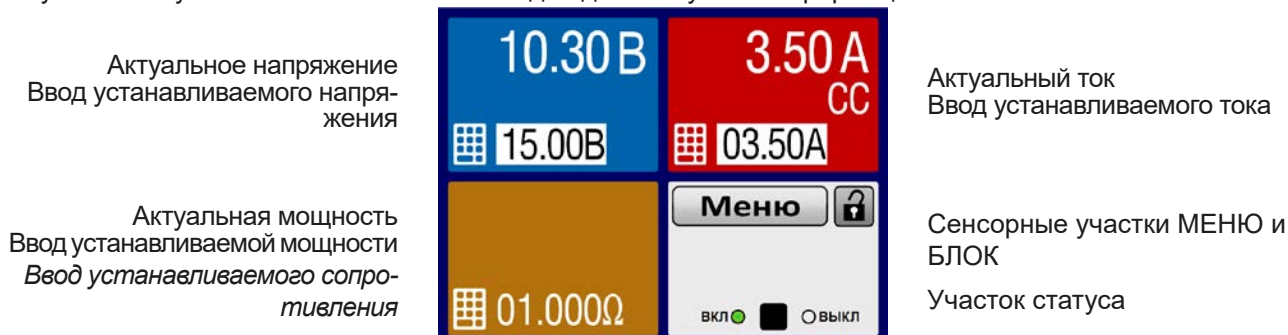
### 1.9.5 Панель управления HMI

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

#### 1.9.5.1 Сенсорный дисплей

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

В нормальном режиме, экран разделён на четыре равных размера, три из которых используются для показа актуальных и установленных значений и один для статусной информации:



Сенсорные участки можно включать и отключать:



**Меню**

Черный текст или символ =  
Включен

**Настройки**

Серый текст или символ =  
Отключен

#### • Участок актуальных / устанавливаемых значений (синий, красный, зелёный, оранжевый)

В нормальном режиме отображаются выходные значения DC (большие цифры) и установленные значения (маленькие цифры) для напряжения, тока и мощности. Установочное значение сопротивления отображается только в активированном режиме сопротивления. Четвёртое значение, R или R зависит от текущего значения дисплея, и только доступно через МЕНЮ и только пока выход DC выключен.

Когда выход DC включен, актуальные регулируемые режимы **CV**, **CC**, **CP** или **CR** отображаются рядом с соответствующими актуальными значениями, как **CC** на красном участке на рисунке для тока.

Устанавливаемые значения могут регулироваться вращающимися ручками рядом с дисплеем или могут быть введены напрямую из сенсорной панели. При регулировке ручками, нажав на неё, выделится цифра для её изменения. Логичным образом, значение увеличивается при вращении по часовой стрелке и уменьшаются при вращении в обратном направлении, пока не достигните лимита (смотрите „3.4.4. Установка ограничений (Лимиты)“).



Главный экран и диапазоны настройки:

Дисплей	Ед-ца	Диапазон	Описание
Актуальное напряжение	V	0-125% $U_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходного напряжения DC
Уст. значение напряжения <sup>(1)</sup>	V	0-100% $U_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходное напряжение
Актуальный ток	A	0.2-125% $I_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходного тока DC
Уст. значение тока <sup>(1)</sup>	A	0-100% $I_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходной ток
Актуальная мощность	Вт	0-125% $P_{\text{ном}}$	Актуальное значение выходной мощности, $P = U \cdot I$
Уст. значение мощности <sup>(1)</sup>	Вт	0-100% $P_{\text{ном}}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходную мощность
Уст. значение внутреннего сопротивления	$\Omega$	0-100% $R_{\text{макс}}$	Устанавливаемое значение для симулирования внутреннего сопротивления
Ограничения настроек	A, B, Вт	0-102% ном	U-макс, I-мин и т.д., относительно физических величин
Установки защиты	A, B, Вт	0-110% ном	OVP, OCP и т.д., относительно физических величин

<sup>(1)</sup> Действительно так же 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	...опционального аналогового интерфейса
USB	...встроенного USB порта
Ethernet	...опционального Ethernet порта
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
Функция:	Активирован генератор функций (при ручном управлении)
ГФ	Активирован генератор функций (при цифровом управлении)
 / 	Регистрация данных на носитель USB активна или не удалась

### 1.9.5.2 Вращающиеся ручки



При нахождении устройства в ручном режиме работы, две вращающиеся ручки используются для подстройки устанавливаемых значений, а так же для установки параметров на странице МЕНЮ. Для подробного описания каждой функции, смотрите в секции „3.4 Управление с передней панели“ на странице 38.

### 1.9.5.3 Функция нажатия ручек

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



### 1.9.5.4 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		
Номи- нальное значение	Разряды	Дис- крета	Номи- нальное значение	Разряды	Дис- крета	Номи- нальное значение	Разряды	Дискре- та	Номинальное значение	Разряды	Дискре- та
40 В / 80 В	4	0.01 В	4 А / 6 А	4	0.001 А	320 Вт	4	0.1 Вт	20 Ω - 80 Ω	5	0.001 Ω
200 В	5	0.01 В	10 А / 15 А	5	0.001 А	640 Вт	4	0.1 Вт	160 Ω - 960 Ω	5	0.01 Ω
500 В	4	0.1 В	20 А / 25 А	5	0.001 А	1000 Вт	4	1 Вт	1500 Ω / 2250 Ω	5	0.1 Ω
			40 А / 60 А	4	0.01 А	1500 Вт	4	1 Вт			



При ручном управлении каждое устанавливаемое значение может быть задано с приращениями показанными выше. В этом случае актуальные выходные значения, устанавливаемые устройством, будут лежать внутри процентного допуска, как показано в технических спецификациях. Это повлияет на актуальные значения.

### 1.9.5.5 USB порт (передняя сторона)

USB порт спереди, располагающийся ниже светодиода “Power”, предназначен для подключения стандартных носителей USB. Их можно использовать для нескольких вещей, как для загрузки секвенций произвольного генератора функций или записи данных при всех режимах работы.

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 определённой 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 USB:

profile_<номер>.csv	Ранее сохранённый профиль. Номер в имени файла является счетчиком и не относится актуальному профилю в HMI. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.
wave_u<ваш_текст>.csv wave_i<ваш_текст>.csv	Произвольная кривая генератора функции для напряжения (U) или тока (I) Имя должно начинаться с wave_u / wave_i, остаток может быть задан.

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

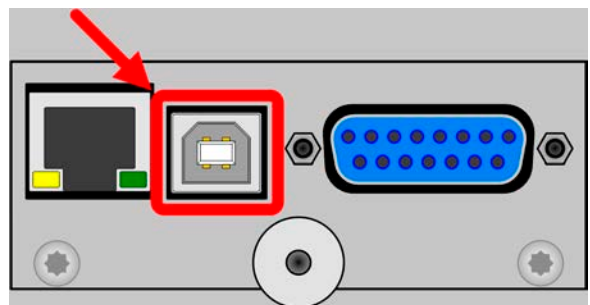
profile_<номер>.csv	Сохранённый профиль. Номер в имени файла является счетчиком и не относится актуальному профилю в HMI. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура файла идентична, которая генерируется в функции <i>Регистрация</i> в EA Power Control. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.
wave_u<номер>.csv wave_i<номер>.csv	Генератор функций для произвольной функции, 99 секвенций напряжения (U) или тока (I), в зависимости от выбора.

### 1.9.6 USB порт (задняя сторона)

USB-B порт на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройством и обновление прошивок. Поставляемый в комплекте кабель USB, можно использовать для подключения к ПК (USB 2.0 или 3.0). Поставляемый драйвер устанавливает виртуальный COM порт. Подробности об удаленном управлении можно найти на вебсайте производителя или на носителе USB.

Устройству можно задать адрес через этот порт, так же используя международный протокол ModBus RTU или язык SCPI Устройство распознает сообщение протокола автоматически.

При активном в удалённом управлении, USB порт не имеет приоритета над другим интерфейсом и может, следовательно, быть только использован альтернативно к ним. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна, неважно через какой интерфейс устройство контролируется.

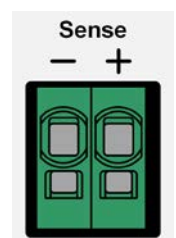


Показан опционально установленный модуль IF-KE4

### 1.9.7 Коннектор Sense (удалённая компенсация напряжения)

Чтобы компенсировать падение напряжения вдоль кабелей постоянного тока, вход **Sense** (между терминалами выхода DC) можно подключить к нагрузке. Устройство автоматически распознает подсоединение (Sense+) и соответственно компенсирует выходное напряжение.

Максимально возможная компенсация приводится в технической спецификации.



### 1.9.8 Ethernet порт

Ethernet порт является опциональным. Так же смотрите секцию 1.9.4.

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

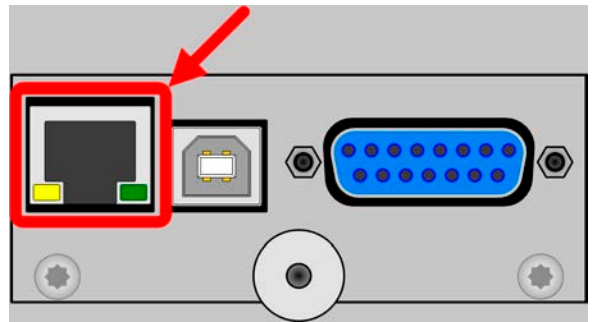
1. Веб сайт (HTTP, порт 80), который доступен в стандартном браузере под IP или именем хоста данным устройству. Этот веб сайт предлагает страницу конфигурации для сетевых параметров, а также буфер ввода команд SCPI.

2. Доступ TCP/IP через свободно выбираемый порт (за исключением 80 и другие резервных портов). Стандартный порт для этого устройства 5025. Через TCP/IP и этот порт, коммуникация с устройством может быть установлена со многими программными языками.

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

Установка сети может быть выполнена вручную или через DHCP. Скорость передачи данных устанавливается в Auto negotiation и это означает, что она может использовать 10 Мбит/с или 100 Мбит/с. 1 Гб/с не поддерживается. Дуплексный режим всегда полный дуплекс.

Если установлено удалённое управление, то порт Ethernet не будет иметь приоритета над другими интерфейсами и может, следовательно, только быть использован альтернативно им. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна, неважно через какой интерфейс устройство контролируется.

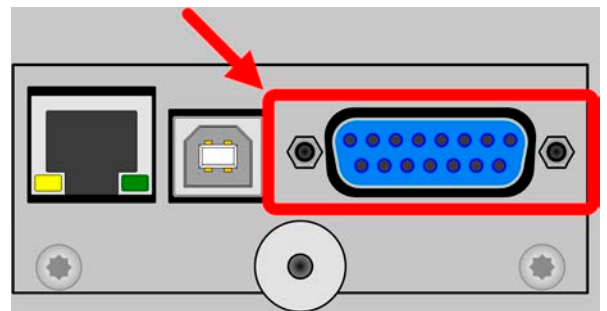


### 1.9.9 Аналоговый интерфейс

Аналоговый интерфейс является опциональным. Так же смотрите секцию 1.9.4.

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

Диапазон входного напряжения устанавливаемых значений и диапазон выходного напряжения значений мониторинга, 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%.



При активном удалённом управлении, аналоговый интерфейс не будет иметь приоритета над другими интерфейсами и может, следовательно, только быть использован альтернативно им. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна, неважно через какой интерфейс устройство контролируется.



*Аналоговый интерфейс является только аналоговым на выходе. Внутренне он оперируется микроконтроллером, который вызывает ограничения разрешения и частоты опроса.*

## 2. Установка и ввод в эксплуатацию

### 2.1 Хранение

#### 2.1.1 Упаковка

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

#### 2.1.2 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



Перед подключением к питающей сети, убедитесь, что напряжение питания такое же, как показано на этикетке. Перенапряжение на AC питании может привести к выходу оборудования из строя.

#### 2.3.2 Подготовка

Подключение к электросети серии PSI 9000 T выполняется через поставляемый 1.5 или 2 метровый (в зависимости от номинала тока и мощности) 3 жильный шнур питания. В случае, если требуется другой соединитель с AC, убедитесь что другие кабели имеют такое же подходящее сечение по входному току (указано на этикетке типа).

Размеры проводов подключения DC к нагрузке/потребителю должны отражаться как следует из:



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

#### 2.3.3 Установка устройства

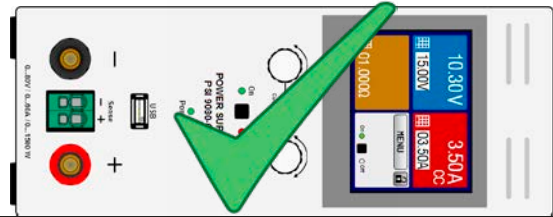
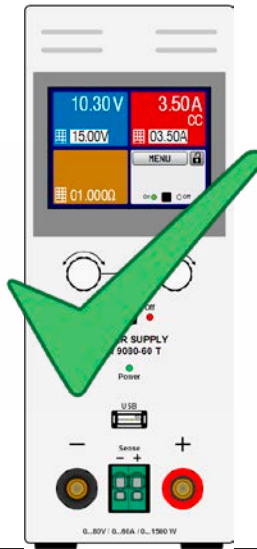


- Выберите месторасположение для устройства, чтобы соединение с источником было как можно короче.
- Оставьте достаточное место позади оборудования, минимум 30 см, для вентиляции.
- Никогда не загромождайте выдувы воздуха по бокам!
- Никогда не размещайте какие-либо предметы на блоке!

## 2.3.3.1 Размещение на неподвижной горизонтальной поверхности

Устройство спроектировано как настольный блок и его следует эксплуатировать только в горизонтальной позиции на горизонтальной поверхности, которая способна выдержать его вес.

Разрешённые и недопустимые позиции эксплуатации:



Неподвижная поверхность



Неподвижная поверхность

### 2.3.4 Подключение к нагрузкам DC

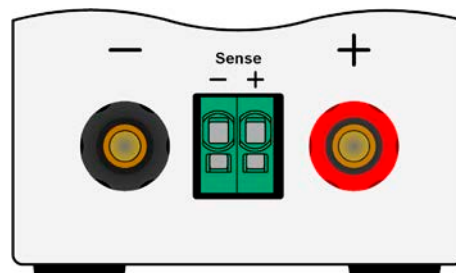


- Подключение и работа с бестрансформаторными инверторами DC-AC (например солнечный инвертор) ограничены, потому что инвертор может сместить потенциальный негативный выход (DC-) против PE (земля), который, главным образом, ограничен до максимума  $\pm 400$  В DC.
- При использовании модели с номинальным током 40 А и выше, внимание должно быть привлечено к к нагрузке, подключенной к выходу DC. Передняя сторона имеет точку подключения 4 мм для **максимума 32 А!**
- Подключение источника напряжения, который может генерировать напряжение выше, чем 110% от номинального модели устройства, не допускается!
- Подключение источника напряжения с обратной полярностью не допускается!

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

Для кабелей **до 5 метров** и средней температурой работы до 50°C, мы рекомендуем:

до <b>10 А:</b>	0.75 мм <sup>2</sup>	до <b>15 А:</b>	1.5 мм <sup>2</sup>
до <b>20 А:</b>	4 мм <sup>2</sup>	до <b>40 А:</b>	10 мм <sup>2</sup>
до <b>60 А:</b>	16 мм <sup>2</sup>		

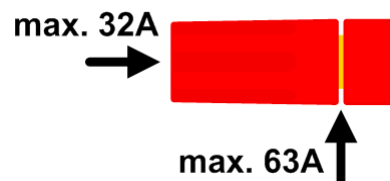


**на проводник** (многожильный, изолированный, свободно уложенный). Одножильные кабели, например, в 16 мм<sup>2</sup> могут быть заменены на 2x 6 мм<sup>2</sup> и т.п. Если кабели длинные, то поперечное сечение должно быть увеличено, чтобы избежать потерь напряжения и перегрева.

#### 2.3.4.1 Возможные подключения на выходе DC

Выход DC спереди является типом «зажми и вставь» и используется с:

- 4 мм системные лепестки (тип банана) для **макс. 32 А**
- Наконечниками для болта (6 мм и более)
- спаянные окончания кабелей (рекомендуется только для малых токов до 10 А)



**При установке любого типа зажимов или кабельных наконечников, используйте только изолированные, чтобы обеспечить защиту от электрошока!**

### 2.3.5 Заземление DC выхода

Допускается заземление выхода DC. Плюсовой полюс DC допускается заземлять только для моделей, где номинальное выходное напряжение меньше, чем 400 В, иначе сдвиг потенциала на минусе DC может превысить лимит 400 В DC.

Последовательное подключение не предусматривается для этой серии. В случае крайней необходимости, допускается только максимальный сдвиг потенциала  $\pm 400$  В DC на полюсе минус DC.



- Заземляя один из выходных полюсов, проверьте, заземлен ли уже один из полюсов нагрузки. Иначе, это может привести к короткому замыканию!
- Модели с номиналом 500 В нельзя соединять последовательно!



### 2.3.6 Подключение удалённой компенсации



- Удалённая компенсация напряжения эффективна только при режиме постоянного напряжения (CV) и для других режимов работы, вход sense должен быть отключен по возможности, тогда как его подключение ведёт к увеличению колебаний.
- Поперечное сечение кабелей не критично. Тем не менее, оно должно быть увеличено вместе с увеличением их длины. Зажимной терминал **Sense** подходит для поперечного сечения от 0.2 мм<sup>2</sup> до 10 мм<sup>2</sup>
- Sense кабели должны быть скручены и лежать близко к DC кабелям для смягчения вибрации. Если необходимо, дополнительный конденсатор следует установить на нагрузку/потребитель для ликвидации вибрации.
- Кабели Sense должны быть подключены + к + и - к - на источнике, в противном случае, обе системы могут быть повреждены.

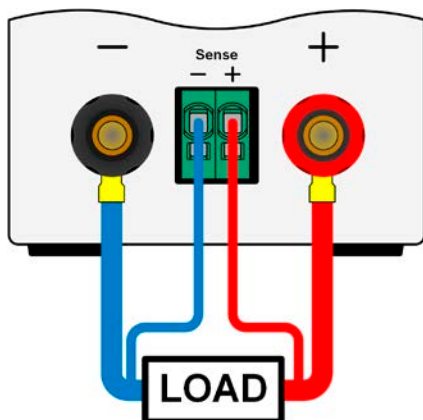


Рисунок 7 - Пример принципа соединения удалённой компенсации

Коннектор Sense является зажимным терминалом. Для кабелей удалённой компенсации это означает:

- Вставка кабеля: зажмите оконцовку кабеля и просто вставьте её в квадратное отверстие
- Извлечение кабеля: используется малую плоскую отвёртку и воткните её в малое квадратное отверстие рядом с большим для ослабления зажима, затем извлеките оконечник кабеля

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

### 2.3.8 Подключение USB порта (задняя сторона)

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

#### 2.3.8.1 Установка драйвера (Windows)

На начальном этапе подключения к компьютеру операционная система идентифицирует устройство как новое оборудование и попытается установить драйвер. Драйвер типа Communication Device Class (CDC) обычно интегрирован в такие системы как Windows 7 или 10. Тем не менее, строго рекомендуется установка поставляемого инсталлятора драйвера (на носителе USB) для максимальной совместимости устройства с нашим программным обеспечением.

#### 2.3.8.2 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.

#### 2.3.8.3 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.




### 2.3.9 Предварительный ввод в эксплуатацию

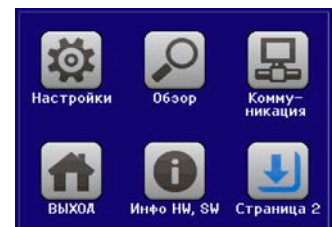
Перед первым запуском после покупки и установки устройства, следующие процедуры должны быть выполнены:

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

Если желаете, то вы можете переключить язык отображения сенсорного экрана в **Русский**.

#### ► Как изменить язык дисплея:

1. Включите ваше устройство и подождите пока не включится экран. Он должен выглядеть как на экране справа. Если вход DC включен, то выключите его черной кнопкой рядом с дисплеем.
2. Коснитесь **MENU**.
3. В меню коснитесь  и на следующем экране .
4. Выберите желаемый язык касанием соответствующего флажка и подтвердите настройки с .



Выбор языка незамедлительно становится эффективным.

### 2.3.10 Ввод в эксплуатацию после обновления ПО или долгого неиспользования

В случае обновления программного обеспечения, 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.

### 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 генерируют напряжение, которое опасно при контакте, или подключаются к таким источникам, все кабели с втулками должны быть гофрированы. По необходимости, примите дополнительные меры против физического контакта, например используйте покрытие
- Всякий раз, когда источник и выход DC реконфигурируются, устройство следует отключать от электросети, а не только выключать выход DC!

#### 3.2 Режимы работы

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



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

##### 3.2.1 Регулирование напряжения / Постоянное напряжение

Регулированием напряжения также называется режим постоянного напряжения - CV.

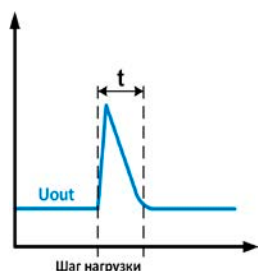
Выходное постоянное напряжение источника питания держится постоянным на установленном значении до тех пор, пока выходной ток или выходная мощность в соответствии с  $P = U_{\text{вых}} \cdot I_{\text{вых}}$  не достигнет установленного лимита тока или мощности. В обоих случаях устройство автоматически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

Пока выход DC включен и режим постоянного напряжения активен, состояние активности режима CV будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CV**, и это состояние будет передано на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который можно считать через цифровой интерфейс.

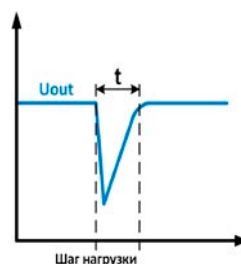
##### 3.2.1.1 Переходное время после изменения нагрузки

Для режима постоянного напряжения (CV), данные «Время стабилизации 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 так же известно как ограничение тока или режим постоянного тока - CC.

Ток текущий от источника питания определяется выходным напряжением и сопротивлением нагрузки. Пока выходной ток ниже, чем установленное ограничение тока, устройство будет или в постоянном напряжении, или в режиме постоянной мощности. Как только выходной ток к нагрузке достигнет установленного лимита, устройство автоматически перейдет в режим постоянного тока.

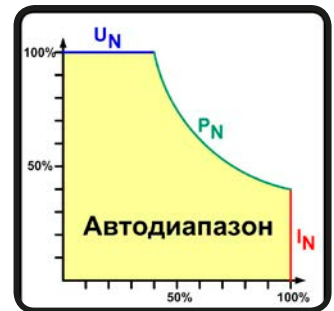
Если потребление мощности сперва достигнет установленного максимального значения, устройство автоматически переключится в ограничение мощности и установит выходной ток в соответствии с  $I_{\text{МАКС}} = P_{\text{УСТ}} / U_{\text{ВХ}}$ , даже если значение максимального тока выше. Регулирование мощности превосходит здесь и значение тока, заданное пользователем, всегда будет верхним лимитом.

Пока выход DC включен и режим постоянного тока активен, состояние активности режима CC будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой **CC**, и это состояние будет передано на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который можно считать 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  $P = U * I$  соответственно  $P = U^2 / R_{\text{НАГРУЗКИ}}$ . Ограничение мощности, тогда, отрегулирует выходной ток в соответствии с  $I = \text{sqr}(P / R_{\text{НАГРУЗКИ}})$ .

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



Пока выход DC включен и режим постоянной мощности активен, состояние активности режима CP будет отображено на дисплее аббревиатурой **CP**, и сохранено как статус, который может быть считан через цифровой интерфейс.

#### 3.2.3.1 Снижение мощности

Из-за плавкости и сечения проводников и расширенного диапазона входного напряжения, модели источников питания на 1500 Вт имеют фиксированное снижение, которое становится активным, если входное напряжение снизится ниже определенного уровня (значения смотрите в „1.8.3. Специальные технические данные“). Тогда максимально доступная выходная мощность для моделей 1500 Вт снизится до 1000 Вт. Снижение воздействует только на силовой каскад, а полный диапазон установленной мощности остается, хотя устройство перейдет ранее в режим постоянной мощности. В этой ситуации режим постоянной мощности не будет отображаться статусом CP. Активное снижение может быть обнаружено только чтением актуальных значений напряжения и тока, и расчётом мощности.

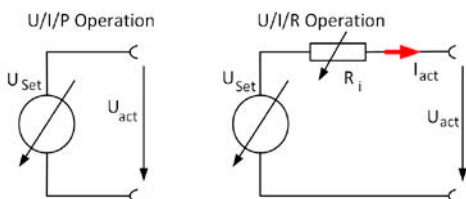


*Статус CP не будет виден, если установленное значение мощности Pset больше, чем сниженная актуальная выходная мощность устройства. Это значит, что снижение не сигнализируется где-либо.*

### 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 уст. выходным напряжением и актуальным. Это будет работать в режиме постоянного тока или мощности, но здесь выходное напряжение будет отличаться от уст. напряжения, потому что режим CV неактивен.

Устанавливаемый диапазон сопротивлений специфической модели даётся в спецификации. Установка напряжения, в зависимости от уст. значения сопротивления и выходного тока, выполняется расчетом микроконтроллера и будет значительно медленнее других контроллеров внутри схемы управления. Разъяснение:



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

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



*При активном режиме сопротивления, генератор функций будет недоступным и значение выдаваемое мощности не будет включать её симулированное рассеивание 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), и как считываемый статус и счетчик сигналов через цифровой интерфейс. В дополнение, сигналы OT 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

Power Fail (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) или внутреннее вспомогательное питания

Пока сигнал тревоги PF имеется, устройство остановит снабжение питанием и отключит свой выход DC. В случае когда сигнал был низким напряжением, то он пройдет сам, сигнал тревоги исчезнет с дисплея и не потребует ознакомления.



*Выключение устройства, выключением питания сети, не может быть достигнуто. Устройство будет подавать сигнал PF каждый раз при таком выключении. Данный сигнал может быть проигнорирован.*



*Состояние выхода DC после сигнала тревоги PF может быть задано, при нормальной работе. Смотрите „3.4.3. Конфигурирование через МЕНЮ“.*

#### 3.3.2 Перегрев

Тревога о перегреве (OT) может появиться, если превышенная температура внутри устройства поспособствует выключению выхода DC. Это состояние сигнала отображается сообщением «Тревога: OT» на дисплее. В дополнение, такое состояние будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, где оно, так же, может быть считано как код тревоги, и к тому же, он может быть считан через цифровой интерфейс.

#### 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 Перегрузка по мощности

Тревога о перегрузке 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 устройства

Устройство следует всегда, если это возможно, включать используя тумблер на задней панели. После включения, дисплей сперва покажет логотип компании, с последующим выбором языка, которое закроется через 3 секунды и позднее именем производителя и адресом, типом устройства, версиями программных прошивок, серийным номером и артикулом.

В настройках (смотрите секцию „3.4.3. Конфигурирование через МЕНЮ“) во втором уровне меню **Общие Настройки**, находится опция **Выход после ВКЛ питания**, в которой пользователь может определить состояние выхода DC после включения. Заводскими настройками установлено **ВЫКЛ**, это означает, что при включении, выход DC будет всегда выключен. **Вернуть** означает, что последние параметры выхода DC будут сохранены. Все установленные значения всегда сохраняются и восстанавливаются.



*На время фазы старта аналоговый интерфейс может сигнализировать неопределённые статусы на выходных пинах как OVP. Такие сигналы должны быть игнорированы пока устройство не закончит загрузку и не будет готово к работе.*

### 3.4.2 Выключение устройства

При выключении, последние выходные параметры и установленные значения сохраняются. Помимо этого, сигнал PF (power failure) будет воспроизведен, но его нельзя игнорировать.

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

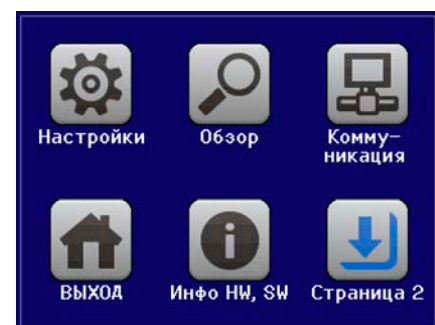
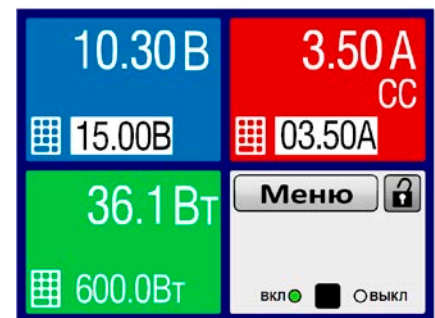
### 3.4.3 Конфигурирование через МЕНЮ

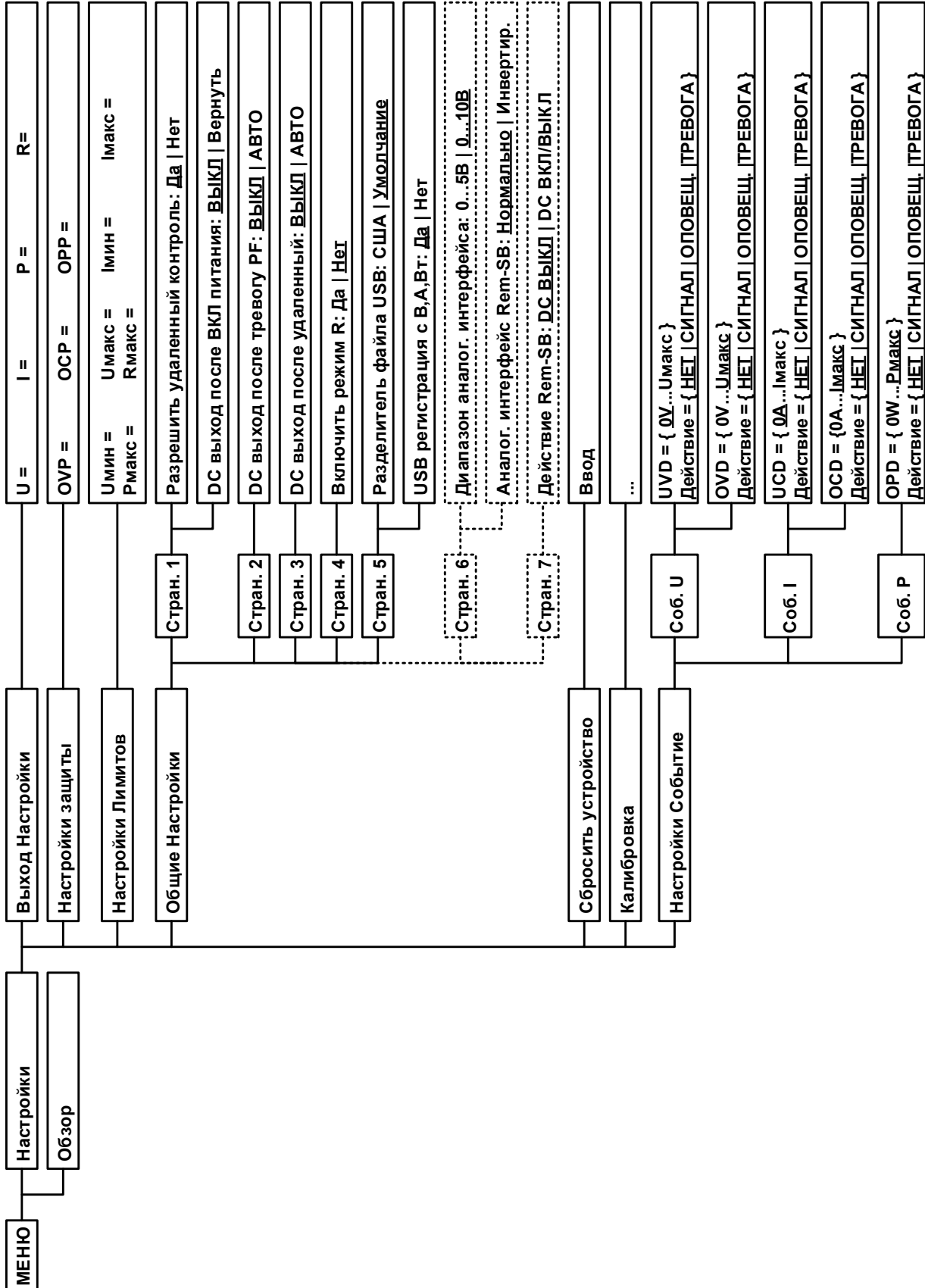
МЕНЮ служит для конфигурации всех параметров, которые не требуются для работы постоянно. Они могут быть установлены нажатием пальца на сенсорный участок МЕНЮ, но только, если выход DC выключен. Смотрите рисунок справа.

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

Навигация по меню осуществляется прикосновением. Значения устанавливаются вращающимися ручками. Назначения вращающихся ручек, если несколько значений можно установить в данном меню, не всегда показаны. Имеется правило для такой ситуации: верхнее значение -> левая ручка, нижнее значение -> правая ручка.

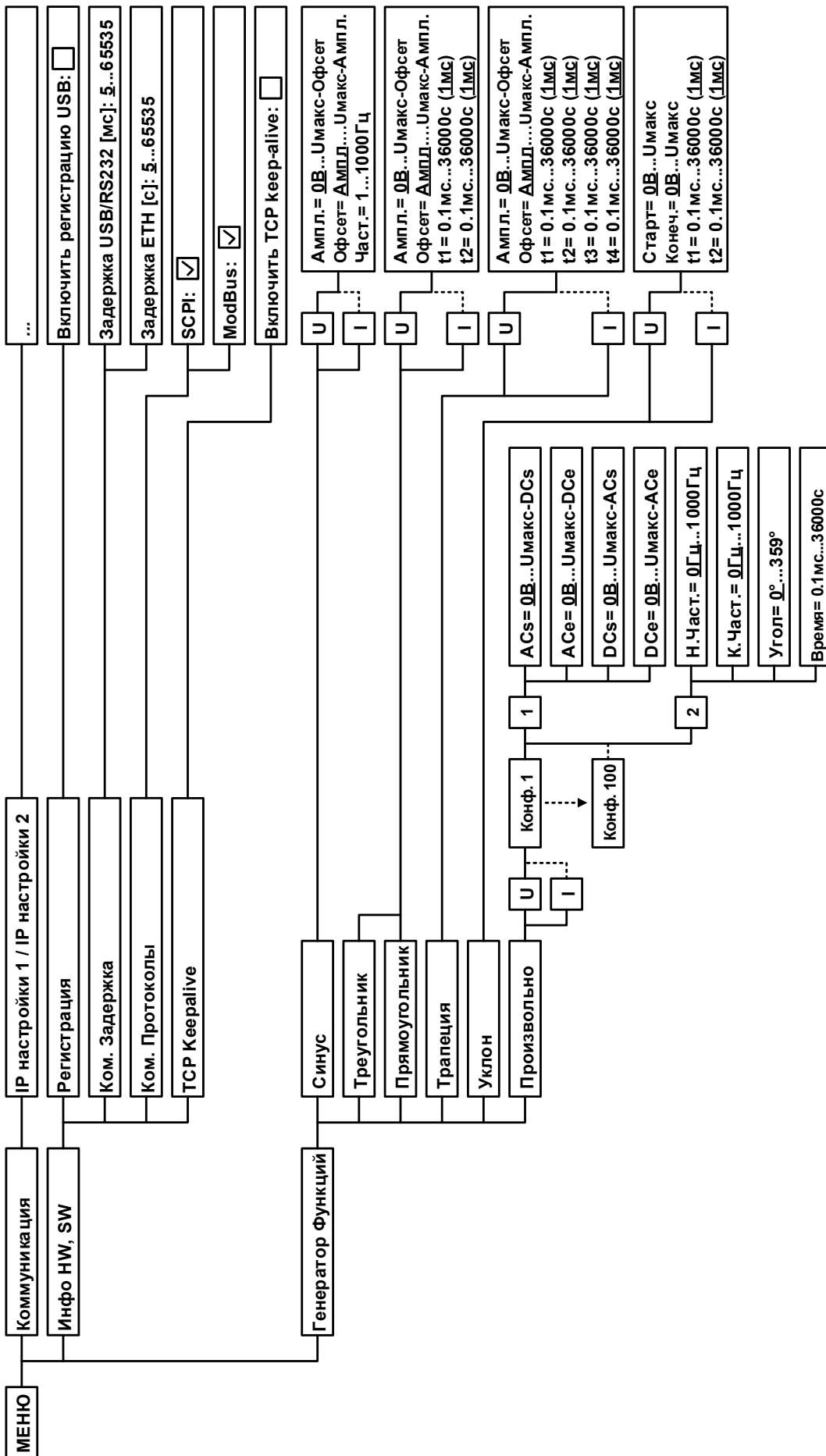
Структура меню показана схематически на следующих страницах. Некоторые параметры не требуют пояснений, другие необходимо разъяснить. Что будет сделано на следующих страницах.





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

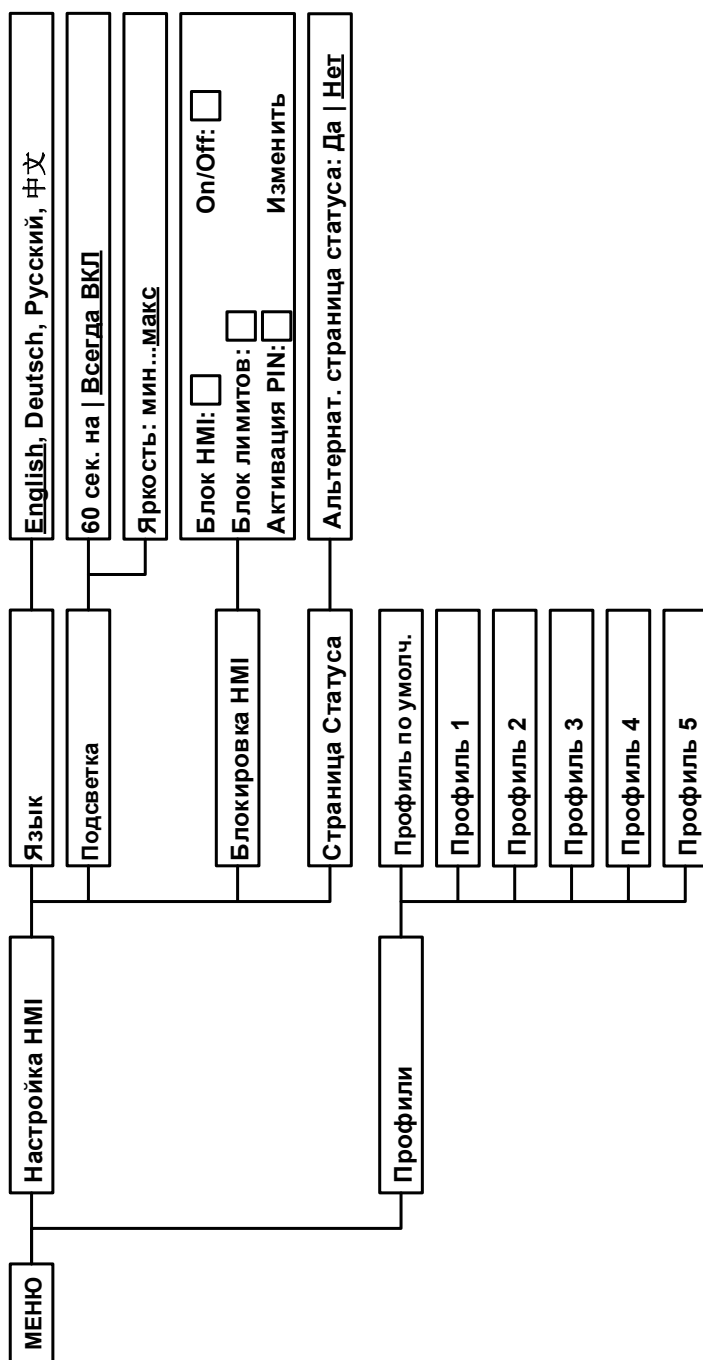




Параметры в фигурных скобках описывают выбираемый диапазон, подчеркнутые параметры отображают значения по умолчанию после поставки или сброса. Точечные линии помечают множество идентичных параметров как U, I для "Sine", где U(A) меняется на I(A) и т.п.







## 3.4.3.1 Меню “Настройки”

Это главное меню для всех настроек, относящихся к общему управлению устройством и интерфейсами.

Подменю	С.	Описание
Выход Настройки	1	Позволяет настроить значения выхода DC, альтернативно к тому что можно сделать на главном экране дисплея.
Настройки защиты	1	Позволяет настроить пороги защиты (здесь: OVP, OCP, OPP) выхода DC. Также смотрите секцию „3.3. Состояния сигналов тревоги“
Настройки Лимитов	1	Позволяет настроить лимиты устанавливаемых значений. Также смотрите секцию „3.4.4. Установка ограничений (Лимиты)“
Общие Настройки	1	Настройки управления устройством и его интерфейсами. Подробности ниже.
Сбросить устройство	2	Сенсорный участок “Старт” инициирует сброс всех настроек (HMI, профиль и т.п.) до умолчаний, как показано на диаграммах структуры меню на предыдущих страницах.
Калибровка	2	Сенсорный участок “Старт” запускает калибровку (смотрите „4.3. Калибровка“), но только если устройство в режиме U/I/P, т.е. режим R не активирован.
Настройки Событие	2	Позволяет настроить функции наблюдения выхода DC. Также смотрите секцию „3.5.4.1. Общее“

## 3.4.3.2 Меню “Общие Настройки”

Установка	С.	Описание
Разрешить удаленный контроль	1	Выбор <b>Нет</b> означает, что устройство не может управляться удаленно через цифровой или аналоговый интерфейс. Если удаленное управление не разрешено, то статус будет показан, как <b>локально</b> на участке статуса на главном экране. Смотрите также секцию 1.9.5.1
DC выход после ВКЛ питания	1	Определяет состояние выхода DC после включения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВЫКЛ</b> = выход DC всегда отключен после включения устройства.</li> <li>• <b>Вернуть</b> = Состояние выхода DC будет сохранено к тому, которое было до выключения.</li> </ul>
DC выход после тревоги PF	2	Определяет как выходу DC следует реагировать после появления сигнала сбоя питания PF: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВЫКЛ</b> = Выход DC будет выключен и им останется до действия пользователя</li> <li>• <b>Авто ВКЛ</b> = Выход DC будет включен снова после исчезновения причины появления PF и если он был включен ранее появления сигнала</li> </ul>
DC выход после удаленный	3	Определяет состояние выхода DC после покидания удаленного контроля вручную или командой. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВЫКЛ</b> = DC выход всегда будет выключенным при переходе из удаленного контроля в ручной</li> <li>• <b>АВТО</b> = DC выход сохранит последнее состояние</li> </ul>
Включить режим R	4	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“.
Разделитель файла USB	5	Переключает десятичный формат значений и разделитель файлов CSV при USB регистрации и других функций, где загружаются файлы CSV <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>США</b> = запятая (американский стандарт для файлов CSV)</li> <li>• <b>Умолчание</b> = точка с запятой (европейский стандарт для файлов CSV)</li> </ul>
USB регистрация с В,А,Вт	5	Файлы CSV генерируемые при USB регистрации по умолчанию имеют физические величины со значениями. Это можно деактивировать опцией <b>НЕТ</b>
Диапазон аналог. интерфейса	6	Выбор диапазона напряжения для аналоговой установки входных значений, актуальных значений и опорного напряжения выхода. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0...5 В</b> = Диапазон 0...100% устанавливаемых / актуальных значений, опорное напряжение 5 В</li> <li>• <b>0...10 В</b> = Диапазон 0...100% устанавливаемых / актуальных значений, опорное напряжение 10 В</li> </ul> Смотрите секцию „3.5.4 Удаленное управление через аналоговый интерфейс (AI)“ на странице 51

Установка	С.	Описание
<b>Аналог. интерфейс Rem-SB</b>	6	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"> <li>• <b>нормальный</b> = Уровни и функции как описаны в таблице 3.5.4.4</li> <li>• <b>инвертир.</b> = Уровни и функции будут инвертированы</li> </ul> Также смотрите „3.5.4.7. Примеры использования“
<b>Действие Rem-SB</b>	7	Выбирает действие на выходе DC, при изменении уровня аналогового входа Rem-SB: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DC ВЫКЛ</b> = Пин может быть использован только для отключения выхода DC</li> <li>• <b>DC АВТО</b> = Пин может быть использован для отключения и включения выхода DC, если он включался ранее хотя бы от одного отличного места контроля</li> </ul>

### 3.4.3.3 Меню «Профили»

Смотрите „3.9 Загрузка и сохранение профиля“ на странице 58 .

### 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 конфигурируются настройки цифровых интерфейсов на задней стороне. Устройства поставляются с портом USB, который не требует настроек. Его можно расширить портом Ethernet/LAN, установкой опционального платы на 3 интерфейса IF-KE4. После установки или полного сброса устройства, порт Ethernet имеет следующие **настройки по умолчанию**:

- DHCP: выключено
- IP: 192.168.0.2
- Маска подсети: 255.255.255.0
- Шлюз: 192.168.0.1
- Порт: 5025
- DNS: 0.0.0.0

Эти настройки могут быть изменены в любое время и конфигурированы на соответствие локальным требованиям. Кроме того, доступны глобальные настройки коммуникации по времени и протоколам.

#### Подменю IP Настройки 1

Элемент	Описание
<b>Адр. Источника</b>	<b>DHCP:</b> Настройкой DHCP устройство будет постоянно пытаться получить сетевые параметры (IP, маску подсети, шлюз, DNS), назначенные DHCP сервером, после включения или при переходе от <b>Вручную</b> в <b>DHCP</b> и подтверждением смены кнопкой ВВОД. Если попытка конфигурации DHCP не удаётся, устройство использует установку из <b>Вручную</b> . В этом случае, обзор на экране <b>Показать настройки</b> отобразит DHCP статус как <b>DHCP (удался)</b> , иначе будет <b>DHCP(активен)</b> <b>Вручную</b> (по умолчанию): использует сетевые параметры по умолчанию (после сброса) или последние установки. Эти параметры не переписываются выбором <b>DHCP</b> и они доступны снова при переключении в <b>Вручную</b> .
<b>IP адрес</b>	Доступно только с настройкой <b>“Вручную”</b> . По умолчанию: 192.168.0.2 Постоянная настройка IP адреса устройства в стандартном IP формате
<b>Маска подсети</b>	Доступно только с настройкой <b>“Вручную”</b> . По умолчанию: 255.255.255.0 Постоянная настройка маски подсети в стандартном IP формате
<b>Шлюз</b>	Доступно только с настройкой <b>“Вручную”</b> . По умолчанию: 192.168.0.1 Постоянная настройка адреса шлюза в стандартном IP формате

## Подменю IP Настройки 2

Элемент	Описание
<b>DNS адрес</b>	По умолчанию: 0.0.0.0 Постоянная ручная настройка сетевого адреса имени доменного сервера (кратко: DNS), который должен быть, чтобы переводить имя хоста на IP устройства, так что устройство могло бы альтернативно иметь доступ к имени хоста
<b>Порт</b>	По умолчанию: 5025 Здесь регулируется порт сокета, который относится к IP адресу и служит для доступа TCP/IP при удалённом контроле устройством через Ethernet

## Подменю TCP Keep-Alive

Элемент	Описание
<b>Включить TCP Keep-Alive</b>	По умолчанию: выключено Включает/выключает функцию "keep-alive" для TCP.

## Подменю Регистрация

Элемент	Описание
<b>Включить регистрацию USB</b>	По умолчанию: выключено Включает/выключает функцию "запись на носитель USB". При включенном, вы можете задать интервал записи (множество шагов, 500 мс ... 5 с) и выбрать между <b>Старт/стоп с DC вкл/выкл</b> или <b>Ручной старт/стоп</b> . Регистрацию на USB можно использовать в любое время, при установленном форматированном носителе USB (смотрите также 1.9.5.5). Подробности смотрите в „3.4.9. Запись на носитель USB (регистрация)“.

## Подменю Ком. Протоколы (протоколы коммуникации)

Элемент	Описание
<b>SCPI / ModBus</b>	По умолчанию: оба включены Включает/выключает протоколы коммуникации SCPI и ModBus RTU для устройства. Изменение сразу вступает в действие после подтверждения кнопкой ВВОД. Отключить можно только один из двух.

## Подменю Ком. Задержка (задержка коммуникации)

Элемент	Описание
<b>Задержка USB (мс)</b>	По умолчанию: 5 Задержка коммуникации USB/RS232 в миллисекундах. Определяет макс. время между двумя последовательными байтами или блоками переданных сообщений. Подробности о задержке смотрите во внешней программной документации Programming ModBus & SCPI.
<b>Задержка ETH (с)</b>	По умолчанию: 5 Поддерживается коммуникацию в секундах. Определяет время после которого устройство отключает сокет Ethernet автоматически из-за неактивности.

## 3.4.3.8 Меню «Настройка HMI»

Эти настройки относятся исключительно к контрольной панели HMI.

Элемент	Описание
<b>Язык</b>	Выбор языка дисплея между Немецким, Английским, Русским и Китайским. Этот экран выбора также отображается на 3 секунды в фазе запуска устройства.
<b>Подсветка</b>	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 в 10 шагов можно задавать здесь.
<b>Блокировка HMI</b>	Смотрите „3.7 Блокировка панели управления HMI“ на странице 57.
<b>Страница Статуса</b>	Если включено, эта опция переводит главный экран дисплея устройства в простой вид с только напряжением и током плюс статус.
<b>Блокир. Лимиты</b>	Позволяет заблокировать параметры безопасности кодом PIN, называемые лимиты установок. Смотрите подробности в „3.8. Блокировка лимитов“. Пока блокировка активна, меню для установки ограничений недоступно. PIN используется так же как и для блокировки HMI (смотрите выше). Блокировка имеет воздействие и на профили пользователя, так как они содержат набор значения для установки лимитов, а также на функцию «Сбросить устройство».

### 3.4.4 Установка ограничений (Лимиты)



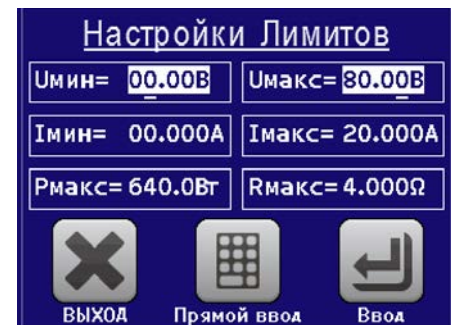
Установка ограничений действенна только при ручном управлении и только на устанавливаемые значения на главном экране!



Настройки лимитов можно заблокировать PINом (смотрите МЕНЮ, "Блокир. Лимиты")

Умолчания, которые устанавливаются все значения (U, I, P, R), регулируются от 0 до 102% номинального значения. Полный диапазон может быть препятствием, в некоторых случаях, особенно при защите применений от перенапряжения. Следовательно, верхние и нижние ограничения для тока и напряжения могут быть установлены по-отдельности, что ограничивает диапазоны регулируемых устанавливаемых значений.

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



#### ► Как сконфигурировать установку ограничений

1. На главном экране, коснитесь **Меню** для доступа к меню НАСТРОЙКИ.



Настройки



Настройки Лимитов

2. Коснитесь **Настройки** и затем страницу меню с настройками лимитов **Настройки Лимитов**.
3. В каждом случае пара нижних и верхних лимитов для U/I или верхний лимит для P/R назначаются и устанавливаются вращающимися ручками. Коснитесь другой пары для смены выбора.

4. Подтвердите настройки с **Ввод**.



Ввод



Устанавливаемые значения могут быть введены использованием клавиатуры. Она появляется при касании участка прямого ввода (внизу по середине)



Установка ограничений привязана к устанавливаемым значениям. Это означает, что верхние лимиты не могут быть заданы ниже, чем соответствующие устанавливаемые значения. Пример: если вы хотите ограничить устанавливаемое значение мощности (Pmax) до 1 кВт и текущее настроенное значение 1100 Вт, тогда устанавливаемая мощность должна быть, сперва, сокращена до 1 кВт или меньше.

### 3.4.5 Изменение режима работы

Ручное управление PSI 9000 T различается между двумя режимами работы: UIP и UIR.

При выбранном режиме UIR, задаваемое значение сопротивления становится дополнительно регулируемым к U и I, тогда как при UIP значение мощности заменяет значение сопротивления. Сопротивление, как регулируемое значение, доступно только после активации режима сопротивления (UIR) в МЕНЮ (также смотрите „3.4.3.2. Меню “Общие Настройки”“). В режиме UIR, устройство симулирует физически несуществующее внутреннее сопротивление, которое соотносится с сопротивлением нагрузки. Также смотрите „3.2.4. Регулирование внутреннего сопротивления“.

#### ► Как сменить режим работы между UIP и UIR

1. Активируйте режим сопротивления в МЕНЮ. После покидания меню, этот участок бывший ранее зелёным и показывающий мощность, станет оранжево-коричневым и покажет значения сопротивления.
2. Переход обратно в режим UIP выполняется наоборот, деактивацией режима UIR в МЕНЮ. Нижний левый участок становится опять зелёным и отображает значения мощности.



В зависимости от выбора, различное значение (U, P и R) назначаются на левую вращающуюся ручку, а правая ручка всегда назначена на ток (I).



Переход в режим UIR не деактивирует значение мощности. Это значит, что значение мощности будет в действии. При режиме UIR, значение мощности доступно и настраивается только в МЕНЮ.

### 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 (R режим, ещё называемый режимом UIR) должен быть активирован в МЕНЮ. Обратитесь к „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**.



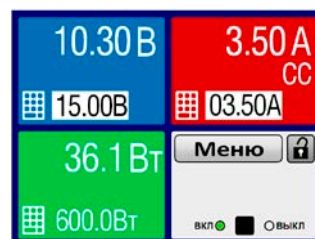
*Ввод значения меняет установленные значения в любое время, и неважно, если выход отключен или включен.*



*При настройке устанавливаемых значений, верхние и нижние ограничения вступают в силу. Смотрите секцию „3.4.4. Установка ограничений (Лимиты)“. Достигнув лимита, дисплей покажет заметку Лимит: U-тах и т.п. на 1,5 секунды, рядом с настроенным значением.*

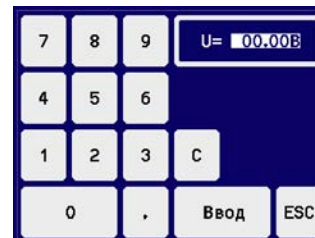
#### ► Как настроить значения вращающимися ручками

1. Сперва проверьте, ассигновано ли изменяемое значение на одну из вращающихся ручек. Главный экран отображает назначения как показано на рисунке справа:
2. Если, как показано в примере, назначение напряжения (U) слева и тока (I) справа, и требуется установить мощность, то назначения могут быть изменены касанием этого сенсорного участка. Появится набор участков, которые можно изменять.
3. После успешного выбора желаемое значение может быть установлено внутри определенных лимитов. Выбирается цифра нажатием ручки, курсор сдвигается влево (цифра будет подчеркнута):



#### ► Как настроить значения через прямой ввод

1. На главном экране, в зависимости от назначений вращающихся ручек, значения могут быть установлены для напряжения (U), тока (I), мощности (P) или сопротивления (R) через прямой ввод, касанием маленького символа с установленными/актуальными значениями, например, на участке выше напряжения.
2. Введите требуемое значение, используя клавиатуру, похожую на калькулятор. Кнопка **с** очищает поле ввода.
3. Десятичные значения вводятся нажатием кнопки запятой. Например, 54.3 В устанавливаются **5** **4** **.** **3** и **Ввод**.
4. Дисплей возвращается на главную страницу и установленные значения вступают в силу.



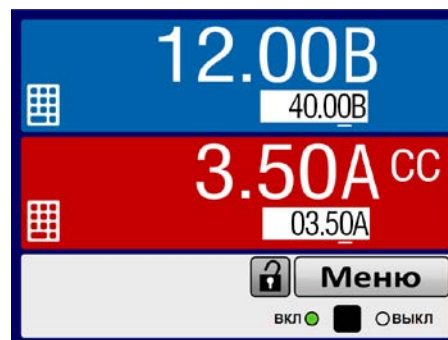
### 3.4.7 Переключение вида главного экрана

Главный экран, также 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:



*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 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 опционального аналогового интерфейса, если он установлен.. Подробности в 3.4.3.2 и пример а) в 3.5.4.6*

#### ► Как вручную включить или выключить выход DC

1. До тех пор, пока панель управления полностью не заблокирована, нажмите кнопку **On/Off**. Иначе, сперва будет запрос «Блокировать HMI».
2. Эта клавиша переключается между on и off, до тех пор, пока не ограничена сигналом тревоги или устройство не переведено в удалённое управление. Текущее состояние выхода показано, как **On** или **Off**, рядом с дисплеем в соответствующем цвете..

#### ► Как удаленно включить или выключить выход DC через аналоговый интерфейс

1. Смотрите секцию „3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)“ на странице 51.

#### ► Как удаленно 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 другому программному обеспечению.



### 3.4.9 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 „1.9.5.5. 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.

#### 3.4.9.1 Конфигурация

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.

#### 3.4.9.2 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.

#### 3.4.9.3 Формат файла регистрации

Тип: текстовый файл в европейском формате CSV

Расположение:

	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

#### 3.4.9.4 Специальные пометки и ограничения

- Макс. размер файла записи (из-за формата FAT32): 4 ГБ
- Макс. число файлов записи в папке HMI\_FILES: 1024
- С настройкой “Старт/стоп 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 ОТ и РF

## 3.5 Удалённое управление

### 3.5.1 Общее

Удалённое управление возможно через встроенный порт USB (*задняя сторона*) или опционально доступные интерфейсы Аналоговый и Ethernet (смотрите также секции 1.9.4, 1.9.8 и 1.9.9). Важно здесь, что только аналоговый или один цифровой интерфейс может быть в управлении. Это означает, что если, например, была попытка переключения в удалённое управление через цифровой интерфейс, когда аналоговое удалённое управление активно (пин Remote = LOW), устройство обозначит ошибку через цифровой интерфейс. В противоположность, переключение через пин Remote будет проигнорировано. В обоих случаях, мониторинг статуса и считывание значений всегда возможны.

### 3.5.2 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.
<b>Удаленно</b>	Удаленное управление через любой активный интерфейс
<b>Локально</b>	Удаленное управление заблокировано, возможно только ручное управление

Удаленное управление может быть разрешено или заблокировано используя настройки **Разрешить удаленный контроль** (смотрите „3.4.3.2. Меню “Общие Настройки”“). При блокированном состоянии, статус **Локально** будет отображен на нижнем правом участке. Активация блокировки может быть полезной, если устройство управляется удаленно через ПО или некоторые электронные устройства, но требуется произвести настройки на устройстве или иметь дело с непредвиденностями, которые не были бы возможны при удаленном управлении.

Активация статуса **Локально** приводит к следующему:

- Если удалённое управление через цифровой интерфейс активно (**Удаленно**), то оно незамедлительно прекращается и чтобы продолжить его, если **Локально** неактивно, необходима реактивация на ПК.
- Если удалённое управление через аналоговый интерфейс активно (**Удаленно**) тогда оно будет прервано пока удалённое управление будет разрешено снова деактивацией **Локально**, так как пин Remote продолжит сигнализировать “remote control = on”, пока это не будет изменено во время периода **Локально**.

### 3.5.3 Удаленное управление через цифровой интерфейс

#### 3.5.3.1 Выбор интерфейса

Устройство поддерживает только встроенный цифровой интерфейс USB и опциональный Ethernet.

Для USB, стандартный кабель USB, поставляемый с устройством, а также драйвер для Windows на носителе USB. USB не требует настроек в МЕНЮ.

Интерфейс Ethernet обычно требует сетевых настроек (вручную или DHCP), но его можно также использовать и с параметрами по умолчанию с самого начала.

#### 3.5.3.2 Общее

Для установки сетевого порт обратитесь к „1.9.8. Ethernet порт“.

Цифровой интерфейс не требует или требует небольшой настройки для работы и его можно напрямую использовать с конфигурацией по умолчанию. Все специфические настройки будут постоянно храниться, но их можно сбросить до умолчаний в пункте **Сбросить устройство** меню настроек.

Через цифровой интерфейс можно задавать и мониторить значения (напряжение, ток, мощность) и состояния устройства. Кроме того, различные другие функции поддерживаются как описано в отдельной документации.

переход в удалённый контроль сохранит последние установленные значения устройства пока их не изменят. Простой контроль напряжения возможен установкой целевого значения без изменения другого.

#### 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 загружены с сайта производителя.

### 3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)

#### 3.5.4.1 Общее

Опциональный, гальванически изолированный до 1500 В, 15 контактный аналоговый интерфейс (сокр. АИ) на задней стороне устройства имеет следующие возможности:

- Удалённое управление током, напряжением, мощностью и внутренним сопротивлением
- Удалённый мониторинг статуса (CC/CP, CV)
- Удалённый мониторинг сигналов (OT, OVP, 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 напряжение через вращающиеся ручки, или наоборот.

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

АИ может функционировать в диапазонах напряжений 0...5 В и 0...10 В, в каждом случае 0...100% от номинального значения. Выбор диапазона напряжения может быть сделан в настройках устройства. Подробности смотрите в секции „3.4.3. Конфигурирование через МЕНЮ“.

Опорное напряжение, выдаваемое через пин 3 VREF, будет приспособлено таким образом:

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

**0-10 В:** Опорное напряжение = 10 В, 0...10 В установленного значения (VSEL, CSEL, PSEL) соответствует 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 привязан к устанавливаемым значениям при 100%.

**Прежде чем начать, пожалуйста прочтите. 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 будет 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, проверьте не генерирует ли оно напряжение на пины выше, чем задано.
- Входы устанавливаемых значений, как VSEL, CSEL, PSEL и RSEL (если режим R активирован) не должны остаться неподключенными. В случае, если любое из значений не используется для настроек, оно может быть привязано к определенному уровню пина VREF (спайкой или по-другому), 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. 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 3.5.2) всегда отображаются на передней панели дисплея и некоторые из них сообщаются сигналом на сокет аналогового интерфейса (смотрите 3.4.4.3), например сигнал о перенапряжении OV, который рассматривается как критический.

В случае, если сигнал тревоги появится при удаленном управлении через аналоговый интерфейс, тогда выход DC будет отключен таким же образом, как и при ручном управлении. Сигналы OT, OV и PF могут мониториться через соответствующие пины интерфейса. Они могут мониториться и определяться через актуальные значения напряжения и тока будучи нулями по отношению к установленным значениям.

Все сигналы тревоги (OT, OC и OP) должны быть ознакомлены подтверждением, либо пользователем устройства, либо через контрольный блок. Также смотрите 3.5.2 *Оперирование сигналами устройства и событиями*. Ознакомление подтверждением выполняется пином REM-SB, выключаящим и включающим выход DC заново, означает это уровни HIGH-LOW-HIGH (мин. 50 мс для LOW).

### 3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса

Пин	Имя	Тип*	Описание	Уровни	Электрические свойства
1	VSEL	AI	Устанавливаемое напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $U_{Ном}$	Точность диапазона 0-5 В < 0.4%**** Точность диапазона 0-10 В: < 0.2% ****
2	CSEL	AI	Устанавливаемый ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $I_{Ном}$	Входной импеданс $R_i > 40 \text{ k} \dots 100 \text{ k}$
3	VREF	AO	Опорное напряжение	10 В или 5 В	Отклонение < 0.2% при $I_{Макс} = +5 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
4	DGND	POT	Заземление всех цифр. сигналов		Для контроля и сигналов статуса
5	REMOTE	DI	Переключ. внутр. / удален. упр-ния	Удален. = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Внутр. = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Внутр. = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{Макс} = -1 \text{ mA}$ при 5 В $U_{Low}$ в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
6	OT / PF	DO	Тревоги Перегрев или Сбой питания	Сигнал = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Нет сигнала = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$	Квази откр. коллектор с повыш. против $V_{cc}$ ** С 5 В на пин макс. поток +1 мА $I_{Макс} = -10 \text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3 \text{ В}$ $U_{Макс} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
7	RSEL	AI	Установка значения внутр. сопротивления	0...10 В или 0...5 В соотв. с 0..100% от $R_{Макс}$	Точность диапазона 0-5 В < 0.4%**** Точность диапазона 0-10 В: < 0.2% ****
8	PSEL	AI	Устанавливаемая мощность	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $P_{Ном}$	Точность диапазона 0-5 В < 0.4%**** Точность диапазона 0-10 В: < 0.2% ****
9	VMON	AO	Актуальное напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $U_{Ном}$	Точность < 0.2% при $I_{Макс} = +2 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $I_{Ном}$	
11	AGND	POT	Заземление всех аналог. сигналов		Для сигналов -SEL, -MON, VREF
12	R-ACTIVE	DI	Режим R вкл / выкл	Вкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Выкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Выкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{Макс} = +1 \text{ mA}$ при 5 В $U_{Low}$ в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
13	REM-SB	DI	DC выход ВЫКЛ. (DC выход ВКЛ.) (Ознак. с сигн.***)	Выкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{Макс} = +1 \text{ mA}$ при 5 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
14	OVP	DO	Сигнал тревоги по перенапряжению	Сигнал OV = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Нет OV = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$	Квази откр. коллектор с повыш. против $V_{cc}$ ** С 5 В на пин макс. поток +1 мА $I_{Макс} = -10 \text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3 \text{ В}$ , $U_{Макс} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
15	CV	DO	Активация регулирования постоянного напряжения	CV = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$	

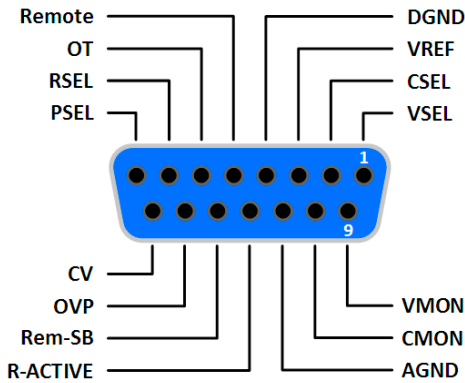
\* AI = Аналоговый Вход, AO = Аналоговый Выход, DI = Цифровой Вход, DO = Цифровой Выход, POT = Потенциал

\*\* Внутр.  $V_{cc}$  около 10 В

\*\*\* 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 Упрощенная диаграмма пинов

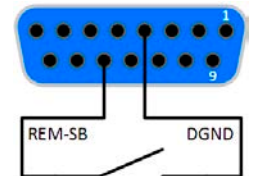
	<p><b>Цифровой Вход (DI)</b></p> <p>Внутренняя схема требует, чтобы использовался переключатель с низким сопротивлением (реле, свитч, автоматический выключатель) для отсылки чистого сигнала на DGND.</p>		<p><b>Аналоговый Вход (AI)</b></p> <p>Высоко резистивный вход (импеданс &gt;40 к...100 кОм) для схемы операционного усилителя</p>
	<p><b>Цифровой Выход (DO)</b></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><b>Аналоговый Выход (AO)</b></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 переключения 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 3.4.3.2.



*Если пин не подключен или подключенный контакт открыт, то он будет HIGH. С параметром Аналоговый интерфейс Rem-SB установленным в нормальный, потребуются включение выхода DC. При активации удаленного 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	+	Пин „REM-SB“	+	Параметр „Аналог. интерфейс Rem-SB“	→	Поведение
отключен	+	HIGH	+	нормальный	→	Выход DC не блокирован. Он может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс.
		LOW	+	инвертир.		
	+	HIGH	+	инвертир.	→	Выход DC блокирован. Он не может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс. При попытке включения появится на дисплее сообщение об ошибке.
		LOW	+	нормальный		

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

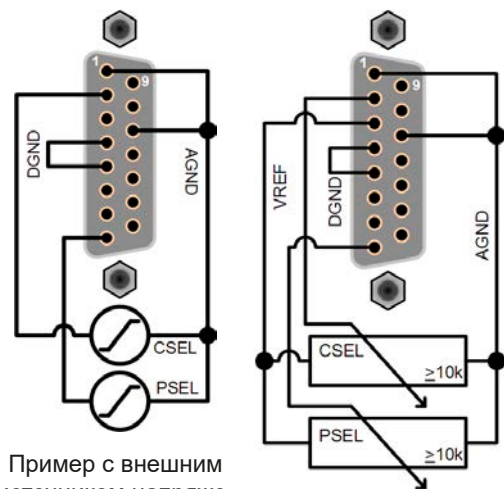
Выход DC	+	Пин „REM-SB“	+	Параметр „Аналог. интерфейс Rem-SB“	→	Поведение
включен	+	HIGH	+	нормальный	→	Выход DC останется включенным, ничего не блокировано. Можно вкл. или выкл. кнопкой или цифровой командой.
		LOW	+	инвертир.		
	+	HIGH	+	инвертир.	→	Выход DC будет выключен и блокирован. Позднее можно включить его снова переключением пина. При блокировке, кнопка или цифровая команда могут удалить запрос на включение пином.
		LOW	+	нормальный		

## б) Удаленное управление током и мощностью

Требуется активация удаленного 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 10кОм.

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

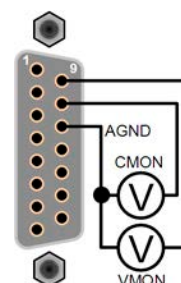
Пример с потенциометрами



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

## с) 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 всплывающее окошко для ознакомления. Действия, как определяемые пользователем события, можно выбирать:

Действие	Воздействие	Пример
НЕТ	Определяемое пользователем событие отключено.	
СИГНАЛ	Достигнув условия, которое запускает событие, действие <b>СИГНАЛ</b> покажет текстовое сообщение на участке статуса дисплея.	
ПРЕДУПР.	Достигнув условия, которое запустит событие, действие <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> покажет текстовое сообщение в участке статуса дисплея и высветится дополнительно сообщение с предупреждением.	
ТРЕВОГА	Достигнув условия, которое запустит событие, действие <b>ТРЕВОГА</b> покажет текстовое сообщение в участке статуса дисплея с высвечиванием дополнительного сигнала, и дополнительно издаст акустический сигнал (если активировано). Выход DC отключится. Определенные сигналы тревоги, так же, передадутся аналоговому интерфейсу или могут быть осведомлены через цифровой интерфейс.	

### 3.6.2 Оперирование тревогами устройства и событиями

Тревоги устройства обычно ведёт к отключению выхода DC. Некоторые тревоги должны быть ознакомлены (смотрите ниже), что может быть, если их причина устранена. Другие тревоги исчезают сами, если их причина исчезла, как сигналы OT и PF.

#### ► Как ознакомиться с тревогой на HMI (при ручном управлении)

1. Если тревога появилась в виде всплывающего окна, коснитесь **ОК**.
2. Если тревога уже подтверждена 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 тревогой при удалённом 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
<b>OVP</b>	Защита от перенапряжения	Запустит тревогу, если напряжение выхода DC достигнет определённый порог, выход DC будет отключен.	0В...1.1*U <sub>ном</sub>	Дисплей, АИ, ЦИ
<b>OSP</b>	Защита от избытка тока	Запустит тревогу, если ток выхода DC достигнет определённый порог, выход DC будет отключен.	0А...1.1*I <sub>ном</sub>	Дисплей, ЦИ
<b>OPP</b>	Защита от перегрузки	Запустит тревогу, если мощность выхода DC достигнет определённый порог, выход DC будет отключен.	0Вт...1.1*P <sub>ном</sub>	Дисплей, ЦИ

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

Сигнал	Значение	Описание	Индикация
PF	Сбой питания	Низкое напряжение питания АС. Запускает тревогу, если питание АС выйдет за пределы спецификации или если устройство отключено от питания, например при его выключении тумблером питания. Выход DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ
OT	Перегрев	Перегрев. Запускает тревогу, если внутренняя температура достигнет определённого лимита. Выход DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ

#### ► Как конфигурировать тревоги устройства

1. Пока выход DC выключен, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
2. В меню коснитесь “Настройки” и затем “Настройки Защиты”.
3. Задайте пороги тревог устройства, подходящие к вашему применению, если значения по умолчанию 110% вам не подходит.



*Устанавливаемые значения могут быть введены десяти кнопочной клавиатурой. Она появится, если коснуться сенсорного участка “Прямой ввод”.*

#### 3.6.2.1 Определяемые пользователем события

Функции мониторинга устройства могут быть конфигурированы для определенных пользователем событий. По умолчанию они неактивированы (действие = НЕТ). В противоположность сигналам тревоги устройства, события работают только при включенном выходе DC. Это значит, например, что нельзя обнаружить низкое напряжение (UVD) после выключения выхода DC и напряжение будет падать.


Следующие события могут быть конфигурированы 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 <sub>Ном</sub>
OVD	Определение высокого уровня напряжения	Запустит событие, если выходное напряжение превысит определенный порог.	0 В...U <sub>Ном</sub>
UCD	Определение низкого уровня тока	Запустит событие, если выходной ток упадет ниже определённого порога.	0 А...I <sub>Ном</sub>
OSD	Определение высокого уровня тока	Запустит событие, если выходной ток превысит определённый порог.	0 А...I <sub>Ном</sub>
OPD	Определение перегрузки	Запустит событие, если выходная мощность превысит определённый порог.	0 Вт...P <sub>Ном</sub>



*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. Пока выход DC выключен, коснитесь сенсорного участка  на главном экране.
2. В меню коснитесь “Настройки”, затем “Страница 2” и затем “Настройки Событий”.
3. Переключайте между параметрами мониторинга напряжения, тока и мощности сенсорными участками “Событие U”, “Событие I” и “Событие P” на правой стороне.
4. Установите лимиты мониторинга левой и правой вращающейся ручкой и запустите правой вращающейся ручкой действие, соответствующее вашему применению (смотрите также „3.6.1. Определение терминов“). Переключение между верхним и нижним значениями выполняется касанием штрихового участка.

5. Подтвердите настройки с .



Как только событие установлено в действие отличное от НЕТ, и с подтвержденными настройками, инцидент может случиться, если выход DC включен или выключен. Покидая страницы **События Пользователя** или **Настройки**, событие может быть отобразено на главном экране.



*События являются интегральной частью актуального профиля пользователя. Таким образом, если выбран и используется другой профиль, или профиль по умолчанию, события будут различаться или будут не конфигурированными.*




*Устанавливаемые значения можно ввести десятизначной клавиатурой. Она появится при касании сенсорного участка "Прямой ввод" определённой страницы.*

### 3.7 Блокировка панели управления HMI


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

#### ► Как заблокировать HMI

1. На главной странице, коснитесь символа блокировки .
2. На странице настроек **Блокировка HMI**, будет сделан запрос между полной блокировкой HMI (проверьте галочку на **"Блок HMI"**) или частичная, где кнопка On/Off спереди устройства может использоваться (также проверьте галочку для **"Вкл/Выкл"**). Вы можете выбрать активацию PIN (**"Активация PIN"**). Устройство позднее запросит вводить PIN каждый раз при разблокировке HMI, пока вы не деактивируете PIN снова.

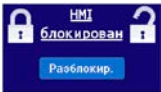


Будьте внимательны с опцией **"Включить PIN"**, если не уверены какой пин сейчас установлен. Если не уверены, используйте **"Изменить PIN"** для задания нового.

3. Активируйте блокировку с . Статус **Блокировано** отобразится как показано на рисунке справа.

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 PIN** была активирована в меню **Блокировка HMI**, другой запрос всплывёт, запрашивая вас ввести PIN перед окончательно разблокировкой HMI.

### 3.8 Блокировка лимитов

Чтобы избежать изменений настроенных лимитов (также смотрите „3.4.4. Установка ограничений (Лимиты)“) непреднамеренным действием, экран с настройками ограничений (“Лимиты“) можно блокировать кодом PIN. Страницы меню “Настройки Лимитов” и “Профили” станут тогда недоступными, пока блокировка не будет снята. Касание заблокированной страницы меню, т.е. участок серый, даёт опцию разблокировки доступа вводом PIN.

#### ► Как заблокировать настройки лимитов

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. В меню коснитесь “**Страница 2**”, затем “**Настройки НМІ**” и затем “**Блок НМІ**”.
3. На странице настроек, установите галочку «**Блок лимитов**» и также “**Активация PIN**”.




*Рекомендуется активация PIN для лимитов. Такой же PIN используется как и при блокировке НМІ.*

4. Активируйте блокировку покиданием страницы настроек при помощи .



Будьте внимательны с опцией “**Включить PIN**”, если не уверены какой пин сейчас установлен. Если не уверены, используйте “**Изменить PIN**” для задания нового.

#### ► Как разблокировать настройки лимитов

1. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. В меню коснитесь “**Страница 2**”, затем “**Настройки НМІ**” и затем “**Блок НМІ**”.
3. На странице настроек, “**Блокировка НМІ**” уберите галочку с “**Блок лимитов**”. На следующем окошке коснитесь “**Разблокир.**” и затем будет запрошено ввести 4-значный PIN.
4. Деактивируйте блокировку подтверждением корректного PIN при помощи .

### 3.9 Загрузка и сохранение профиля

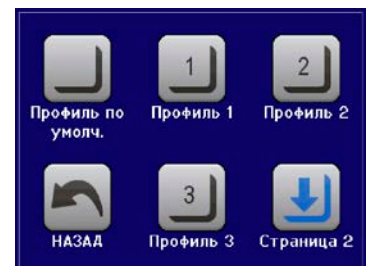
Меню **Профили** служит для выбора между профилем по умолчанию и до 5 профилей пользователей. Профиль это коллекция всех настроек и установленных значений. При поставке или после сброса, все 6 профилей имеют одинаковые настройки и все установленные значения 0. Если пользователь меняет настройки или устанавливает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

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


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

#### ► Как сохранить текущие значения и настройки (рабочий профиль) как профиль пользователя:

1. Пока выход DC выключен, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране
2. На странице меню, коснитесь “**Страница 2**” и затем “**Профили**”.
3. На экране выбора (изображение справа), выберите между профилями 1-5, в какой следует сохранить настройки. Затем профиль будет показан и значения можно проверить, но не изменить.
4. Коснитесь сенсорного участка “**Сохранить/Загрузить**” и на следующем экране сохраните профиль пользователя сенсорным участком “**Сохранить**”.




**► Как загрузить профиль для работы с ним**

1. Пока выход DC выключен, коснитесь сенсорного участка  на главном экране
2. На странице меню, коснитесь **“Страница 2”** и затем **“Профили”**.
3. На экране выбора (изображение справа), выберите между профилями 1-5, в какой следует сохранить настройки. Затем профиль будет показан и значения можно проверить, но не изменить.
4. Коснитесь сенсорного участка **“Сохранить/Загрузить”** и на следующем экране загрузите профиль пользователя сенсорным участком **“Загрузить”**.

Профили можно загружать и сохранять только на отформатированный носитель USB (смотрите подробности в секции 1.9.5.5).

**► Как загрузить профиль с носителя USB или сохранить его**

1. Пока выход DC выключен, коснитесь сенсорного участка  на главном экране
2. На странице меню, коснитесь **“Страница 2”** и затем **“Профили”**.
3. На экране выбора (изображение справа), выберите между профилями 1-5, в какой следует сохранить настройки. Затем профиль будет показан и значения можно проверить, но не изменить.
4. Коснитесь сенсорного участка **“Импорт/Экспорт”** и на следующем экране сохраните профиль на USB, касанием **“Сохранить на USB”** или загрузите его с носителя при помощи **“Загрузить из USB”**.



- При загрузке профиля из носителя USB, перезапишутся все ранее сохранённые значения выбранного профиля
- Число в имени файла профиля не относится к числу профилей пользователя, откуда он был сохранён или куда он будет загружен
- Селектор файлов профилей для загрузки может показать только первые 10 файлов в папке
- Файлы профилей проверяются на пригодность при загрузке, чтобы определить подходят ли значения устройству

После загрузки профиля из USB, он не становится в действие автоматически. Как при переключении между профилями, требуется загрузить профиль пользователя в рабочий профиль. Смотрите выше как это делается.

## 3.10 Генератор функций

### 3.10.1 Представление

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

Все функции основаны на **произвольном** генераторе. При ручном управлении, отдельные функции доступны для выбора и конфигурации на передней панели. В удалённом контроле, все функции конфигурируются, использованием так называемых секвенций, каждая на 8 параметров.

Следующие функции восстановимы, конфигурируемы и управляемы:

Функция	Краткое описание
Синус	Генерация синусоидальной волны с настраиваемой амплитудой, офсетом и частотой
Треугольник	Генерация треугольной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем возрастания и затухания
Прямоугольник	Генерация прямоугольной формы с настраиваемой амплитудой, офсетом и рабочим циклом.
Трапеция	Генерация трапецеидальной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем нарастания, длительностью импульса, временем спада, и ожидания
Произвольно	Генерация процесса со 100 свободно конфигурируемыми точками кривой, каждая с начальным и конечным значением (AC/DC), начальной и конечной частотой, углом фазы и общей длительностью
Рампа	Генерация линейного нарастания или спада с начальными и конечными значениями, и временем до и после кривых



Пока режим R активирован, доступ к генератору функций отсутствует.

### 3.10.2 Общее

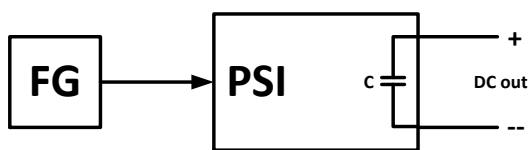
#### 3.10.2.1 Ограничения

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

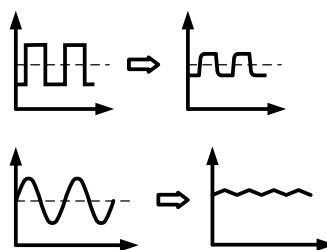
#### 3.10.2.2 Принцип

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

Изображение принципа:



Воздействие источника питания на функции:



Итоговая форма волны на выходе DC сильно зависит от частоты выбранной волны, её амплитуды и модели источника питания. Влияние источника питания на волну может быть компенсировано только частично. К примеру, возможно уменьшить время падения выходного напряжения при низкой нагрузке добавлением базовой нагрузки, которая постоянно подключена или временно.



Минимальные значения всех регулируемых параметров генератора функций, как например, время 0.1 мс, не установлены на соответствие тому, что источник питания может достичь, в частности каждая модель устройства.

### 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 9080-40 T, номиналом 80 В и 40 А. **Формула: минимальный уклон =  $0.000725 * \text{номинальное значение} / \text{с}$** . Для примерной модели это даст  $\Delta U/\Delta t$  в 58 мВ/с и  $\Delta I/\Delta t$  в 29 мА/с. Максимальное время, которое можно достигнуть с минимальным уклоном рассчитывается тогда как приблизительно 1379 секунд, в соответствии с формулой  $t_{\text{Макс}} = \text{номинальное значение} / \text{мин. уклон}$ .

## 3.10.3 Метод работы

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

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

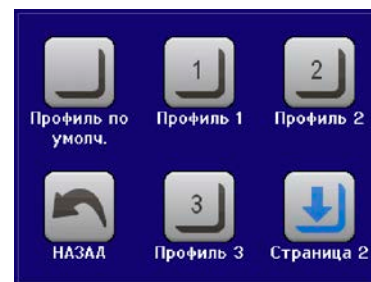
Выбранная функция может быть использована на одном из значений U или I, другие два тогда постоянны и имеют эффект ограничения. Это означает, что если, применяется напряжение в 10 В на выходе DC, нагрузка подключена и функция синусоидальной волны должна оперировать в токе с амплитудой 20 А и смещением 20 А, тогда генератор функций создаст прогрессию синусоидальной волны тока между 0 А (мин) и 40 А (макс), что даст на выходе мощность между 0 Вт (мин) и 400 Вт (макс). Выходная мощность, тем не менее, ограничена своим установленным значением. Если было 300 Вт, то в этом случае, ток будет ограничен до 30 А и, если показать на осциллографе, он был с верхним пределом в 30 А, то не достиг бы цели в 40 А.

## 3.10.4 Ручное управление

Одну из функций, описанных в 3.10.1 можно вызвать, конфигурировать и контролировать через сенсорный экран. Выбор и конфигурация возможны только при выключенном выходе.

### ► Как выбрать функцию и настроить параметры

1. При выключенном выходе DC коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране. Если меню не появилось, то это означает, что выход DC ещё включен или сенсорный участок заблокирован из-за возможного нахождения устройства в удалённом контроле.



2. В меню коснитесь **“Страница 2”**, затем **“Генератор Функций”** и там по желаемой функции.
3. Затем вам потребуется выбрать на какое значение будет применяться функция, **U** или **I**.
4. Настройте параметры, как смещение, амплитуда и частота для волны синуса, например.




*У всех функций и также у произвольного генератора, если разница между начальным и конечным значением амплитуды или частоты слишком мала (мин.  $\Delta Y/\Delta t$ ), в зависимости от времени, которое определено для одного запуска функции, генератор функций не примет установки и появится ошибка.*

5. Не забудьте установить лимиты напряжения, тока и мощности, которые доступным сенсорным участком **“ДАЛЕЕ”**.

Настройки различных функций описаны ниже. После их выполнения, функцию можно загружать.

### ► 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 установятся (мощность и напряжение или ток), выход DC включится и появится сенсорный участок **СТАРТ**, функцию можно запустить.



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

### ► Как запустить и остановить функцию

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



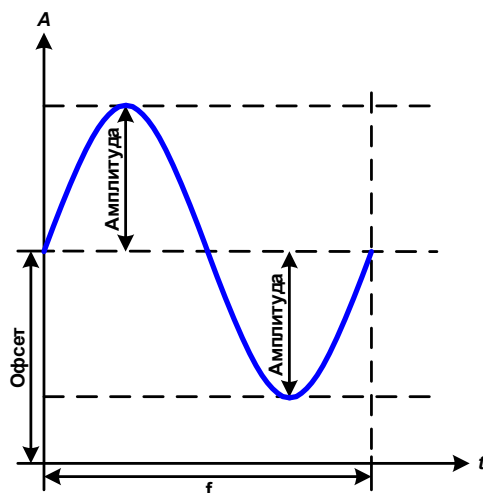
Любая тревога (перенапряжение, перегрев и т.д.), защита (OPP, OCP) или событие с действием = Тревога, останавливают прогрессию функции автоматически, отключают выход DC и сообщают о тревоге.

## 3.10.5 Синусоидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции синусоидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
Ампл.	0...(Номин. значение - Офсет) U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет	Ампл...(Номин. значение - Ампл.) U, I	Офсет, основан на нулевой точке математической, синусоидальной кривой, не может быть меньше, чем амплитуда.
Част.	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 офсета тока должны быть добавлены.

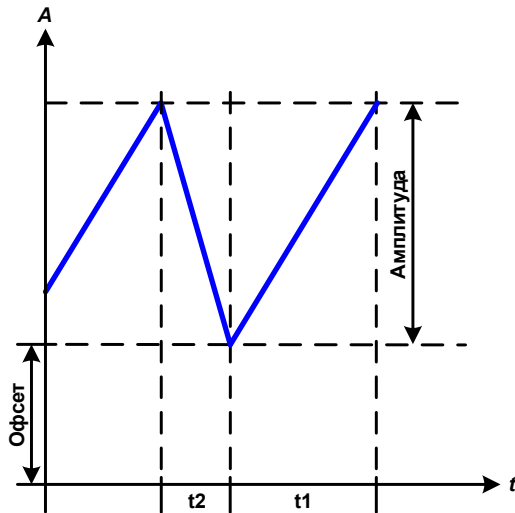
Пример: устанавливается при выбранном выходном напряжении 30 В вместе с синус (I), амплитудой 12 А и смещением 15 А. Результирующая максимальная выходная мощность достигается тогда, на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется  $(12 + 15) \cdot 30 \text{ В} = 810 \text{ Вт}$ .

### 3.10.6 Треугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции треугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
Ампл.	0...(Номин. значение - Офсет) U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет	0...(Номин. значение - Ампл.) U, I	Офсет, по основанию треугольной волны
t1	0.1 мс...36000 с	Время позитивного склона сигнала треугольной волны
t2	0.1 мс...36000 с	Время негативного склона сигнала треугольной волны

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

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

Офсет поднимает сигнал на оси  $Y$ .

Сумма интервалов  $t_1$  и  $t_2$  дает время цикла и ее обратную величину - частоту.

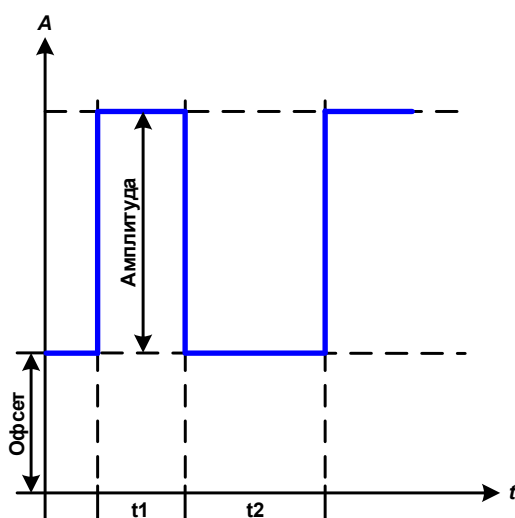
Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в  $t_1$  и  $t_2$ , например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

### 3.10.7 Прямоугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции прямоугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
Ампл.	0...(Номин. значение - Офсет) U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет	0...(Номин. значение - Ампл.) U, I	Офсет, по основанию прямоугольной волны
t1	0.1 мс...36000 с	Время (длительность импульса) верхнего уровня (амплитуда)
t2	0.1 мс...36000 с	Время (длительность паузы) нижнего уровня (офсет)

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется прямоугольная или квадратная форма сигнала для выходного тока (только в ограничении тока) или выходного напряжения. Интервалы  $t_1$  и  $t_2$  определяют, как долго значение амплитуды (импульса) и как долго значение офсета (паузы) эффективны.

Смещение поднимает сигнал на оси  $Y$ .

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

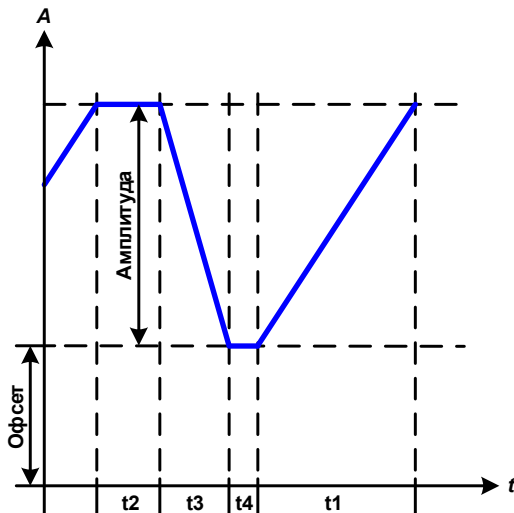
Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма  $t_1$  и  $t_2$ , период,  $1/25$  Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса ( $t_1$ )  $40 \text{ мс} \cdot 0.8 = 32 \text{ мс}$  и время паузы ( $t_2$ ) равно 8 мс.

### 3.10.8 Трапецеидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции трапецеидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
Ампл.	0...(Номинал. значение - Офсет) U, I	Амплитуда генерируемого сигнала
Офсет	0...(Номинал. значение - Ампл.) U, I	Офсет, по основанию трапецеидальной волны
t1	0.1 мс...36000 с	Время позитивного склона сигнала формы трапеции
t2	0.1 мс...36000 с	Время верхнего значения сигнала формы трапеции
t3	0.1 мс...36000 с	Время негативного склона сигнала формы трапеции
t4	0.1 мс...36000 с	Время базового значения (офсет) сигнала 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.

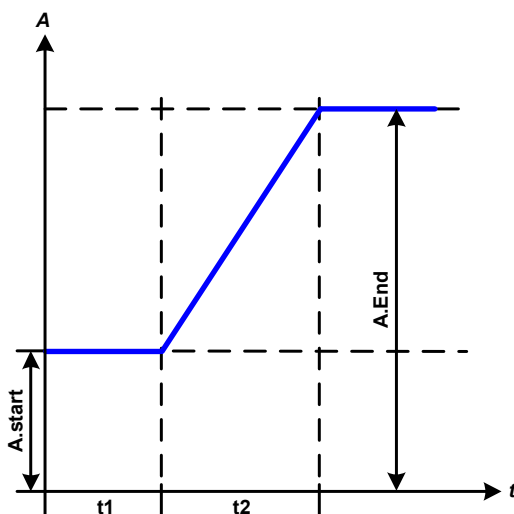
Длительность периода и частота повторения результат четырех временных элементов. С подходящими настройками трапеция может быть деформирована в треугольную волну или прямоугольную. Следовательно, она имеет универсальное использование.

### 3.10.9 Функция рампы

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции рампы:

Значение	Диапазон	Описание
Старт	0...Номинальное значение U, I	Начальное значение (U,I)
Конец	0...Номинальное значение U, I	Конечное значение (U, I)
t1	0.1 мс...36000 с	Время перед нарастанием или спадом сигнала
t2	0.1 мс...36000 с	Время нарастания или спада

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

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

Функция начинается однажды и заканчивается на конечном значении.

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.



10 с после достижения конца уклона, функция остановится автоматически (I=0 A или U = 0 V), если не будет остановлена вручную.



### 3.10.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция предлагает пользователю дополнительные возможности. 99 точек секвенций доступны для тока и напряжения, все из которых имеют одинаковые параметры, но которые могут быть по-разному конфигурированы, таким образом, может быть построена совокупность процессов функций. Эти 99 точек могут идти одна за другой в блоке, свободно определяемые от точки x до y, и этот блок может затем повторить много раз или до бесконечности. Точка или блок действуют только для тока или для напряжения. Сочетание ассигнаций для тока и напряжения невозможно.

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

Следующие параметры можно конфигурировать для каждой точки секвенции:

Знач.	Диапазон	Описание
ACs	0...50% номинал. значения U, I	Начальная амплитуда синус части точки секвенции
ACe	0...50% номинал. значения U, I	Конечная амплитуда синус части точки секвенции
DCs	ACs...(Номинал.значение - ACs) U, I	Начальное значение (офсет) части DC точки секвенции
DCe	ACe...(Номинал.значение - ACe) U, I	Конечное значение (офсет) части DC точки секвенции
С.Част.	0 Гц...1000 Гц	Начальная частота синус волны части точки секвенции (AC)
К.Част.	0 Гц...1000 Гц	Конечная частота синус волны части точки секвенции (AC)
Угол	0 °...359 °	Начальный угол синус волны части точки секвенции (AC)
Время	0.1 мс...36000 с	Время выбранной точки секвенции



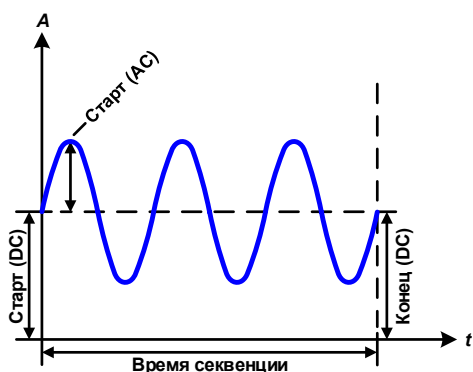
Время точки секвенции (Время) и начальная, и конечная частоты соотносятся. Мин. значение для  $\Delta f/s = 9.3$ . Таким образом, например, установка С.Част = 1 Гц, К.Част = 11 Гц и Время = 5 сек. не будет принята, так как  $\Delta f/s$  только 2. Время секвенции 1 сек. было бы принято или, если остается время 5 сек., то К.Част = 51 Гц и выше должна быть установлена.

После принятия настроек для выбранных точек секвенций с СОХРАНИТЬ, следующие можно конфигурировать. Если нажата кнопка ДАЛЕЕ, появится второй экран настроек, в котором отобразятся всеобщие настройки для всех 99 точек секвенций.

Следующие параметры можно установить для всего течения произвольной функции:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

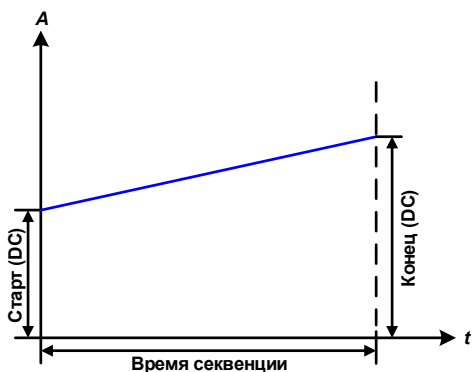
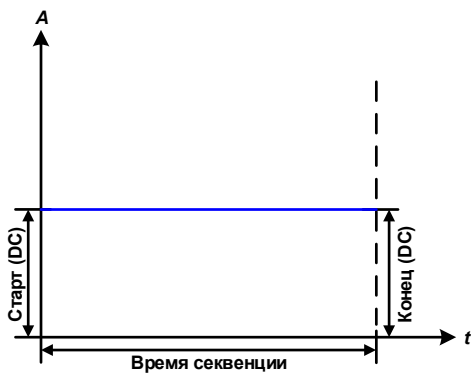
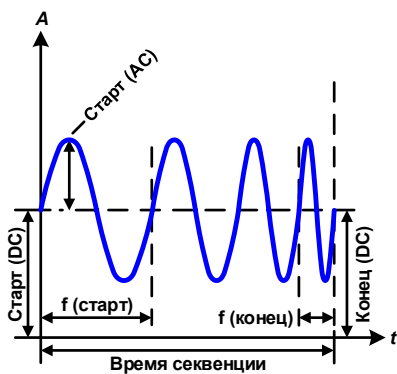
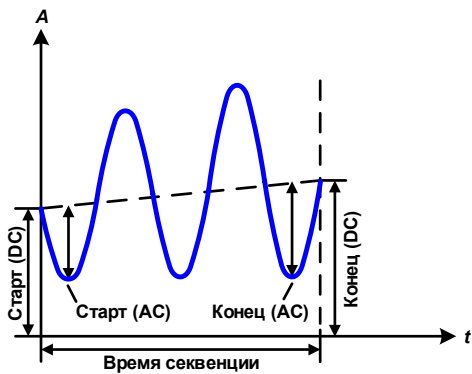
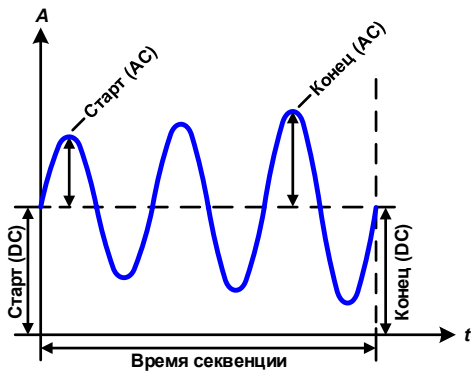
#### Пример 1

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

### Пример 2

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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

### Пример 3

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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

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

### 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:

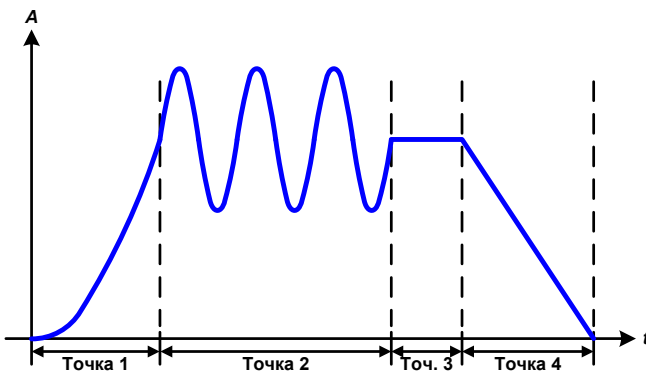
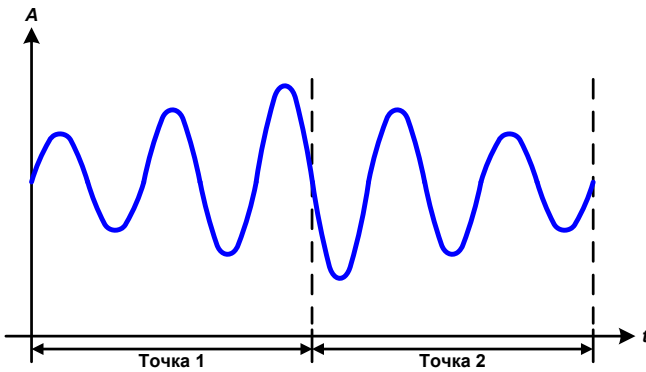
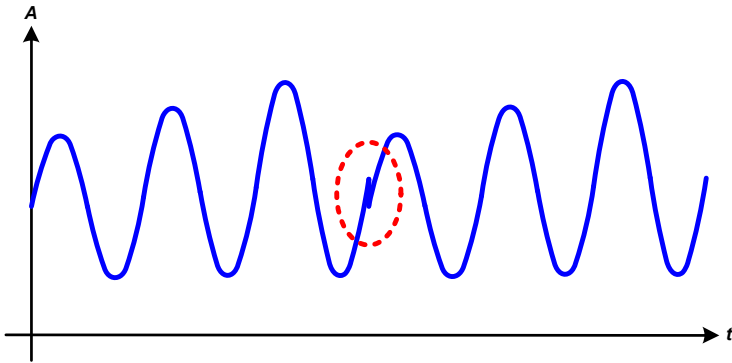
Сравним с примером 1, но с начальной и конечной частотой 0 Гц. Без частоты не будет создана часть синус волны AC и только установки DC будут эффективны. Здесь начальные и конечные значения неравны и генерируется постоянно нарастающий уклон.

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



*Ассигнация на U или I делает доступными 99 секвенций для тока или напряжения, но не их смешивание. Это означает, что точка 1, которая производит увеличение по току, не может предшествовать точке 2, которая использует синус волну по напряжению.*

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 последовательности вернет прежний стартовый уровень, безотносительно значений достигнутых в конце первого пуска. Это может производить разрыв во всем течении (помечено в красный), который компенсируется только аккуратным выбором настроек.

### Пример 8

Рассмотрение 1 цикла 2 точек секвенции: Две точки секвенции идут непрерывно. Первая генерирует синус волну с возрастающей амплитудой, вторая с убывающей. Вместе они производят прогрессию, как показано слева. Для того, чтобы обеспечить появление максимальной волны по середине только один раз, первая точка секвенции должна завершиться с позитивной полуволной и вторая начаться с негативной полуволны, как показано на диаграмме.

### Пример 9

Рассмотрение 1 цикла 4 точек секвенции:  
 Секвенция 1: 1/4 синус волны (угол =  $270^\circ$ )  
 Секвенция 2: 3 синус волны (отношение частоты ко времени точки секвенции 1:3)  
 Секвенция 3: горизонтальная рампа ( $f = 0$ )  
 Секвенция 4: убывающая рампа ( $f = 0$ )

### 3.10.10.1 Загрузка и сохранение произвольной функции

99 точек секвенции произвольной функции, которые могут конфигурироваться с панели управления устройства и, которые применимы к напряжению или току, можно сохранить или загрузить из USB носителя через USB порт на передней панели. Все 99 точек секвенции сохраняются или загружаются файлом типа CSV (отделённых точкой с запятой), который представляет собой таблицу значений.

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

- Таблица должна содержать точно 99 строк (100 строк тоже поддерживаются по причине совместимости) с 8 последовательными значениями (8 столбцов) и не должна иметь промежутков.
- Разделитель колонок (точка с запятой, запятая) необходимо выбрать параметром “Разделитель файла USB”; он также задаёт десятичный разделитель (точка, запятая)
- Файлы должны храниться внутри папки HMI\_FILES, которая должна быть в корне USB носителя.
- Имя файла должно всегда начинаться с WAVE\_U или WAVE\_I (большие или малые буквы)..
- Все значения в каждой строке и колонке должны быть внутри определённого диапазона (см. ниже)
- Столбцы в таблице должны быть в определённом порядке, который не должен быть изменен.

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

Колонка	Параметр	Описание	Диапазон
A	ACs	AC начальный уровень	0...50% U или I
B	ACe	AC конечный уровень	0...50% U или I
C	S.Freq	Начальная частота	0...1000 Гц
D	E.Freq.	Конечная частота	0...1000 Гц
E	Угол		0...359°
F	DCs	DC начальный уровень	0...(Ном. значение от U или I) - AC Старт
G	DCe	DC конечный уровень	0...(Ном. значение от U или I) - AC Конечное
H	Время		10...36.000.000.000 (36 млрд. микросекунд)

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

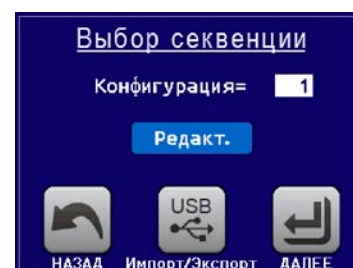
Пример показывает, что только первые две секвенции конфигурированы, тогда как другие установлены по умолчанию. Таблица могла быть загружена, как WAVE\_U или WAVE\_I при использовании, например, модели PSI 9080-60 T, потому что значения подошли бы по напряжению и по току. Наименование файла уникально. Фильтр предотвращает от загрузки файла WAVE\_I после того, как выбрано Произвольно --> U в меню генератора функций. Файл не был бы отображен в списке.

#### ► Как загрузить таблицу секвенций (100 секвенций) из USB носителя

1. Не устанавливайте носитель USB или удалите его.
2. Откройте меню выбора функции генератора функций через МЕНЮ -> Генератор Функций -> Произвольно -> U/I, чтобы увидеть главный экран селектора секвенций как справа.



3. Коснитесь участка Импорт/Экспорт, затем ЗАГРУЗКА из USB и последуйте инструкциям на экране. Если хотя бы один файл опознан (наименование и путь файлов описаны выше), устройство покажет список файлов для выбора из них, касанием имени файла.



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

## ► Как сохранить таблицу точек секвенций (99 точек) на USB носитель

1. Не устанавливайте носитель USB или удалите его.
2. Откройте меню выбора функции генератора функций через МЕНЮ -> Генератор Функций -> Произвольно



3. Коснитесь **Импорт/Экспорт**, затем **СОХРАНИТЬ на USB**. Устройство запросит вас вставить 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, касанием имени файла, иначе выберите **-NEW FILE-** для нового файла.



5. В заключение, сохраните таблицу последовательностей, нажав **СОХРАНИТЬ на USB**.

### 3.10.11 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 устройство находится в режиме ведущий-ведомый или активирован режим R

## 3.11 Другие использования

### 3.11.1 Последовательное соединение

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



- Оба, негативный (DC-) и позитивный (DC+) выходные полюсы подключаются к РЕ через конденсаторы типа X, ограничивая максимально допустимый сдвиг потенциала (значения смотрите в технической спецификации)
- Обратная связь (Sense) не должна использоваться!
- Последовательное соединение допускается только с устройствами одного вида и модели, например, источник питания к источнику питания, как пример PSI 9080-60 T с PSI 9080-60 T

Последовательное соединение детально не поддерживается дополнительными подключениями и сигналами на устройствах. Ничего больше кроме выходного тока и напряжения не делится. Это означает, все блоки должны контролироваться по отдельности относительно установленных значений и статуса выхода DC, находятся ли они в ручном управлении или в цифровом удалённом.

Из-за ограничения смещения потенциала, который происходит при последовательном соединении (смотрите также секцию „2.3.5. Заземление DC выхода“), модели с определённым номинальным выходным напряжением не должны объединяться последовательно. Например, модель 500 В, так как минус DC изолирован только до  $\pm 400$  В DC против РЕ. В противоположность, два блока по 200 В допускаются к последовательному подключению.

Аналоговые интерфейсы блоков при последовательном соединении можно объединить параллельно, потому что они гальванически изолированы от устройства и от выхода DC. Заземления (AGND, DGND) аналогового интерфейса допускается подключить напрямую к РЕ, что может получиться автоматически при подключении его к контрольному оборудованию как компьютер.

### 3.11.2 Параллельное соединение

Несколько устройств одного вида и идеально одной модели можно соединить параллельно, чтобы создать систему с более высоким общим током и отсюда более высокой мощностью. Это достигается подключением всех блоков к нагрузке DC в параллель, и одиночные блоки можно добавлять. Нет поддержки баланса между индивидуальными блоками, как в системе ведущий-ведомый. Все устройства должны контролироваться и их параметры задаваться по-отдельности. Тем не менее, возможно получить параллельный контроль над сигналами на аналоговом интерфейсе, так как он гальванически изолирован от всего устройства. Существует несколько общих пунктов на рассмотрение, к которым необходимо придерживаться:

- Всегда осуществляйте параллельное объединение только с устройствами одинакового напряжения, тока и номинала мощности
- Никогда не подключайте сигнал заземления любого аналогового интерфейса к негативному выходу DC, так как это обнулит гальваническую изоляцию. Это правило особенно важно при подключении любого из полюсов выхода DC к земле (РЕ) или при смещении его потенциала
- Никогда не подключайте кабели DC от источника питания к источнику питания, вместо этого от каждого источника питания к нагрузке, иначе суммарный ток превысит номинальный выходной клеммы DC

### 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 запитан.

## 4. Сервисное и техническое обслуживание

### 4.1 Обслуживание / очистка

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

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

### 4.2 Обнаружение неисправностей / диагностика / ремонт

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

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

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

#### 4.2.1 Замена вышедшего из строя предохранителя

Устройство защищено одним 5x20 мм предохранителем (проверьте значение на его корпусе или в технических спецификациях в 1.8.3), который расположен сзади устройства, внутри держателя. Для его замены, устройство не требуется открывать. Просто снимите шнур питания и открутите держатель предохранителя плоской отверткой. Замена допускается только предохранителем такого же номинала и типа.

#### 4.2.2 Обновление программных прошивок



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

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

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

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

Следующее также применяется в соединении с обновлениями прошивок:

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

## 4.3 Калибровка

### 4.3.1 Предисловие

Устройства серии PSI 9000 T снабжены функцией калибровки, которая предназначена для рекалибровки нескольких важных параметров, однажды вышедших за пределы допуска. Она ограничена компенсацией небольших разниц до 1% или 2%, но не более. Существуют несколько причин, по которым необходимо калибровать блок: приработка компонентов, изнашивание компонентов, экстремальные условия окружающей среды, очень частое использование.

Для определения того, находится ли параметр вне границ допуска, параметр 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 9080-60 T, которая имеет максимальный ток 60 А, данный с максимальной погрешностью 0.2%, то вы можете сделать это только используя высокоточный шунт с максимальной погрешностью 0.1% или менее. Так же, при измерении таких высоких токов, рекомендуется производить процесс недолго, чтобы избежать сильного перегрева шунта и, так же, рекомендуется использовать шунт с минимальным резервом в 25%.

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

### 4.3.2 Подготовка

Для успешного измерения и калибровки, требуются несколько инструментов и определенные условия окружающей среды:

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

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

- Позвольте устройству PSI прогреться в соединении с нагрузкой
- Отключите соединение удалённой компенсации, если оно подключено В случае, если будет калиброван вход удалённой компенсации, подготовьте кабель для коннектора удалённой связи к выходу DC, но его неподключенным
- Покиньте удалённое управление
- Установите шунт между источником и нагрузкой, и убедитесь, что он охлаждается.
- Подключите внешнее устройство измерения к выходу DC или к шунту, в зависимости от того, что будет калибровано первым, напряжение или ток.

### 4.3.3 Процедура калибровки

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, удалённый вход Sense спереди устройства должен быть отключен.*

Процедура калибровки, как разъяснено ниже, является примером на модели PSI 9080-60 T. Другие модели работают схожим образом, со значениями в соответствии со специфической моделью PSI и требуемой нагрузкой.



#### 4.3.3.1 Калибровка устанавливаемых значений

##### ► Как калибровать выходное напряжение

1. Подключите мультиметр к выходу DC. Подключите нагрузку и установите около 5% номинального тока источника питания как нагрузочный ток, в этом примере  $\approx 3$  А и 0 В (если нагрузка электронная).
2. При выключенном выходе DC, коснитесь МЕНЮ, затем **Настройки**, затем перейдите на **Страница 2** и затем коснитесь **КАЛИБРОВКА**.
3. На следующем экране выберите **Калибровка U**, затем **Калибровка вых. знач.** и **ДАЛЕЕ**. Источник питания включит выход DC, установит определённое выходное напряжение и покажет измеренное значение как **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 трёх шагов (из общих четырех шагов).



##### ► Как калибровать выходной ток

1. Установите нагрузку в приблизительно 102% от номинального тока устройства PSI. Для образцовой модели в 60 А он будет 61.2 А, что около 61 А.
2. При выключенном выходе DC, коснитесь МЕНЮ, затем **Настройки**, затем перейдите на **Страница 2** и затем коснитесь **КАЛИБРОВКА**.
3. На следующем экране выберите **Калибровка U**, затем **Калибровка вых. знач.** и **ДАЛЕЕ**. Источник питания включит выход DC, установит определённое выходное напряжение и покажет измеренное значение как **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 трёх шагов (из общих четырех шагов).

#### 4.3.3.2 Калибровка удалённой компенсации

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

##### ► Как калибровать напряжение удалённой компенсации

1. Подключите нагрузку и установите ее в около 5% от номинального тока источника питания как нагрузочный тока, в этом примере  $\approx 3$  А и 0 В (если нагрузка электронная). Подключите вход удалённой компенсации Sense к терминалу DC нагрузки с корректной полярностью и подключите мультиметр параллельно.
2. При выключенном выходе DC, коснитесь МЕНЮ, затем **Настройки**, затем перейдите на **Страница 2** и затем коснитесь **КАЛИБРОВКА**.
3. На следующем экране выберите **Калибровка U-Sense**, затем **Калибровка вых. знач.** и **ДАЛЕЕ**. Источник питания включит выход DC, установит определённое выходное напряжение и покажет измеренное значение как **U-мон**.
4. Следующий экран запросит вас ввести измеренное напряжение **Измеренное значение=** с мультиметра. Введите его, используя клавиатуру, которая появляется при касании значения. Убедитесь, что значение корректно и подтвердите при помощи **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4. для следующих трех шагов (из общих четырех шагов).

#### 4.3.3.3 Калибровка актуальных значений

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

#### 4.3.3.4 Сохранение и выход

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



на

Сохраняйте данные калибровки постоянно, касанием



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

## 5. Связь и поддержка

### 5.1 Ремонт

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

### 5.2 Опции для связи

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

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





**Elektro-Automatik**

**EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG**  
Разработки - Производство - Продажи

Хельмхольцштрассе 31-37  
**41747 Фирзен**  
**Германия**

Телефон: +49 2162 / 37 85-0  
[ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)  
[www.elektroautomatik.ru](http://www.elektroautomatik.ru)