



Руководство по эксплуатации

# PSI 9000 DT

Лабораторный Источник Питания  
Постоянного Тока

Elektro-Automatik



Внимание! Этот документ действителен только для устройств с прошивкой KE: 3.07, HMI: 2.17 и DR: 1.0.6 и выше. Для доступности обновлений вашего устройства проверьте наш вебсайт или свяжитесь с нами.

Doc ID: PSI9DTRU

Ревизия: 04

Дата: 10/2019





## СОДЕРЖАНИЕ

## 1 ОБЩЕЕ

1.1	Об этом руководстве .....	5
1.1.1	Сохранение и использование.....	5
1.1.2	Авторское право.....	5
1.1.3	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 .....	22
1.8.5	Элементы управления .....	25
1.9	Конструкция и функции .....	26
1.9.1	Общее описание .....	26
1.9.2	Блок диаграмма .....	26
1.9.3	Комплект поставки.....	26
1.9.4	Опциональные аксессуары .....	26
1.9.5	Панель управления HMI.....	27
1.9.6	USB порт (задняя сторона).....	30
1.9.7	Ethernet порт.....	30
1.9.8	Аналоговый интерфейс.....	30
1.9.9	Коннектор Sense (удалённая компенса- ция) .....	30

2 УСТАНОВКА И ВВОД В  
ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Хранение.....	31
2.1.1	Упаковка .....	31
2.1.2	Хранение.....	31
2.2	Распаковка и визуальный осмотр .....	31
2.3	Установка .....	31
2.3.1	Процедуры безопасности перед установ- кой и использованием .....	31
2.3.2	Подготовка .....	31
2.3.3	Установка устройства.....	31
2.3.4	Подключение к сети AC.....	36
2.3.5	Подключение к нагрузкам DC.....	36
2.3.6	Заземление DC выхода.....	37
2.3.7	Подключение удалённой компенсации...37	
2.3.8	Подключение аналогового интерфейса..37	
2.3.9	Подключение USB порта (задняя сторо- на) .....	38

2.3.10	Предварительный ввод в эксплуатацию..38	
2.3.11	Ввод в эксплуатацию после обновления ПО или долгого неиспользования.....	38

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1	Персональная безопасность .....	39
3.2	Режимы работы.....	39
3.2.1	Регулирование напряжения / Постоянное напряжение.....	39
3.2.2	Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока .....	40
3.2.3	Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности.....	40
3.2.4	Регулирование внутреннего сопротивле- ния.....	40
3.3	Состояния сигналов тревоги .....	41
3.3.1	Сбой питания.....	41
3.3.2	Перегрев .....	41
3.3.3	Защита от перенапряжения.....	41
3.3.4	Защита от избытка тока .....	41
3.3.5	Перегрузка по мощности.....	41
3.4	Управление с передней панели .....	42
3.4.1	Включение устройства .....	42
3.4.2	Выключение устройства.....	42
3.4.3	Конфигурирование через МЕНЮ.....	42
3.4.4	Установка ограничений (Лимиты) .....	47
3.4.5	Изменение режима работы .....	47
3.4.6	Ручная настройка устанавливаемых зна- чений.....	48
3.4.7	Переключение вида главного экрана .....	49
3.4.8	Шкалы значений.....	49
3.4.9	Включение или выключение выхода DC .....	50
3.4.10	Запись на носитель USB (регистрация)..50	
3.5	Удалённое управление.....	52
3.5.1	Общее.....	52
3.5.2	Расположение управления .....	52
3.5.3	Удалённое управление через цифровой интерфейс.....	52
3.5.4	Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ) .....	53
3.6	Сигналы тревоги и мониторинг .....	57
3.6.1	Определение терминов.....	57
3.6.2	Оперирование сигналами устройства и событиями.....	57
3.7	Блокировка панели управления HMI .....	59
3.8	Блокировка лимитов.....	60
3.9	Загрузка и сохранение профиля.....	60
3.10	Генератор функций .....	61
3.10.1	Представление .....	61
3.10.2	Общее.....	61
3.10.3	Метод работы .....	62

3.10.4	Ручное управление .....	62
3.10.5	Синусоидальная функция.....	63
3.10.6	Треугольная функция .....	64
3.10.7	Прямоугольная функция .....	64
3.10.8	Трапецеидальная функция.....	65
3.10.9	Функция DIN 40839 .....	65
3.10.10	Произвольная функция .....	66
3.10.11	Функция ramпы.....	70
3.10.12	Удалённое управление генератором функций.....	70
3.11	Другие использования.....	71
3.11.1	Последовательное соединение .....	71
3.11.2	Параллельное соединение.....	71
3.11.3	Работа как батарейная зарядка .....	71

## 4 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	Обслуживание / очистка.....	72
4.2	Обнаружение неисправностей / диагностики / ремонт.....	72
4.2.1	Замена вышедшего из строя предохранителя .....	72
4.2.2	Обновление программных прошивок.....	72
4.3	Калибровка .....	73
4.3.1	Предисловие .....	73
4.3.2	Подготовка .....	73
4.3.3	Процедура калибровки.....	73

## 5 СЕРВИС И ПОДДЕРЖКА

5.1	Общее.....	75
5.2	Опции для связи.....	75

## 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 DT	06200500
PSI 9080-10 DT	06200501
PSI 9200-04 DT	06200502
PSI 9040-40 DT	06200503
PSI 9080-20 DT	06200504
PSI 9200-10 DT	06200505
PSI 9080-40 DT	06200506
PSI 9200-15 DT	06200507
PSI 9360-10 DT	06200508

Модель	Артикул номер
PSI 9500-06 DT	06200509
PSI 9750-04 DT	06200510
PSI 9080-60 DT	06200511
PSI 9200-25 DT	06200512
PSI 9360-15 DT	06200513
PSI 9500-10 DT	06200514
PSI 9750-06 DT	06200515
PSI 9040-60 DT	06200516
PSI 9040-40 DT	06200517

#### 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 DT**

	Конструкция (не везде печатается)
	<b>DT</b> = Desktop (настольная модель)
	Максимальный ток устройства в Амперах
	Максимальное напряжение устройства в Вольтах
	Серия : <b>8</b> = Серия 8000 или 800, <b>9</b> = Серия 9000
	Тип идентификации: <b>PSI</b> = (Power Supply Intelligent) Интеллектуальный Источник Питания, всегда программируемый

## 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 терминале DC после отключения выхода DC, потому что еще может быть опасное напряжение, понижающееся более или менее медленно в зависимости от нагрузки! Так же может быть опасный потенциал между негативным выходом DC и PE или позитивным выходом DC и PE из-за заряженных конденсаторов.



- Оборудование должно использоваться только как для него предназначено.
- Оборудование одобрено для использования только в ограничениях по подключению, которые указаны на маркировке.
- Не вставляйте любые предметы, особенно металлические, в вентиляторные отверстия.
- Избегайте любого использования жидкостей вблизи оборудования. Защищайте устройство от влаги, сырости и конденсата.
- Для источников питания и батарейных зарядок: не подключайте что-либо, в частности с низким сопротивлением, к устройству под питанием; может возникнуть возгорание, а 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), акустическими (пьезо гудок) или электронными (статус выхода на аналоговом интерфейсе). Все сигналы 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
- Макс. 80% относительной влажности, не конденсат

### 1.8.2 Общие технические данные

Дисплей: Цветной TFT сенсорный экран с Gorilla glass, 4,3", 480 x 272 точки, ёмкостный

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

Номинальные значения устройства определяют максимально настраиваемые диапазоны.

## 1.8.3 Специальные технические данные

320 Вт	Модель		
	PSI 9040-20 DT	PSI 9080-10 DT	PSI 9200-04 DT
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,N,PE	1ф,N,PE	1ф,N,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 $I_{\text{Макс}}$	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...40.8 В	0...81.6 В	0...204 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>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пulsации <sup>(2)</sup>	< 8 мВ <sub>ПП</sub> < 0.8 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 8 мВ <sub>ПП</sub> < 0.8 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 20 мВ <sub>ПП</sub> < 2.5 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...20.4 А	0...10.2 А	0...4.08 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% $I_{\text{Макс}}$
Пulsации <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...326.4 Вт	0...326.4 Вт	0...326.4 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 DT	PSI 9080-10 DT	PSI 9200-04 DT
<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...81.6 Ω	0...163.2 Ω	0...979.2 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удаленный вкл/вкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 400 В DC		
Частота опроса входов	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, вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61236-1:2013-07		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций, 1x LAN для коммуникации		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс, USB-B, Ethernet		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	276 x 103 x 355 мм		
Полные (ШхВхГ)	308 x макс. 195 x мин. 391 мм		
Вес	~ 7.5 кг	~ 7.5 кг	~ 7.5 кг
Артикул номер	06200500	06200501	06200502

(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 DT	PSI 9080-20 DT	PSI 9200-10 DT
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,N,PE	1ф,N,PE	1ф,N,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...40.8 В	0...81.6 В	0...204 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>	< 8 мВ <sub>ПП</sub> < 0.8 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 8 мВ <sub>ПП</sub> < 0.8 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 20 мВ <sub>ПП</sub> < 2.5 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...40.8 А	0...20.4 А	0...10.2 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...652.8 Вт	0...652.8 Вт	0...652.8 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 DT	PSI 9080-20 DT	PSI 9200-10 DT
<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...40.8 Ω	0...81.6 Ω	0...489.6 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удаленный вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 400 В DC		
Частота опроса входов	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, вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61236-1:2013-07		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций, 1x LAN для коммуникации		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс, USB-B, Ethernet		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	276 x 103 x 355 мм		
Полные (ШхВхГ)	308 x макс. 195 x мин. 391 мм		
<b>Вес</b>	~ 7.5 кг	~ 7.5 кг	~ 7.5 кг
<b>Артикул номер</b>	06200503	06200504	06200505

(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 DT	PSI 9080-40 DT	PSI 9200-15 DT
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,N,PE	1ф,N,PE	1ф,N,PE
Частота	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц	45 - 65 Гц
Предохранитель	T16 A	T16 A	T16 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	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..40.8 В	0...81.6 В	0...204 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. 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>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пульсации <sup>(2)</sup>	< 10 мВ <sub>ПП</sub> < 1.5 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 10 мВ <sub>ПП</sub> < 1.5 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 60 мВ <sub>ПП</sub> < 9 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...40.8 А	0...40.8 А	0...15.3 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>	< 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>	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$
<b>Регулирование мощности</b>			
Диапазон настройки	0...1020 Вт	0...1020 Вт	0...1020 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 Вт	Модель		
	PSI 9040-40 DT	PSI 9080-40 DT	PSI 9200-15 DT
<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...30.6 Ω	0...61.2 Ω	0...367.2 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удаленный вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 400 В DC		
Частота опроса входов	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, вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61236-1:2013-07		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций, 1x LAN для коммуникации		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс, USB-B, Ethernet		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	276 x 103 x 451 мм		
Полные (ШхВхГ)	308 x макс. 195 x мин. 451 мм		
<b>Вес</b>	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг
<b>Артикул номер</b>	06200517	06200506	06200507

(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 9360-10 DT	PSI 9500-06 DT	PSI 9750-04 DT
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений	90...264 В AC	90...264 В AC	90...264 В AC
Соединение	1ф,N,PE	1ф,N,PE	1ф,N,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. $U_{\text{Макс}}$	360 В	500 В	750 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	10 А	6 А	4 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	1000 Вт	1000 Вт	1000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...396 В	0...550 В	0...825 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...11 А	0...6.6 А	0...4.4 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...1100 Вт	0...1110 Вт	0...1110 Вт
Выходная ёмкость	430 мкФ	130 мкФ	50 мкФ
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0...367.2 В	0...510 В	0...765 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. 75 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 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>	< 56 мВ <sub>ПП</sub> < 11 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 62 мВ <sub>ПП</sub> < 13 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 94 мВ <sub>ПП</sub> < 16 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...10.2 А	0...6.12 А	0...4.08 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>	< 2 мА <sub>СКЗ</sub>	< 8 мА <sub>СКЗ</sub>	< 10 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...1020 Вт	0...1020 Вт	0...1020 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 9360-10 DT	PSI 9500-06 DT	PSI 9750-04 DT
<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...1100.6 Ω	0...2295 Ω	0...5317.5 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс <sup>(3)</sup></b>			
Входы устанав-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удаленный вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 400 В DC		
Частота опроса входов	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, вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61236-1:2013-076		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций, 1x LAN для коммуникации		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс, USB-B, Ethernet		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	276 x 103 x 415 мм		
Полные (ШхВхГ)	308 x макс. 195 x мин. 451 мм		
<b>Вес</b>	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг
<b>Артикул номер</b>	06200508	06200509	06200510

(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 9040-60 DT	PSI 9080-60 DT	PSI 9200-25 DT
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений без снижения	150...264 В AC	150...264 В AC	150...264 В AC
Диапазон напряжений со снижением	90...150 В AC	90...150 В AC	90...150 В AC
Соединение	1ф,N,PE	1ф,N,PE	1ф,N,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. $U_{\text{Макс}}$	40 В	80 В	200 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	60 А	60 А	25 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	1500 Вт	1500 Вт	1500 Вт
Макс. вых. мощ-ть $P_{\text{Макс}}$ со сниж-ем	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...66 А	0...66 А	0...27.5 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...1650 Вт	0...1650 Вт	0...1650 Вт
Выходная ёмкость	6120 $\mu\text{Ф}$	6120 $\mu\text{Ф}$	1020 $\mu\text{Ф}$
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0...40.8 В	0...81.6 В	0...204 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. 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>	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% U_{\text{Макс}}$
Пulsации <sup>(2)</sup>	< 10 мВ <sub>ПП</sub> < 1.5 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 10 мВ <sub>ПП</sub> < 1.5 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 60 мВ <sub>ПП</sub> < 9 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...61.2 А	0...61.2 А	0...25.5 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% $I_{\text{Макс}}$
Пulsации <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>	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$\leq 0.2\% I_{\text{Макс}}$
<b>Регулирование мощности</b>			
Диапазон настройки	0...1530 Вт	0...1530 Вт	0...1530 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

1500 Вт	Модель		
	PSI 9040-60 DT	PSI 9080-60 DT	PSI 9200-25 DT
<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>	≤ 0.8% P <sub>Ном</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 92%	≈ 92%	≈ 92%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>			
Диапазон настроек	0...20.4 Ω	0...40.8 Ω	0...244.8 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удаленный вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 400 В DC		
Частота опроса входов	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, вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61236-1:2013-07		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций, 1x LAN для коммуникации		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс, USB-B, Ethernet		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	276 x 103 x 415 мм		
Полные (ШхВхГ)	308 x макс. 195 x мин. 451 мм		
<b>Вес</b>	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг
<b>Артикул номер</b>	06200516	06200511	06200512

(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 9360-15 DT	PSI 9500-10 DT	PSI 9750-06 DT
<b>Вход AC</b>			
Диапазон напряжений без снижения	150...264 В AC	150...264 В AC	150...264 В AC
Диапазон напряжений со снижением	90...150 В AC	90...150 В AC	90...150 В AC
Соединение	1ф,N,PE	1ф,N,PE	1ф,N,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. $U_{\text{Макс}}$	360 В	500 В	750 В
Макс. выходной ток $I_{\text{Макс}}$	15 А	10 А	6 А
Макс. выходная мощность $P_{\text{Макс}}$	1500 Вт	1500 Вт	1500 Вт
Макс. вых. мощ-ть $P_{\text{Макс}}$ со сниж-ем	1000 Вт	1000 Вт	1000 Вт
Диапазон защиты от перенапряж.	0...396 В	0...550 В	0...825 В
Диапазон защиты от избытка тока	0...16.5 А	0...11 А	0...6.6 А
Диапазон защиты от перегрузки	0...1650 Вт	0...1650 Вт	0...1650 Вт
Выходная ёмкость	430 $\mu\text{Ф}$	130 $\mu\text{Ф}$	50 $\mu\text{Ф}$
Температурный коэффициент для установленных значений $\Delta/K$	Напряжение / ток: 100 ppm		
<b>Регулирование напряжения</b>			
Диапазон настройки	0...367.2 В	0...510 В	0...765 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. 75 мс	Макс. 30 мс	Макс. 30 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>	< 58 мВ <sub>ПП</sub> < 11 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 62 мВ <sub>ПП</sub> < 13 мВ <sub>СКЗ</sub>	< 94 мВ <sub>ПП</sub> < 16 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...15.3 А	0...10.2 А	0...6.12 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>	< 2 мА <sub>СКЗ</sub>	< 8 мА <sub>СКЗ</sub>	< 10 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...1530 Вт	0...1530 Вт	0...1530 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

1500 Вт	Модель		
	PSI 9360-15 DT	PSI 9500-10 DT	PSI 9750-06 DT
<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>	≤ 0.8% P <sub>Ном</sub>
КПД <sup>(4)</sup>	≈ 93%	≈ 93%	≈ 93%
<b>Регул-ние внутр. сопротивления</b>			
Диапазон настроек	0...734.4 Ω	0...1530 Ω	0...3825 Ω
Погрешность <sup>(1)</sup>	≤ 1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение	Смотрите секцию „1.9.5.4. Разрешение отображаемых значений“		
<b>Аналоговый интерфейс <sup>(3)</sup></b>			
Входы установ-мых значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вкл/выкл, Удаленный вкл/выкл, R режим вкл/выкл		
Сигналы статусов	CV, OVP, OCP, OPP, OT, PF, DC вкл/выкл		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 400 В DC		
Частота опроса входов	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, вдув сбоку, выдув сзади		
Окружающая температура	0..50°C		
Температура хранения	-20...70°C		
Влажность	< 80%, не конденсирующая		
Стандарты	EN 60950:2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + AC:2011 + A2:2013 EN 61236-1:2013-07		
Категория по перенапряжению	2		
Класс защиты	1		
Степень загрязнения	2		
Высота эксплуатации	< 2000 метров		
<b>Цифровые интерфейсы</b>			
Установленные	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A для функций, 1x LAN для коммуникации		
Гальванич. изоляция на устр-во	Макс. 1500 В DC		
<b>Терминалы</b>			
Задняя сторона	Вход AC, аналоговый интерфейс, USB-B, Ethernet		
Передняя сторона	Выход DC, USB-A, удалённая компенсация		
<b>Габариты</b>			
Корпус (ШхВхГ)	276 x 103 x 415 мм		
Полные (ШхВхГ)	308 x макс. 195 x мин. 451 мм		
<b>Вес</b>	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг	~ 8.15 кг
<b>Артикул номер</b>	06200513	06200514	06200515

(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

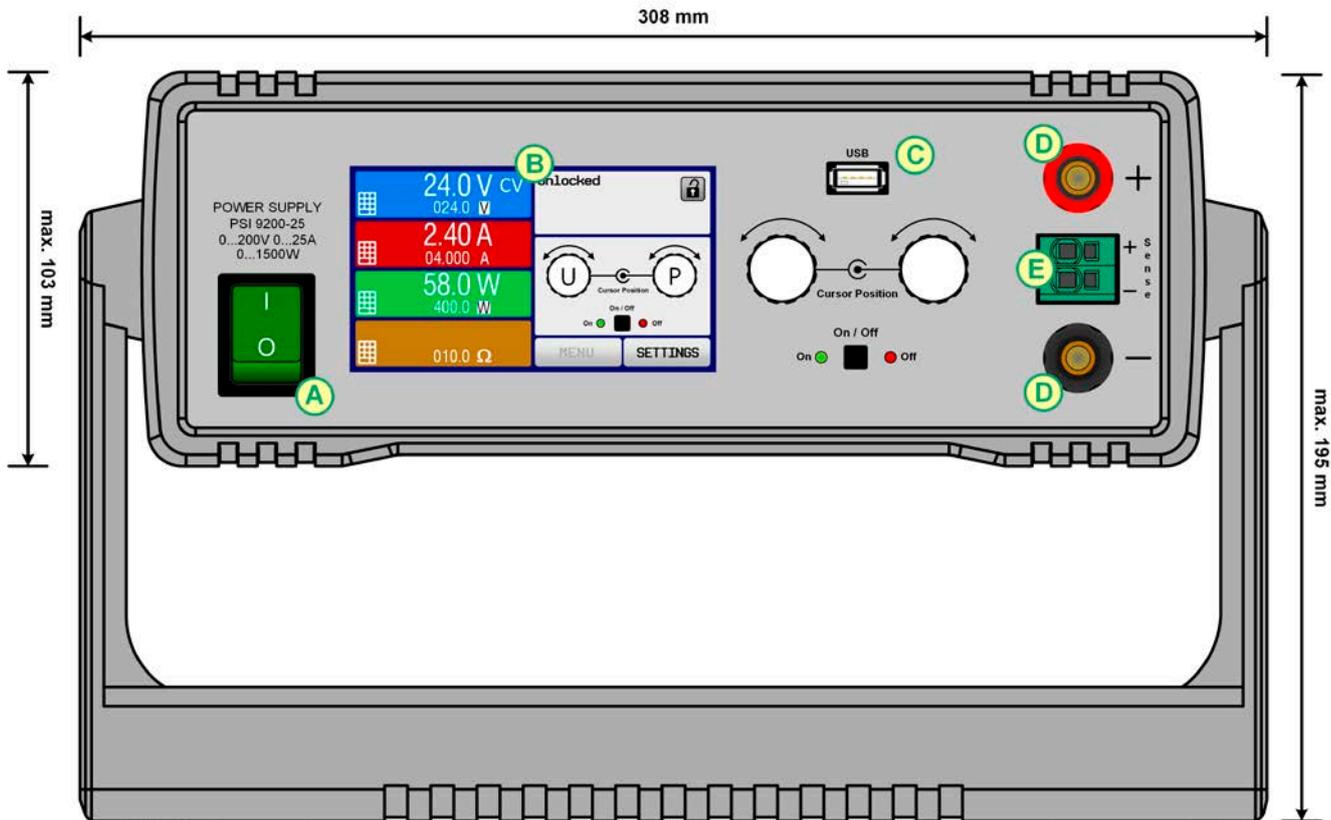


Рисунок 1 - Вид спереди (ручка для переноса в вертикальной позиции)

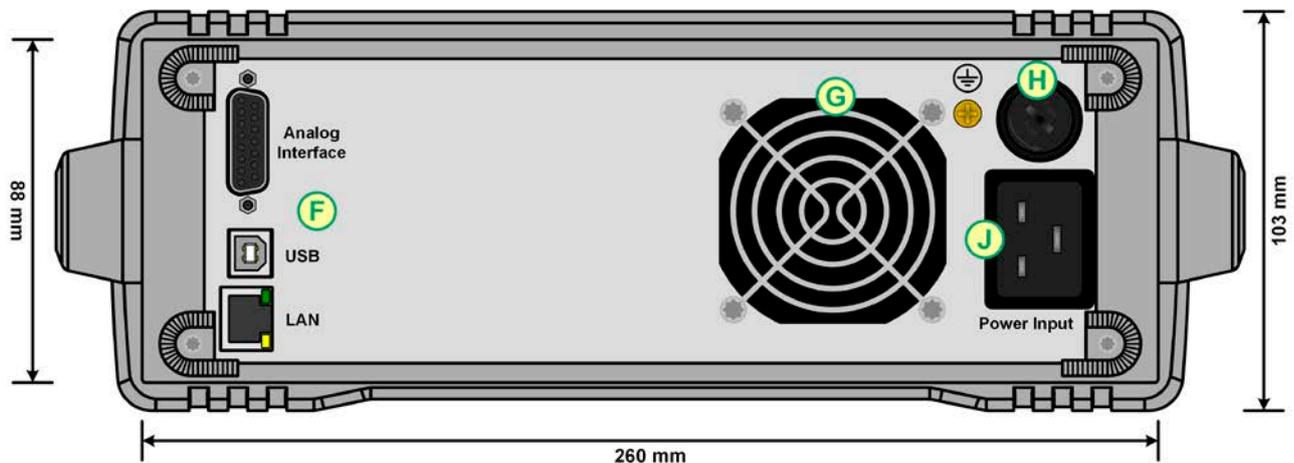


Рисунок 2 - Вид сзади (показана модель 1000 Вт / 1500 Вт)



Не ослабляйте точку заземления (латунный винт рядом с предохранителем H), чтобы подключить кабели PE! Устройство предполагается заземлить через кабель питания AC, тогда как точка заземления используется для подключения корпуса к PE.

A - Тумблер питания

B - Панель управления

C - USB порт

D - DC выход

E - Коннектор удалённой компенсации

F - Контрольные интерфейсы (цифр., аналог.)

G - Выдув

H - AC входной предохранитель

J - AC входной штекер

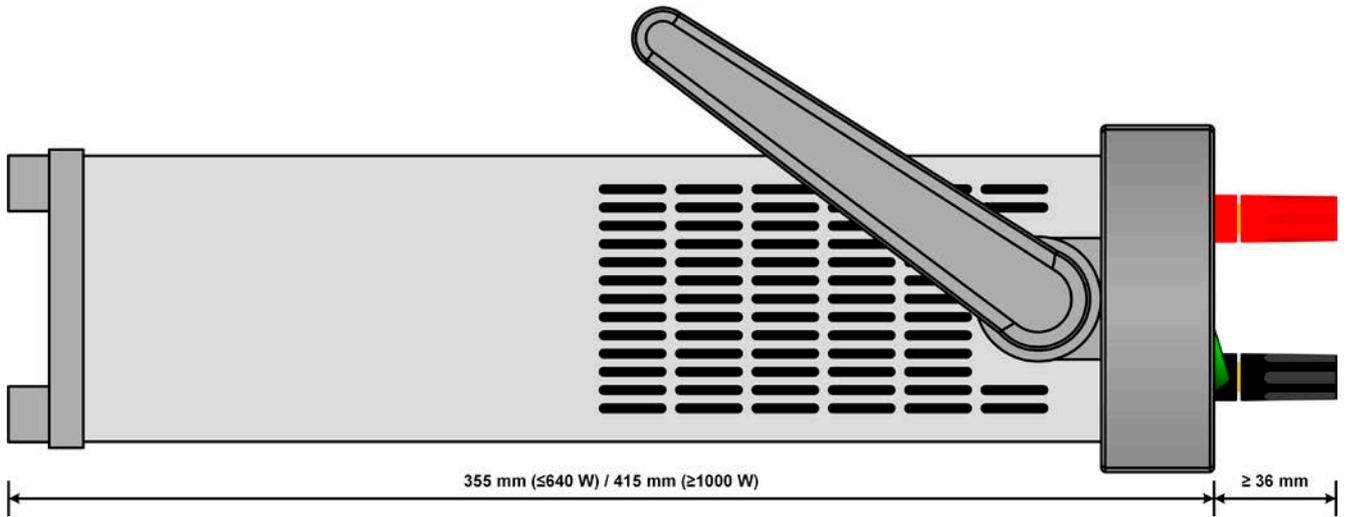


Рисунок 3 - Вид сбоку (с воздушными входами)

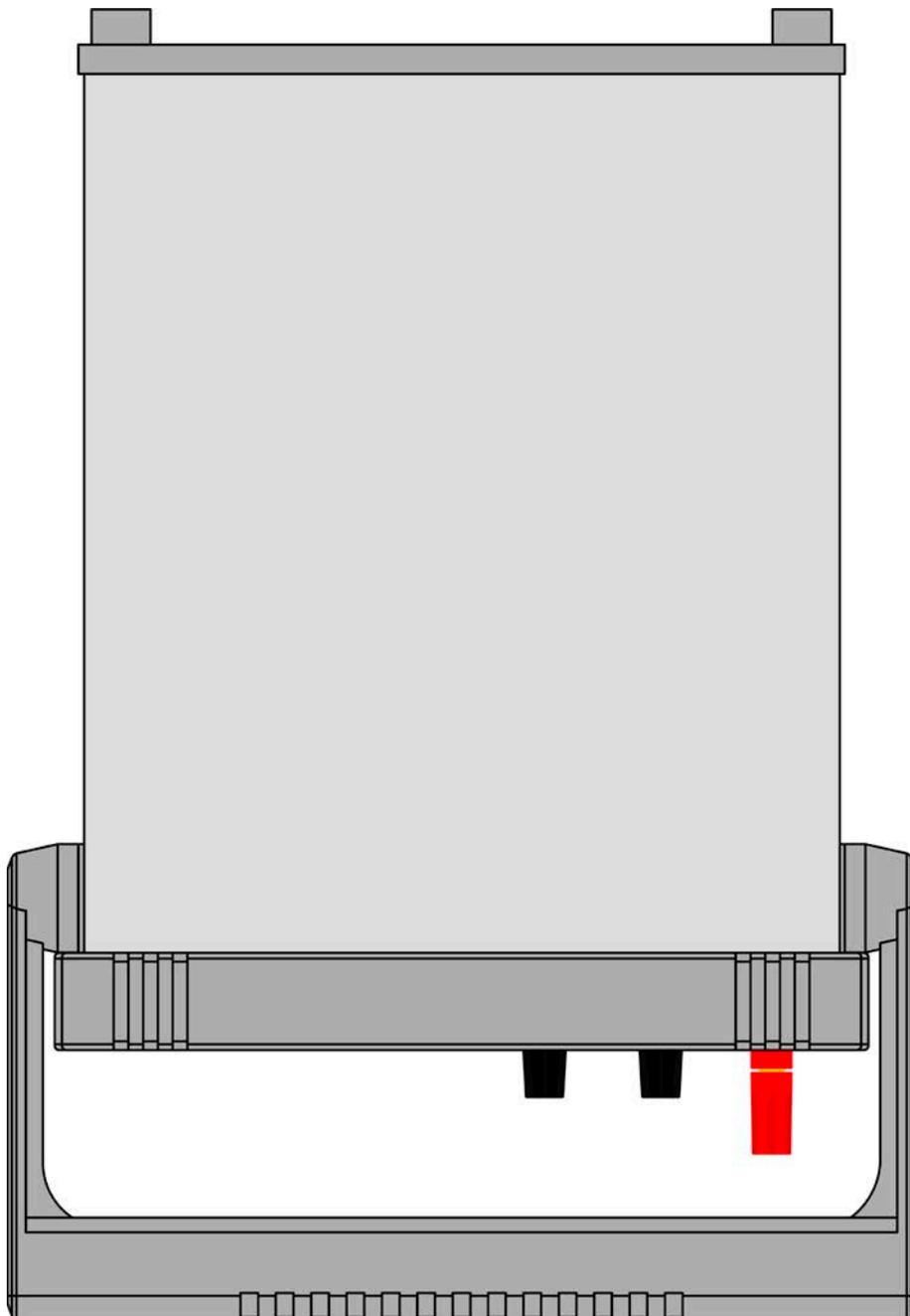


Рисунок 4 - Вид сверху (модели 320 Вт и 640 Вт)

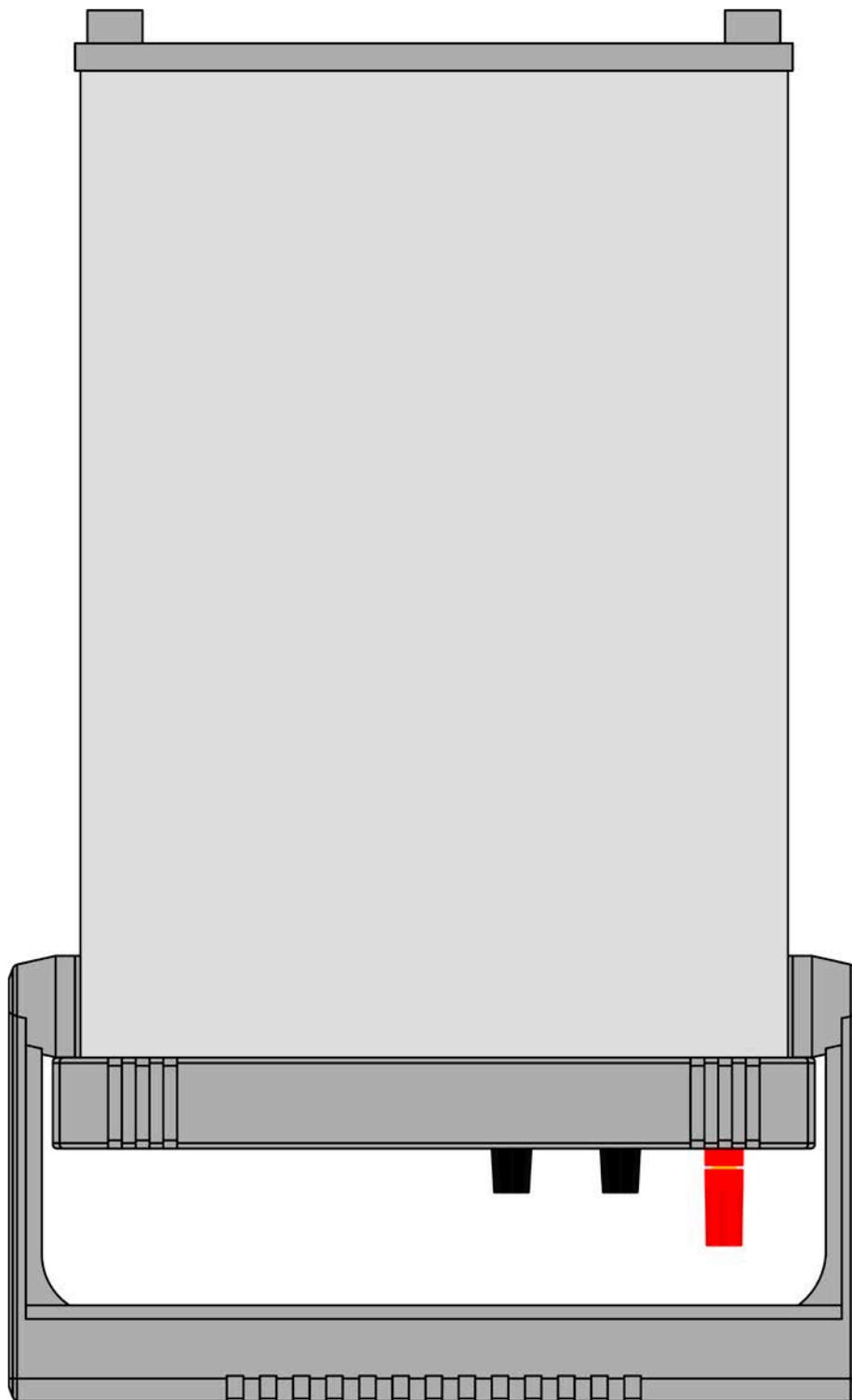


Рисунок 5 - Вид сверху (модели 1000 Вт и 1500 Вт)

## 1.8.5 Элементы управления

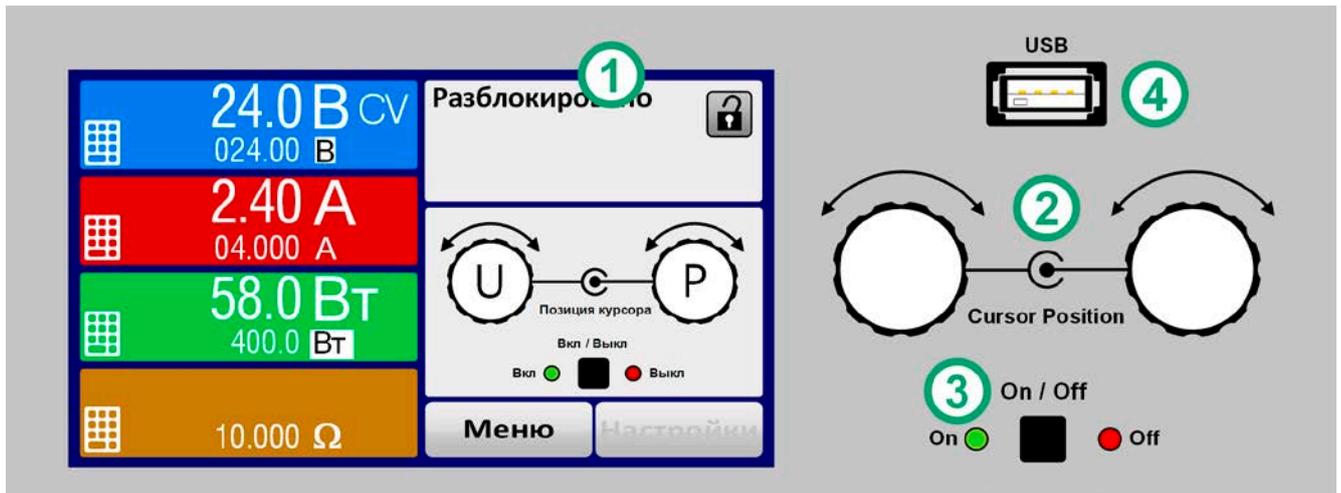


Рисунок 6 - Панель управления

## 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 Включения/Выключения 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>Порт USB-A</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 DC серии PSI 9000 DT подходят для систем тестирования и разработок в лабораториях, исследованиях и промышленности. Прочная конструкция с ручкой для переноски, которая так же служит для наклонной установки, подводится под форму измерительных устройств.

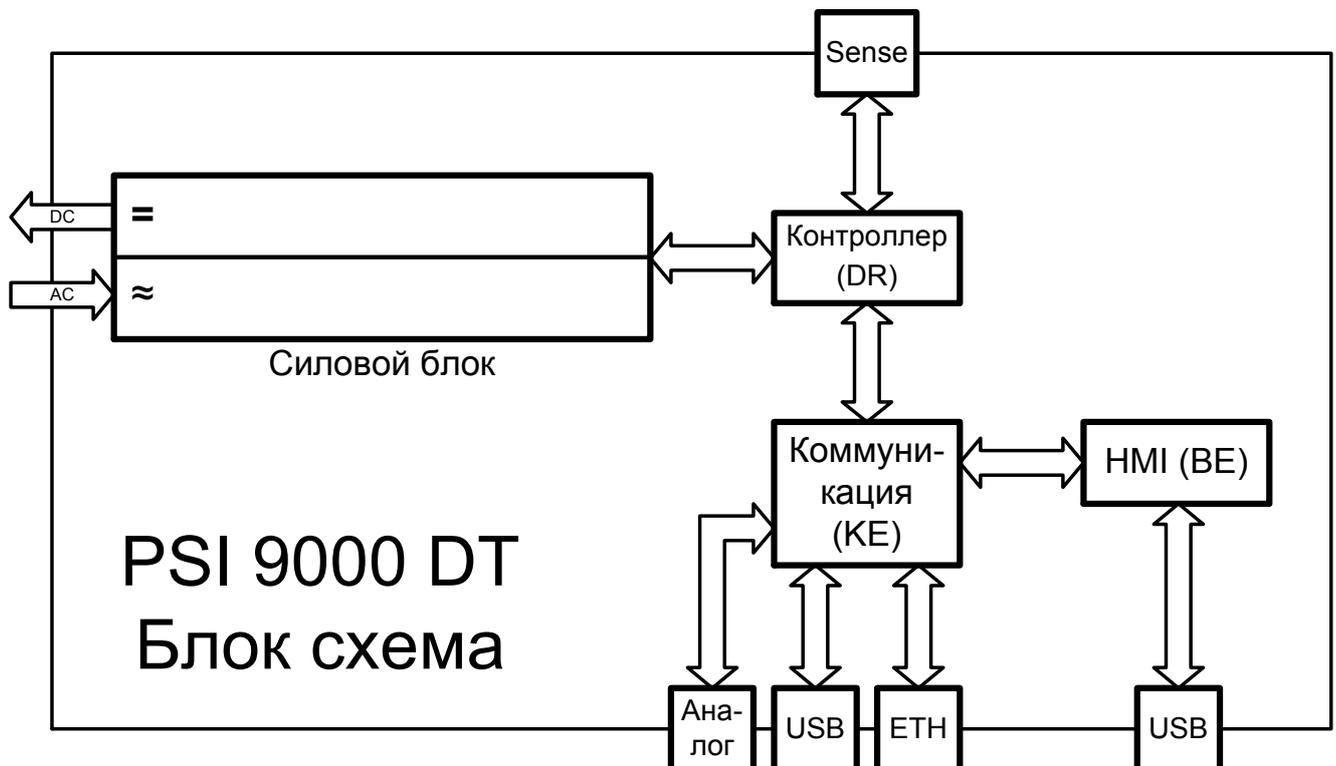
Отдельно от базовых функций источников питания, могут воспроизводиться кривые в интегрированном генераторе функций (синус, прямоугольник, треугольник и другие виды). Производные кривые, состоящие из до 99 точек, можно сохранить и загрузить с USB носителя.

Для удалённого управления через ПК или ПЛК, устройства стандартно поставляются со слотом USB и Ethernet (LAN) на задней панели, а также гальванически изолированным аналоговым интерфейсом. Конфигурирование интерфейсов выполняется просто. Все модели управляются микропроцессором.

### 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 DT

1 x Сетевой шнур, 2 метра, штекер 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>19" rack mount</b> Номер заказа 10 400 111	Комплект с металлическим каркасом для одного устройства PSI 9000 DT для установки в систему 19" (шкаф, стойка). Высота: 2U.
--	---

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

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



Сенсорные участки можно включать и отключать:



**Меню**

Черный текст или символ =  
Включен

**Настройки**

Серый текст или символ =  
Отключен

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

#### • Участок актуальных / устанавливаемых значений (левая сторона)

В нормальном режиме отображаются выходные значения DC (большие цифры) и установленные значения (маленькие цифры) для напряжения, тока и мощности. Установочное значение сопротивления отображается только в активном режиме сопротивления, и только в НАСТРОЙКИ.

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

Устанавливаемые значения могут регулироваться вращающимися ручками рядом с дисплеем или могут быть введены напрямую из сенсорной панели. При регулировке ручками, нажав на нее, выделится цифра для ее изменения. Логичным образом, значение увеличивается при вращении по часовой стрелке и уменьшаются при вращении в обратном направлении.

Главный экран и участок настройки:

Дисплей	Ед-ца	Диапазон	Описание
Актуальное напряжение	V	0-125% $U_{ном}$	Актуальное значение выходного напряжения DC
Уст. значение напряжения <sup>(1)</sup>	V	0-100% $U_{ном}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходное напряжение
Актуальный ток	A	0.2-125% $I_{ном}$	Актуальное значение выходного тока DC
Уст. значение тока <sup>(1)</sup>	A	0-100% $I_{ном}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходной ток
Актуальная мощность	Вт	0-125% $P_{ном}$	Актуальное значение выходной мощности, $P = U * I$
Уст. значение мощности <sup>(1)</sup>	Вт	0-100% $P_{ном}$	Устанавливаемое значение ограничивающее выходную мощность
Уст. значение внутреннего сопротивления	$\Omega$	0-100% $R_{макс}$	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

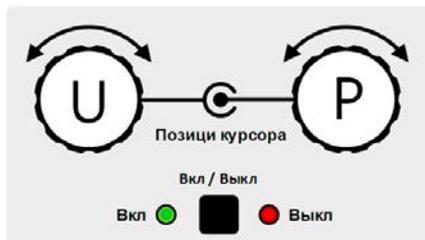
### • Дисплей статуса (верх справа)

Этот участок отображает тексты статуса и символы:

Дисплей	Описание
Блокировано	HMI заблокирован
Разблокировано	HMI разблокирован
Удаленно:	Устройство находится под удаленным управлением от...
Аналог	...встроенного аналогового интерфейса
USB	...встроенного USB порта
Ethernet	...встроенного 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, функция загружена
 / 	Регистрация данных на носитель USB активна или не удалась

### • Участок для назначения вращающихся ручек

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



Физические величины на рисунке с ручками показывают текущее назначение. У источника питания левая ручка всегда назначена на напряжение U, тогда как правая ручка может быть переключена касанием на изображении.

Участок отобразит одно из этих назначений:

**U I**

Левая ручка: напряжение  
Правая ручка: ток

**U P**

Левая ручка: напряжение  
Правая ручка: мощность

**U R**

Левая ручка: напряжение  
Правая ручка: сопротивление

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

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

#### 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 страницах НАСТРОЙКИ и МЕНЮ. Для подробного описания каждой функции, смотри секцию „3.4 Управление с передней панели“ на странице 42.

#### 1.9.5.3 Кнопки

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



### 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	Мин. дис- крета	Номи- нальное значение	Разряды	Мин. дис- крета	Номи- нальное значение	Разряды	Мин. ди- скрета	Номинальное значение	Разряды	Мин. 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
360 В	4	0.1 В	20 А / 25 А	5	0.001 А	1000 Вт	4	1 Вт	1080 Ω - 5625 Ω	5	0.1 Ω
500 В	4	0.1 В	40 А / 60 А	4	0.01 А	1500 Вт	4	1 Вт			
750 В	4	0.1 В									



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)

Передний USB порт, располагающийся справа от вращающихся ручек, предназначен для подключения стандартных носителей информации на USB и может быть использован для загрузки и сохранения секвенций произвольного генератора, а также для записи данных.

USB 2.0 поддерживаются и должны иметь формат **FAT32** и **максимальную ёмкость 32 ГБ**. USB 3.0 может поддерживаться, но не гарантируется.

Все поддерживаемые файлы должны содержаться в определенной папке, в корневом каталоге носителя USB. Эта папка должна иметь имя **HMI\_FILES**, как если бы, компьютер распознал бы путь G:\HMI\_FILES, при носителе, имеющем логическое имя G.

Панель управления устройства может считывать следующие типы файлов с носителя:

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:

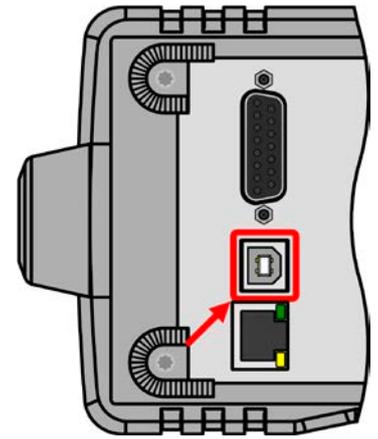
profile_<номер>.csv	Сохранённый профиль. Номер в имени файла является счетчиком и не относится актуальному профилю в HMI. Макс. 10 файлов на выбор отображаются при загрузке профиля пользователя.
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура 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 точек секвенции или напряжения (U) или тока (I), в зависимости от выбора.

### 1.9.6 USB порт (задняя сторона)

USB 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). Драйвер поставляется на носителе USB и устанавливает виртуальный COM порт. Подробности об удалённом управлении можно найти на веб сайте Elektro-Automatik или на носителе USB.

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

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



### 1.9.7 Ethernet порт

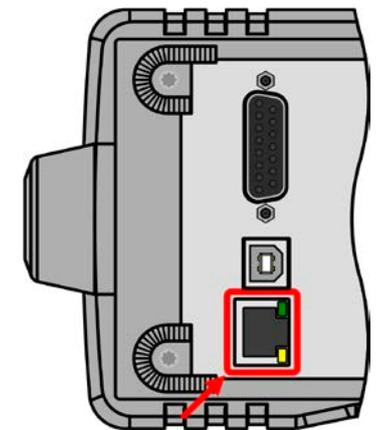
Порт Ethernet на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройствами для удаленного управления или мониторинга. Пользователь имеет две опции доступа:

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

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

Установка сети может быть выполнены 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 аналоговым интерфейсом или USB и может, следовательно, только быть использован альтернативно им. Тем не менее, всегда возможно мониторинг.

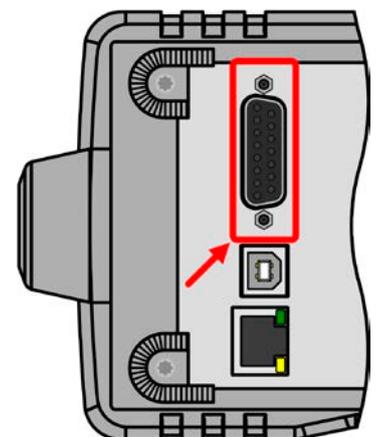


### 1.9.8 Аналоговый интерфейс

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

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

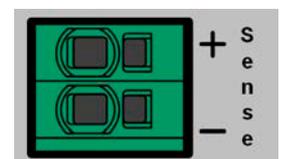
Диапазон входного напряжения устанавливаемых значений и диапазон выходного напряжения значений мониторинга, так же, как и уровень опорного напряжения, могут быть установлены в меню настроек устройства, в интервалах между 0-5 В или 0-10 В, в каждом случае для регулирования диапазона 0-100%.



### 1.9.9 Коннектор Sense (удалённая компенсация)

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

Максимально возможная компенсация приводится в спецификации.



## 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 DT выполняется через поставляемый 2 метровый 3 жильный шнур питания. В случае, если требуется другой соединитель с AC, убедитесь что другой кабель имеет минимальное поперечное сечение 1.5 мм<sup>2</sup> или лучше 2.5 мм<sup>2</sup>.

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



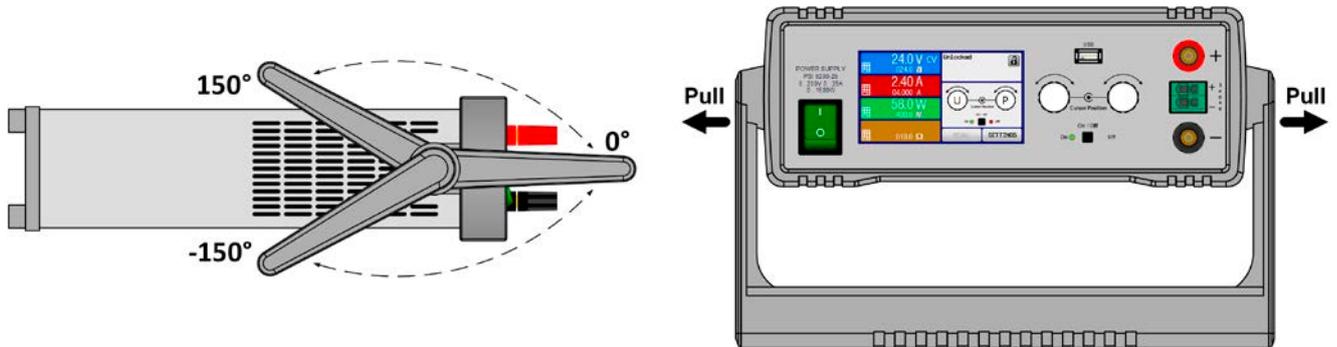
- Выберите месторасположение для устройства, чтобы соединение с источником было как можно короче.
- Оставьте достаточное место позади оборудования, минимум 30 см для вентиляции.
- Никогда не загораживайте выдувы воздуха по бокам!
- Если используется рукоятка для установки устройства в приподнятое положение, то не размещайте какие-либо предметы на блоке!

## 2.3.3.1 Рукоятка

Поставляемая рукоятка используется не только для переноски, но и для поднятия передней части устройства для облегчения доступа к вращающимся ручкам и кнопкам, и лучшего чтения дисплея.

Рукоятку можно вращать в разных позициях по углу 300°, в таких как (60...150°), 0°, -45°, -90° и -150°.

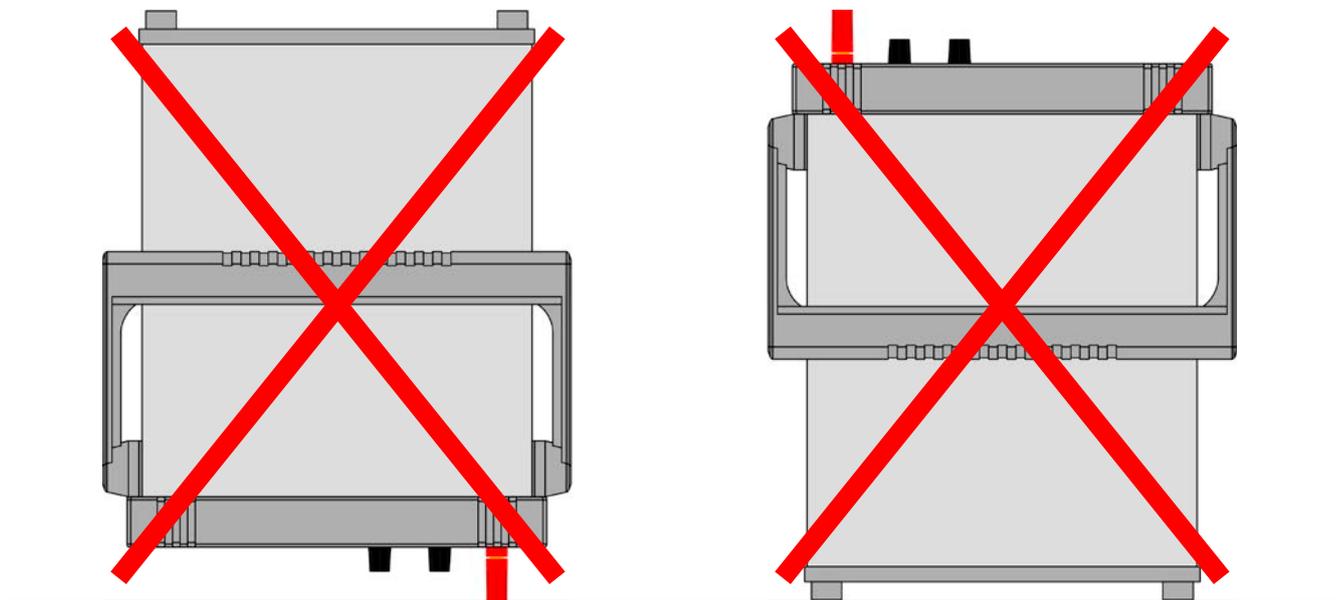
Вращение осуществляется при сперва ослаблении стопора и затем перемещении рукоятки вокруг своей оси.



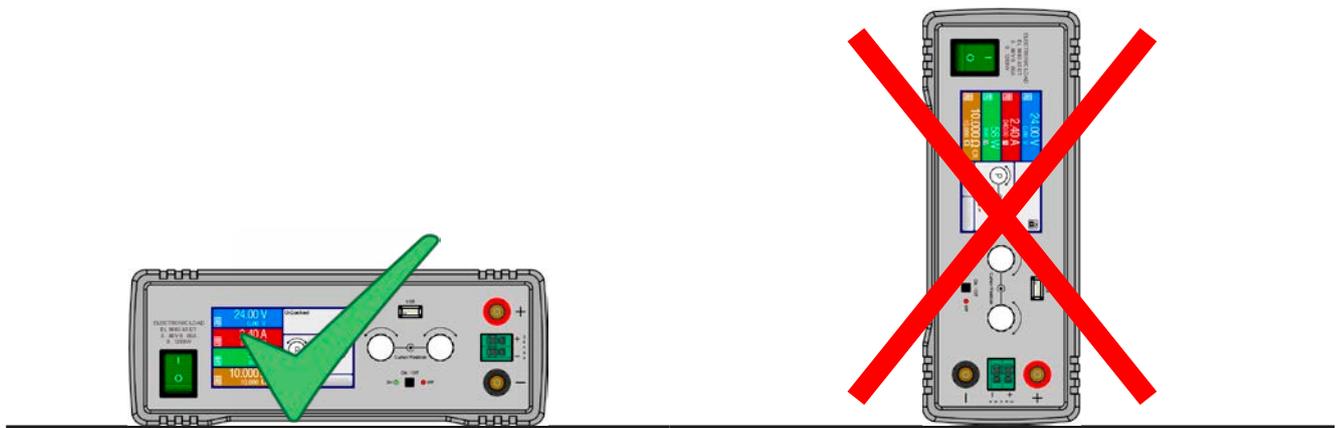
## 2.3.3.2 Размещение на неподвижной горизонтальной поверхности

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

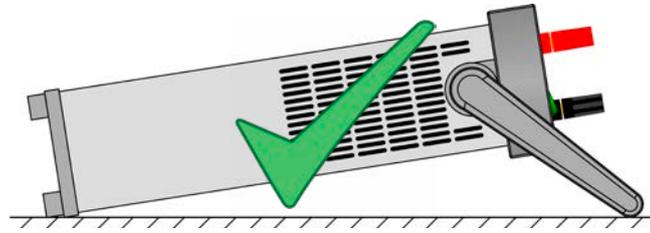
Разрешённые и недопустимые позиции эксплуатации:



Неподвижная поверхность



Неподвижная поверхность



Неподвижная поверхность (рукоятка в позиции -45°)

### 2.3.3.3 Установка в 19" систему

Опционально доступный каркаса для монтажа 2U (смотрите 1.9.4) можно использовать для установки источника питания в 19" стойку или другие 19" системы в место высотой 2U. Каркас разместит устройство по центру горизонтально на передней пластине. Вся передняя часть устройства останется доступной.

Из-за относительно короткой глубины корпуса DT, задняя сторона вероятно будет трудно доступной при установке каркаса. Поэтому рекомендуется произвести все необходимые подключения перед вставкой каркаса в стойку.



*Монтаж каркаса требует установки и использования реек для поддержки в систему 19". Задняя часть каркаса имеет ширину 449 мм и его остаток помещается на рейки для удержания веса устройства.*

Рекомендуемая процедура (смотрите также с Рисунок 7 до Рисунок 10 ниже):

1. Демонтируйте рукоятку для переноски от источника питания:
  - a. Вращайте рукоятку в позицию -90°. Смотрите Рисунок 7 ниже.
  - b. Одновременно потяните обе боковые части рукоятки пока ось не выскользнет из корпуса (смотрите также секцию 2.3.3.1).
2. Снимите переднюю раму (1). Также снимите заднюю раму (1), открутив 4 винта.
3. Разместите установочные держатели (2) и зафиксируйте их двумя винтами M4x10 и двумя контактными дисками M4 каждый. Здесь рекомендуется использовать отвёртку 90° Torx (трещотку и т.п.)
4. Ввинтите 4 втулки (3) M3x10 в резьбовые отверстия, которые использовались для крепления задней рамы (Рисунок 10).
5. Установите заднюю часть каркаса (4) на втулки и зафиксируйте из 4 винтами M3x6 и 4 стопорными шайбами M3 (5). Выберите окно, которое подходит к задней части PSI 9000 DT (Рисунок 11).
6. Если хватает длины, подключите все кабели задней части перед вставкой каркаса. Если кабели недостаточно длинные, то лучше будет вставить сперва каркас в 19" систему.
7. Полностью вставьте каркаса и затяните его с 19" системой винтами (не поставляется).
8. Подключите переднюю часть выхода DC к вашей нагрузке.

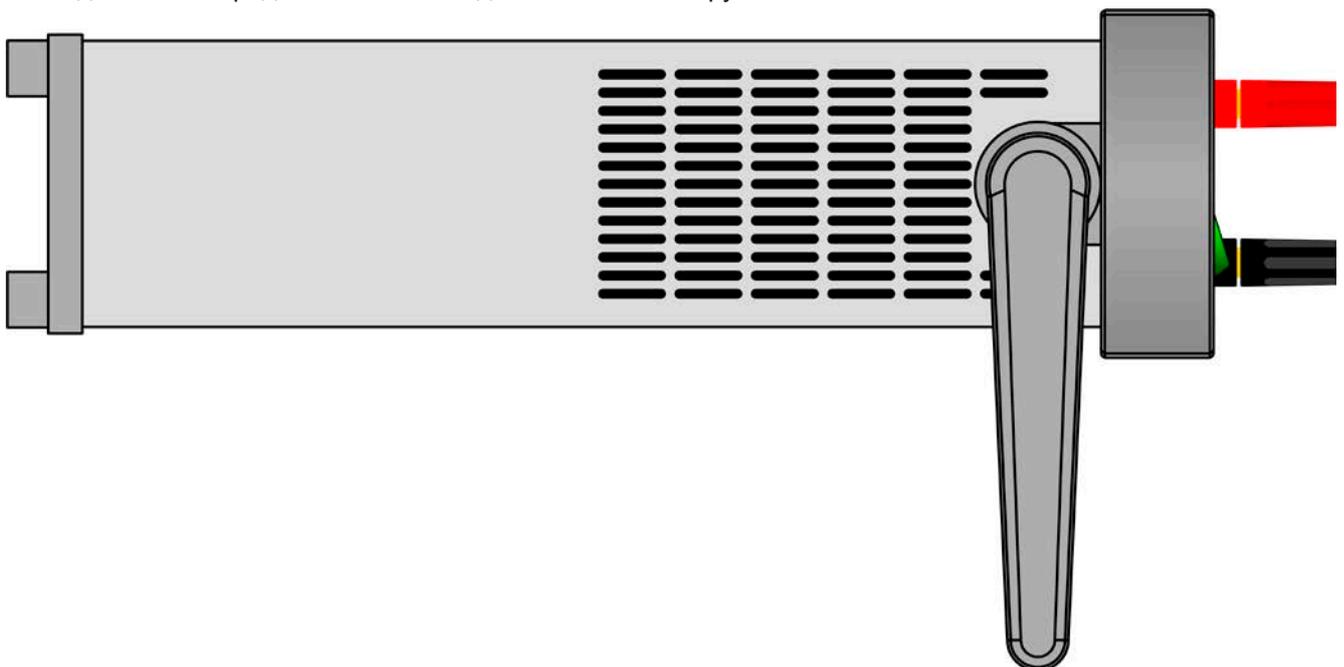


Рисунок 7 - Позиция (-90°) рукоятки для её снятия



Рисунок 8 - Демонтаж передней и задней рамы

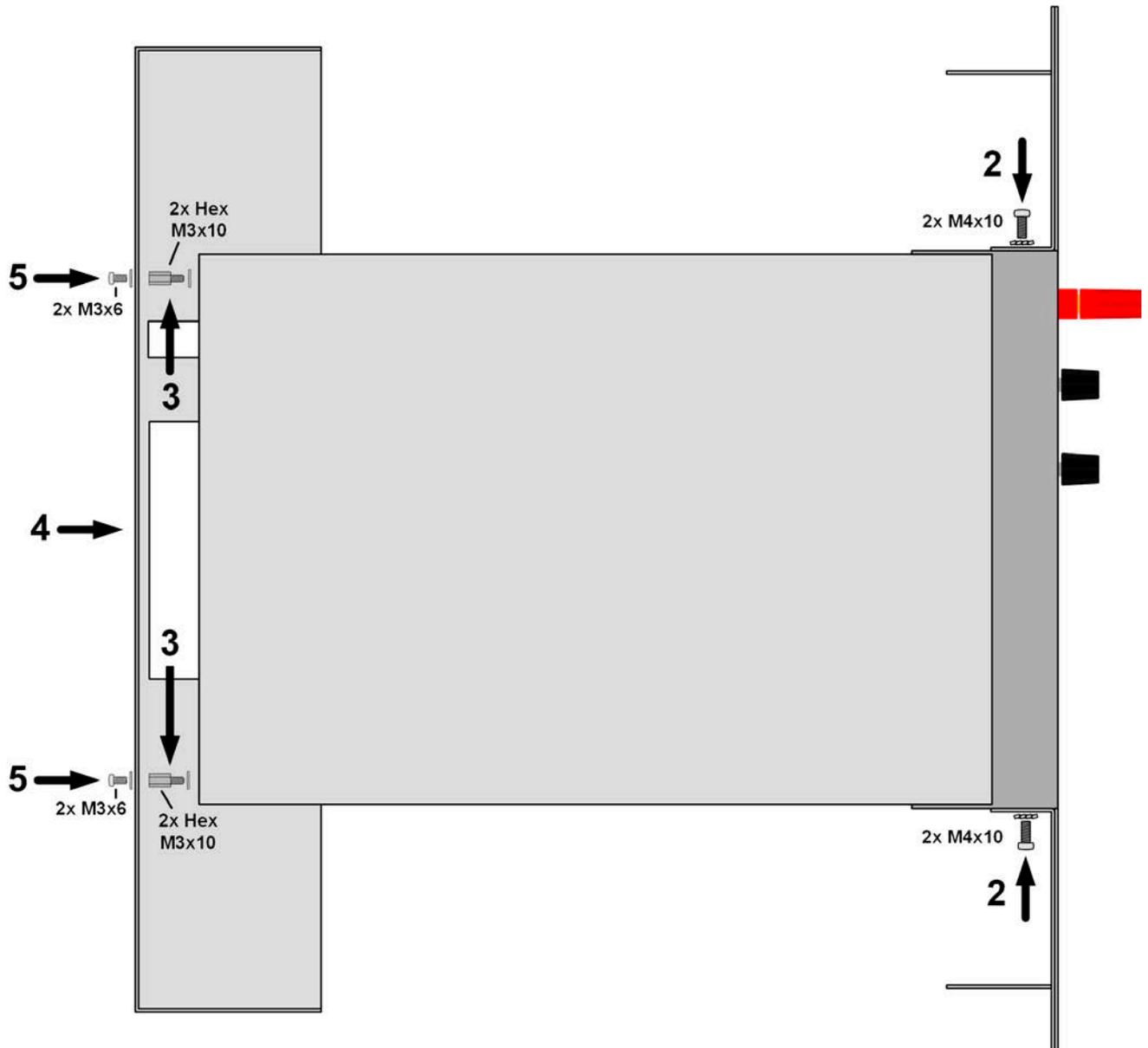


Рисунок 9 - Действия по монтажу каркаса

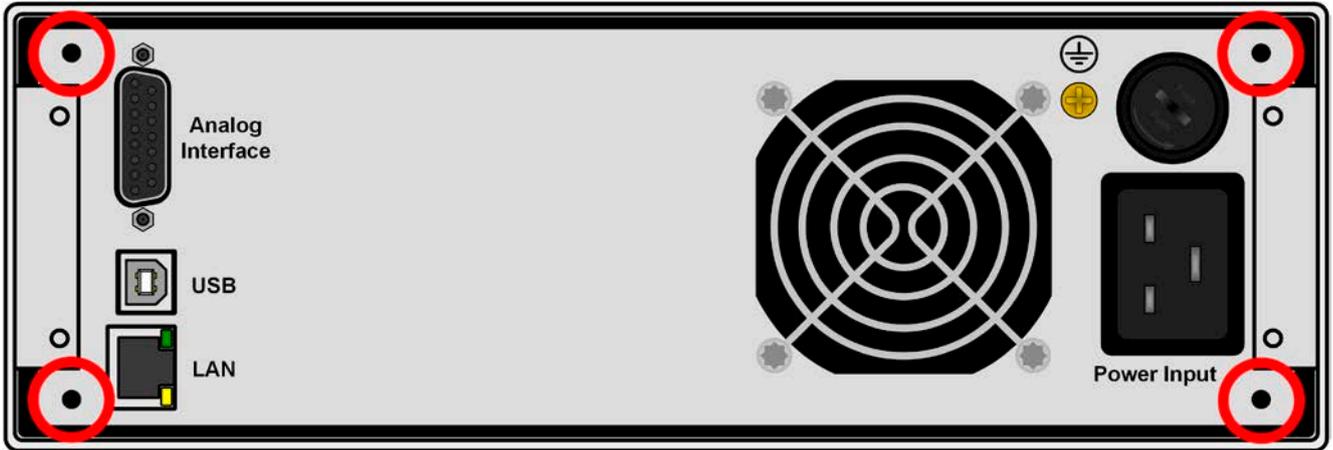


Рисунок 10 - Позиции для шестигранных втулок (3) (показана модель 1000 Вт / 1500 Вт)

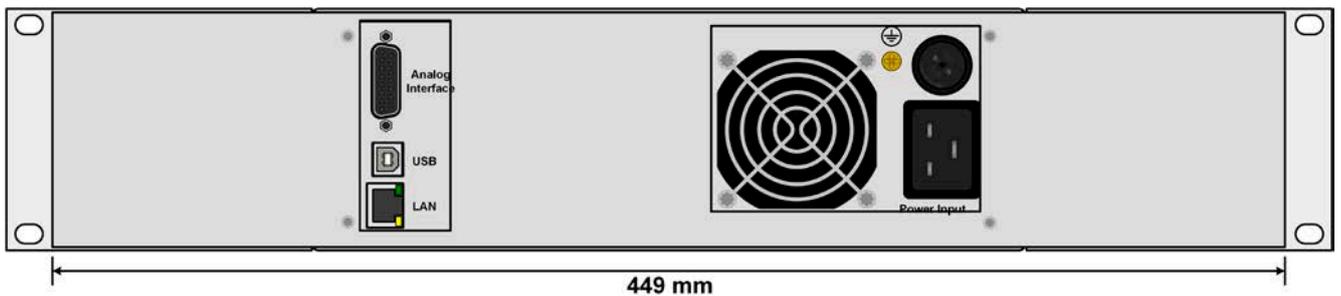


Рисунок 11 - Вид сзади после полной установки каркаса (показана модель 1000 Вт / 1500 Вт)

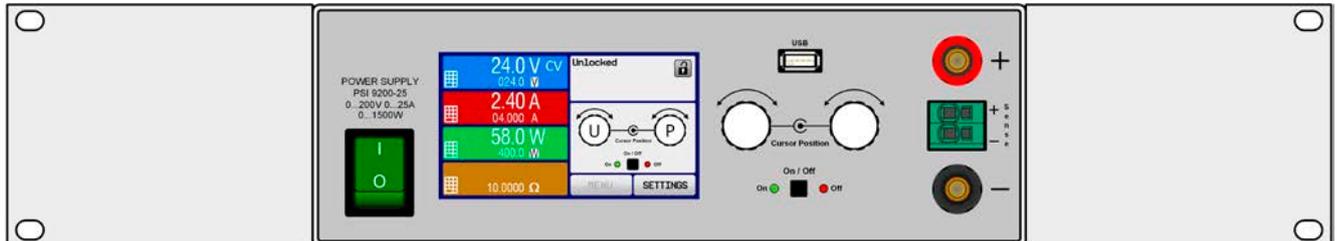


Рисунок 12 - Вид спереди после полной установки каркаса

### 2.3.4 Подключение к сети AC



- Устройство не может подключаться к любой розетке или сетевому фильтру, если у них имеется защитный контакт (PE) и защита на 16 А.
- При подключении устройства к удлинителю розеток вместе с другими электрическими устройствами, важно принять во внимание общее потребление энергии всех приборов на удлинителе так, что максимальный ток (мощность / минимальное напряжение) не превысил бы параметр розетки, удлинителя и/или всего распределения энергии.
- Перед вставкой во входной разъем, убедитесь, что устройство выключено главным тумблером на корпусе!

Оборудование поставляется с 3 жильным шнуром питания. Если устройство будет подключено к стандартной 2-фазной или 3-фазной сети питания, требуются следующие проводники и фазы:

Ном. мощность	Фазы	Тип разъема
0.32 кВт - 1.5 кВт	L1 или L2 или L3, N, PE	Розетка 16 А

Входные значения всех моделей этой серии по умолчанию: 230 В, 50 Гц. В зависимости от модели они защищаются на 16 А (для каждой модели смотрите в спецификации). Максимальный входной ток зависит от большего поглощения тока при низком напряжении AC (минимальное входное напряжение смотрите в спецификациях). Специализированные кабели должны иметь минимальное поперечное сечение 1.5 мм<sup>2</sup> на проводник, рекомендуется 2.5 мм<sup>2</sup>.

### 2.3.5 Подключение к нагрузкам DC



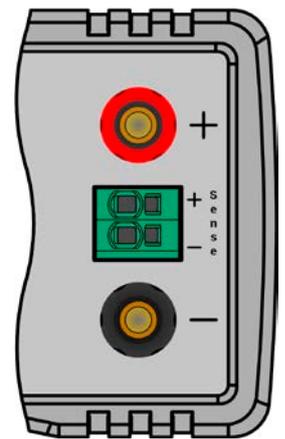
- Подключение и работа с бестрансформаторными инверторами DC-AC (например солнечный инвертор) ограничены, потому что инвертор может сместить потенциальный негативный выход (DC-) против PE (земля), который, главным образом, ограничен до максимума  $\pm 400$  В DC.
- При использовании модели с номинальным 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 реверсной 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>	2.5 мм <sup>2</sup>	до <b>40 А:</b>	6 мм <sup>2</sup>
до <b>60 А:</b>	16 мм <sup>2</sup>		

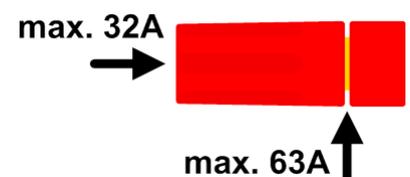
**на соединительный вывод** (многожильный, изолированный, свободно уложенный). Одножильные кабели, например, в 16 мм<sup>2</sup> могут быть заменены на 2x 6 мм<sup>2</sup> и т.п. Если кабели длинные, то поперечное сечение должно быть увеличено, чтобы избежать потерь напряжения и перегрева.



#### 2.3.5.1 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 при работе с моделями номиналом 80 В и выше!**

### 2.3.6 Заземление DC выхода

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

### 2.3.7 Подключение удалённой компенсации



- 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 Sense+ к DC+ и Sense- к DC- на источнике, в противном случае, обе системы могут быть повреждены.

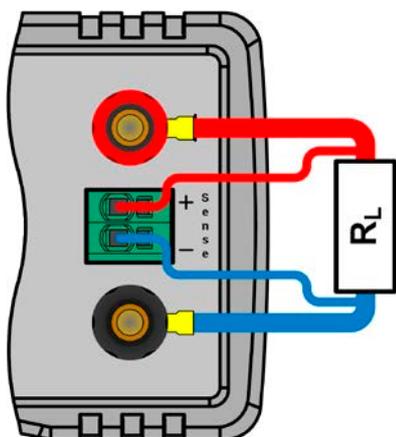


Рисунок 13 - Пример принципа соединения удалённой компенсации

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

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

### 2.3.8 Подключение аналогового интерфейса

Аналоговый интерфейс это 15 контактный коннектор (тип: D-Sub) на задней стороне. Подсоедините его к управляющему оборудованию (ПК, электрическая схема), необходима стандартная вилка (не включена в комплект поставки). Предлагается полностью выключить оборудование перед подключением или отключением коннектора, но как минимум необходимо отключить выход DC.

### 2.3.9 Подключение USB порта (задняя сторона)

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

#### 2.3.9.1 Установка драйвера (Windows)

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

#### 2.3.9.2 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.

#### 2.3.9.3 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.

### 2.3.10 Предварительный ввод в эксплуатацию

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

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

### 2.3.11 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

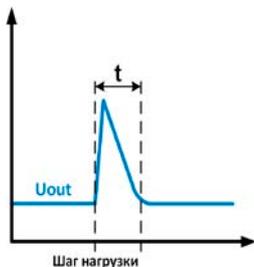
Регулированием напряжения также называется режим постоянного напряжения - CV.

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.

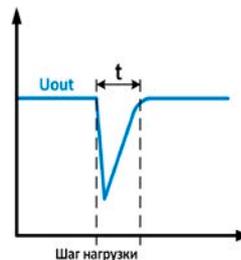
Пока выход DC включен и режим постоянного напряжения активен, состояние активности напряжения будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой «CV», и это сообщение будет передано как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса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

##### 3.2.1.1 Переходное время после изменения нагрузки

Для режима постоянного напряжения (CV), данные «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

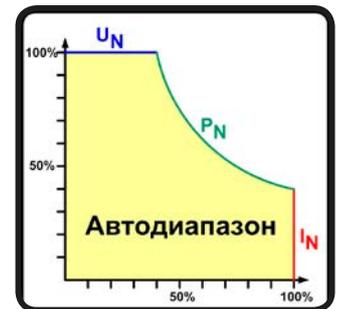
Регулирование тока также известно как ограничение тока или режим постоянного тока - CC.

Выходной ток поддерживается источником питания постоянно, пока выходной ток на нагрузке не достигнет установленного лимита. Тогда источник питания автоматически переключится в режим CC. Ток текущий от источника питания определяется выходным напряжением и сопротивлением нагрузки. Пока выходной ток ниже, чем установленное ограничение, устройство будет или в постоянном напряжении или в режиме постоянной мощности. Если потребление мощности достигнет максимального значения, то устройство автоматически переключится в ограничение мощности и установит выходной ток в соответствии с  $I_{\text{МАКС}} = P_{\text{УСТ}} / U_{\text{ВХ}}$ , даже если значение максимального тока выше.

Установленное значение тока, как определяемое пользователем, всегда имеет только по верхний лимит. Пока выход DC включен и режим постоянного тока активен, состояние активности тока будет отображено на графическом дисплее аббревиатурой «CC», и это сообщение будет передано как сигнал, на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может так же быть считан как сообщение статуса через цифровой интерфейс.

### 3.2.3 Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности

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



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

#### 3.2.3.1 Сокращение мощности

Из-за плавкости и поперечного сечения проводников и расширенного диапазона входного напряжения, модели источников питания на 1500 Вт имеют фиксированное сокращение, которое становится активным, если входное напряжение снизится ниже определённого уровня (значения смотрите в „1.8.3. Специальные технические данные“). Тогда максимально доступная выходная мощность снизится до 1000 Вт. Сокращение 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 сокращение может быть обнаружено только сравнением актуального значения мощности к заданным значениям напряжения, тока, и мощности.

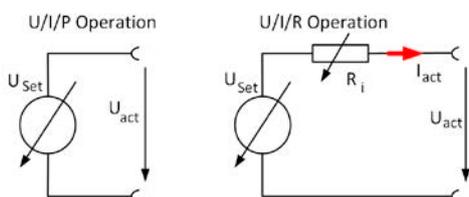


*Статус «CP» не будет виден, если установленное значение мощности больше, чем сокращённая актуальная выходная мощность устройства. Это значит, что сокращение не сигнализируется.*

### 3.2.4 Регулирование внутреннего сопротивления

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

Устанавливаемый диапазон сопротивлений специфической модели даётся в спецификации. Регулирование напряжения, в зависимости от заданного значения сопротивления и выходного тока, выполняется расчётом ARM контроллера и будет немного медленнее других контроллеров внутри схемы управления. Разъяснение:



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

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



При активном режиме сопротивления, генератор функций будет недоступным и значение актуальной мощности не будет включать её симулированное рассеивание  $R_i$ .

### 3.3 Состояния сигналов тревоги



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

Как базовый принцип, все состояния тревог сигнализируются зрительно (текст + сообщение на дисплее), акустически (если активировано) и как считываемый статус через аналоговый и цифровой интерфейсы. Для последующего ознакомления, счётчик тревог может быть считан с дисплея или через цифровой интерфейс.

#### 3.3.1 Сбой питания

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

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

Пока сигнал 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 тревоги PF каждый раз при таком выключении. Данный сигнал может быть проигнорирован.

#### 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 избытка по току (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 перегрузки по мощности (OPP) отключает выход DC и может появиться, если:

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

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

## 3.4 Управление с передней панели

### 3.4.1 Включение устройства

Устройство следует всегда, если это возможно, включать используя тумблер на передней 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 **DC выход после ВКЛ питания**, в которой пользователь может определить состояние выхода DC после включения. Заводскими настройками установлено **ВЫКЛ**, это означает, что при включении, выход DC будет всегда выключен. **Вернуть** означает, что последние параметры выхода DC будут сохранены. Все установленные значения всегда сохраняются и восстанавливаются.



*На время фазы запуска, аналоговый интерфейс может сигнализировать неопределённые статусы на выходных пинах как ALARMS 1. Это можно игнорировать, пока устройство не будет готовым к работе.*

### 3.4.2 Выключение устройства

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

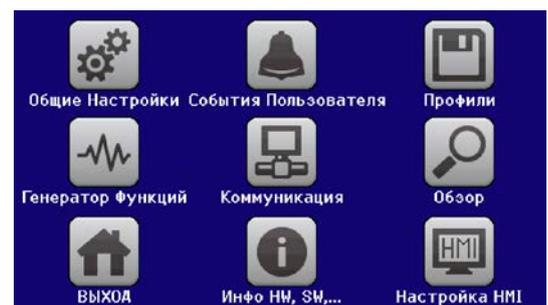
Выход DC отключится незамедлительно и после небольшого периода выключатся вентиляторы, и после нескольких секунд, устройство будет отключено полностью.

### 3.4.3 Конфигурирование через МЕНЮ

МЕНЮ служит для конфигурации всех параметров, которые не требуются для работы постоянно. Они могут быть установлены нажатием пальца на сенсорный участок МЕНЮ, но только, если выход DC выключен. Смотрите рисунок справа. Если выход DC включен, то меню настроек не будет показано, только информация о статусе.

Навигация 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.

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



## 3.4.3.1 Меню «Общие Настройки»

Установка	Описание
<b>Разрешить удаленный контроль</b>	Выбор <b>Нет</b> означает, что устройство не может управляться удаленно через цифровой или аналоговый интерфейсы. Если удаленное управление не разрешено, то статус будет показан, как <b>локально</b> на участке статуса на главном экране. Смотрите так же секцию 1.9.5.1
<b>Диапазон аналог. интерфейса</b>	Выбор диапазона напряжения для аналоговой установки входных значений, актуальных выходных значений и выходного опорного напряжения. <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. Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)“
<b>Аналог. интерфейс Rem-SB</b>	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>	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>
<b>Аналог. интерфейс пин 6</b>	Пин 6 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на тревоги OT и PF. Этот параметр позволяет включить сигнализацию только одной из двух (3 возможные комбинации): <p><b>Тревога OT</b> = Включение/выключение сигнала тревоги OT на пине 6</p> <p><b>Тревога PF</b> = Включение/выключение сигнала тревоги PF на пине 6</p>
<b>Аналог. интерфейс пин 14</b>	Пин 14 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на тревогу OVP. Этот параметр позволяет включить сигнализацию других тревог (7 возможных комбинаций): <p><b>Тревога OVP</b> = Включение/выключение сигнала тревоги OVP на пине 14</p> <p><b>Тревога OCP</b> = Включение/выключение сигнала тревоги OCP на пине 14</p> <p><b>Тревога OPP</b> = Включение/выключение сигнала тревоги OPP на пине 14</p>
<b>Аналог. интерфейс пин 15</b>	Пин 15 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на сигнал режим работы CV. Этот параметр позволяет включить сигнализацию различных статусов устройства (2 опции): <p><b>Режим регулирования</b> = Включение/выключение сигнала режима работы CV на пине 15</p> <p><b>DC статус</b> = Включение/выключение сигнала статуса выхода DC на пине 15</p>
<b>DC выход после тревоги OT</b>	Определяет как силовые части DC будут реагировать после появления тревоги перегрева (OT) и их остывания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВЫКЛ</b> = DC силовая часть будет отключена</li> <li>• <b>АВТО</b> = Устройство автоматически восстановит ситуацию перед тревогой OT, которая обычно означает включение силовой части</li> </ul>
<b>DC выход после ВКЛ питания</b>	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>
<b>DC выход после тревоги PF</b>	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</b> = Выход DC будет включен снова после исчезновения причины появления PF и если он был включен ранее появления сигнала</li> </ul>

Установка	Описание
<b>DC выход после удаленный</b>	<p>Определяет состояние выхода DC после покидания удалённого контроля вручную или командой.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВЫКЛ</b> = DC выход всегда будет выключенным при переходе из удалённого контроля в ручной</li> <li>• <b>АВТО</b> = DC выход сохранит последнее состояние</li> </ul>
<b>Активировать режим R</b>	<p>Активирует (Да) или деактивирует (Нет) внутренний контроль сопротивления. Если активировано, устанавливаемое значение сопротивления может быть настроено в меню НАСТРОЙКИ. Подробности смотрите в секции „3.2.4. Регулирование внутреннего сопротивления“.</p>
<b>Разделитель файла USB</b>	<p>Переключает десятичный формат значений и разделитель файлов CSV при USB регистрации и других функций, где загружаются файлы CSV</p> <p><b>США</b> = запятая (американский стандарт для файлов CSV)</p> <p><b>Умолчание</b> = точка с запятой (европейский стандарт для файлов CSV)</p>
<b>USB регистрация с В,А,Вт</b>	<p>Файлы CSV генерируемые при USB регистрации по умолчанию имеют физические величины со значениями. Это можно деактивировать опцией <b>НЕТ</b></p>
<b>Калибровать устройство</b>	<p>Сенсорный участок <b>Старт</b> запускает процедуру калибровки (смотрите „4.3. Калибровка“), но только, если устройство находится в режиме U/I или U/P.</p>
<b>Сбросить устройство</b>	<p>Сенсорный участок <b>Старт</b> инициирует сброс всех настроек (HMI, профили и т.д.) до значения по умолчанию, как показано в структуре диаграмм меню на предыдущих страницах, и все установленные значения в 0.</p>
<b>Перезагрузить устройство</b>	<p>Иницирует «тёплую» перезагрузку устройства.</p>

#### 3.4.3.2 Меню «События Пользователя»

Смотрите „3.6.2.1 Определяемые пользователем события“ на странице 58 .

#### 3.4.3.3 Меню «Профили»

Смотрите „3.9 Загрузка и сохранение профиля“ на странице 60 .

#### 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. Меню «Инфо HW, SW...» Эта страница меню отображает обзор на данные об устройстве как серийный номер, артикул и т.п.

#### 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 61.

#### 3.4.3.7 Меню «Коммуникация»

Здесь конфигурируются настройки порта Ethernet. Порт USB не требует настроек.

При поставке или после полного сброса, 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
- Имя хоста: Client (конфигурируется через HMI)
- Домен: Workgroup (конфигурируется через HMI)

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 Ethernet -&gt; IP Настройки

Элемент	Описание
<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 (failed)</b> , иначе будет <b>DHCP(active)</b>
<b>Вручную</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
<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
<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

## Подменю Ethernet

Элемент	Описание
<b>Имя хоста</b>	Здесь конфигурируется имя хоста устройства для использования с локальным DNS
<b>Имя домена</b>	Здесь конфигурируется имя домена устройства для использования с локальным DNS
<b>TCP Keep-Alive</b>	По умолчанию: выключено Включает/выключает функцию "keep-alive" для TCP.

## Подменю Ком. Протоколы (протоколы коммуникации)

Элемент	Описание
<b>SCPI / ModBus</b>	По умолчанию: оба включены Включает/выключает протоколы коммуникации SCPI и ModBus 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>	Значение по умолчанию: 5 миллисекунд Диапазон: 5...65535 миллисекунд Задержка коммуникации USB 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>	Значение по умолчанию: 5 секунд Диапазон: 5...65535 секунд Устройство закрывает сокет соединения, если не будет команд коммуникации между ним и контрольным блоком (ПК, ПЛК и т.д.) за определённое время. Эта задержка неэффективна пока опция "TCP keep-alive" (смотрите выше, таблица для Ethernet модуля) активирована и "keep-alive" работает как требуется внутри сети. Настройка "0" постоянно деактивирует задержку.

## 3.4.3.8 Меню «Настройка HMI»

Эти настройки относятся исключительно к контрольной панели HMI.

Элемент	Описание
Язык	Выбор языка дисплея между Немецким, Английским, Русским и Китайским. Этот экран выбора также отображается на 3 секунды в фазе запуска устройства.
Подсветка	Выбор, когда подсветка останется постоянной или ей следует выключаться при отсутствии ввода на экране или вращающимися ручками за 60 секунд. Как только производится ввод, подсветка включается автоматически. Интенсивность подсветки можно задавать здесь.
Блокировка HMI	Смотрите „3.7 Блокировка панели управления HMI“ на странице 59.
Блокир. Лимиты	Смотрите „3.8 Блокировка лимитов“ на странице 60
Звук кнопок	Активирует или деактивирует звук при касании сенсорного участка на экране. Может быть сигналом, означающим что действие принято системой.
Звук тревоги	Активирует или деактивирует дополнительный акустический сигнал тревоги или определяемое событие, которое установлено в Действие = ТРЕВОГА. Смотрите секцию „3.6 Сигналы тревоги и мониторинг“ на странице 57.
Страница Статуса	<p>Включает/выключает две опции относительно дисплея для главного экрана с актуальными и устанавливаемыми значениями:</p> <p><b>Строка для акт. значений:</b> в режиме U/I/P, т. е. режим сопротивления не активен, будет показана строка на 0-100% актуальных значений напряжения, тока и мощности. Смотрите пример ниже.</p> <p><b>Альтернат. страница статуса:</b> переключает главный экран устройства с его актуальными и установленными значениями напряжения, тока, мощности и - если активировано - сопротивления в упрощенную форму дисплея с данными только напряжения и тока, плюс статус.</p> <p>По умолчанию: оба выключены</p>

### 3.4.4 Установка ограничений (Лимиты)



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

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

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

Для P и R могут быть установлены только верхние ограничения:



#### ► Как сконфигурировать установку ограничений

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



Устанавливаемые значения могут быть введены использованием клавиатуры. Она появляется при касании участка 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 установить ограничение для устанавливаемого значения мощности (Pmax) до 1 кВт и текущее настроенное значение 2 кВт, тогда устанавливаемая мощность должна быть, сперва, сокращена до 1 кВт или меньше.

### 3.4.5 Изменение режима работы

Ручное управление PSI 9000 DT различается, главным образом, между двумя режимами работы, которые завязаны на устанавливаемых значениях выхода, использованием вращающихся ручек или десяти кнопочной клавиатуры. Это назначение должно быть изменено, если одно из четырех устанавливаемых значений, которое можно настроить, в данный момент недоступно.

#### ► Как изменить режим работы (две опции)

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



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



Чтобы избежать постоянного изменения назначений, возможно, например, с выбором U/I, изменить другое значение P через прямой ввод, что можно сделать касанием символа малой клавиатуры. Так же смотрите секцию 3.4.6.

Актуальный режим работы, при включенном выходе DC, зависит исключительно от установленных значений и ситуации на выходе DC (актуальные значения). Для подробностей смотрите секцию „3.2. Режимы работы“.

### 3.4.6 Ручная настройка устанавливаемых значений

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

Устанавливаемые значения могут быть введены двумя способами: через **вращающиеся ручки** или **прямым вводом**.



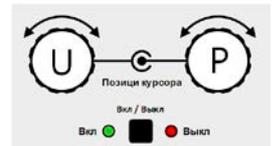
*Ввод значения меняет установленные значения в любое время, и неважно, если выход отключен или включен.*



*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 U, I, P или R вращающимися ручками

1. Сперва проверьте, ассигновано ли изменяемое значение на одну из вращающихся ручек. Главный экран отображает назначение как показано справа.
2. Если, как показано в примере, назначение напряжения (U) слева и мощности (P) справа, и требуется установить ток, то назначение может быть изменено касанием рисунка ручки (I) для тока.
3. После успешного выбора, желаемое значение может быть установлено внутри определенных лимитов. Выбирается цифра нажатием ручки, курсор сдвигается по часовой стрелке (цифра будет подчеркнута):



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

1. На главном экране, в зависимости от назначений вращающихся ручек, значения могут быть установлены для напряжения (U), тока (I), или мощности (P) через прямой ввод, касанием участка дисплея с уст./акт. значениями, например на участке выше напряжения
2. Введите требуемое значение используя десятизначную клавиатуру. Кнопка **с** очищает поле ввода, как на калькуляторе. Десятичные значения вводятся нажатием кнопки “запятая”. Например, 54.3 В устанавливаются **5** **4** **.** **3** и **Ввод**. Вводимое значение должно быть в пределах лимита, иначе появится сообщение об отклонении ввода.
3. 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:

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

Правила обращения с HMI в режиме альтернативной страницы статуса:

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

### 3.4.8 Шкалы значений

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

Стандартная страница статуса со шкалами



Альтернативная страница статуса со шкалами



### 3.4.9 Включение или выключение выхода DC

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



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

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

1. До тех пор, пока панель управления 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 удаленное управление.

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

1. Смотрите секцию „3.5.4 Удаленное управление через аналоговый интерфейс (AI)“ на странице 53.

#### ► 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.

### 3.4.10 Запись на носитель USB (регистрация)

Данные устройства можно записывать на носитель USB 2.0 или 3.0 (не все чипы вендеров поддерживаются) в любое время. Спецификации носителя USB и генерируемые файлы событий 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.

#### 3.4.10.1 Конфигурация

Также смотрите секцию 3.4.3.1. После включения регистрации USB и задания параметров “Интервал записи” и “Старт/стоп”, её можно начать в любое время в МЕНЮ или после покидания его, в зависимости от выбранного режима старт/стоп.

#### 3.4.10.2 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 выключении выхода DC, регистрация остановится и файл записи закроется.

#### 3.4.10.3 Формат файла регистрации

Тип: текстовый файл в европейском формате CSV, в зависимости от установки «Разделитель файла USB» (смотрите 3.4.3.1)

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

#### 3.4.10.4 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 OT и PF

## 3.5 Удалённое управление

### 3.5.1 Общее

Удалённое управление возможно через встроенный аналоговый интерфейс, порт USB и порт Ethernet. 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

Удалённое управление может быть разрешено или заблокировано, используя настройку **Разрешить удаленный контроль** (смотрите „3.4.3.1. Меню «Общие Настройки»“). При **блокированном** состоянии, статус **Локально** будет отображен на участке статуса дисплея. Активация блокировки может быть полезной, если устройство управляется удалённо через программу или электронное устройство, но требуется произвести настройки на устройстве или иметь дело с непредвиденностями, которые не были бы возможны при удалённом управлении. Это означает, что удалённый контроль может быть прерван на HMI, что выполняется касанием в любом месте, что запускает двух ступенчатый запрос, из которого вторая ступень является очень важной при аналоговом дистанционном контроле. 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 “удаленный контроль = вкл”, пока это не будет изменено во время периода **Локально**.

### 3.5.3 Удалённое управление через цифровой интерфейс

#### 3.5.3.1 Выбор интерфейса

Устройство поддерживает только встроенные цифровые интерфейсы USB и 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 „1.9.7. 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 командой.

#### 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

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

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

Установка **трёх** значений напряжения, тока и мощности через аналоговый интерфейс всегда происходит одновременно. Это означает, что например, напряжение не может быть дано через АИ, а ток и напряжение через вращающиеся ручки, или наоборот. Задаваемое значение внутреннего сопротивления можно настроить дополнительно, если режим сопротивления активирован через пин R-ACTIVE.

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:**



*На время фазы запуска, аналоговый интерфейс может сигнализировать неопределённые статусы на выходных пинах как ALARMS 1. Это можно игнорировать, пока устройство не будет готовым к работе.*

- Аналоговый удаленный контроль должен быть сперва активирован включением пина REMOTE (5). Исключение только пин REM-SB, который может быть использован независимо.
- Прежде чем будет подключено оборудование, которое будет контролировать аналоговый интерфейс, не генерирует ли оно напряжение на пины выше, чем задано.
- Входы устанавливаемых значений, как VSEL, CSEL, PSEL и RSEL (если режим R активирован) не должны остаться неподключенными.
- Всегда требуется обеспечить все три уст. значения сразу. В случае, если любое из значений не используется для настроек, оно может быть привязано к определенному уровню пина VREF, 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 для входов. Это значит, устройство может получать аналоговые значения и статусы на цифровые пины 500 раз в секунду.

### 3.5.4.3 Ознакомление с сигналами тревоги устройства

Если тревога устройства появится во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, то терминал DC будет отключен, таким же образом, как и при ручном управлении. Устройство отобразит тревогу (смотрите 3.6.2) на дисплее и, если активировано, акустически некоторые и как сигнал на аналоговый интерфейс. Какие тревоги будут сигнализированы, можно установить в меню конфигурации устройства (смотрите 3.5.4.1).

Некоторые тревоги устройства (OVP, ОС и OPP) должны быть ознакомлены. Смотрите также „3.6.2. Оперирование сигналами устройства и событиями“. Ознакомление выполняется пином REM-SB, отключающим и снова включающим терминал DC, что означает уровни HIGH-LOW-HIGH (мин. 50 мс для LOW), при использовании уровня по умолчанию для этого пина.

### 3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса

Пин	Имя	Тип*	Описание	Уровни по умолчанию	Электрические спецификации
1	VSEL	AI	Устанавливаемое напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $U_{Ном}$	Точность 0-5 В: < 0.4% ***** Точность 0-10 В < 0.2%*****
2	CSEL	AI	Устанавливаемый ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{Ном}$	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 цифровых 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.: Отк. коллектор против DGND
6	ALARMS 1	DO	Перегрев / Сбой питания	Тревога = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Нет тревога = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$	Квази отк. коллектор с повыш. против $V_{cc}^{**}$ С 5 В на пин макс. поток +1 mA $I_{Макс} = -10 \text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3 \text{ В}$ $U_{Макс} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
7	RSEL	AI	Внутреннее сопротивление	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $R_{Макс}$	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% $P_{Ном}$	Входной импеданс $R_i > 40 \text{ k} \dots 100 \text{ k}$
9	VMON	AO	Актуальное напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $U_{Ном}$	Точность 0-5 В: < 0.4% ***** Точность 0-10 В < 0.2%*****
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% $I_{Ном}$	$I_{Макс} = +2 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
11	AGND	POT	Заземление всех аналог. сигналов		Для сигналов -SEL, -MON, VREF
12	R-ACTIVE	DI	Режим R вкл / выкл	Выкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{Макс} = -1 \text{ mA}$ при 5 В; $U_{Low}$ в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Отк. 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.: Отк. коллектор против DGND
14	ALARMS 2	DO	Тревоги по перенапряжению, избытку тока, перегрузке	Тревога = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$ Нет тревога = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$	Квази отк. коллектор с повыш. против $V_{cc}^{**}$ С 5 В на пин макс. поток +1 mA $I_{Макс} = -10 \text{ mA}$ при $U_{CE} = 0,3 \text{ В}$ , $U_{Макс} = 30 \text{ В}$ КЗ защита против DGND
15	STATUS ***	DO	Активное регул. пост. напряжения	CV = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$	КЗ защита против DGND
		DO	DC выход	Вкл = LOW, $U_{Low} < 1 \text{ В}$ Выкл = HIGH, $U_{High} > 4 \text{ В}$	

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

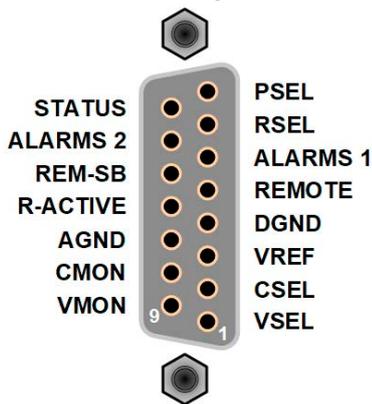
\*\* Внутр.  $V_{cc}$  около 10 В

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

\*\*\*\* Только при удалённом управлении

\*\*\*\*\* Погрешность устанавливаемого значения входа добавляется к общей погрешности относительного значения выхода DC устройства

## 3.5.4.5 Обзор сокета D-Sub



## 3.5.4.6 Упрощенная диаграмма пинов

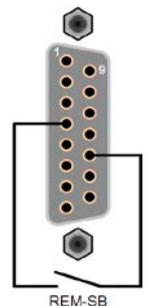
	<p><b>Цифровой Вход (DI)</b></p> <p>Внутренняя схема требует, чтобы использовался переключатель с низким сопротивлением (реле, свитч, автоматический выключатель) для отсылки чистого сигнала на DGND.</p>		<p><b>Аналоговый Вход (AI)</b></p> <p>Высокорезистивный вход (импеданс &gt;40 к...100 кОм) для схемы 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 (АО)</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 пином REM-SB



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



При удаленном управлении, пин REM-SB может быть использован для включения и выключения выхода DC. Функция пина доступна без активного удалённого контроля. Смотрите ниже.

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

Могут проявиться следующие ситуации:

- **Аналоговый удалённый контроль активирован**

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 3.4.3.1.



*Если пин не подключен или подключенный контакт открыт, то он будет HIGH. С параметром «Аналог. интерфейс Rem-SB» установленным в «нормально», потребуется включение выхода DC. При активации удалённого управления пином REMOTE, выход DC мгновенно включится.*

• **Аналоговый удалённый контроль неактивен**

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

Выход DC	+	Уровень пина REM-SB	+	Параметр "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		

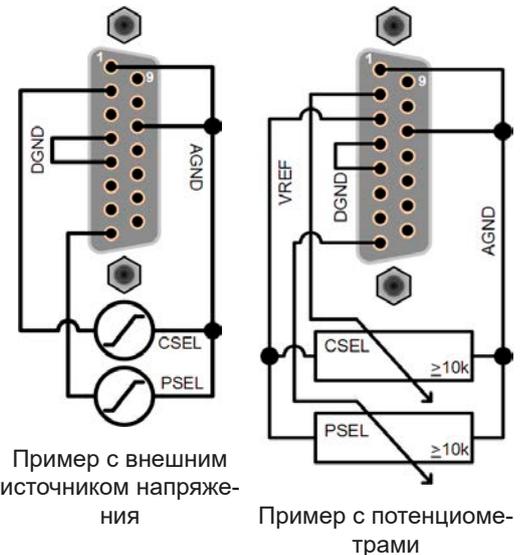
Если выход DC уже включен, переключение пина отключит выход DC, похоже как это происходит при удаленном аналоговом управлении:

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

**б) Аналоговый удалённый контроль тока и мощности**

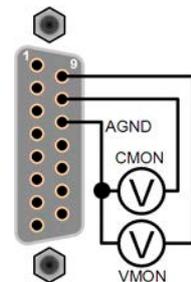
Требуется активация удаленного управления (пин REMOTE = LOW) Устанавливаемые значения PSEL и CSEL генерируются от, например, опорного напряжения VREF, использованием потенциометров. Отсюда, источник питания может селективно работать в режимах ограничения тока или ограничения мощности. В соответствии 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).

*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“), вызванными защитами от перенапряжения или перегрева, и определяемыми пользователем событиями, как мониторинг перенапряжения OVD (обнаружение перенапряжения). Тогда как тревоги устройства служат для защиты устройства и подключенной нагрузки мгновенным отключением выхода DC, определяемые пользователем события могут отключить выход DC (Действие = ТРЕВОГА), или же просто выдать акустический сигнал для ознакомления. Действия, как определяемые пользователем события, могут быть выбраны:

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

### 3.6.2 Оперирование сигналами устройства и событиями

Сигнал тревоги устройства обычно ведёт к отключению выхода DC. Сигналы тревоги должны быть ознакомлены (смотрите ниже), что может быть только, если причина тревоги более не присутствует, но не все из них требуют ознакомления ПЕРЕД тем, как устройство сможет продолжить работу. Такие тревоги это OT и PF. Пользователь может определять состояние выхода DC для этих двух тревог, поэтому устройство сможет автоматически продолжить работу, как перед тревогой. Индикация тревоги останется на дисплее пока с ней не ознакомятся.

#### ► Как ознакомиться с сигналом тревоги на дисплее (при ручном контроле)

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 сигналами тревоги 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:

Тревога	Значение	Описание	Диапазон	Индикация
OVP	OverVoltage Protection	Запустит тревогу, если напряжение выхода DC достигнет определённый порог, выход DC будет отключен.	$0V \dots 1.1 * U_{ном}$	Дисплей, АИ, ЦИ
OSP	OverCurrent Protection	Запустит тревогу, если ток выхода DC достигнет определённый порог, выход DC будет отключен.	$0A \dots 1.1 * I_{ном}$	Дисплей, ЦИ
OPP	OverPower Protection	Запустит тревогу, если мощность выхода DC достигнет определённый порог, выход DC будет отключен.	$0Вт \dots 1.1 * P_{ном}$	Дисплей, ЦИ

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

Тревога	Значение	Описание	Индикация
PF	Power Fail	Низкое или высокое 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, но он может быть затем сам включен, в зависимости от установки «DC выход после тревоги PF» (смотрите 3.4.3.1).	Дисплей, АИ, ЦИ
OT	Over Temperature	Запускает тревогу, если внутренняя температура достигнет определённого лимита. Выход DC будет отключен, но он может быть затем сам включен, в зависимости от установки «DC выход после тревоги OT» (смотрите 3.4.3.1).	Дисплей, АИ, ЦИ

#### ► Как конфигурировать сигналы тревоги устройства

1. Коснитесь сенсорного участка **Настройки** на главном экране.
2. На правой стороне коснитесь белой стрелки и выберите **2. Защита**.

Установите ограничения для сигналов тревоги, если значение по умолчанию в 110% не подходит.



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

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

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

1. Коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране
2. На странице меню, коснитесь **Настройка HMI**
3. На следующей странице меню, коснитесь **Звук тревоги**
4. На следующей странице меню, коснитесь **Звук вкл** или **Звук выкл** и подтвердите с 

#### 3.6.2.1 Определяемые пользователем события

Функции мониторинга устройства могут быть конфигурированы для определённых пользователем событий. По умолчанию они неактивированы (действие = НЕТ). В противоположность сигналам тревоги устройства, события работают только при включенном выходе DC. Это значит, например, что устройство не сможет 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	UnderVoltage Detection	Запустит событие, если выходное напряжение упадет ниже определенного порога.	0 В...U <sub>Ном</sub>
OVD	OverVoltage Detection	Запустит событие, если выходное напряжение превысит определенный порог.	0 В...U <sub>Ном</sub>
UCD	UnderCurrent Detection	Запустит событие, если выходной ток упадет ниже определённого порога.	0 А...I <sub>Ном</sub>
OCD	OverCurrent Detection	Запустит событие, если выходной ток превысит определённый порог.	0 А...I <sub>Ном</sub>
OPD	OverPower Detection	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. При выключенном выходе DC, коснитесь сенсорного участка **Настройки** на главном экране.
2. На правой стороне, коснитесь стрелок   для выбора **4.1 Событие U** или **4.2 Событие I** или **4.3 Событие P**.
3. Установите лимиты мониторинга левой вращающейся ручкой и запустите правой вращающейся ручкой действие, соответствующее вашему применению (также смотрите 3.5.1. *Определение терминов*).
4. Подтвердите установки, нажав .



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



Уст. значения могут быть введены десятизначной клавиатурой. Она появится при касании сенсорного участка "Прямой ввод".

### 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 (**Заблокир. все**) или все кроме кнопки Включения/Выключения (**ВКЛ/ВЫКЛ возможно**), и выбор активации дополнительным PIN (**Активация PIN**). Устройство позднее запросит вводить его каждый раз при разблокировке HMI, пока PIN не будет деактивирован.

Блокировано

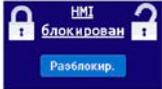


Будьте осторожны с опцией "**Активация PIN**", если вы не уверены какой PIN установлен. Если так, воспользуйтесь "**Изменить PIN**" для определения нового.

3. Активируйте блокировку . Статус **Блокирован** 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 (смотрите также „3.4.4. Установка ограничений (Лимиты)“) непреднамеренным действием, экран с настройками ограничений (“Лимиты”) можно блокировать кодом PIN. Страницы меню **3. Лимиты** в НАСТРОЙКИ и **Профили** в МЕНЮ станут тогда недоступными, пока блокировка не будет снята вводом корректного PIN или, если он забыт, то переустановкой устройства, как последнее средство.

#### ► Как заблокировать «Лимиты»

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



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

4. Активируйте блокировку покиданием страницы настроек при помощи



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

#### ► Как разблокировать настройки лимитов

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

### 3.9 Загрузка и сохранение профиля

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

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

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

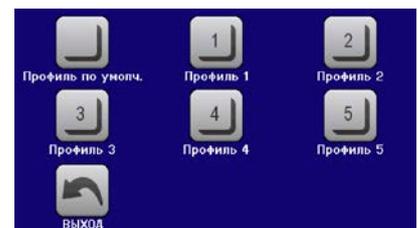
#### ► Как сохранить текущие значения и настройки в профиль пользователя

1. Коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.

2. На странице меню, коснитесь



3. На экране выбора (справа) выберите между профилями 1-5, в какой следует сохранить настройки. Затем профиль будет показан и значения могут быть проверены, но не изменены.



4. Сохраните, используя сенсорный участок



## 3.10 Генератор функций

### 3.10.1 Представление

Встроенный **генератор функций** 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 нарастания и спада
Прямоугол.	Генерация прямоугольной формы с настраиваемой амплитудой, офсетом и рабочим циклом.
Трапеция	Генерация трапецеидальной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем нарастания, длительностью импульса, временем спада, и ожидания
DIN 40839	Моделирование кривой старта автомобильного двигателя в соответствии с DIN 40839 / EN ISO 7637, разделенная на 5 кривых секвенций, каждая со стартовым напряжением, конечным напряжением и временем
Произволь-но	Генерация процесса с 99 свободно конфигурируемыми точками кривой, каждая с начальным и конечным значением (AC/DC), начальной и конечной частотой, углом фазы и общей длительностью
Рампа	Генерация линейного нарастания или спада с начальными и конечными значениями, и временем до и после кривых



*Пока режим R активирован, доступ к генератору функций отсутствует.*

### 3.10.2 Общее

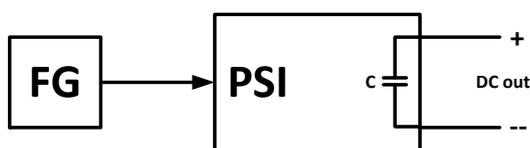
#### 3.10.2.1 Ограничения

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

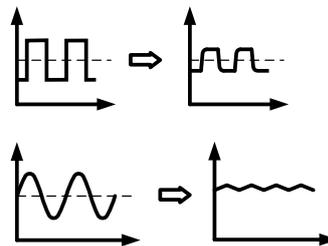
#### 3.10.2.2 Принцип

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 выходной ёмкости. 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 Возможные технические трудности

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

### 3.10.2.4 Минимальный уклон / максимальное время нарастания

При использовании нарастающего или спадающего офсета DC, т.е. начальный офсет не равен конечному, 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 9080-60 DT, номиналом 80 В и 60 А. **Формула: минимальный уклон =  $0.000725 \cdot \text{номинальное значение} / \text{с}$** . Для примерной модели это даст  $\Delta U/\Delta t$  в 58 мВ/с и  $\Delta I/\Delta t$  в 44 мА/с. Максимальное время, которое можно достигнуть с минимальным уклоном рассчитывается тогда как приблизительно 1379 секунд, в соответствии с формулой  $t_{\text{Макс}} = \text{номинальное значение} / \text{мин. уклон}$ .

### 3.10.3 Метод работы

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

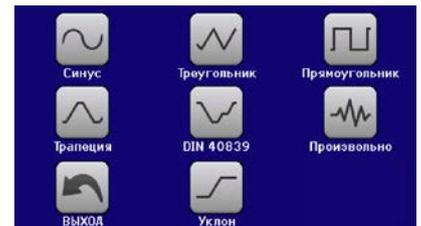
**Устройство оперирует и в режиме генератора функций, всегда с тремя устан. значениями U, I и P.**

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

### 3.10.4 Ручное управление

#### 3.10.4.1 Выбор функции и управление

Через сенсорный экран, одну из функций, описанных в 3.10.1, можно вызвать, сконфигурировать и проконтролировать. Выбор и конфигурация возможны только, когда выход отключен.



#### ► Как выбрать функцию и настроить параметры

1. Коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране. Если меню не появилось, это значит, что выход DC по-прежнему включен или участок заблокирован из-за того, что устройство, возможно, находится под удаленным управлением.
2. В обзоре меню коснитесь сенсорного участка **Генератор функций** и затем желаемую функцию. Появится экран выбора функции (смотрите рисунок выше). Пометка: этот участок заблокирован в режиме R (регулируемое сопротивление).
3. В зависимости от выбора функции, последует запрос, в каком физическом значении будет использоваться функция: **U** или **I**.
4. Настройте все необходимые параметры.



*Обратите внимание на минимальный уклон при установке функции с рампой или, при использовании произвольной функции, если офсет изменяется между стартовой и конечной точкой секвенции. Смотрите 3.10.2.4.*

5. Не забудьте установить лимиты напряжения, тока и мощности, которые вы можете найти на сенсорном участке **Лимиты U/I/P**.



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

Настройки различных функций описаны ниже. После их выполнения функцию можно загрузить.

### ► Как загрузить функцию

1. После настройки значений для требуемой генерации сигнала,



коснитесь сенсорного участка

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



Статические значения применяются к выходу DC незамедлительно, после загрузки функции, так как они включают выход DC автоматически, для создания стартового положения. Эти статические значения представляют начальные и конечные значения хода течения функции, поэтому функции нет необходимости начинать с 0. Исключение только: при использовании 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, если используется СТАРТ при по-прежнему выключенном выходе DC, то он будет автоматически включен.
2. Функция может быть остановлена касанием **СТОП** или нажатием кнопки On/Off. Между этим имеется разница:
  - а) Клавиша **СТОП** останавливает только функцию, но выход DC остаётся включённым со статическими значениями.
  - б) Кнопка On/Off останавливает функцию и отключает выход DC.



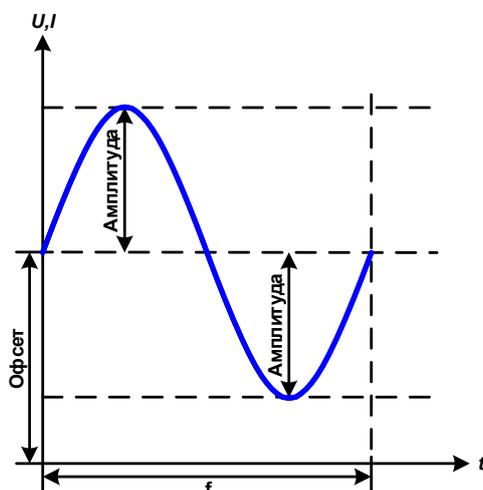
Любой сигнал тревоги (перенапряжение, перегрев и т.д.), защита (OPP, OCP) или событие с действием = Тревога, останавливают прогрессию функции автоматически, отключают выход DC и сообщают о тревоге.

## 3.10.5 Синусоидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции синусоидальной формы:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

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

Для расчёта максимальной выходной мощности, значения амплитуды и смещения тока должны быть добавлены.

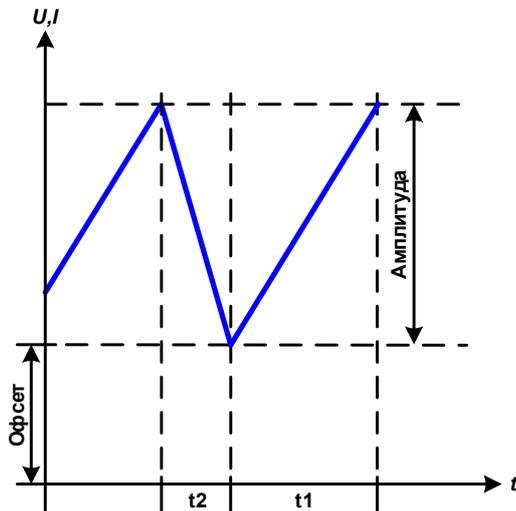
Пример: устанавливается при выбранном выходном напряжении 30 В вместе с синус (I), амплитудой 12 А и смещением 15 А. Результирующая максимальная выходная мощность достигается тогда, на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется  $(12 \text{ А} + 15 \text{ А}) * 30 \text{ В} = 810 \text{ Вт}$ .

### 3.10.6 Треугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции треугольной формы:

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

Смещение поднимает сигнал на оси Y.

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

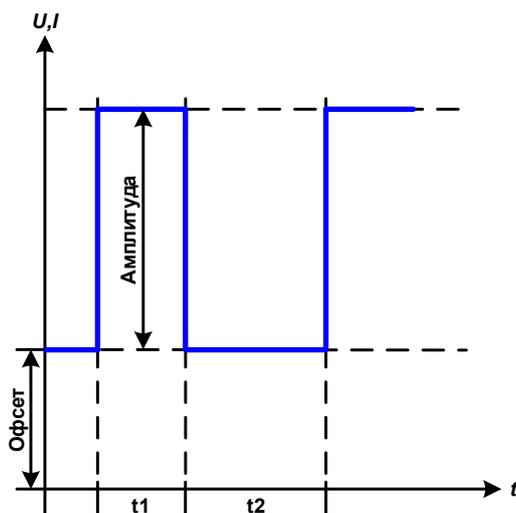
Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в t1 и t2, например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

### 3.10.7 Прямоугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции прямоугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), U(Offs)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет, по основанию прямоугольной волны
t1	0.1 мс...36000 с	Время (импульс) верхнего значения (амплитуды) прямоугольной волны.
t2	0.1 мс...36000 с	Время (пауза) базового значения (смещения прямоугольной волны).

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Генерируется прямоугольная или квадратная форма сигнала для выходного тока (только в ограничении тока) или выходного напряжения. Интервалы t1 и t2 определяют, как долго значение амплитуды (импульса) и как долго значение офсета (паузы) эффективны.

Смещение поднимает сигнал на оси Y.

С интервалами t1 и t2 рабочий цикл может быть определен. Сумма t1 и t2 дает время цикла и его противоположность - частоту.

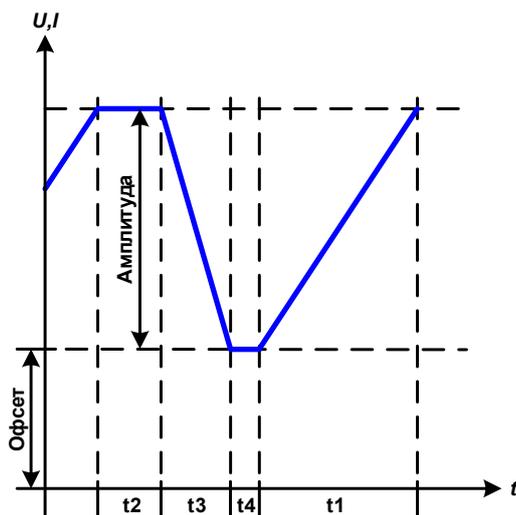
Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма t1 и t2, период, 1/25 Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса (t1) 40 мс\*0.8 = 32 мс и время паузы (t2) равно 8 мс.

### 3.10.8 Трапецеидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции трапецеидальной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Ном. значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), U(Offs)	0...(Ном. значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет, по основанию трапеции
t1	0.1 мс...36000 с	Время позитивного склона сигнала волны трапеции
t2	0.1 мс...36000 с	Время верхнего значения сигнала волны трапеции
t3	0.1 мс...36000 с	Время негативного склона сигнала волны трапеции
t4	0.1 мс...36000 с	Время базового значения (смещения) волны трапеции

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Здесь трапецеидальный сигнал может быть применен для установки значения U или I. Склоны трапеции могут быть различными установкой разного времени для роста и затухания.

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

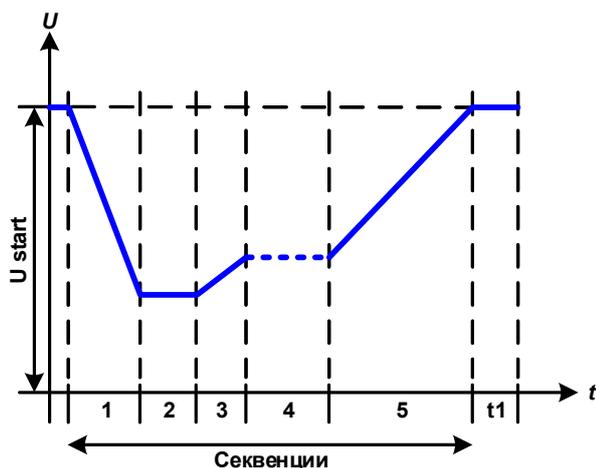
### 3.10.9 Функция DIN 40839

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

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции DIN 40839:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Функция не подходит для автономной работы источника питания, но оптимальна для него в связке с совместимой электронной нагрузкой, например, из серии ELR 9000. Нагрузка действует как поглотитель быстрого падения выходного напряжения источника питания, позволяющего течению выходного напряжения соответствовать кривой DIN.

Кривая подчиняется тестовому импульсу 4 в DIN. С подходящими настройками, другие тестовые импульсы могут быть симулированы. Если кривой в последовательности 4 следует быть синус волной, то эти 5 последовательностей должны быть перенаправлены в произвольный генератор.

### 3.10.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция предлагает пользователю дополнительные возможности. До 99 точек секвенций доступны для тока или напряжения, все из них имеют одинаковые параметры, но которые могут быть по-разному конфигурированы, таким образом, может быть построена совокупность процессов функций. Эти 99 точек секвенций могут идти одна за другой в блоке, и этот блок можно, затем, повторять много раз или до бесконечности. Точка секвенции или блок из точек секвенции действует только для тока или для напряжения, их сочетание для тока и напряжения невозможно.

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

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

Значение	Диапазон	Описание
Is(AC) / Ie(AC)	0...50% of $I_{НюМ}$	Начальная/конечная амплитуда синус части волны (режим I)
Us(AC) / Ue(AC)	0...50% of $U_{НюМ}$	Начальная/конечная амплитуда синус части волны (режим U)
fs(1/T) / fe(1/T)	0 Гц...10000 Гц	Начальная/конечная частота синус части волны (AC)
Angle	0°...359°	Начальный угол синус части волны (AC)
Is(DC)	Is(AC)...( $I_{НюМ} - Is(AC)$ )	Начальное значение части DC кривой (режим I)
Ie(DC)	Ie(AC)...( $I_{НюМ} - Ie(AC)$ )	Конечное значение части DC кривой (режим I)
Us(DC)	Us(AC)...( $U_{НюМ} - Us(AC)$ )	Начальное значение части DC кривой (режим U)
Ue(DC)	Ue(AC)...( $U_{НюМ} - Ue(AC)$ )	Конечное значение части DC кривой (режим U)
Время секв.	0.1 мс...36000 с	Время выбранной точки секвенции



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



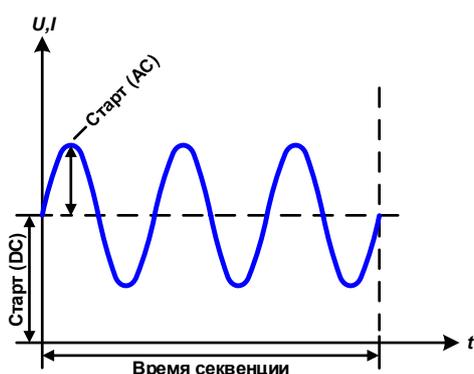
Изменение амплитуды между началом и концом соотносится со временем точки секвенции. Минимальное изменение свыше расширенного времени невозможно и в таком случае устройство сообщит о неприменимой установке.

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

Следующие параметры могут быть установлены для всего течения произвольной функции:

Значение	Диапазон	Описание
Старт сек.	1...Конечная секвенция	Первая точка в блоке секвенций
Кон. сек.	Стартовая секвенция ... 100	Последняя точка в блоке секвенций
Сек. циклы	$\infty$ или 1...999	Количество циклов блока секвенций

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

#### Пример 1

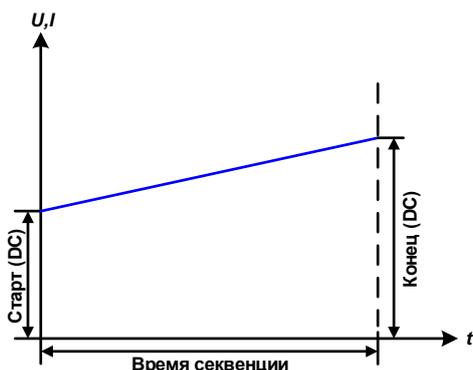
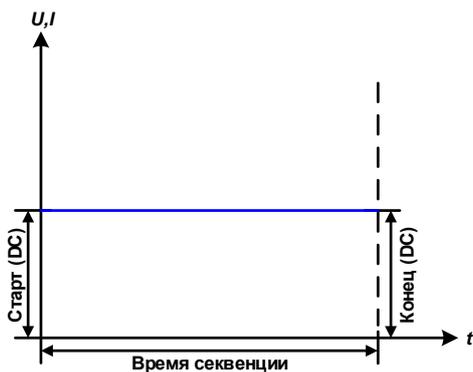
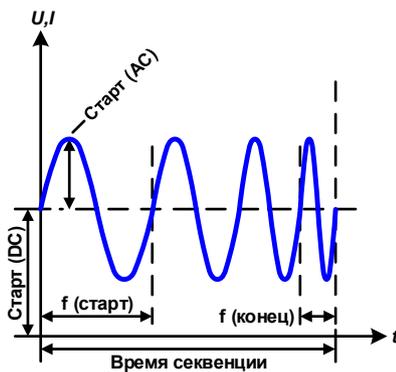
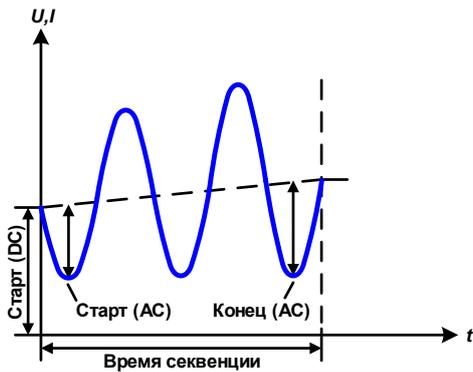
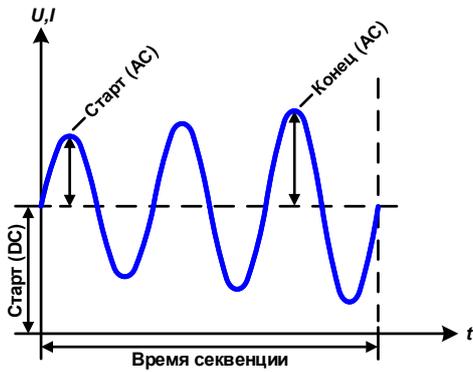
Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

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 (офсет, 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.

Если бы вы установили время для соответствия периода 1 полной волны и время циклов до бесконечности, то сгенерировалась бы постоянная синус волна с только 1 точкой секвенции.

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 =  $0^\circ$ ) и одинаково для  $f = 3$  Гц и времени секвенции = 1 с.

### Пример 3

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции:

Значения DC на старте и в конце неравны, как и 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 генерирована часть синус волны (AC) и только установки DC будут эффективны. Генерируется рампа с горизонтальным ходом течения, как это требуется для трапеции.

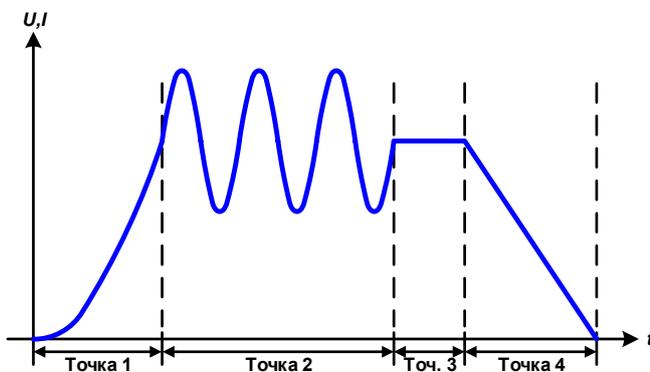
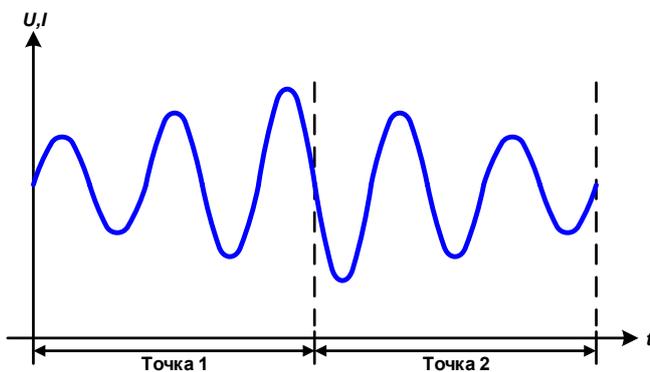
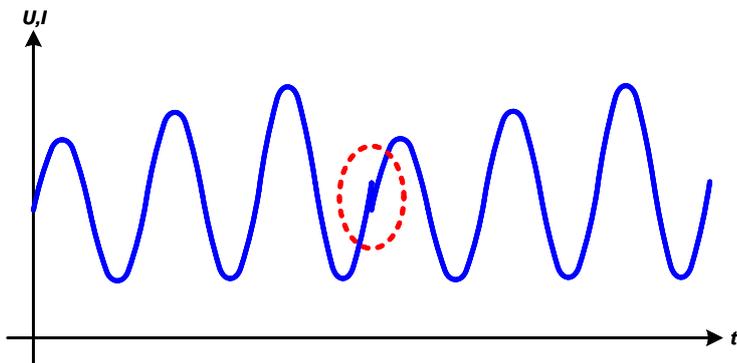
### Пример 6

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 нарастающая рампа, как при использовании с функциями треугольника, трапеции и рампы. Настройка «Конец (DC)» > «Старт (DC)» вернёт рампу в падение.

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

### Пример 7

Рассмотрение 2 циклов 1 точки секвенции:

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

### Пример 8

Рассмотрение 1 цикла 2 точек секвенции:

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

### Пример 9

Рассмотрение 1 цикла 4 точек секвенции:

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

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

Точка 3: горизонтальная рампа ( $f = 0$ )

Точка 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, могут быть сохранены или загружены с USB носителя через USB порт на передней панели. Все 99 точек секвенции сохраняются или загружаются файлом типа CSV (отделенных точкой с запятой), который представляет собой таблицу значений.

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

- Таблица должна содержать точно 99 строк (100 строк принимаются для совместимости с ранними прошивками) с 8 последовательными колонками и не должна иметь промежутков.
- Разделитель колонок (точка с запятой или запятая) необходимо выбрать в МЕНЮ параметром «Разделитель файла USB», он также задаёт десятичный отделитель (точка или запятая) значений
- Файлы должны храниться внутри папки HMI\_FILES, которая должна быть в корне USB носителя.
- Имя файла должно всегда начинаться с WAVE\_U или WAVE\_I (большие или малые буквы)..
- Все значения в каждой строке и колонке должны быть внутри определенного диапазона (см. ниже)
- Столбцы в таблице должны быть в определенном порядке, который не должен быть изменен.

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

Колонка	Параметр	Диапазон
A	AC Старт	0...50% U или I
B	AC Конечное	0...50% U или I
C	Начальная частота	0...1000 Гц
D	Конечная частота	0...1000Гц
E	Начальный угол AC	0...359°
F	DC Старт	0...(Ном. значение от U или I) - AC Старт
G	DC Конечное	0...(Ном. значение от U или I) - AC Конечное
H	Время, в микросек.	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 DT, 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 точек секвенций из USB носителя

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



3. Коснитесь сенсорного участка  Импорт/Экспорт Данных, затем  ЗАГРУЗКА из USB и следуйте инструкциям на экране. Если хотя бы один файл опознан (наименование и путь файлов описаны выше), устройство покажет список файлов для выбора с символом .

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

## ► Как сохранить таблицу точек секвенций на USB носитель

1. Не устанавливайте USB носитель, если он был установлен.
2. Откройте меню выбора функции генератора функций через МЕНЮ -> Генератор Функций -> Произвольно -> U/I.

3. Коснитесь  Импорт/Экспорт Данных, затем  СОХРАНИТЬ на USB. Устройство теперь запросит вас установить USB носитель.
4. После его установки, устройство попытается найти доступ к носителю и найти папку HMI\_FILES и считать её содержимое. Если в ней уже представлены файлы WAVE\_U или WAVE\_I, то они будут отображены списком и вы можете выбрать один для перезаписи с , или выберите **-NEW FILE-**.

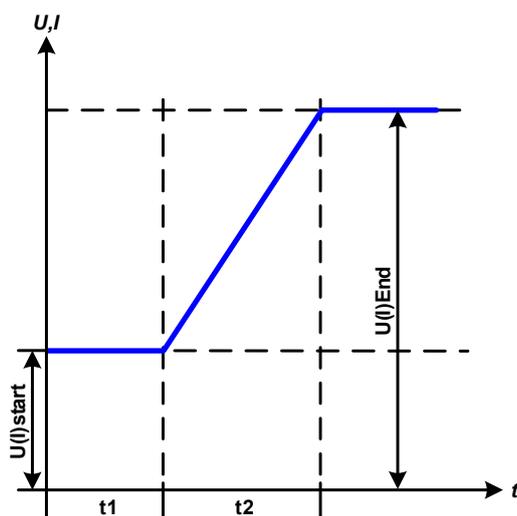
5. Сохраните таблицу, нажав  СОХРАНИТЬ на USB.

## 3.10.11 Функция рампы

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции с уклоном:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Эта функция генерирует нарастающий и спадающий уклон между начальным и конечным значениями за время  $t_2$ . Время  $t_1$  создает задержку перед запуском уклона.

Функция начинается однажды и заканчивается на конечном значении.

Важно заметить, статические значения U или I, которые определяют стартовые уровни в начале уклона. Рекомендуется эти значения установить равными к Ustart/Istart, пока нагрузка на выходе DC не будет получать напряжение перед началом склона. В этом случае, статические значения следует установить в ноль.



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

## 3.10.12 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 напрямую через аналоговый интерфейс; воздействие на течение функции может идти от пина REM-SB, отключающего выход DC, что приостановит функцию. Она может быть продолжена позднее пином REM-SB снова включающим выход DC и если функция была остановлена.
- Генератор функций недоступен, если устройство находится в активированном режиме режим R (сопротивление)

## 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).
- Удалённая компенсация (Sense) не должна использоваться!
- Последовательное соединение допускается только с устройствами одного вида и номинала, но как минимум с одинаковым током, т.е. источник питания с источником питания, как пример PSI 9080-60 DT с PSI 9080-60 DT или PSI 9080-60 T или похожим.

Последовательное соединение детально не поддерживается дополнительными коннекторами 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 „2.3.6. Заземление DC выхода“ и „1.8.3. Специальные технические данные“, пункт «Изоляция»), модели с определённым номинальным выходным напряжением не должны объединяться последовательно, как например, модель 750 В. Так как минус DC изолирован только до  $\pm 400$  В DC против РЕ. В противоположность, два блока по 360 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 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 от перенапряжения и неверной полярности. Вид надзора за батареей и управление можно достичь созданием программного обеспечения или использованием функции теста батареи в программе EA Power Control.

Должно быть рассмотрено следующее:

- **Внутри отсутствует защита от неверной полярности!** Подключение батареи с неправильной полярностью серьезно повредит источник питания, даже если он не подключен.
- Все модели этой серии имеют внутреннюю высокорезистивную базовую нагрузку. Эта базовая нагрузка может разрядить батарею, даже ниже глубокого разряда, при выключенном выходе DC, то есть не при зарядке и если источник питания не будет подключен к сети. Таким образом, рекомендуется оставлять батареи подключенными только пока они заряжаются (нормальный заряд, компенсационный заряд).

## 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.
- 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

АС вход устройства защищён одним 5x20 мм плавким 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 DT снабжены функцией переустановки наиболее важных выходных значений, однажды вышедших за пределы допуска. Она ограничена компенсацией небольших разниц до 1% или 2%, но не более. Существуют несколько причин, по которым необходимо рекалибровать блок: приработка компонентов, изнашивание компонентов, экстремальные условия окружающей среды, очень частое использование.

Для определения того, находится ли параметр вне границ допуска, 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 DT, 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 рекалибровки, требуются несколько инструментов и определенные условия окружающей среды:

- Измерительное устройство (мультиметр) для напряжения с максимально допустимой погрешностью половины погрешности напряжения устройства PSI. Измерительное устройство может также 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.
- Если предполагается калибровка входа удаленной компенсации, подготовьте кабель для подключения SENSE к нагрузке DC, но пока оставьте его неподключенным

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

- Прогрейте устройство PSI минимум на 10 минут при минимум 50% мощности
- Покиньте удаленное управление, деактивируйте режим Ведущий-Ведомый, установите устройство в режим **UI**
- Установите шунт между источником PSI и нагрузкой, и убедитесь, что он охлаждается.
- Подключите внешнее устройство измерения (мультиметр) к выходу DC или к шунту, в зависимости от того, что будет калибровано первым, напряжение или ток, или используйте два мультиметра.

### 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 и актуального напряжения, вход удаленной компенсации «Sense» сзади устройства должен быть отключен.*

Процедура калибровки, как разъяснено ниже, является примером на модели PSI 9080-60 DT. 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 напряжение

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



##### ► Как калибровать 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. На дисплее коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, пройдите ниже к **Калибровать устройство** затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка I**. Устройство включит выход DC, установит определенное ограничение тока при нагрузке или поглотителе, чтобы измерить выходной ток **I-мон**.
4. Следующий экран запросит вас ввести выходной ток **Измеренное значение=** измеренный шунтом. Введите его, используя клавиатуру, убедитесь, что значение корректно и подтвердите при помощи **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4. для следующих трех шагов (из общих четырёх шагов).

#### 4.3.3.2 Калибровка удалённой компенсации

В случае, если вы, главным образом, используете удаленную 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 ~3 А и 0 В (если нагрузка электронная). Подключите вход удалённой компенсации Sense к нагрузке с корректной полярностью.
2. На дисплее коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, пройдите ниже к **Калибровать устройство** затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U Sense**, затем **Калибровка вых. значения** и **ДАЛЕЕ**.
4. Следующий экран запросит вас ввести измеренное напряжение **Измеренное значение=** с мультиметра. Введите его, используя клавиатуру, которая появляется при касании значения. Убедитесь, что значение корректно и подтвердите при помощи **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4. для следующих трех шагов (из общих четырёх шагов).

#### 4.3.3.3 Калибровка актуальных значений

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

#### 4.3.3.4 Сохранение и выход

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

Сохраняйте данные калибровки постоянно, касанием



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

## 5. Сервис и Поддержка

### 5.1 Общее

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

### 5.2 Опции для связи

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

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



**Elektro-Automatik**

**EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG**

Разработки - Производство - Продажи

Хельмхольцштрассе 31-37

**41747 Фирзен**

**Германия**

Телефон: +49 2162 / 37 85-0

Майл: [ea1974@elektroautomatik.com](mailto:ea1974@elektroautomatik.com)

Веб: [www.elektroautomatik.ru](http://www.elektroautomatik.ru)