

Руководство по эксплуатации

ELR 9000 HP

Электронная нагрузка Постоянного Тока с Рекуперацией Энергии



Внимание! Данный документ действителен только для устройств с версиями прошивок «KE: 2.24» (стандартная версия) и «KE: 2.08» (GPIB, 3W), «HMI: 2.14» и «DR: 1.6.5» или выше. Наличие обновлений для вашего устройства вы можете посмотреть на нашем сайте или свяжитесь с нами.

Doc ID: ELR9HRU
Revision: 02
Date: 09/2018



СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩЕЕ

1.1	Об этом руководстве	5
1.1.1	Сохранение и использование	5
1.1.2	Авторское право	5
1.1.3	Область распространения	5
1.1.4	Символы и предупреждения	5
1.2	Гарантия	5
1.3	Ограничение ответственности	5
1.4	Снятие оборудования с эксплуатации	6
1.5	Код изделия	6
1.6	Намерение использования	6
1.7	Безопасность	7
1.7.1	Заметки по электробезопасности	7
1.7.2	Ответственность пользователя	8
1.7.3	Ответственность оператора	8
1.7.4	Требования к пользователю	8
1.7.5	Сигналы тревоги	9
1.8	Технические данные	9
1.8.1	Разрешенные условия эксплуатации	9
1.8.2	Общие технические данные	9
1.8.3	Специальные технические данные	10
1.8.4	Обзоры	18
1.8.5	Элементы управления	21
1.9	Конструкция и функции	22
1.9.1	Общее описание	22
1.9.2	Блок диаграмма	22
1.9.3	Комплект поставки	23
1.9.4	Аксессуары	23
1.9.5	Опции	23
1.9.6	Панель управления HMI	24
1.9.7	USB порт Тип B (задняя сторона)	27
1.9.8	Слот интерфейс модуля	27
1.9.9	Аналоговый интерфейс	27
1.9.10	Коннектор Share	28
1.9.11	Коннектор Sense (удалённая компенса- ция)	28
1.9.12	Шина Ведущий-Ведомый	28
1.9.13	Порт GPIB (опционально)	28

2 ИНСТАЛЛЯЦИЯ И ВВОД В
ЭКСПЛУАТАЦИЮ

2.1	Транспортировка и хранение	29
2.1.1	Транспортировка	29
2.1.2	Упаковка	29
2.1.3	Хранение	29
2.2	Распаковка и визуальный осмотр	29
2.3	Установка	29
2.3.1	Процедуры безопасности перед установ- кой и использованием	29
2.3.2	Подготовка	30
2.3.3	Установка устройства	30
2.3.4	Подключение к электросети АС	31

2.3.5	Подключение к источнику DC	34
2.3.6	Заземление входа DC	35
2.3.7	Подключение удалённой компенсации	35
2.3.8	Подключение шины Share	36
2.3.9	Установка интерфейс модуля	36
2.3.10	Подключение аналогового интерфейса	37
2.3.11	Подключение порта USB (задняя па- нель)	37
2.3.12	Предварительный ввод в эксплуатацию	37
2.3.13	Ввод в эксплуатацию после обновления ПО или долгого неиспользования	37

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1	Персональная безопасность	38
3.2	Режимы работы	38
3.2.1	Регулирование напряжения / постоянное напряжение	38
3.2.2	Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока	39
3.2.3	Регулирование сопротивления / постоян- ное сопротивление	39
3.2.4	Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности	39
3.2.5	Динамические характеристики и критерии стабильности	40
3.3	Состояния сигналов тревоги	41
3.3.1	Сбой питания	41
3.3.2	Перегрев	41
3.3.3	Перенапряжение	41
3.3.4	Избыток 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	Конфигурация через МЕНЮ	42
3.4.4	Установка ограничений	52
3.4.5	Изменения режима работы	52
3.4.6	Ручная настройка устанавливаемых зна- чений	53
3.4.7	Переключение вида главного экрана	53
3.4.8	Шкалы значений	54
3.4.9	Включение или выключение входа DC	54
3.4.10	Запись на носитель USB (регистрация)	55
3.5	Удаленное управление	56
3.5.1	Общее	56
3.5.2	Расположение управления	56
3.5.3	Удалённое управление через цифровой интерфейс	56
3.5.4	Удалённое управление через аналоговый интерфейс (АИ)	57

3.6	Сигналы тревоги и мониторинг	61
3.6.1	Определение терминов.....	61
3.6.2	Оперирование сигналами и событиями устройства.....	61
3.7	Блокировка панели управления HMI	64
3.8	Блокировка лимитов	64
3.9	Загрузка и сохранение профиля поль- зователя	65
3.10	Генератор функций	66
3.10.1	Представление	66
3.10.2	Общее.....	66
3.10.3	Метод оперирования	67
3.10.4	Ручное управление	67
3.10.5	Синусоидальная функция.....	68
3.10.6	Треугольная функция	69
3.10.7	Прямоугольная функция	69
3.10.8	Трапецеидальная функция.....	70
3.10.9	Функция DIN 40839	70
3.10.10	Произвольная функция	71
3.10.11	Функция рампы.....	75
3.10.12	Табличные функции UI и IU (таблица XY).....	75
3.10.13	Функция тестирования батареи	77
3.10.14	Функция MPP слежения	79
3.10.15	Удалённое управление генератором функ- ций.....	81
3.11	Другие использования	82
3.11.1	Параллельная работа в режиме Ведущий- Ведомый.....	82
3.11.2	Последовательное соединение	85
3.11.3	Двух квадрантная операция 2QO	86

4 СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1	Обслуживание / очистка.....	88
4.2	Обнаружение неисправностей / диаг- ностика / ремонт.....	88
4.2.1	Обновление программных прошивок.....	88
4.3	Калибровка	89
4.3.1	Преамбула	89
4.3.2	Подготовка	89
4.3.3	Процедура калибровки.....	89

5 СВЯЗЬ И ПОДДЕРЖКА

5.1	Ремонт	91
5.2	Опции для связи.....	91

1. Общее

1.1 Об этом руководстве

1.1.1 Сохранение и использование

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

1.1.2 Авторское право

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

1.1.3 Область распространения




Это руководство распространяется на следующее оборудование, включая производные модели.

Модель	Артикул ном	Модель	Артикул ном	Модель	Артикул ном
ELR 9080-170 HP	33 200 435	ELR 9200-140 HP	33 200 441	ELR 9360-120 HP	33 200 448
ELR 9200-70 HP	33 200 436	ELR 9360-80 HP	33 200 442	ELR 9500-90 HP	33 200 449
ELR 9360-40 HP	33 200 437	ELR 9500-60 HP	33 200 443	ELR 9750-60 HP	33 200 450
ELR 9500-30 HP	33 200 438	ELR 9750-40 HP	33 200 444	ELR 91000-40 HP	33 200 451
ELR 9750-20 HP	33 200 439	ELR 9080-510 HP	33 200 446	ELR 91500-30 HP	33 200 452
ELR 9080-340 HP	33 200 440	ELR 9200-210 HP	33 200 447		

Изменения и модификации специальных моделей будут перечислены в отдельном документе.

1.1.4 Символы и предупреждения

Предупреждения, заметки общие и по безопасности в этом руководстве показаны в символах, как ниже:

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

1.2 Гарантия

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

1.3 Ограничение ответственности

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

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

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

1.4 Снятие оборудования с эксплуатации

Единица оборудования, которая предназначена для утилизации должна быть, в соответствии с Европейскими законами и нормами (ElektroG, WEEE), возвращена EA Elektro-Automatik 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:

ELR 9 1500 - 30 HP 3U

	Конструкция (не везде печатается): 3U = 19" стоечный корпус высотой 3 юнита
	Версия: HP = Higher power (более высокая мощность в сравнении с ELR 9000)
	Максимальный ток устройства в Амперах
	Максимальное напряжение устройства в Вольтах
	Серия : 9 = Серия 9000
	Тип идентификации: ELR = Electronic Load Recovery (Электронная Нагрузка с Реверсией)

1.6 Намерение использования

Оборудование предназначено для использования, если источник питания или батарейная зарядка, только как варьлируемый источник тока и напряжения, или, если электронная нагрузка, только как варьлируемый 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 электробезопасности

Опасно для жизни - Высокое напряжение

- Под эксплуатацией электрического оборудования понимается, что некоторые части будут находиться под опасным напряжением. Следовательно, все части под напряжением должны быть покрыты!
- Все работы на соединениях должны выполняться при нулевом напряжении (выходы не подключены к источнику тока) и могут выполняться только квалифицированными лицами. Неправильные действия могут причинить фатальные повреждения, а так же серьезные материальные убытки.
- Эта электронная нагрузка использует инвертер и в случае выхода из строя промежуточной схемы напряжение может присутствовать на входе DC, даже если не подключен источник напряжения - рекомендуется никогда не прикасаться к металлическим частям терминала входа DC голыми руками!
- Так же может быть опасный потенциал между негативным входом DC и PE или позитивным входом DC и PE из-за заряженных X конденсаторов, особенно после отсоединения от источника! Этот потенциал разряжается очень медленно!
- Всегда следуйте 5 безопасным правилам при конфигурации электрических устройств:
 - Полностью отключите
 - Оградите от переподключения
 - Убедитесь, что система обесточена
 - Выполните заземление и защиту от КЗ
 - Обеспечьте защиту от смежных работающих частей



- Оборудование должно использоваться только как для него предназначено.
- Оборудование одобрено для использования только в ограничениях по подключению, которые указаны на маркировке.
- Не вставляйте любые предметы, особенно металлические, в вентиляторные отверстия.
- Избегайте любого использования жидкостей вблизи оборудования. Защищайте устройство от влаги, сырости и конденсата.
- 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 можно установить или удалить 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.
- Никогда не вставляйте сетевой кабель, который подсоединен к Ethernet или его компонентам в разъем "master-slave" на задней стороне устройства!
- Всегда конфигурируйте различные защиты от избытка тока и перегрузки по 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.

1.7.3 Ответственность оператора

Оператором является любое физическое или юридическое лицо, которое пользуется оборудованием или делегирует его использование третьей стороне, и оно ответственно, во время всего периода использования, за безопасность пользователей, персонала или третьих лиц.

Оборудование предназначено для промышленной эксплуатации. Следовательно, его использование подчиняется действующим нормам безопасности. Вместе с тем, предупреждения и уведомления по безопасности, в этом руководстве, ведут к требованиям безопасности, предотвращению аварий и законодательству по охране окружающей среды. В частности, оператор должен:

- быть ознакомлен со значимыми требованиями к безопасности в работе
- установить возможные опасности, возникающие из-за использования в специфических условиях на установках через оценку степени риска
- представить необходимые меры для процессов работы в локальных условиях
- регулярно удостоверяться, что текущие процессы функционируют
- обновлять процессы работы, когда это необходимо, отражать изменения в нормах, стандартах или условиях работы
- однозначно определять ответственность при эксплуатации, обслуживании и очистке оборудования
- убедиться, что все работники, использующие оборудование прочитали и поняли инструкцию. Кроме того, пользователи должны регулярно обучаться работе с оборудованием и знаниям о безопасности.
- предоставить всему персоналу, работающему с оборудованием обозначенное и рекомендованное оборудование для безопасности

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

1.7.4 Требования к пользователю

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

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



Опасность для неквалифицированных пользователей

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

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

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

1.7.5 Сигналы тревоги

Это оборудование предлагает различные возможности оповещения о тревожных ситуациях, но не опасных. Сигналы могут быть оптическими (текстом на дисплее), акустическими (пьезо гудок) или электронными (статус выхода на аналоговом интерфейсе). Все сигналы выключают DC вход устройства.

Значения сигналов такие:

Сигнал OT (Перегрев)	<ul style="list-style-type: none"> • Перегрев устройства • Вход DC будет отключен • Некритично
Сигнал OVP (Перенапряжение)	<ul style="list-style-type: none"> • Перенапряжение отключает DC вход из-за попадания высокого напряжения на устройство • Критично! Устройство и/или нагрузка могут быть повреждены
Сигнал OCP (Избыток тока)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает DC вход из-за превышения предустановленного лимита • Некритично, защищает источник от излишнего вытягивания тока
Сигнал OPP (Перегрузка)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключает DC вход из-за превышения предустановленного лимита • Некритично, защищает устройство от излишнего вытягивания энергии
Сигнал PF (Сбой питания)	<ul style="list-style-type: none"> • Отключение DC входа из-за низкого напряжения или дефекта во входе AC • Критично при перенапряжении! Схема входа сети AC может быть повреждена

1.8 Технические данные

1.8.1 Разрешенные условия эксплуатации

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

1.8.2 Общие технические данные

Дисплей: Цветной TFT сенсорный экран «gorilla glass», 480 точек x 272 точек, ёмкостный

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

Номинальные значения устройства определяют максимально настраиваемые диапазоны.

1.8.3 Специальные технические данные

5 кВт	Модель HP				
	ELR 9080-170	ELR 9200-70	ELR 9360-40	ELR 9500-30	ELR 9750-20
АС Питание					
Напряжение	342...528 В				
Фазы	2 фазы, PE				
Частота	50/60 Гц ±10%				
КПД ⁽²⁾	≤ 92.5%	≤ 93.5%	≤ 93.5%	≤ 94.5%	≤ 94.5%
DC Вход					
Макс. входное напряжение U _{Макс}	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В
Макс. входная мощность P _{Макс}	5 кВт	5 кВт	5 кВт	5 кВт	5 кВт
Макс. входной ток I _{Макс}	170 А	70 А	40 А	30 А	20 А
Диапазон защиты перенапряж.	0...1.1 * U _{Макс}	0...1.1 * U _{Макс}	0...1.1 * U _{Макс}	0...1.1 * U _{Макс}	0...1.1 * U _{Макс}
Диапазон защиты избытка тока	0...1.1 * I _{Макс}	0...1.1 * I _{Макс}	0...1.1 * I _{Макс}	0...1.1 * I _{Макс}	0...1.1 * I _{Макс}
Диапазон защиты перегрузки	0...1.1 * P _{Макс}	0...1.1 * P _{Макс}	0...1.1 * P _{Макс}	0...1.1 * P _{Макс}	0...1.1 * P _{Макс}
Макс. допуст. входн. напряжение	1.2 * U _{Ном}	1.2 * U _{Ном}	1.2 * U _{Ном}	1.2 * U _{Ном}	1.2 * U _{Ном}
Мин. вход. напряжения для I _{Макс}	0.73 В	2.3 В	2.3 В	4.6 В	6.8 В
Входная ёмкость	около 770 мкФ	около 310 мкФ	около 310 мкФ	около 98 мкФ	около 60 мкФ
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/К	Напряжение / ток: 100 ppm				
Регулирование напряжения					
Диапазон регулирования	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В
Стабильность при ΔI	< 0.05% U _{Макс}	< 0.05% U _{Макс}	< 0.05% U _{Макс}	< 0.05% U _{Макс}	< 0.05% U _{Макс}
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	< 0.1% U _{Макс}	< 0.1% U _{Макс}	< 0.1% U _{Макс}	< 0.1% U _{Макс}	< 0.1% U _{Макс}
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%				
Удаленная компенсация	макс. 5% U _{Макс}				
Регулирование тока					
Диапазон регулирования	0...173.4 А	0...71.4 А	0...40.8 А	0...30.6 А	0...20.4 А
Стабильность при ΔU	< 0.15% I _{Макс}	< 0.15% I _{Макс}	< 0.15% I _{Макс}	< 0.15% I _{Макс}	< 0.15% I _{Макс}
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	< 0.2% I _{Макс}	< 0.2% I _{Макс}	< 0.2% I _{Макс}	< 0.2% I _{Макс}	< 0.2% I _{Макс}
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%				
Компенсация 10-90% ΔU _{DC}	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс
Регулирование мощности					
Диапазон регулирования	0...5100 Вт	0...5100 Вт	0...5100 Вт	0...5100 Вт	0...5100 Вт
Стабильность при ΔI / ΔU	< 0.75% P _{Макс}	< 0.75% P _{Макс}	< 0.75% P _{Макс}	< 0.75% P _{Макс}	< 0.75% P _{Макс}
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	< 1% P _{Макс}	< 1% P _{Макс}	< 1% P _{Макс}	< 1% P _{Макс}	< 1% P _{Макс}
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%				
Регулирование сопротивления					
Диапазон регулирования	0.02...25 Ω	0.1...150 Ω	0.3...520 Ω	0.5...1000 Ω	1.2...2200 Ω
Погрешность ⁽⁴⁾ (@23±5°C)	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока				
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между устанавливаемым значением и фактическим
Пример: модель 170 А имеет мин. 0.4% точность тока, что есть 680 мА. Устанавливая ток в 80 А, фактический ток на входе DC может варьироваться максимально до 680 мА, это значит, оно может быть между 79.32 А и 80.68 А.

(2) Стандартное значение при 100% входном напряжении и 100% значении мощности

(3) Точность дисплея добавляется к точности относительного фактического значения на входе DC, поэтому точность дисплея будет меньше, т.е. погрешность выше

(4) Включает погрешность фактического значения дисплея

5 кВт	Модель HP				
	ELR 9080-170	ELR 9200-70	ELR 9360-40	ELR 9500-30	ELR 9750-20
Аналоговый интерфейс ⁽¹⁾					
Входы устанавл. значений	U, I, P, R				
Актуальное значение выхода	U, I				
Контрольные сигналы	DC вход вкл/выкл, Удалённый контроль вкл/выкл, Режим R вкл/выкл				
Сигналы статуса	CV, OVP, OT				
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC				
Частота опроса (входы значений)	500 Гц				
Изоляция	Допустимое смещение плавающего потенциала на входе DC:				
Вход (DC) на корпус	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC
Вход (AC) на вход (DC)	±400 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1800 В DC	±1800 В DC
Окружающая среда					
Охлаждение	Контролируемые температурой вентиляторы				
Окружающая температура	0..50 °C				
Температура хранения	-20...70 °C				
Цифровые интерфейсы					
Установлены	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A функций и регистрации, 1x шина Master-slave, 1x GPIB (опционально)				
Слот интерфейс модуля ⁽²⁾	опция: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT				
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC				
Терминалы					
Задняя сторона	Share Bus, DC вход, AC вход/выход, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина master-slave, слот интерфейс модулей				
Передняя сторона	USB-A				
Габариты					
Корпус (ШхВхГ)	19" x 3U x 668 мм				
Общие (ШхВхГ)	483 мм x 133 мм x 775 мм				
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 50160:2011-02 (класс электросети 2), EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 (класс излучения B)				
Вес	~18 кг	~18 кг	~18 кг	~18 кг	~18 кг
Артикул номер ⁽³⁾	33200435	33200436	33200437	33200438	33200439

(1) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите „3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 58

(2) Только в стандартной версии

(3) Артикул номер стандартных версий, устройства с опциями будут иметь другой номер

10 кВт	Модель HP				
	ELR 9080-340	ELR 9200-140	ELR 9360-80	ELR 9500-60	ELR 9750-40
АС Питание					
Напряжение	342...528 В				
Фазы	3 фазы, PE				
Частота	50/60 Гц ±10%				
КПД ⁽²⁾	≤ 92.5%	≤ 93.5%	≤ 93.5%	≤ 94.5%	≤ 94.5%
DC Вход					
Макс. входное напряжение $U_{\text{Макс}}$	80 В	200 В	360 В	500 В	750 В
Макс. входная мощность $P_{\text{Макс}}$	10 кВт	10 кВт	10 кВт	10 кВт	10 кВт
Макс. входной ток $I_{\text{Макс}}$	340 А	140 А	80 А	60 А	40 А
Диапазон защиты перенапряж.	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$
Диапазон защиты избытка тока	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$
Диапазон защиты перегрузки	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$
Макс. допуст. входн. напряжение	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$
Мин. вход. напряжения для $I_{\text{Макс}}$	0.73 В	2.3 В	2.3 В	4.6 В	6.9 В
Входная ёмкость	около 1540 мкФ	около 620 мкФ	около 620 мкФ	около 196 мкФ	около 120 мкФ
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/K	Напряжение / ток: 100 ppm				
Регулирование напряжения					
Диапазон регулирования	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В	0...765 В
Стабильность при ΔI	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%				
Удаленная компенсация	макс. 5% $U_{\text{Макс}}$				
Регулирование тока					
Диапазон регулирования	0...346.8 А	0...142.8 А	0...81.6 А	0...61.2 А	0...40.8 А
Стабильность при ΔU	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%				
Компенсация 10-90% ΔU_{DC}	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс
Регулирование мощности					
Диапазон регулирования	0...10200 Вт	0...10200 Вт	0...10200 Вт	0...10200 Вт	0...10200 Вт
Стабильность при $\Delta I / \Delta U$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%				
Регулирование сопротивления					
Диапазон регулирования	0.01...13 Ω	0.05...75 Ω	0.15...260 Ω	0.25...500 Ω	0.6...1100 Ω
Погрешность ⁽⁴⁾ (@23±5°C)	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока				
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“				

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между устанавливаемым значением и фактическим
Пример: модель 170 А имеет мин. 0.4% точность тока, что есть 680 мА. Устанавливая ток в 80 А, фактический ток на входе DC может варьироваться максимально до 680 мА, это значит, оно может быть между 79.32 А и 80.68 А.

(2) Стандартное значение при 100% входном напряжении и 100% значении мощности

(3) Точность дисплея добавляется к точности относительного фактического значения на входе DC, поэтому точность дисплея будет меньше, т.е. погрешность выше

(4) Включает погрешность фактического значения дисплея

10 кВт	Модель HP				
	ELR 9080-340	ELR 9200-140	ELR 9360-80	ELR 9500-60	ELR 9750-40
Аналоговый интерфейс ⁽¹⁾					
Входы устанавл. значений	U, I, P, R				
Актуальное значение выхода	U, I				
Контрольные сигналы	DC вход вкл/выкл, Удалённый контроль вкл/выкл, Режим R вкл/выкл				
Сигналы статуса	CV, OVP, OT				
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC				
Частота опроса (входы значений)	500 Гц				
Изоляция	Допустимое смещение плавающего потенциала на входе DC:				
Вход (DC) на корпус	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC
Вход (AC) на вход (DC)	±400 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1800 В DC	±1800 В DC
Окружающая среда					
Охлаждение	Контролируемые температурой вентиляторы				
Окружающая температура	0..50 °C				
Температура хранения	-20...70 °C				
Цифровые интерфейсы					
Установлены	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A функций и регистрации, 1x шина Master-slave, 1x GPIB (опционально)				
Слот интерфейс модуля ⁽²⁾	опция: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT				
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC				
Терминалы					
Задняя сторона	Share Bus, DC вход, AC вход/выход, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина master-slave, слот интерфейс модулей				
Передняя сторона	USB-A				
Габариты					
Корпус (ШxВxГ)	19" x 3U x 668 мм				
Общие (ШxВxГ)	483 мм x 133 мм x 775 мм				
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 50160:2011-02 (класс электросети 2), EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 (класс излучения B)				
Вес	~25 кг	~25 кг	~25 кг	~25 кг	~25 кг
Артикул номер ⁽³⁾	33200440	33200441	33200442	33200443	33200444

(1) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите „3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 58

(2) Только в стандартной версии

(3) Артикул номер стандартных версий, устройства с опциями будут иметь другой номер

15 кВт	Модель HP			
	ELR 9080-510	ELR 9200-210	ELR 9360-120	ELR 9500-90
АС Питание				
Напряжение	342...528 В			
Фазы	3 фазы, PE			
Частота	50/60 Гц ±10%			
КПД ⁽²⁾	≤ 92.5%	≤ 93.5%	≤ 93.5%	≤ 94.5%
DC Вход				
Макс. входное напряжение $U_{\text{Макс}}$	80 В	200 В	360 В	500 В
Макс. входная мощность $P_{\text{Макс}}$	15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт
Макс. входной ток $I_{\text{Макс}}$	510 А	210 А	120 А	90 А
Диапазон защиты перенапряж.	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$
Диапазон защиты избытка тока	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$
Диапазон защиты перегрузки	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$
Макс. допуст. входн. напряжение	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$
Мин. вход. напряжения для $I_{\text{Макс}}$	0.73 В	2.3 В	2.3 В	4.6 В
Входная ёмкость	около 2310 мкФ	около 930 мкФ	около 930 мкФ	около 294 мкФ
Температурный коэффициент для установленных значений Δ / K	Напряжение / ток: 100 ppm			
Регулирование напряжения				
Диапазон регулирования	0...81.6 В	0...204 В	0...367.2 В	0...510 В
Стабильность при ΔI	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“			
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%			
Удаленная компенсация	макс. 5% $U_{\text{Макс}}$			
Регулирование тока				
Диапазон регулирования	0...520.2 А	0...214.2 А	0...122.4 А	0...91.8 А
Стабильность при ΔU	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“			
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%			
Компенсация 10-90% ΔU_{DC}	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс
Регулирование мощности				
Диапазон регулирования	0...15300 Вт	0...15300 Вт	0...15300 Вт	0...15300 Вт
Стабильность при $\Delta I / \Delta U$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“			
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤ 0.2%			
Регулирование сопротивления				
Диапазон регулирования	0.006...10 Ω	0.033...50 Ω	0.1...180 Ω	0.16...340 Ω
Погрешность ⁽⁴⁾ (@23±5°C)	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока			
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“			

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между устанавливаемым значением и фактическим
Пример: модель 170 А имеет мин. 0.4% точность тока, что есть 680 мА. Устанавливая ток в 80 А, фактический ток на входе DC может варьироваться максимально до 680 мА, это значит, оно может быть между 79.32 А и 80.68 А.

(2) Стандартное значение при 100% входном напряжении и 100% значении мощности

(3) Точность дисплея добавляется к точности относительного фактического значения на входе DC, поэтому точность дисплея будет меньше, т.е. погрешность выше

(4) Включает погрешность фактического значения дисплея

15 кВт	Модель HP			
	ELR 9080-510	ELR 9200-210	ELR 9360-120	ELR 9500-90
Аналоговый интерфейс ⁽¹⁾				
Входы устанавл. значений	U, I, P, R			
Актуальное значение выхода	U, I			
Контрольные сигналы	DC вход вкл/выкл, Удалённый контроль вкл/выкл, Режим R вкл/выкл			
Сигналы статуса	CV, OVP, OT			
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC			
Частота опроса (входы значений)	500 Гц			
Изоляция	Допустимое смещение плавающего потенциала на входе DC:			
Вход (DC) на корпус	±400 В DC	±725 В DC	±725 В DC	±1500 В DC
Вход (AC) на вход (DC)	±400 В DC	±1000 В DC	±1000 В DC	±1800 В DC
Окружающая среда				
Охлаждение	Контролируемые температурой вентиляторы			
Окружающая температура	0..50 °C			
Температура хранения	-20...70 °C			
Цифровые интерфейсы				
Установлены	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A функций и регистрации, 1x шина Master-slave, 1x GPIB (опционально)			
Слот интерфейс модуля ⁽²⁾	опция: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT			
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC			
Терминалы				
Задняя сторона	Share Bus, DC вход, AC вход/выход, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина master-slave, слот интерфейс модулей			
Передняя сторона	USB-A			
Габариты				
Корпус (ШхВхГ)	19" x 3U x 668 мм			
Общие (ШхВхГ)	483 мм x 133 мм x 775 мм			
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 50160:2011-02 (класс электросети 2), EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 (класс излучения B)			
Вес	~32 кг	~32 кг	~32 кг	~32 кг
Артикул номер ⁽³⁾	33200446	33200447	33200448	33200449

(1) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите „3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 58

(2) Только в стандартной версии

(3) Артикул номер стандартных версий, устройства с опциями будут иметь другой номер

15 кВт	Модель HP		
	ELR 9750-60	ELR 91000-40	ELR 91500-30
АС Питание			
Напряжение	342...528 В		
Фазы	3 фазы, PE		
Частота	50/60 Гц ±10%		
КПД ⁽²⁾	≤ 94.5%	≤ 93.5%	≤ 94.5%
DC Вход			
Макс. входное напряжение $U_{\text{Макс}}$	750 В	1080 В	1500 В
Макс. входная мощность $P_{\text{Макс}}$	15 кВт	15 кВт	15 кВт
Макс. входной ток $I_{\text{Макс}}$	60 А	40 А	30 А
Диапазон защиты перенапряж.	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * U_{\text{Макс}}$
Диапазон защиты избытка тока	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * I_{\text{Макс}}$
Диапазон защиты перегрузки	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$	$0...1.1 * P_{\text{Макс}}$
Макс. допуст. входн. напряжение	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$	$1.2 * U_{\text{Ном}}$
Мин. вход. напряжения для $I_{\text{Макс}}$	6.9 В	6.9 В	9.2 В
Входная ёмкость	около 180 мкФ	около 310 мкФ	около 33 мкФ
Температурный коэффициент для установленных значений Δ/K	Напряжение / ток: 100 ppm		
Регулирование напряжения			
Диапазон регулирования	0...765 В	0...1101.6 В	0...1530 В
Стабильность при ΔI	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.05\% U_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$	$< 0.1\% U_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤0.2%		
Удаленная компенсация	макс. 5% $U_{\text{Макс}}$		
Регулирование тока			
Диапазон регулирования	0...61.2 А	0...40.8 А	0...30.6 А
Стабильность при ΔU	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.15\% I_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$	$< 0.2\% I_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤0.2%		
Компенсация 10-90% ΔU_{DC}	< 0.6 мс	< 0.6 мс	< 0.6 мс
Регулирование мощности			
Диапазон регулирования	0...15300 Вт	0...15300 Вт	0...15300 Вт
Стабильность при $\Delta I / \Delta U$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$	$< 0.75\% P_{\text{Макс}}$
Погрешность ⁽¹⁾ (@23±5°C)	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$	$< 1\% P_{\text{Макс}}$
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		
Дисплей: Точность ⁽³⁾	≤0.2%		
Регулирование сопротивления			
Диапазон регулирования	0.4...740 Ω	0.8...1300 Ω	2.5...3000 Ω
Погрешность ⁽⁴⁾ (@23±5°C)	≤1% макс. сопротивления ± 0.3% максимального тока		
Дисплей: Разрешение настройки	смотрите секцию „1.9.6.4. Разрешение отображаемых значений“		

(1) Относительно номинального значения, точность определяет максимальное отклонение между устанавливаемым значением и фактическим
Пример: модель 170 А имеет мин. 0.4% точность тока, что есть 680 мА. Устанавливая ток в 80 А, фактический ток на входе DC может варьироваться максимально до 680 мА, это значит, оно может быть между 79.32 А и 80.68 А.

(2) Стандартное значение при 100% входном напряжении и 100% значении мощности

(3) Точность дисплея добавляется к точности относительного фактического значения на входе DC, поэтому точность дисплея будет меньше, т.е. погрешность выше

(4) Включает погрешность фактического значения дисплея

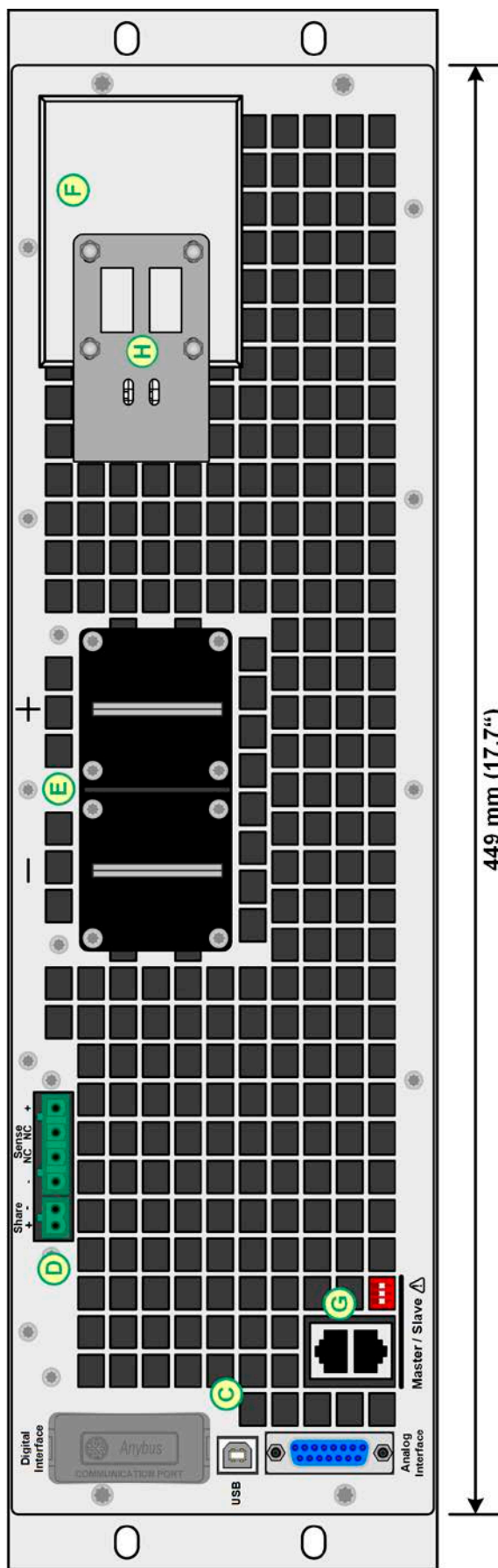
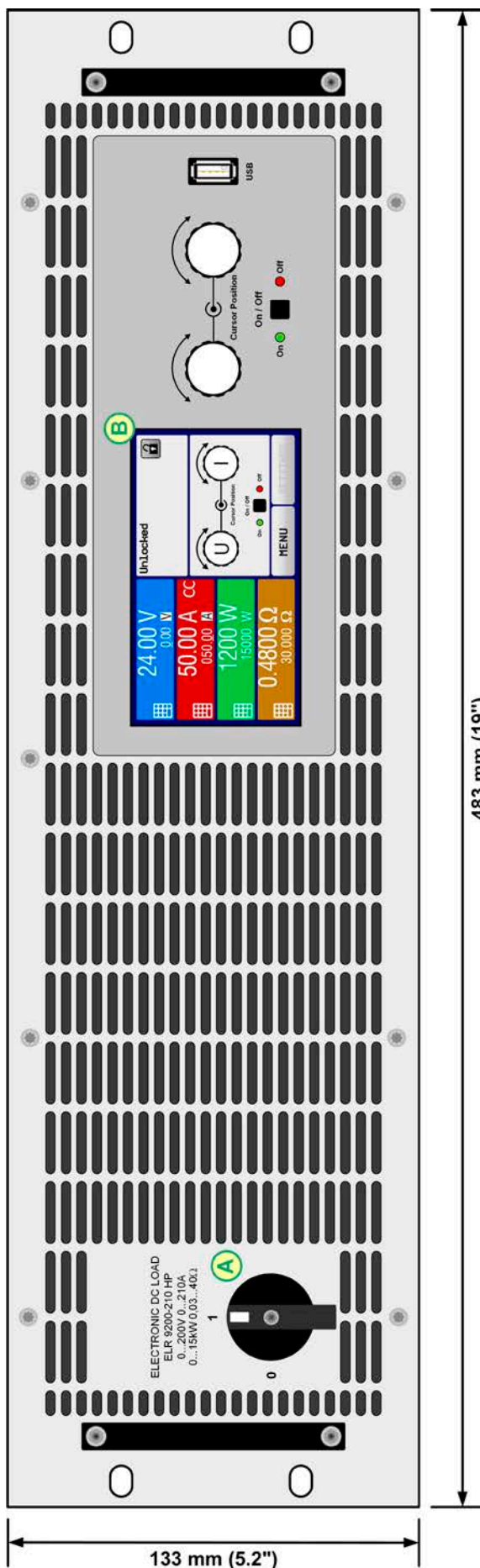
15 кВт	Модель HP		
	ELR 9750-60	ELR 91000-40	ELR 91500-30
Аналоговый интерфейс ⁽¹⁾			
Входы устанавл. значений	U, I, P, R		
Актуальное значение выхода	U, I		
Контрольные сигналы	DC вход вкл/выкл, Удалённый контроль вкл/выкл, Режим R вкл/выкл		
Сигналы статуса	CV, OVP, OT		
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC		
Частота опроса (входы значений)	500 Гц		
Изоляция	Допустимое смещение плавающего потенциала на входе DC:		
Вход (DC) на корпус	±1500 В DC	±1500 В DC	±1500 В DC
Вход (AC) на вход (DC)	±1800 В DC	±1800 В DC	±1800 В DC
Окружающая среда			
Охлаждение	Контролируемые температурой вентиляторы		
Окружающая температура	0..50 °C		
Температура хранения	-20...70 °C		
Цифровые интерфейсы			
Установлены	1x USB-B для коммуникации, 1x USB-A функций и регистрации, 1x шина Master-slave, 1x GPIB (опционально)		
Слот интерфейс модуля ⁽²⁾	опция: CANopen, Profibus, Profinet, RS232, CAN, Ethernet, ModBus TCP, EtherCAT		
Гальванич. изоляция на устр.	макс. 1500 В DC		
Терминалы			
Задняя сторона	Share Bus, DC вход, AC вход/выход, удаленная компенсация, аналоговый интерфейс, USB-B, шина master-slave, слот интерфейс модулей		
Передняя сторона	USB-A		
Габариты			
Корпус (ШxВxГ)	19" x 3U x 668 мм		
Общие (ШxВxГ)	483 мм x 133 мм x 775 мм		
Стандарты	EN 61010-1:2011-07, EN 50160:2011-02 (класс электросети 2), EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 (класс излучения B)		
Вес	~32 кг	~32 кг	~32 кг
Артикул номер ⁽³⁾	33200450	33200451	33200452

(1) Технические спецификации аналогового интерфейса смотрите „3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса“ на странице 58

(2) Только в стандартной версии

(3) Артикул номер стандартных версий, устройства с опциями будут иметь другой номер

1.8.4 Обзоры



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

Рисунок 1 - Вид спереди

Рисунок 2 - Вид сзади стандартной версии

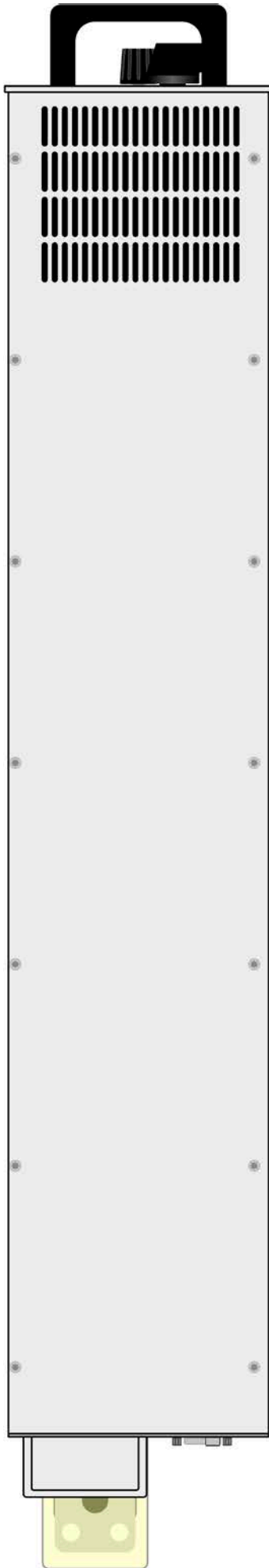


Рисунок 3 - Вид с левой стороны

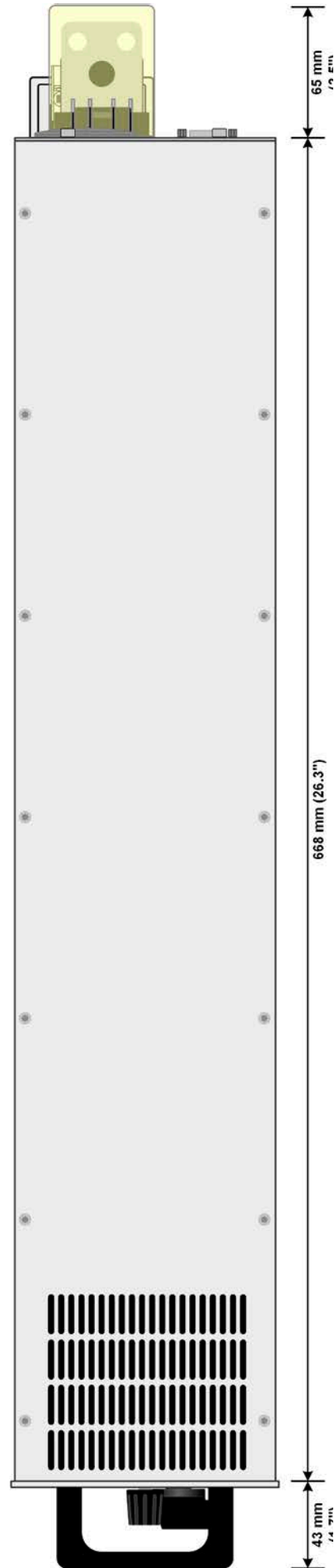


Рисунок 4 - Вид с правой стороны

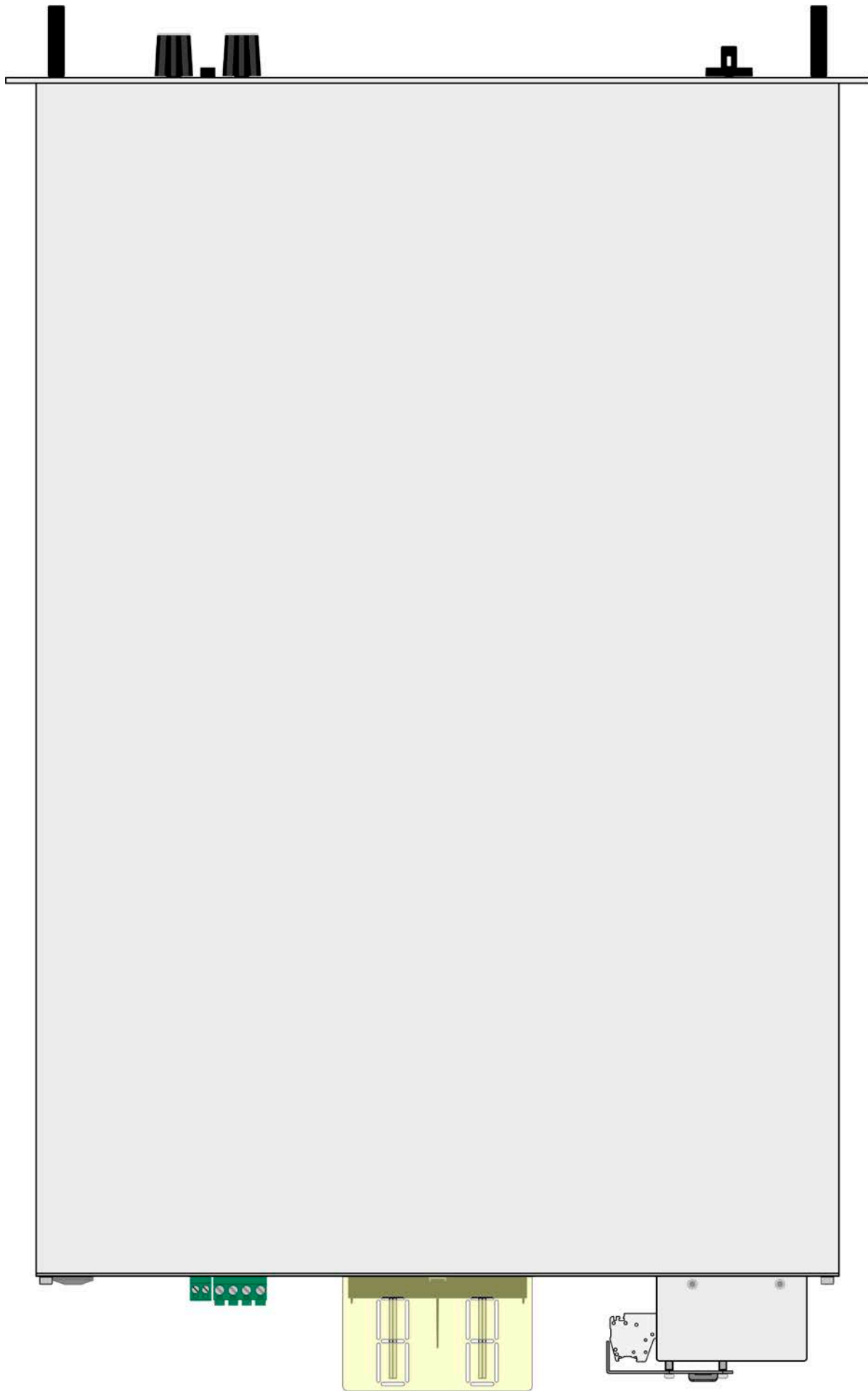


Рисунок 5 - Вид сверху

1.8.5 Элементы управления

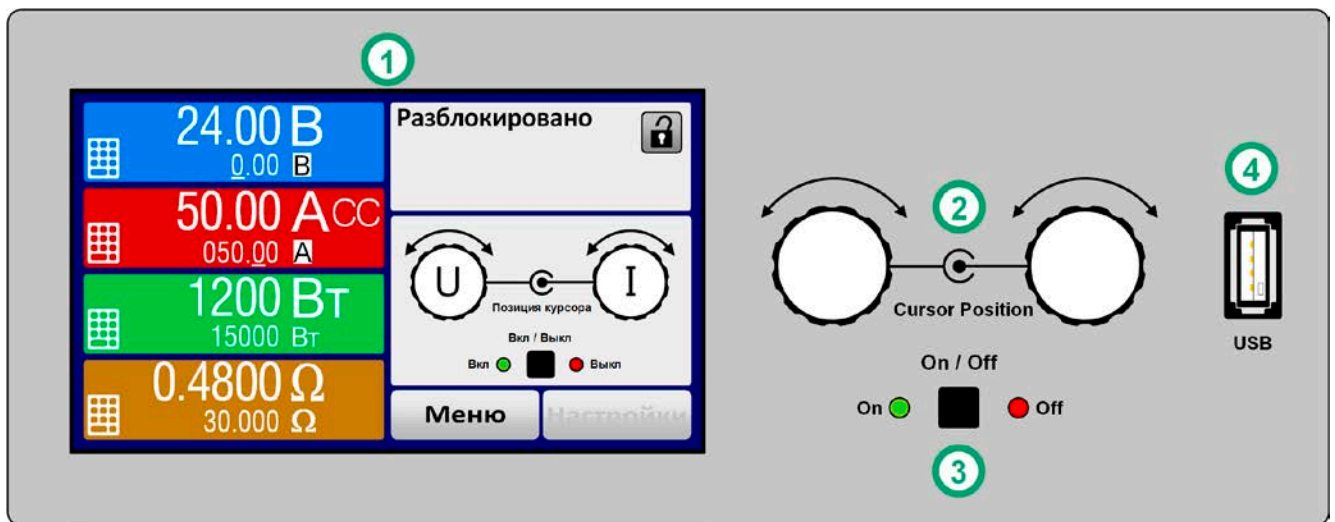


Рисунок 6 - Панель управления

Обзор элементов панели управления

Для подробного описания смотрите секции „1.9.6. Панель управления HMI“ и „1.9.6.2. Вращающиеся ручки“.

(1)	<p>Сенсорный дисплей</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>Вращающиеся ручки с функцией нажатия</p> <p>Левая ручка (вращение): установка значений напряжения, мощности или сопротивления, или установка значений параметров в меню.</p> <p>Левая ручка (нажатие): выбор установки десятичных знаков (курсор) в текущем выборе значения.</p> <p>Правая ручка (вращение): установка значения тока или установка значений параметров в меню.</p> <p>Правая ручка (нажатие): выбор установки десятичных знаков (курсор) в текущем выборе значения.</p>
(3)	<p>Кнопка Вкл/Выкл DC входа</p> <p>Используется для включения и выключения DC входа, так же используется для запуска функций. Светодиодные индикаторы On и Off отображают состояние входа DC, при этом неважно, управляется ли устройство вручную или удаленно.</p>
(4)	<p>Порт для носителей USB</p> <p>Для подключения стандартных USB носителей. Подробности смотрите в секции „1.9.6.5. USB порт (передняя панель)“.</p>

1.9 Конструкция и функции

1.9.1 Общее описание

Электронные высокопроизводительные нагрузки серии ELR 9000 HP являются прогрессивным развитием серии ELR 9000 с более высокими номиналами мощности DC, новыми моделями и широким входным диапазоном AC, который теперь подходит для напряжений питания 380 В, 400 В и 480 В.

Устройства особенно подходят для систем тестирования и промышленного контроля благодаря их компактной конструкции 19" корпуса высотой 3U. Отдельно от базовых функций электронных нагрузок, могут воспроизводиться кривые по устанавливаемым точкам в интегрированном генераторе функций (синус, прямоугольник, треугольник и другие виды). Производные кривые можно сохранить и загрузить из USB носителя.

Генерируемая DC электроэнергия преобразуется через высокоэффективный внутренний инвертор и возвращается как AC электроэнергия в питающую сеть.

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

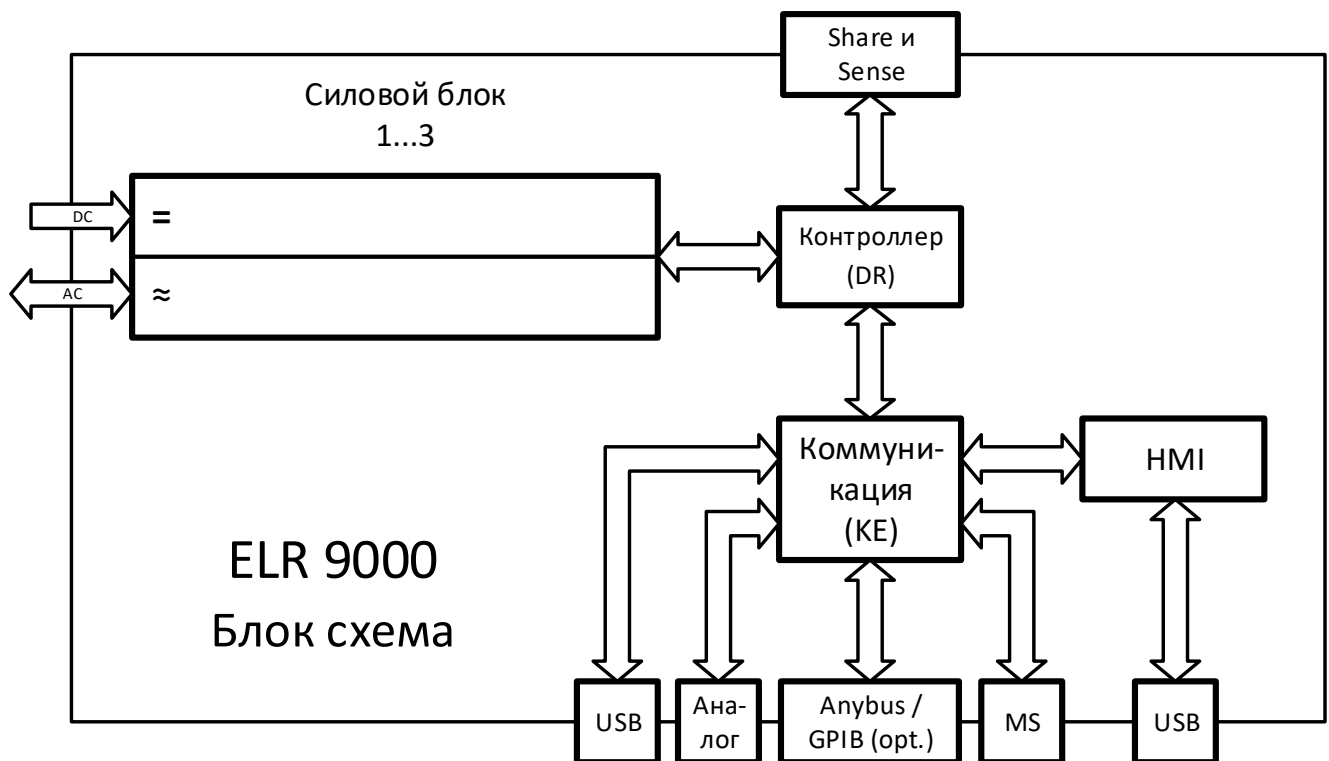
Через опциональные встраиваемые модули, можно установить такие интерфейсы как RS232, Ethernet, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN, CANopen или EtherCAT и другие. Они позволяют устройствам подключаться к стандартным промышленным шинам, добавлением или сменой небольшого модуля. Конфигурация является очень простой.

В дополнение, устройства имеют возможность параллельного объединения в режиме Share Bus для постоянного деления тока плюс подлинное соединение "ведущий-ведомый" с суммированием ведомых блоков, так же предлагается как стандарт. Оперирование в этом направлении позволяет до 16 блокам быть объединенными в одну систему с общей мощностью до 240 кВт.

1.9.2 Блок диаграмма

Блок диаграмма иллюстрирует главные компоненты внутри устройства и их взаимосвязь.

Цифровые, управляемые микропроцессором компоненты (KE, DR, HMI) можно программно обновлять.



1.9.3 Комплект поставки

- 1 x Электронная нагрузка
- 1 x Штекер для Share Bus
- 1 x Штекер для удалённую компенсацию (Sense)
- 1 x 1.8 метра USB кабель
- 1 x Набор покрытий DC разъема
- 1 x Share/Sense покрытие терминала (только для моделей от 750 В)
- 1 x Носитель USB с документацией и программным обеспечением
- 1 x Штекер коннектора AC (зажимной тип)
- 1 x Набор для ослабления натяжения

1.9.4 Аксессуары

Для этих устройств доступны следующие аксессуары:

Цифровые интерфейс модули IF-AB	Доступны вставляемые и сменяемые интерфейс модули для RS232, CANopen, Ethernet, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN и EtherCAT. Подробности об интерфейс модулях и программировании через эти интерфейсы, могут быть найдены в отдельной документации. Обычно она доступна на носителе USB, который поставляется с устройством, или её можно найти на веб сайте EA Elektro-Automatik.
---	---

1.9.5 Опции

Эти опции обычно заказываются вместе с устройством, так как они устанавливаются на постоянную основу или заранее конфигурируются во время изготовления. Изменение по запросу.

POWER RACKS 19"-стойка	Стойки в различных конфигурациях высотой до 42U доступны, как параллельные системы или смешаны с источниками питания, для построения тестовых систем. Подробная информация в нашем каталоге или по запросу.
3W Интерфейс GPIB	Заменяет стандартный слот для устанавливаемых интерфейс модулей постоянно установленным портом GPIB. Эта опция может быть снята по запросу. Устройство тогда сохранит аналоговый интерфейс и USB. Через порт GPIB могут поддерживаться только команды SCPI.

1.9.6 Панель управления HMI

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

1.9.6.1 Сенсорный дисплей

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

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



Сенсорные участки можно включать и отключать:



Меню

Черный текст или символ =
Включен

Настройки

Серый текст или символ =
Отключен

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

• Участок актуальных / устанавливаемых значений (левая сторона)

В нормальном режиме отображаются входные значения DC (большие цифры) и установленные значения (маленькие цифры) напряжения, тока и мощности. Два значения сопротивления отображается только в активном режиме сопротивления.

Когда вход 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, выбирается цифра для ее изменения. Логичным образом, значение увеличивается при вращении по часовой стрелке и уменьшаются при вращении в обратном направлении.

Главный экран и диапазоны настройки:



Дисплей	Ед-ца	Диапазон	Описание
Актуальное напряжение	V	0-125% $U_{\text{НОМ}}$	Актуальное значение входного напряжения
Уст. значение напряжения ⁽¹⁾	V	0-102% $U_{\text{НОМ}}$	Устан. значение ограничения входного напряжения
Актуальный ток	A	0.2-125% $I_{\text{НОМ}}$	Актуальное значение входного тока
Установив. значение тока ⁽¹⁾	A	0-102% $I_{\text{НОМ}}$	Устанавливаемое значение ограничения входного тока
Актуальная мощность	Вт	0-125% $P_{\text{НОМ}}$	Актуальное значение входной. мощности, $P = U * I$
Уст. значение мощности ⁽¹⁾	Вт	0-102% $P_{\text{НОМ}}$	Устан. значение ограничения вход. мощности
Актуальное сопротивление	Ω	0...99.999 Ω	Расчитанное внутреннее сопротивление, $R=U_{\text{ВХ}}/I_{\text{ВХ}}$
Уст. значение внутр. сопр-ния ⁽¹⁾	Ω	$x^{(2)}$ -100% $R_{\text{МАКС}}$	Устан. значение для внутреннего сопротивления
Настройки ограничений	A, B, Вт	0-102%	U-макс, I-мин и т.д., относительно физических значений
Установки защиты	A, B, Вт	0-110%	OVP, OCP и т.д., относительно физических значений

⁽¹⁾ Так же действительно для значений относительно этих физических величин, как OVD для напряжения и UCD для тока

⁽²⁾ Нижний лимит для установки значения сопротивления варьируется Смотрите таблицу в секции 1.8.3

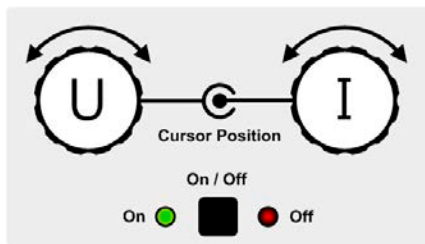
- **Дисплей статуса (вверху справа)**

Этот участок отображает тексты статуса и символы:

Дисплей	Описание
Блокировано	HMI заблокирован
Разблокировано	HMI разблокирован
Удаленно:	Устройство находится под удаленным управлением от...
Аналог	...встроенного аналогового интерфейса
USB и другие	...встроенного USB порта или подключаемого интерфейс модуля
Локально	Устройство заблокировано пользователем от удаленного управления
Тревога:	Сигнал тревоги, с которым еще не ознакомились или которое еще актуально
Событие:	Определенное событие, которое уже произошло и с которым еще не ознакомились
Ведущий	Активирован режим ведущий-ведомый, устройство является ведущим
Ведомый	Активирован режим ведущий-ведомый, устройство является ведомым
Функция:	Активирован генератор функций, функция загружена
Остановка / В работе	Статус генератора функций и функции
 / 	Регистрация данных на носитель USB активна или не удалась

- **Участок для назначений вращающихся ручек**

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



Физические единицы на изображении ручек показывают текущие назначения. На электронной нагрузке правая ручка всегда предназначена для тока, тогда как правая может быть переключена касанием изображения. Участок отобразит тогда назначение:

U I

Левая ручка: напряжение
Правая ручка: ток


P I

Левая ручка: мощность
Правая ручка: ток

R I

Левая ручка: сопротивление
Правая ручка: ток

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.

1.9.6.2 Вращающиеся ручки



При нахождении устройства в ручном режиме, две вращающиеся ручки используются для подстройки устанавливаемых значений, а также для установки параметров на страницах НАСТРОЙКИ и МЕНЮ. Для подробного описания каждой функции смотрите „3.4 Управление с передней панели“ на странице 42.

1.9.6.3 Функция кнопки вращающихся ручек

Вращающиеся ручки имеют также функцию нажатия, которая используется во всех опциях меню для настройки значений, чтобы перемещать курсор как показано:



1.9.6.4 Разрешение отображаемых значений

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

Настройка и количество устанавливаемых цифр на дисплее:

Напряжение, OVP, UVD, OVD, U-мин, U-макс			Ток, OCP, UCD, OCD, I-мин, I-макс			Мощность, OPP, OPD, P-макс			Сопротивление, R-макс		
Номинал	Разр.	Дискрета	Номинал	Разр.	Дискрета	Номинал	Разр.	Дискрета	Номинал	Разр.	Дискрета
80 В	4	0.01 В	20 А	5	0.001 А	одно устройство	4	1 Вт	10 Ω - 75 Ω	5	0.001 Ω
200 В	5	0.01 В	30 А - 90 А	4	0.01 А	master-slave <100 кВт	5	1 Вт	150 Ω - 740 Ω	5	0.01 Ω
360 В	4	0.1 В	140А-510А	4	0.1 А	master-slave >100 кВт	4	0.01 кВт	1000 Ω - 3000 Ω	5	0.1 Ω
500 В	4	0.1 В									
750 В	4	0.1 В									
1000 В	5	0.1 В									
1500 В	5	0.1 В									

1.9.6.5 USB порт (передняя панель)

USB порт на передней панели, располагающийся справа от вращающихся ручек, предназначен для подключения стандартных носителей информации на USB

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

wave_u<текст>.csv wave_i<текст>.csv	Произвольная кривая генератора функции для напряжения (U) или тока (I) Имя должно начинаться с wave_u / wave_i, остаток может быть задан.
iu<текст>.csv	IU таблица для генератора функций XY. Имя должно начинаться с iu, остальное определяется пользователем.
ui<текст>.csv	UI таблица для генератора функций XY. Имя должно начинаться с ui, остальное определяется пользователем.
profile_<номер>.csv	Сохранённый профиль. Номер в имени файла является счетчиком и не относится к актуальному профилю в HMI. Макс. показаны 10 файлов при загрузке профиля.
mpp_curve_<текст>.csv	Определяемая пользователем кривая с данными (100 значений напряжения) для режима MPP4 функции MPPT

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

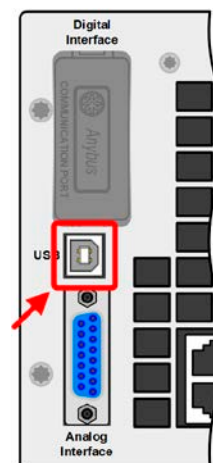
battery_test_log_<номер>.csv	Файл с данными, записанными функцией тестирования батареи. Для регистрации теста батареи, данные отличаются от нормальной регистрации данных. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.
usb_log_<номер>.csv	Файл с данными регистрации, записанными при нормальной работе в всех режимах. Структура файла идентична, которая генерируется в функции <i>Регистрация</i> в EA Power Control. Поле <номер> в имени файла автоматически считает, имеются ли файлы с таким же именем в папке.
profile_<номер>.csv	Сохранённый профиль. Номер в имени файла является счетчиком и не относится к актуальному профилю в HMI.
wave_u_<номер>.csv wave_i_<номер>.csv	Данные точек секвенции произвольного генератора функций, в соответствии с текущим выбором напряжения (U) или тока (I). Уже существующие файлы могут быть перезаписаны.
mpp_result_<номер>.csv	Результат с данными из режима MPP4 (функция MPPT) со 100 наборами Umpp, Impp и Pmpp.

1.9.7 USB порт Тип В (задняя сторона)

USB порт на задней стороне устройства обеспечивает коммуникацию с устройством и обновление прошивок. Поставляемый в комплекте кабель USB, предназначен для подключения к ПК (USB 2.0 или 3.0). Драйвер поставляется на носителе USB и устанавливает виртуальный COM порт.

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

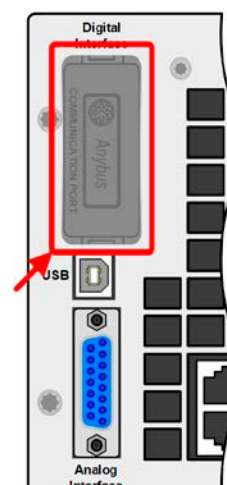
При работе в удалённом режиме USB порт не имеет приоритета над интерфейс модулем (смотрите ниже) или аналоговым интерфейсом и может, следовательно, быть только использован альтернативно к ним. Тем не менее, функция мониторинга всегда доступна.



1.9.8 Слот интерфейс модуля

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

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



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

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



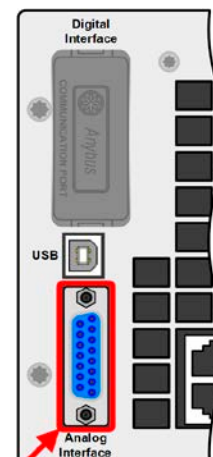
Выключите устройство перед установкой или удалением модуля!

1.9.9 Аналоговый интерфейс

Этот 15 контактный Sub-D разъем на задней стороне устройства обеспечивает удаленное управление через аналоговые сигналы или состояния коммутации.

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

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

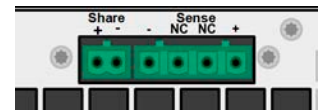


1.9.10 Коннектор Share

2 контактный сокет Share на задней стороне устройства предназначен для подключения одинаково поименованных сокетов совместимых электронных нагрузок при установке параллельного соединения, где требуется симметричное распределение тока, а так же с источниками питания для построения двух-квadrантной работы. Подробности об этом смотрите в секции „3.11.1. Параллельная работа в режиме Ведущий-Ведомый“ и „3.11.3. Двух квадрантная операция 2QO“. Совместимы следующие источники питания и электронные нагрузки:

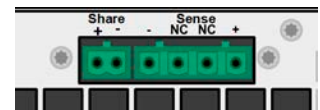
- PSI 9000 2U - 24U / PSI 9000 3U Slave
- ELR 9000 / ELR 9000 HP / ELR 9000 HP Slave
- EL 9000 B 3U - 24U / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q
- PSE 9000
- PS 9000 1U / 2U / 3U *

* От версии 2, смотрите стикер типа (если стикер не показывает версию, устройство имеет аппаратную версию 1).



1.9.11 Коннектор Sense (удалённая компенсация)

Чтобы компенсировать падение напряжения вдоль входных кабелей DC, источник DC может быть подключен ко входу Sense, с корректной полярностью. Максимально возможная компенсация дается в спецификациях.



1.9.11.1 Ограничения

Удалённая компенсация предназначена только для режима постоянного напряжения (CV) и рекомендуется иметь вход **Sense** подключённым к источнику, когда нагрузки запускается в режиме CV. Главным образом в других режимах регулирования, но и в режиме CV, кабели компенсации могут причинить нежелательные сторонние эффекты, как колебания из-за их длины и индуктивности. Смотрите также 3.2.5.



Чтобы обеспечить безопасность и соответствие международным директивам, изоляция высоковольтных моделей, то есть с номинальным напряжением 500 В и выше, обеспечивается использованием только 2 внешних пинов 4-контактного терминала. Внутренние два пина, помеченные NC, должны остаться неподключёнными.

1.9.12 Шина Ведущий-Ведомый

Этот порт, объединяющий два RJ45 сокета, находится на задней стороне устройства и позволяет множеству идентичных устройств быть соединёнными через цифровую шину (RS485), для создания системы “ведущий-ведомый”. Соединение выполняется использованием кабелей стандарта CAT5. Теоретически, они могут иметь длину до 1200 метров, но рекомендуется иметь соединение как можно короче.

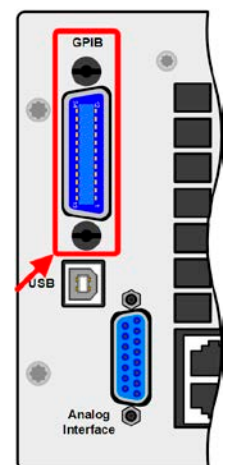


1.9.13 Порт GPIB (опционально)

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

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

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



2. Инсталляция и ввод в эксплуатацию

2.1 Транспортировка и хранение

2.1.1 Транспортировка



- Ручки на передней стороне устройства **не** предназначены для переноски!
- Из-за большого веса избегать транспортировку руками, где это возможно. Если это невозможно, то держать следует только за корпус и не за внешние части (ручки, входные клеммы DC, вращающиеся ручки).
- Не транспортировать, если включен или подсоединен!
- При перемещении оборудования, рекомендуется использовать оригинальную упаковку.
- Устройство всегда следует переносить и устанавливать горизонтально
- При переноске оборудования используйте подходящую защитную одежду, особенно без-опасную обувь, из-за большого веса, падение может привести к серьезным последствиям.

2.1.2 Упаковка

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

2.1.3 Хранение

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

2.2 Распаковка и визуальный осмотр

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

2.3 Установка

2.3.1 Процедуры безопасности перед установкой и использованием



- Устройство может, в зависимости от модели, иметь значительный вес. Следовательно, его предполагаемое место расположения (стол, шкаф, полка, 19” стойка) должно поддерживать такой вес без ограничений.
- При использовании 19” стойки, должны использоваться рейки по ширине корпуса устройства (смотрите „1.8.3. Специальные технические данные“).
- Перед подключением к питающей сети, убедитесь, что оно такое же как показано на этикетке. Перенапряжение на AC питания может привести оборудование к выходу из строя.
- Для электронных нагрузок: Перед подключением источника напряжения к DC входу, убедитесь, что источник энергии не может генерировать напряжение выше, чем определено для этой модели или установленных мер, которые могут предотвратить повреждение устройства при высоком напряжении на входе.
- Для реверсивных электронных нагрузок: Перед подключением AC входа/выхода к электросети, имеет смысл выяснить, разрешено ли использование этого устройства в этом месте и требуется ли установка оборудования для наблюдения, то есть автоматического блока изоляции.

2.3.2 Подготовка

Подключение к электросети реверсивной электронной нагрузки серии ELR 9000 HP выполняется через 5 контактный разъем на задней стороне устройства. Проводка разъема выполняется 3-х жильным кабелем, или, для некоторых моделей, 4-х жильным, подходящим по поперечному сечению и длине. Подключение всех проводов (3 фазы, Нейтраль, Земля (PE)), хоть и не требуется, но рекомендуется, так как кабель можно использовать для любой другой модели устройства или серии с таким же AC коннектором.

Рекомендации по поперечному сечению кабеля смотрите в секции „2.3.4. Подключение к электросети AC“.

Размеры проводов подключения DC к источнику напряжения отражены ниже:



- 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

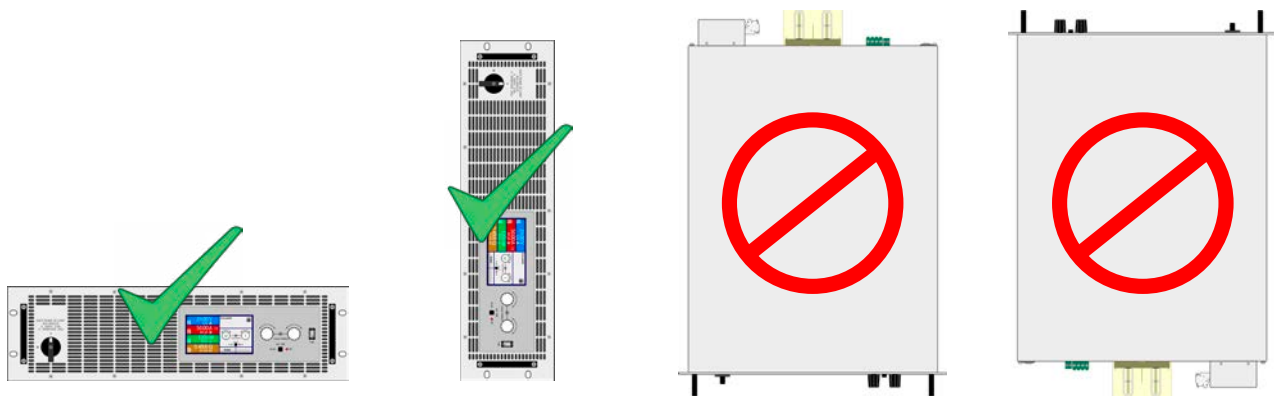


- Выберите месторасположение для устройства, чтобы соединение с источником было как можно короче.
- Оставьте достаточное место позади оборудования, минимум 30 см, для вентиляции теплого воздуха, который будет выделяться, даже устройством с реверсией, до 90% потребляемой энергии.

Устройство в 19" корпусе обычно монтируется на подходящие рейки и устанавливается в 19" стойку или шкаф. Глубина устройства и его вес должны быть приняты во внимание. Ручки на передней стороне предназначены для скольжения в стойку и из нее. Слоты на передней части обеспечивают крепление (винты для крепления не идут в комплекте).

На некоторых моделях, брекеты для установки, служащие для фиксации устройства в 19 дюймовом шкафу, могут быть сняты и это позволяет устройству функционировать на любой ровной поверхности, как блоку настольного формата.

Допустимые и недопустимые установочные положения:



Неподвижная ровная поверхность

2.3.4 Подключение к электросети AC



- Подключение к AC электросети может выполняться только квалифицированным персоналом!
- Поперечное сечение кабеля должно быть подходящим для максимального входного/выходного тока устройства (смотрите таблицу ниже)!
- Перед вставкой во входной разъем, убедитесь, что устройство выключено главным тумблером на корпусе!
- Убедитесь, что все нормы для операций подключения к публичной электросети энергвозвратного оборудования обеспечены и все необходимые условия соблюдены!
- При работе нескольких блоков ELR в параллели от одной и той же сети, поперечное сечение кабелей AC должно совпадать для увеличенного выходного тока от реверсии энергии.

Оборудование поставляется с 5 контактной AC вставкой. В зависимости от модели, она подключается к 2 или 3 фазному AC питанию, и должна быть подсоединена в соответствии с описанием на вставке. Требования подключения к электросети, с или без системы защиты, по фазам следующие:

	Без защиты электросети	С защитой электросети	
Номинал. мощность	Коннектор питания	Коннектор питания	Тип питания
5000 Вт	L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	Трехфазное
≥10000 Вт	L1, L2, L3, PE	L1, L2, L3, PE	Трехфазное



Проводник PE обязателен и всегда должен быть соединён!

2.3.4.1 Поперечные сечения

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

Номинал. мощность	L1		L2		L3		PE
	∅	I _{макс}	∅	I _{макс}	∅	I _{макс}	∅
5 кВт	-	-	1.5 мм ²	13 А	1.5 мм ²	13 А	как фаза
10 кВт	2.5 мм ²	23 А	2.5 мм ²	13 А	2.5 мм ²	13 А	как фаза
15 кВт	2.5 мм ²	23 А	2.5 мм ²	23 А	2.5 мм ²	23 А	как фаза

2.3.4.2 AC кабель

Включенный в комплект штекер может принять кабельные наконечники до 6 мм². Чем длиннее соединительный кабель, тем выше потери напряжения из-за его сопротивления. Следовательно, кабель должен быть как можно короче или используйте большее сечение.

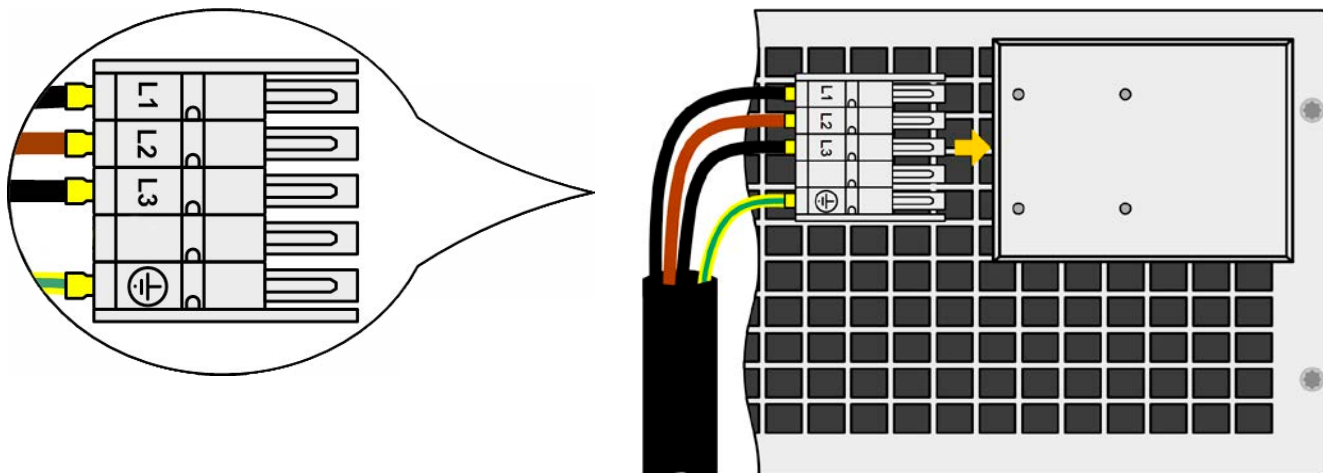


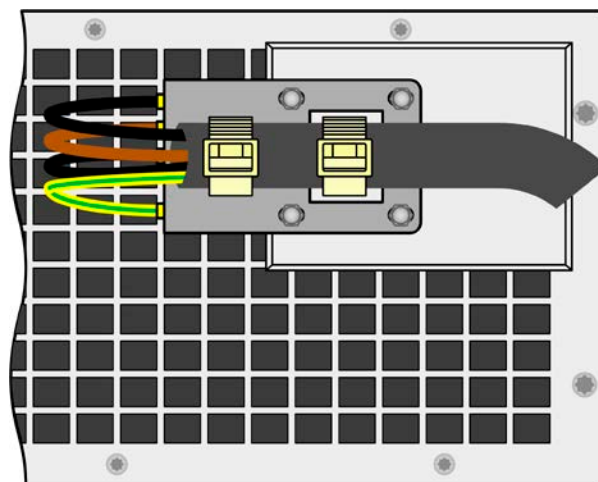
Рисунок 7 - Пример кабеля подключения питания (кабель не включается в поставку)

2.3.4.3 Ослабление натяжения и зажимная вставка

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

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

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



2.3.4.4 Подключение нескольких блоков к одному источнику питания

При подключении более одного блока к одной точке питания, рекомендуется принять во внимание баланс распределения тока по фазам. Модели номиналом 5 кВт используют две фазы, тогда как модели 10 кВт и выше все три фазы. Тем не менее, модели 10 кВт не имеют сбалансированного тока на фазах, как вы это можете прочитать в секции 2.3.4

Так как таблица выше показывает, что внутренние фазы L2 и L3 используются для питания моделей 5 кВт. Поэтому при подключении нескольких блоков такой мощности к точке питания один, они будут намеренно соединяться все к L2 и L3, не используя L1. У 10 кВт по-другому, потому что три фазы нагружены, но не сбалансированы. Но при подключении нескольких блоков идентичных или различных по номиналам мощности к одинаковой точке питания, они будут распределены по всем трём фазам, чтобы достичь сбалансированного распределения тока по мере возможности.

Примеры схем:

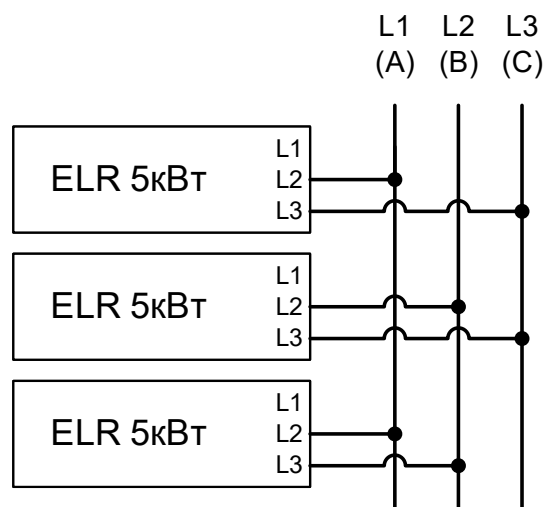


Рисунок 8 - Пример сбалансированного подключения АС нескольких блоков на 5 кВт

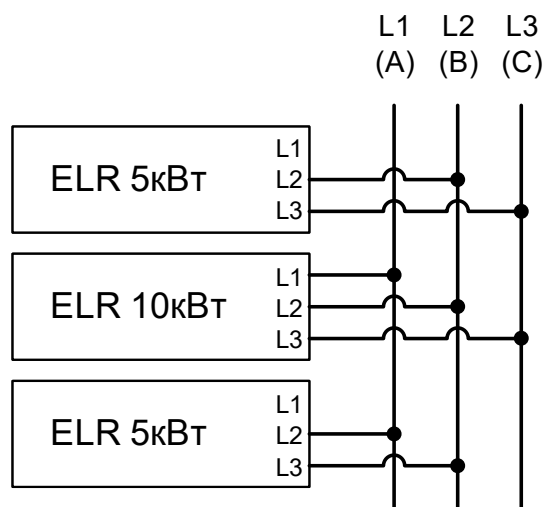


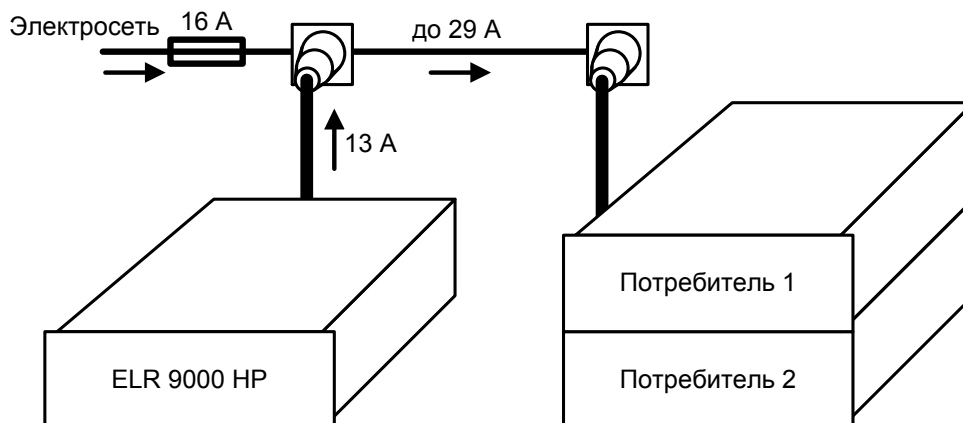
Рисунок 9 - Пример подключения АС из нескольких блоков с различными номиналами мощности и почти сбалансированным током

2.3.4.5 Концепт установки энерго-реверсивных устройств

Схема ниже показывает часто нерассмотренную проблему: нагрузочный ток локальной электрической установки. Устройства серии ELR 9000 HP преобразуют энергию и поставляют её обратно в локальную или публичную сеть. Реверсивный ток добавляется к току электросети и это может привести к перегрузке существующей установки. Принимая во внимание две розетки, неважно какие они, необходимо пометить себе отсутствие предохранителей. В случае дефекта на стороне АС (например, короткое замыкание) любого потребителя или если подключено несколько устройств, что даст больший приём тока, общий ток тогда может пойти по проводникам не предназначенным для него. Это может привести к повреждениям или даже воспламенению в проводах или точках их соединения. Тоже самое применимо и к другим номиналам мощности.

Этот концепт установки необходимо принять во внимание и при подключении последующих блоков и потребителей для избежания повреждений и несчастных случаев.

Схематическое изображение с 1 реверсивной нагрузкой:



При запуске большого числа реверсивных устройств, то есть рекуперативных нагрузок на одной установке, соответственно общие токи на фазу увеличиваются.

2.3.5 Подключение к источнику DC



- В случае установки устройства с высоким номинальным током, и вследствие этого, требуется использование толстых и тяжелых кабелей, необходимо принять во внимание их вес и нагрузку создаваемую на DC соединение устройства. Особенно при монтаже в 19" шкаф, где должны использоваться подвески для кабелей и уменьшители натяжения.
- Когда включено, устройство всегда будет поглощать минимальный ток 0.1% от номинального, даже если DC вход отключен. Если DC вход включен, устанавливаемое значение тока определяет поведение.

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

Для кабелей до 1.5 метров и средней температуры работы до 50°C мы рекомендуем:

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

на соединительный вывод (многожильный, изолированный, свободно уложенный). Одножильные кабели, например, в 70 мм² могут быть заменены на 2x 35 мм² и т.п. Если кабели длинные, то поперечное сечение должно быть увеличено, чтобы избежать потерь напряжения и перегрева.

2.3.5.1 Типы терминалов DC

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

Тип 1: Модели с номинальным напряжением до 360 В	Тип 2: Модели с номинальным напряжением от 500 В
<p>M8 болт на металлической рейке Рекомендация: круглый коннектор с 8 мм отверстием.</p>	<p>M6 болт на металлической рейке Рекомендация: круглый коннектор с 6 мм отверстием.</p>

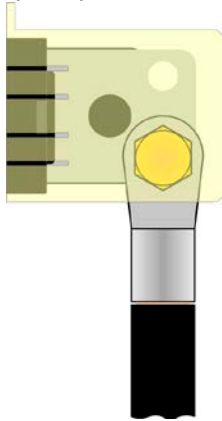
2.3.5.2 Соединение кабеля и пластиковое покрытие

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

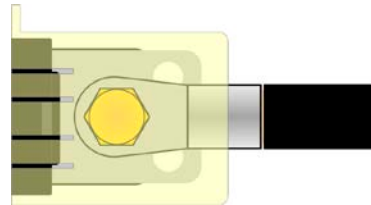


Угол соединения и требуемый радиус изгиба DC кабеля должны быть приняты во внимание при планировании глубины всей системы, особенно при установке в 19" шкаф. Для коннекторов типа 2 может быть использовано только горизонтальное соединение, для допуска установки покрытия.

Пример клемм типа 1:



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



- горизонтальное соединение
- сохранение пространства в высоту
- большой радиус изгиба

2.3.6 Заземление входа DC

Заземление входного DC полюса допускается. Выполнение этого может привести к смещению потенциала заземленного полюса против PE.

Из-за изоляции, имеется максимально допустимое смещение потенциала на полюсах DC, которое зависит от модели устройства. Для подробностей обратитесь к секции „1.8.3. Специальные технические данные“.



- Цифровой и аналоговый интерфейс гальванически изолированы от входа DC и не должны заземляться не при каких обстоятельствах, иначе это отменит гальваническую изоляцию.
- Заземляя один из выходных полюсов DC, проверьте отсутствие заземления на входном полюсе нагрузки. Это может привести к короткому замыканию!

2.3.7 Подключение удалённой компенсации



Оба пина NC на терминале Sense не должны быть соединены!



- Удалённая компенсация напряжения эффективна только при режиме постоянного напряжения (CV) и для других режимов работы, вход Sense должен быть отключен по возможности, тогда как его подключение ведёт к увеличению колебаний.
- Поперечное сечение кабелей не критично. Тем не менее, оно должно быть увеличено вместе с увеличением их длины. Рекомендация для кабеля до 5 м - 0.5 мм². Кроме этого, всегда используйте кабели по спецификации, особенно для высоковольтных моделей.
- Sense кабели должны быть скручены и лежать близко к DC кабелям для смягчения вибрации. Если необходимо, дополнительный конденсатор следует установить на источник для ликвидации вибраций.
- Кабели Sense должны быть подключены + к + и - к - на источнике, в противном случае, обе системы будут повреждены. Смотрите Рисунок 10.
- В режиме ведущий-ведомый, Sense должны быть подключены только к ведущему блоку

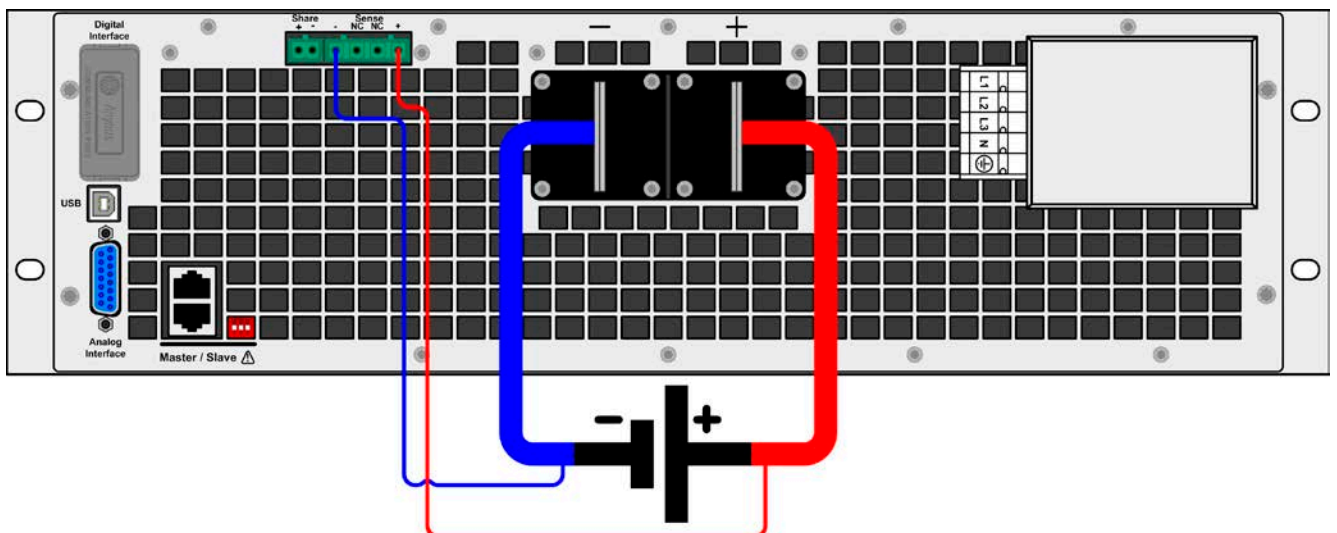


Рисунок 10 - Пример подключения удалённой компенсации

2.3.8 Подключение шины Share

Share коннектор находится на задней панели устройства и может быть использован в дополнение к параллельному соединению. Он служит для баланса напряжения в режиме постоянного напряжения или при использовании интегрированного генератора функций на ведущем блоке. Альтернативно, он может быть подключен к совместимому источнику питания (серии PS/PSI 9000 3U), для работы в двух квадрантном режиме. Подробную информацию об этом режиме работы вы можете найти в секции „3.11.3. Двух квадрантная операция 2QO“.

При подключении шины Share должно быть учтено следующее:



- Подключение шины Share допустимо только для максимум до 16 блоков и только совместимых устройств, обозначенных в списке в секции „1.9.10. Коннектор Share“.
- Если устанавливается система двух-квадрантной работы, где несколько источников питания подключаются к одной электронной нагрузке или их группе, то все блоки должны быть соединены через шину Share.
- Когда не используются один или несколько блоков системы, конфигурированной шиной Share, из-за требования системой меньшей мощности, рекомендуется отключить блоки от шины Share, потому что даже при отсутствии питания, они могут негативно воздействовать на сигналы контроля на шине из-за их импеданса. Отсоединение можно выполнить простым вытаскиванием из шины или использованием коммутаторов.
- Шина Share опирается на минус DC. При заземлении плюс DC, минус DC сдвинет свой потенциал как и шина Share.

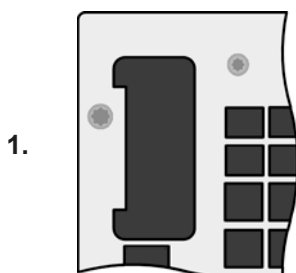
2.3.9 Установка интерфейс модуля

Доступны различные интерфейс модули, которые можно установить на стандартные версии моделей ELR и заменить на другие модули. Настройка установленного модуля варьируется и должна быть проверена, по необходимости, и скорректирована на начальные настройки после замены модуля.



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

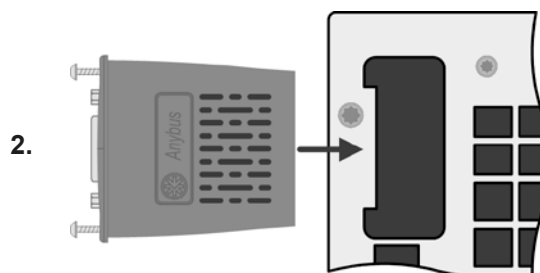
Шаги установки:



1.

Снимите покрытие слота, если необходимо, используйте отвертку.

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

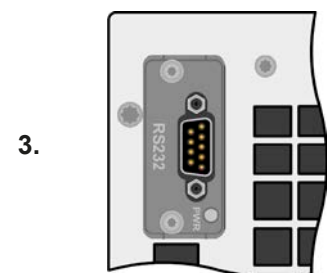


2.

Вставьте интерфейс модуль в слот. Форма обеспечит выравнивание. При установке позаботьтесь об удержании угла установки близкому к 90° по отношению к задней стороне устройства.

Используйте зеленую плату, которую вы можете распознать на открытом слоте как проводник. На конце, сокет для модуля.

На нижней части модуля находятся два пластиковых выступа, которые должны войти в зеленую плату, для убеждения, что модуль должным образом установлен на заднюю часть устройства.



3.

Засуньте модуль на полную длину.

Винты (Торх 8) должны быть полностью вкручены для фиксации модуля.

При удалении модуля, следуйте обратной процедуре. Винты могут ассистировать при вытаскивании модуля.

2.3.10 Подключение аналогового интерфейса

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



Аналоговый интерфейс гальванически изолирован от устройства внутренне. Следовательно, не подключайте заземление аналогового интерфейса AGND ко входу минус DC. Это отменит гальваническую изоляцию.

2.3.11 Подключение порта USB (задняя панель)

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

2.3.11.1 Установка драйвера (Windows)

На начальном этапе подключения к компьютеру операционная система идентифицирует устройство как новое оборудование и установит драйвер. Драйвер типа Communication Device Class (CDC) обычно интегрирован в такие системы как Windows 7 или 10. Но строго рекомендуется установить и пользоваться поставляемым драйвером (на носителе USB) для обеспечения максимальной совместимости устройства с нашим программным обеспечением.

2.3.11.2 Установка драйвера (Linux, MacOS)

Мы не предоставляем драйвера или инструкции по установке для этих операционных систем. Подходящий драйвер может быть найден поиском в сети интернет.

2.3.11.3 Альтернативные драйверы

В случае, если CDC драйверы описанные выше недоступны для вашей операционной системы. или по некоторым причинам не функционируют корректно, коммерческий поставщик может вам помочь. Поищите в интернете таких поставщиков, используя ключевые слова cdc driver windows или cdc driver linux или cdc driver macos.

2.3.12 Предварительный ввод в эксплуатацию

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

- Убедитесь, что соединительные кабели, которые будут использоваться, 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 в этом руководстве, посвященной аналоговому интерфейсу!

2.3.13 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. Ссылка на секцию „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 высоким напряжением.
- Для моделей, которые допускают работу с высоким напряжением, поставляется покрытие для DC клемм, или должен быть использован его эквивалент.
- Всякий раз, когда источник и вход DC заново конфигурируются, устройство следует отключать от электросети, а не только выключать вход DC!

3.2 Режимы работы

Электронные нагрузки внутренне контролируются различными схемами управления и регулирования, которые задают напряжение, ток и мощность на определенный уровень и поддерживают их постоянными, если это возможно. Эти схемы следуют законам контроля в системотехнике, результируя в различные режимы работы. Каждый режим управления имеет свои характеристики, которые объясняются ниже в краткой форме.

3.2.1 Регулирование напряжения / постоянное напряжение

Режим постоянного напряжения (CV) или регулирование напряжения является второстепенным режимом. При нормальной работе, источник напряжения подключен ко входу электронной нагрузки, который представляет определенное входное напряжение для нагрузки. Если установленное значение напряжения в режиме постоянного напряжения выше, чем фактическое напряжение источника, то такое значение не может быть достигнуто. Нагрузка тогда не примет ток от источника. Если установленное значение ниже, чем входное напряжение, тогда нагрузка попытается нагрузить источник достаточным током (потери напряжения по внутреннему сопротивлению источника), для достижения целевого напряжения. Если этот ток превысит максимальное установленное значение тока или потребляемую мощность по формуле $P = U_{\text{вх}} * I_{\text{вх}}$, тогда нагрузка переключится автоматически в режим постоянного тока или постоянной мощности, что более подходящее. Входное напряжение не может больше достигать предназначаемое установленное значение, но скорее оно увеличится к значению выше, чем настроено.

Если вход DC включен и режим постоянного напряжения активен, тогда условие, что CV режим активен, будет показано на графическом дисплее аббревиатурой CV и это сообщение будет передано, как сигнал, аналоговому интерфейсу, а так же сохранено как статус, который может быть считан как статусное сообщение, через цифровой интерфейс.

3.2.1.1 Скорость контроллера напряжения

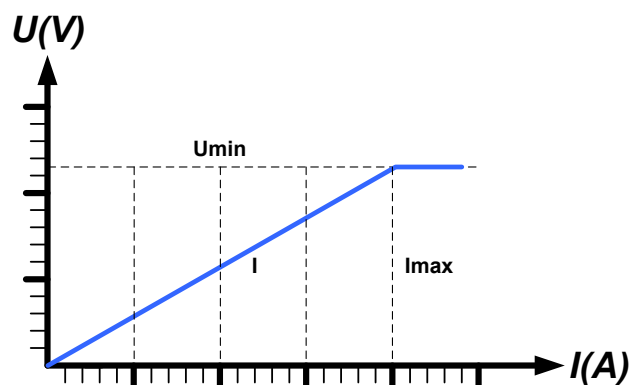
Внутреннее регулирование напряжения может быть выбран между “Медленно” и “Быстро” (смотрите „3.4.3.1. Меню «Общие Настройки»“). По умолчанию установлено в “Медленно”. Какую настройку следует использовать зависит от ситуации, в которой нагрузка применяется, но, главным образом, от типа источника напряжения. Активный регулируемый источник, как импульсный источник питания, имеет свое регулирование напряжения, которое работает одновременно с нагрузкой. Двое могут работать против друг друга и вести к колебаниям в поведении регулирования на входе. Если это происходит, рекомендуется установить регулятор напряжения в положение “Медленно”.

В других ситуациях, например, оперирование генератором функций и применение различных функций на входное напряжение нагрузки и задание малого времени, может быть необходимо установить регулятор напряжения в “Быстро”, для достижения желаемых результатов.

3.2.1.2 Минимальное напряжение для максимального тока

По технических причинам, все модели в этой серии имеют минимальное внутреннее сопротивление, которое делает блок проводимым минимальное входное напряжение (U_{MIN}), чтобы быть способным вытягивать полный ток (I_{MAX}). Это минимальное входное напряжение варьируется от модели к модели и дается в технических спецификациях в 1.8.3.. Если поставляется меньшее напряжение, чем U_{MIN} , то нагрузка будет пропорционально вытягивать меньший ток, что можно легко рассчитать.

Смотрите принципиальную схему справа.



3.2.2 Регулирование тока / постоянный ток / ограничение тока

Регулирование тока, известное так же как ограничение тока или режим постоянного тока (CC), является фундаментальным для нормальной работы электронной нагрузки. Входной DC ток поддерживается электронной нагрузкой на предопределенном уровне, варьированием внутреннего сопротивления нагрузки, в соответствии с законом Ома $R = U / I$, базирующимся на входном напряжении и течением постоянного тока. Если потребление мощности достигнет установленного значения, устройство автоматически переключится в ограничение мощности и установит входной ток, в соответствии с $I_{\text{макс}} = P_{\text{уст}} / U_{\text{вх}}$, даже если значение максимального тока выше. Установленное значение тока, как определено пользователем, всегда и только на наиболее высоком ограничении.

Когда DC вход включен и режим постоянного тока активен, то условие, что режим CC активен будет показано на графическом дисплее с аббревиатурой CC и это сообщение будет передано, как сигнал на аналоговый интерфейс, а так же сохранено как статус, который может быть считан как статусное сообщение через цифровой интерфейс.

3.2.3 Регулирование сопротивления / постоянное сопротивление

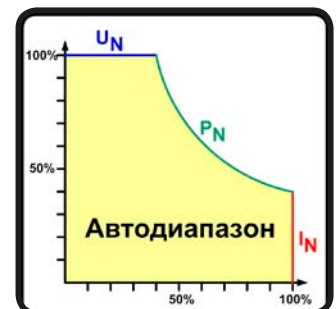
Электронные нагрузки, чей принцип работы основан на изменении внутреннего сопротивления, имеют регулировку сопротивления и режим постоянного сопротивления CR, что является для нее естественной характеристикой. Нагрузка попытается установить внутреннее сопротивление к значению, определенному пользователем и настроить входной ток, зависимым от входного напряжения, в соответствии с законом Ома $I_{\text{вх}} = U_{\text{вх}} / R_{\text{уст}}$. Внутреннее сопротивление ограничено между почти нулем (ограничение тока или ограничение мощности активно) и максимумом (разрешение регулировки тока неточное). Если внутреннее сопротивление не может иметь нулевого значения, тогда нижний лимит определяется по достигнутому минимуму. Это обеспечивает то, что электронная нагрузка при очень низком входном напряжении, может потреблять высокий входной ток от источника, до максимума.

Когда DC вход включен и режим постоянного сопротивления активен, то условие, что режим CR активен будет показано на графическом дисплее с аббревиатурой CR, а так же сохранено как внутренний статус, который может быть считан как статусное сообщение через цифровой интерфейс.

3.2.4 Регулирование мощности / постоянная мощность / ограничение мощности

Регулирование мощности, так же известное как ограничение мощности или постоянная мощность (CP), поддерживает вход DC устройства на установленном значении, чтобы течение тока от источника, вместе с напряжением источника, достигло установленного значения мощности. Ограничение мощности лимитирует входной ток, в соответствии с $I_{\text{вх}} = P_{\text{уст}} / U_{\text{вх}}$, пока источник напряжения или тока способен выдавать такую мощность.

Ограничение мощности оперирует в соответствии с принципом автодиапазонности (auto-range), так при низком входном напряжении, течет более высокий ток, и при низком токе, имеется более высокое напряжение, чтобы поддерживать постоянную мощность внутри номинальной мощности прибора P_N (диаграмма справа).



Если вход DC включен и режим постоянной мощности активен, то условие активной CP работы будет показано на графическом дисплее аббревиатурой CP и это сообщение будет передано как сигнал, на аналоговый интерфейс, а так же, сохранено как статус, который может быть считан как сообщение статуса, через цифровой интерфейс.

Режим постоянной мощности воздействует на внутреннее значение установленного тока. Это означает, что максимальный устанавливаемый ток может не быть достигнут, если устанавливаемое значение мощности, в соответствии с $I = P / U$, настраивает незначительный ток. Определенное пользователем и показанное значение установленного тока всегда на верхней границе.

3.2.5 Динамические характеристики и критерии стабильности

Электронная нагрузка характеризуется коротким временем нарастания и спада тока, которое достигается высокой пропускной способностью внутренней схемы регулирования.

В случае тестирования источников со своей схемой регулирования на нагрузке, как источники питания, может появиться неустойчивость в регулировании. Нестабильность случается, если вся система (питающий источник и электронная нагрузка) имеет слишком малую фазу и запас по усилению на определенных частотах. Сдвиг фазы на 180° при > 0 дБ усиления выполняет условие для возникновения неустойчивости и появляется неустойчивость. То же самое может случиться при использовании источников без собственной схемы регулирования (например, батареи), если соединительные кабели слишком индуктивные или индуктивно-емкостные.

Нестабильность не случается из-за неправильной работы нагрузки, а из-за поведения всей системы. Улучшение фазы и увеличение амплитуды могут разрешить это. На практике, емкость подключается напрямую ко входу DC нагрузки. Значение для достижения ожидаемого результата не определяется и должно быть найдено. Мы рекомендуем:

Модели 80 В: 1000 μF ...4700 μF

Модели 200 В: 100 μF ...470 μF

Модели 360 В и 500 В: 47 μF ...150 μF

Модели 750 В: 22 μF ...100 μF

Модели 1500 В: 4.7 μF ...22 μF

3.3 Состояния сигналов тревоги



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

Как базовый принцип, все состояния сигналов дают знать о себе зрительно (текст + сообщение на дисплее), акустически (если активировано) и как считываемый статус через цифровой интерфейс. В дополнение, сигналы OT (перегрев) и OVP (перенапряжение) передаются на аналоговый интерфейс. Для последующего ознакомления, счетчик сигналов можно считать с дисплея или через цифровой интерфейс.

3.3.1 Сбой питания

Power Fail (PF) служит признаком, что состояние сигнала может иметь различные причины:

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

Пока присутствует power fail, устройство остановит поглощение энергии и отключит вход DC. Если power fail был при низком напряжении и позднее исчез, сигнал тревоги исчезнет с дисплея и нет необходимости с ним ознакамливаться.

Состояние входа DC после исчезнувшего сигнала PF может быть просмотрено в МЕНЮ. Смотрите 3.4.3.



Выключение устройства выключением питания сети не может быть достигнуто. Устройство подаст сигнал PF, каждый раз при таком выключении. Данный сигнал можно игнорировать.

3.3.2 Перегрев

Тревога о перегреве (OT) может появиться, если превышенная температура внутри устройства способствует остановке потребления энергии. Это может случиться из-за дефекта регулирования внутренних вентиляторов или из-за превышенной окружающей температуры. Хотя устройство покрывает большую часть потребленной энергии высокой эффективностью, но требуется охлаждение.

После охлаждения, устройство автоматически продолжит работу, а состояние входа DC останется прежним и сигнал тревоги не потребует ознакомления.

3.3.3 Перенапряжение

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

- подключенное напряжение источника выдает более высокое напряжение на вход DC, чем установлено в лимите сигнала о перенапряжении (OVP, $0...110\% U_{ном}$).

Эта функция служит акустическим или зрительным предупреждением пользователю электронной нагрузки, что подключенный источник напряжения сгенерировал превышенное напряжение и, таким образом, может повредить или даже вывести из строя входной контур и другие части устройства.



Устройство не оборудовано защитой от внешнего перенапряжения.

3.3.4 Избыток тока

Тревога избытка тока (OCP) выключает вход DC и может появиться, если:

- входной ток на входе DC превысит установленный лимит OCP.

Эта функция служит защитой источника напряжения и тока, а не защитой электронной нагрузки, что он не перегружен и не поврежден.

3.3.5 Перегрузка по мощности

Тревога о перегрузке по мощности (OPP) выключает вход DC и может появиться, если:

- продукт входного напряжения и входного тока на входе DC превысит установленный лимит OPP.

Эта функция служит защитой источника напряжения и тока, а не защитой электронной нагрузки, что он не перегружен и не поврежден.

3.4 Управление с передней панели

3.4.1 Включение устройства

Устройство следует всегда, если это возможно, включать используя тумблер на передней панели. Альтернативно, это можно сделать используя внешний выключатель (контактор, автоматический выключатель), подходящий по нагрузочной способности.

После включения, дисплей сперва покажет информацию об устройстве (модель, версии прошивок и т.п.), и затем экран выбора языка на 3 секунды.

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



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

3.4.2 Выключение устройства

При выключении, последние входные параметры и установленные значения будут сохранены. Помимо этого, сигнал PF (power fail) будет воспроизведен, но он может быть игнорирован.

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

3.4.3 Конфигурация через МЕНЮ

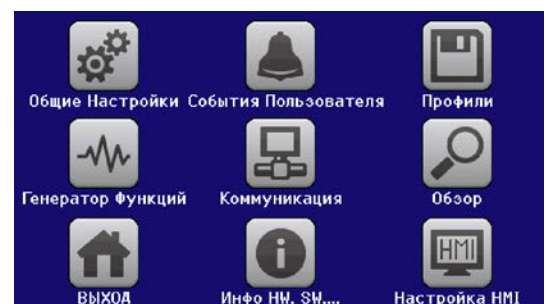
МЕНЮ служит для конфигурации всех параметров, которые не требуются для работы постоянно. Они могут быть установлены нажатием пальца на сенсорный участок, но только, если вход DC выключен. Смотрите рисунок справа.

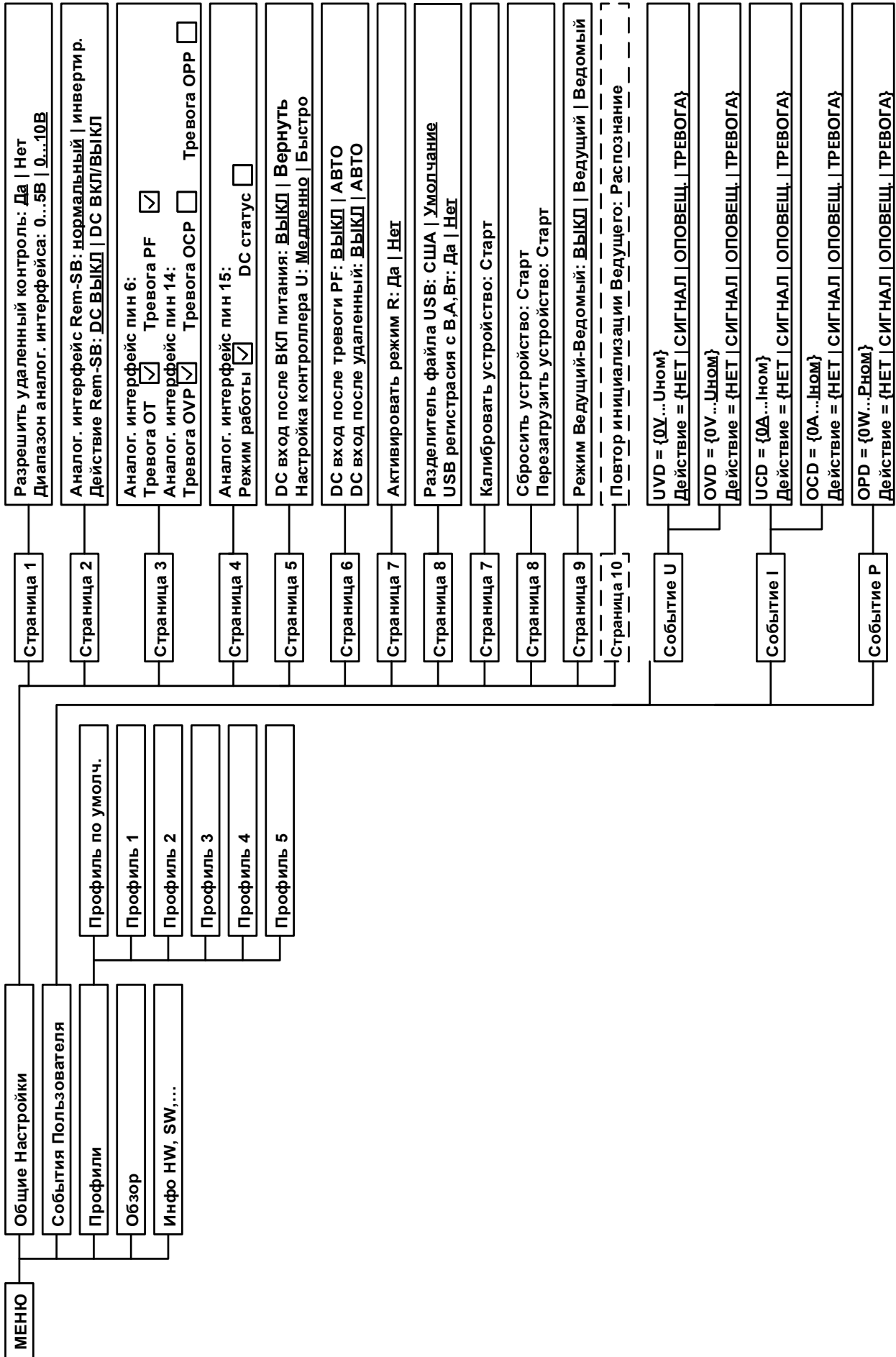
Если вход DC включен, то меню настроек не будет показано, только информация о статусе.

Навигация меню осуществляется прикосновением. Значения устанавливаются вращающимися ручками. Назначение ручек к настраиваемым значениям не отображается на страницах меню, но есть правило назначения: верхнее значение -> левая ручка, нижнее значение -> правая ручка.



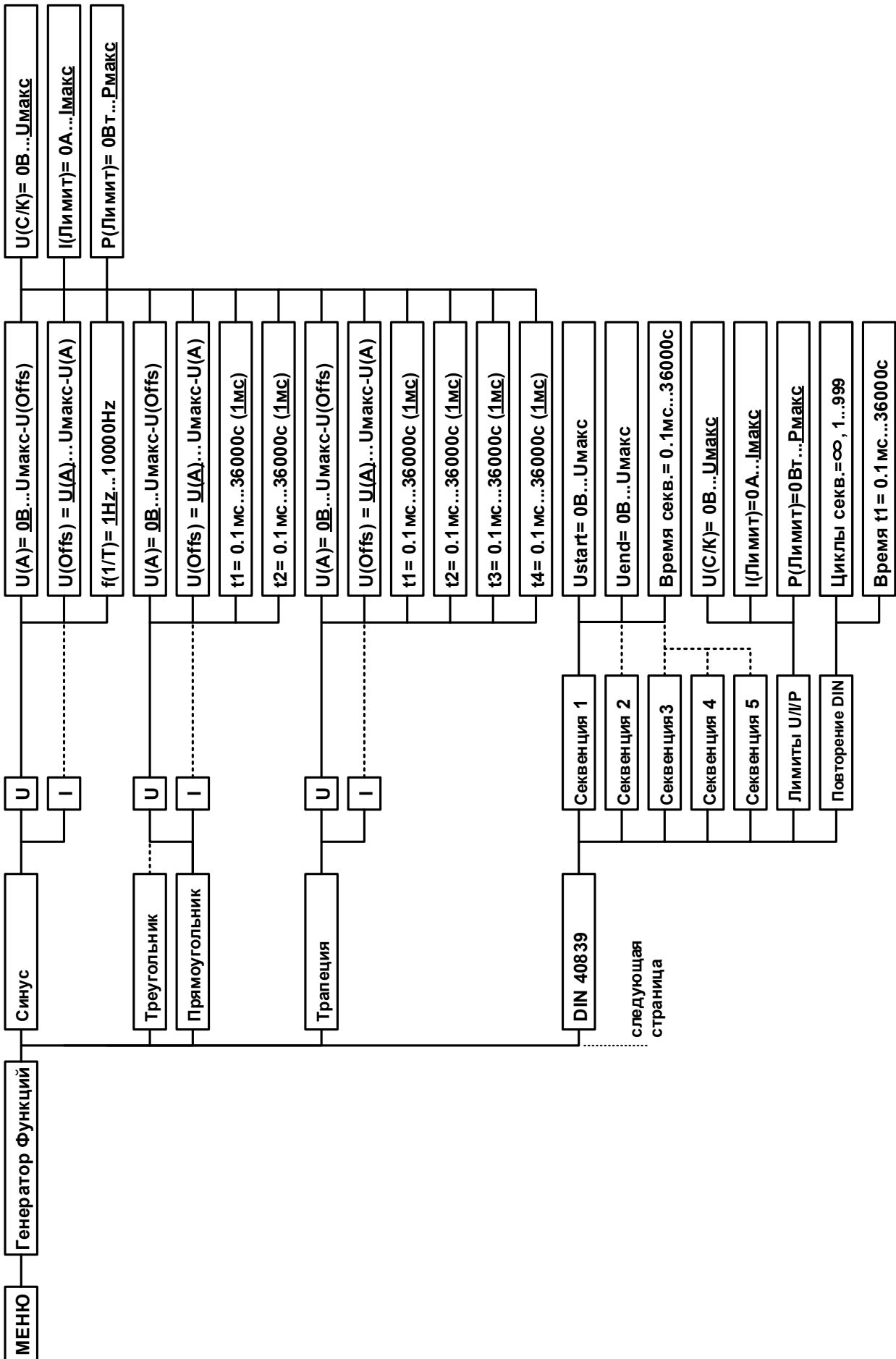
Структура меню показана схематически на следующих страницах. Некоторые параметры не требуют пояснений, другие необходимо разъяснить.





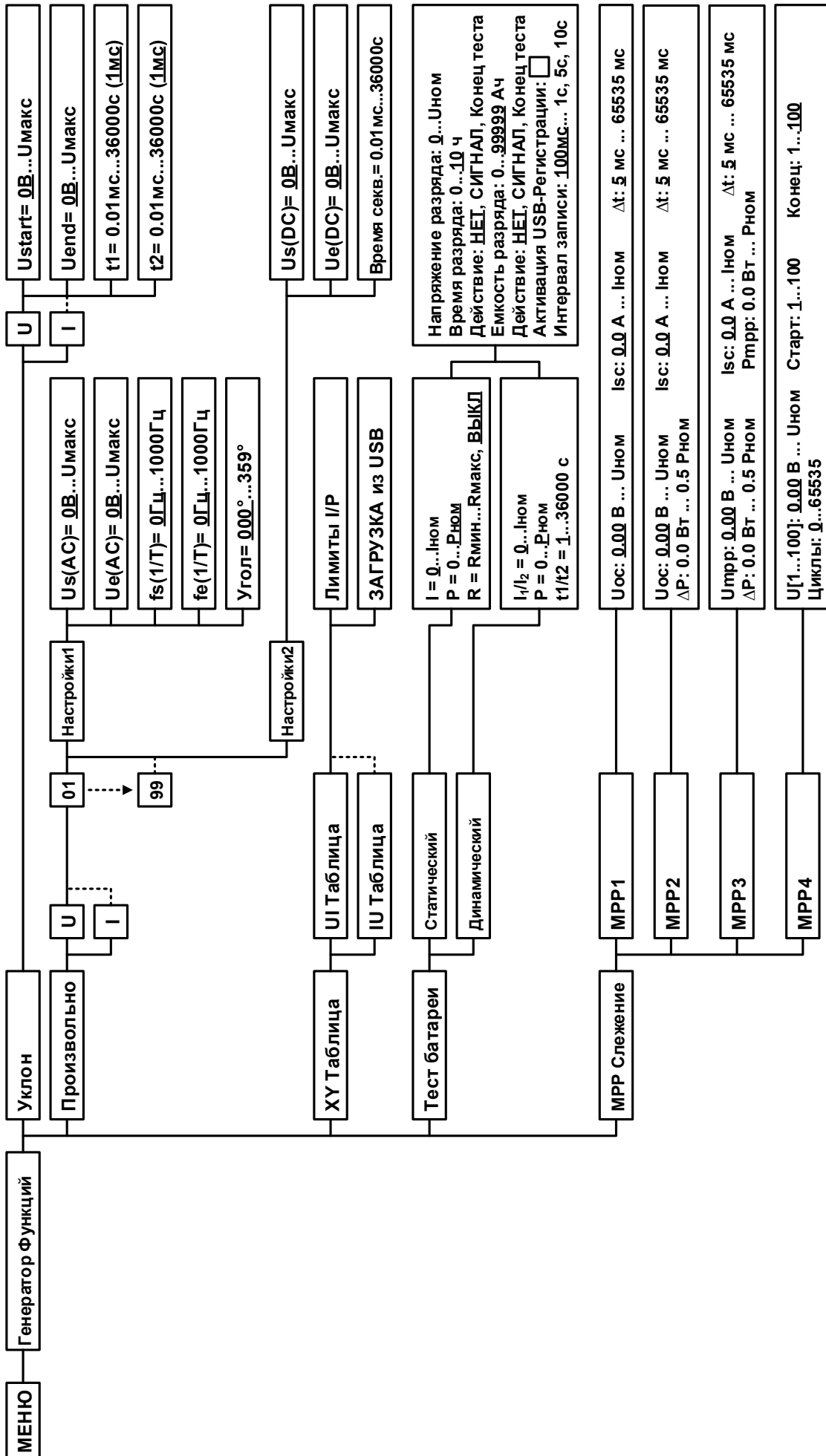
Параметры в фигурных скобках описывают выбираемый диапазон, подчеркнутые параметры отображают значения по умолчанию после поставки или сброса.





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





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



3.4.3.1 Меню «Общие Настройки»

Элемент	С.	Описание
Разрешить удаленный контроль	1	Выбор Нет означает, что устройство не может управляться удаленно через цифровой или аналоговый интерфейс. Если удаленное управление не разрешено, то статус будет показан, как «Локально» на участке статуса на главном экране. Смотрите так же секцию 1.9.6.1
Диапазон аналог. интерфейса	1	Выбор диапазона напряжения для аналоговой установки входных значений, мониторинговых выходных значений и выходного опорного напряжения. <ul style="list-style-type: none"> • 0...5 V = Диапазон 0...100% уст. / акт. значений, опорное напряжение 5 V • 0...10 V = Диапазон 0...100% уст. / акт. значений, опорное напряжение 10 V Смотрите секцию „3.5.4. Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)“
Аналоговый интерфейс Rem-SB	2	Выбирает как входной пин REM-SB аналогового интерфейса будет работать по уровням и логике: <ul style="list-style-type: none"> • нормальный = Уровни и функции описаны в таблице в 3.5.4.4 • инвертир. = Уровни и функции будут инвертированы Так же смотрите „3.5.4.7. Примеры использований“
Действие аналога Rem-SB	2	Выбирает действие на выходе DC, при изменении уровня аналогового входа Rem-SB: <ul style="list-style-type: none"> • DC ВЫКЛ = Пин может быть использован только для отключения выхода DC • DC ВКЛ/ВЫКЛ = Пин может быть использован для отключения и включения входа DC, если он включался ранее хотя бы от одного отличного места контроля
Аналог. интерфейс пин 6	3	Пин 6 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на сигналы тревоги устройства OT и PF. Этот параметр позволяет включить сигнализацию только одной из двух (3 возможные комбинации): <p>Тревога OT = Включение/выключение сигнала тревоги OT на пине 6</p> <p>Тревога PF = Включение/выключение сигнала тревоги PF на пине 6</p>
Аналог. интерфейс пин 14	3	Пин 14 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на сигнал тревоги устройства OVP. Этот параметр позволяет включить сигнализацию других тревог (7 возможных комбинаций): <p>Тревога OVP = Включение/выключение сигнала тревоги OVP на пине 14</p> <p>Тревога OCP = Включение/выключение сигнала тревоги OCP на пине 14</p> <p>Тревога OPP = Включение/выключение сигнала тревоги OPP на пине 14</p>
Аналог. интерфейс пин 15	4	Пин 15 аналогового интерфейса (смотрите секцию 3.5.4.4) по умолчанию назначен только на сигнал режим работы CV. Этот параметр позволяет включить сигнализацию различных статусов устройства (2 опции): <p>Режим работы = Включение/выключение сигнала режима регулирования CV на пине 15</p> <p>DC статус = Включение/выключение сигнала статуса входа DC на пине 15</p>
DC вход после ВКЛ питания	5	Определяет состояние входа DC после включения. <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = вход DC всегда отключен после включения устройства. • Вернуть = Состояние входа DC будет сохранено к тому, которое было до выключения.
Настройка контроллера U	5	Выбор скорости регулирования внутреннего напряжения между медленно и быстро . Смотрите „3.2.1.1. Скорость контроллера напряжения“.
DC вход после сигнала PF	6	Определяет как входу DC следует реагировать после появления сигнала сбоя питания PF: <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = Вход DC будет выключен и им останется до действия пользователя • АВТО = Вход DC будет включен снова после исчезновения причины появления PF и если он был включен ранее появления сигнала
DC вход после удаленный	6	Определяет состояние входа DC после покидания удалённого контроля вручную или командой. <ul style="list-style-type: none"> • ВЫКЛ = DC вход всегда будет выключенным при переходе из удалённого контроля в ручной • АВТО = DC вход сохранит последнее состояние
Активировать режим R	7	Активирует Да или деактивирует Нет внутренний контроль сопротивления. Если активировано, устанавливаемое значение сопротивления может быть настроено на главном экране как дополнительное значение. Подробности смотрите в секции „3.2.3. Регулирование сопротивления / постоянное сопротивление“.

Элемент	С.	Описание
Разделитель файла USB	8	Переключает десятичный формат значений и разделитель файлов CSV при USB регистрации и других функций, где загружаются файлы CSV США = запятая (американский стандарт для файлов CSV) Умолчание = точка с запятой (европейский стандарт для файлов CSV)
USB регистрация с В,А,Вт	8	Файлы CSV генерируемые при USB регистрации по умолчанию имеют физические величины со значениями. Это можно деактивировать опцией НЕТ
Калибровать устройство	9	Сенсорный участок Старт запускает процедуру калибровки (смотрите „4.3. Калибровка“), но только, если устройство в режиме U/I или P/I.
Сбросить устройство	10	Сенсорный участок Старт инициирует сброс всех настроек (HMI, профили и т.д.) до значения по умолчанию, как показано в структуре диаграмм меню на предыдущих страницах.
Перезагрузить устройство	10	Касание участка Старт позволит устройству выполнить мягкий перезапуск.
Режим Ведущий-Ведомый	11	Опция ВЫКЛ (умолчание) выключает режим “ведущий-ведомый”, тогда как опции Ведущий или Ведомый устанавливают устройство в выбранную позицию. Подробности о работе режима MS смотрите в секции „3.11.1. Параллельная работа в режиме Ведущий-Ведомый“
PSI / ELR система	11	Этот пункт будет показан только, если устройство установлено как Ведущий При активации касанием, определяется, что источник питания часть системы двух-квадрантной работы (2QO, смотрите „3.11.3. Двух квадрантная операция 2QO“) и таким образом он будет ведущим на шине Share, которая необходима для 2QO. Источник питания должен быть ведущим.
Повтор инициализации Ведущего	12	Сенсорный участок Распознавание повторит инициализацию системы ведущий-ведомый в случае неверной автоматической нумерации ведомых блоков ведущим, так система может иметь меньше мощности, чем ожидается, или надо повторить вручную, если ведущий блок не может обнаружить отсутствующий ведомый.

3.4.3.2 Меню «События Пользователя»

Смотрите „3.6.2.1 Определяемые пользователем события“ на странице 63.

3.4.3.3 Меню «Профили»

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

3.4.3.4 Меню «Обзор»

Эта страница меню показывает обзор на установленные значения (U, I, P или U, I, P, R) и настройки сигналов, а так же установочные лимиты. Они могут быть только отображены, но не изменены.

3.4.3.5 Меню «Инфо HW, SW...»

Эта страница меню отображает обзор на данные об устройстве как серийный номер, артикул и т.п., а так же историю сигналов тревоги, из количество, которое могло появиться после включения устройства.

3.4.3.6 Меню «Генератор Функций»

Смотрите „3.10 Генератор функций“ на странице 66.

3.4.3.7 Меню «Коммуникация»

Это подменю предлагает настройки цифровой коммуникации через встроенный интерфейс USB или опциональные модульные интерфейсы серии **IF-AB** или опциональный порт GPIB. Кнопка модуля с типом интерфейса открывает одну или несколько страниц с настройками, в зависимости от интерфейса. К тому же имеется настраиваемое время задержки коммуникации для USB и Ethernet, для возможности успешной передачи фрагментированных сообщений (пакеты данных) используя высокие величины. На экране «Ком. Протоколы» вы можете включить оба или отключить один из двух поддерживаемых протоколов, ModBus и SCPI. Это может помочь избежать смешивания обоих протоколов и приёма нечитаемых сообщений, например при ожидании ответа SCPI и вместо этого получения ModBus.



Для Ethernet интерфейсов с двумя портами: P1 относится к порту 1 и P2 к порту 2, как напечатано на модуле. 2x портовый интерфейс будет использовать только один IP.

И	Уровень 1	Описание
Profibus DP	Адрес узла	Выбор Profibus или адреса узла устройства внутри диапазона 1...125 через прямой вход
	Описание функций	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profibus slave. Максимальная длина: 32 знака
	Описание места	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг положения Profibus slave. Максимальная длина: 22 знака
	Дата установки	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг даты установки Profibus slave. Максимальная длина: 40 знаков
	Описание	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает Profibus slave. Максимальная длина: 54 знака

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

И	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
Ethernet / ModBus-TCP, Порт 1 и 2	IP Настройки	DHCP		Интерфейс позволяет DHCP серверу назначать IP адрес, маску подсети и шлюз. Если нет DHCP сервера в сети, тогда сетевые параметры будут установлены как определено в пункте Manual
		Вручную	IP	Эта опция активирована по умолчанию. IP адрес может быть задан вручную.
			Шлюз	Здесь адрес шлюза может быть задан, если требуется.
			Подсеть	Здесь маска подсети может быть определена, если маска подсети по умолчанию не подходит.
		DNS 1	Здесь могут быть определены первое и второе имя DNS. Это облегчит доступ к вебсайту устройства в браузерах, при использовании пользовательского домена.	
		DNS 2		
		Порт	Диапазон: 0...65535. Порты по умолчанию: 5025 = Modbus RTU (все Ethernet интерфейсы) Резервированные порты, не должны быть заняты параметром 502 = Modbus TCP (только Modbus-TCP интерфейс)	
	IP Настройки 2-P1 IP Настройки 2-P2	АВТО	Настройки для Ethernet, как скорость передачи данных, устанавливаются автоматически.	
	Имя хоста Имя домена TCP Keep-Alive	Вручную	Полудупл	Выбор скорости передачи данных (10 МБит/100 МБит) и дуплексный режим (полный/полу-). Рекомендуется использовать опцию АВТО и обращаться только к "Вручную", если эти параметры сойдутся.
			Пол. дупл	
			10МБит	
			100МБит	
Имя хоста	Свободный выбор имени хоста (по умолчанию: Client)			
Имя домена	Свободный выбор домена (по умолчанию: Workgroup)			
TCP Keep-Alive	Включить TCP keep-alive			

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

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

И	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
Profinet/IO, 1 и 2 порта	Тэг функции	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profinet slave. Максимальная длина: 32 знака.		
	Тэг места	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг функции Profinet slave. Максимальная длина: 22 знака.		
	Имя станции	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает имя Profinet station. Максимальная длина: 54 знака.		
	Описание	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает Profinet slave. Максимальная длина: 54 знака.		
	Дата Установки	Поле ввода текста для задания пользователем текста, который описывает тэг даты установки Profinet slave. Максимальная длина: 40 знаков.		

И	Уровень 1	Уров. 2	Уров. 3	Описание		
CAN	Базовый ID			Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат). По умолчанию: 0h		
	Скорость передачи			Настройка скорости шины CAN или скорости передачи данных в значении между 10 кб/с и 1 Мб/с. Default: 500 кб/с		
	Терминатор			Активирует или деактивирует окончание шины CAN встроенным резистором. По умолчанию: ВЫКЛ		
	Вещательный ID			Настройка CAN вещательного ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат). По умолчанию: 7ffh		
	ID Формат			Выбор формата CAN ID между Базовый (11 Бит ID, 0h...7ffh) и Расширенный (29 Бит, 0h...1fffffffh)		
	Цикл. Коммуникация	Баз. ID Цикл. Чтение			Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат) для циклического чтения до 5 групп объектов (смотрите «Расчёт чтения»). Устройство автоматически отправит специальные данные объекта к заданному ID с этой настройкой. Подробности смотрите в руководстве по программированию. По умолчанию: 100h	
			Баз. ID Цикл. Отпр.			Настройка CAN базового ID (11 Бит или 29 Бит, шестнадц. формат) для циклической отправки статуса и установленных значений в более компактном формате. Подробности смотрите в руководстве по программированию. По умолчанию: 200h
		Расчёт чтения	Статус			Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения статуса к заданному Баз. ID Цикл. Чтение
			Ак. знач.			Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения актуальных значений к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 1
			Уст. знач.			Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных значений к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 2
			Лимиты 1			Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений U и I к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 3
	Лимиты 2			Активация/деактивация и установка времени для циклического чтения установленных ограничений P и R к заданному Баз. ID Цикл. Чтение + 4		
	Длина Данных				Определяет DLC (длину данных) всех сообщений отправленных из устройства. АВТО = длина варьируется между 3 и 8 байтами, в зависимости от объекта Всегда 8 Байт = длина всегда 8 байт, заполнено нулями	

Элемент	Описание
Ком. Задержка	<p>Задержка USB/RS232 (в миллисекундах) Значение по умолчанию: 5, Диапазон: 5...65535 Определяет макс. время между двумя последовательными байтами или блоками переданных сообщений. Подробности о задержке смотрите во внешней программной документации Programming ModBus & SCPI</p> <p>Задержка ETH (в секундах) Значение по умолчанию: 5, Диапазон: 5...65535 Определяет задержку, после которой устройство закрывает сокет соединения, если не было команды коммуникации между блоком управления (ПК, ПЛК и т.п.) и устройством за определенное время. Задержка не действует пока включена опция TCP keep-alive.</p>
Ком. Протоколы	Включает или отключает протоколы коммуникации устройства SCPI и ModBus . Изменение незамедлительно производится после подтверждения изменений кнопкой ВВОД. Только один из них может быть отключен.
Регистрация	Включает/выключает функцию "запись на USB". Если включено, вы можете задать интервалы записи (множество шагов, 500 мс ... 5 с) и метод контроля. Подробности смотрите в „3.4.10. Запись на носитель USB (регистрация)“.

3.4.3.8 Меню «Настройка HMI»

Эти настройки относятся исключительно к контрольной панели HMI.

Элемент	Описание
Язык	Выбор языка дисплея между: Немецкий, Английский, Китайский, Русский.
Настройка Подсветки	Выбор, когда подсветка останется постоянной или ей следует выключаться при отсутствии ввода на экране или вращающимися ручками за 60 секунд. Как только производится ввод, подсветка включается автоматически. Интенсивность подсветки можно задавать здесь.
Блокировка HMI	Смотрите „3.7 Блокировка панели управления HMI“ на странице 64.
Звук кнопок	Активирует или деактивирует звук при касании сенсорного участка на экране. Может быть сигналом, означающим что действие принято системой.
Звук сигнала	Активирует или деактивирует дополнительный акустический сигнал тревоги или определяемое событие, которое установлено в Действие = ТРЕВОГА. Смотрите секцию „3.6 Сигналы тревоги и мониторинг“ на странице 61.
Страница Статуса	<p>Включает/выключает две опции относительно дисплея для главного экрана с актуальными и устанавливаемыми значениями:</p> <p>Строка для акт. значений: в режиме U/I/P, т. е. режим сопротивления не активирован, будет показана строка на 0-100% актуальных значений напряжения, тока и мощности. Смотрите „3.4.8. Шкалы значений“.</p> <p>Альтернат. страница статуса: переключает главный экран устройства с его актуальными и установленными значениями напряжения, тока, мощности и - если активировано - сопротивления в упрощенную форму дисплея с данными только напряжения и тока, плюс статус. Смотрите „3.4.7. Переключение вида главного экрана“.</p> <p>Установка по умолчанию: оба выключены</p>
Блокир. Лимиты	Смотрите „3.8 Блокировка лимитов“ на странице 64

3.4.4 Установка ограничений

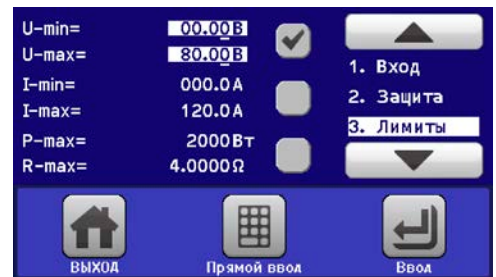


Установки ограничений действительны только на относительно их установленные значения, при ручном управлении или при удаленных настройках!





Умолчания, которые устанавливаются 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 конфигурировать 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. Это возможно при касании кнопки «Прямой ввод» (кнопка по центру).



Установка ограничений связана с устанавливаемыми значениями. Это означает, что верхние лимиты не могут быть заданы ниже, чем соответствующие устанавливаемые значения. Пример: если вы хотите установить ограничение для устанавливаемого значения мощности (P-макс) до 3000 Вт и текущее настроенное значение это 3500 Вт, тогда устанавливаемая мощность должна быть, сперва, сокращена до 3000 Вт или меньше, чтобы установить P-макс ниже до 3000 Вт.

3.4.5 Изменения режима работы

Ручное управление ELR 9000 HP различается между тремя режимами работы (U/I, P/I, R/I), которые завязаны на устанавливаемых значениях входа, использованием вращающихся ручек или десяти кнопочной клавиатуры: Это назначение должно быть изменено, если одно из четырех устанавливаемых значений, которое можно настроить, недоступно.

► Как сменить режим работы

1. Пока устройство в удаленном управлении или панель управления заблокирована, вы можете переключить процесс в любое время. Имеются две опции: коснитесь изображения или левой ручки (смотрите рисунок справа) для изменения ее назначения между U, P и R 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 P и I, что означает режим P/I.



В зависимости от выбора, левая вращающаяся ручка будет назначена различным значениям, правая ручка всегда для тока.



Для уклонения от постоянного изменения назначений, возможно, например, выбором R/I, изменить значения U и P через прямой ввод. Так же смотрите секцию 3.4.6.

Актуальный режим работы нагрузки, который эффективен только при включенном входе DC, зависит исключительно от установленных значений и входного напряжения. Для подробностей смотрите секцию „3.2. Режимы работы“.

3.4.6 Ручная настройка устанавливаемых значений

Устанавливаемые значения напряжения, тока, мощности и сопротивления являются фундаментальными возможностями оперирования электронной нагрузкой и отсюда, две вращающиеся ручки на передней панели устройства всегда ассигнованы двумя из четырех значений, при ручном управлении.

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



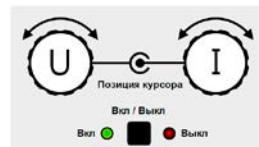
Ввод значения изменяет его в любой время, неважно, если вход выключен или включен.



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

► Как настроить значения вращающимися ручками

1. Сперва проверьте, ассигновано ли изменяемое значение на одну из вращающихся ручек. Главный экран отображает назначения как показано на рисунке справа:



2. Если, как показано в примере, назначение напряжения (U) слева и тока (I) справа, и требуется установить мощность, то назначения могут быть изменены касанием этого сенсорного участка. Появится набор участков, которые можно изменять.
3. После успешного выбора желаемое значение может быть установлено внутри определенных лимитов. Выбирается цифра нажатием ручки, курсор сдвигается влево (цифра будет подчеркнута):

3500 ВТ → 3500 ВТ → 3500 ВТ

► Как настроить значения через прямой ввод

1. На главном экране, в зависимости от назначений вращающихся ручек, значения могут быть установлены для напряжения (U), тока (I), мощности (P) или сопротивления (R) через прямой ввод, касанием участка дисплея с установленными/актуальными значениями, например, на участке выше напряжения.
2. Введите требуемое значение, используя клавиатуру, похожую на калькулятор. Кнопка **с** очищает поле ввода.



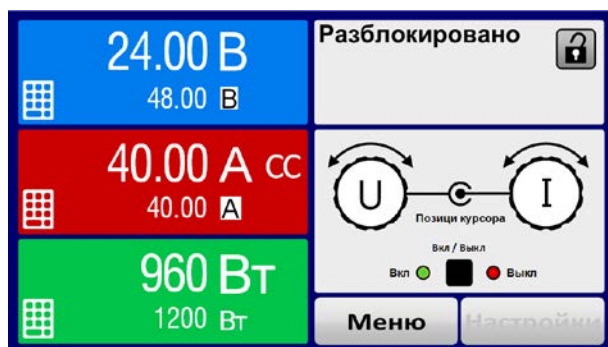
Десятичные значения вводятся нажатием кнопки запятой. Например, 54.3 В устанавливаются **5** **4** **.** **3** и **Ввод**.

3. Дисплей возвращается на главную страницу и установленные значения вступают в силу.

3.4.7 Переключение вида главного экрана

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

Стандартная страница статуса



Альтернативная страница статуса



Ограничения альтернативной страницы статуса:

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



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

Правила обращения с HMI в режиме альтернативной страницы статуса:

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

3.4.8 Шкалы значений

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

Стандартная страница статуса со шкалами



Альтернативная страница статуса со шкалами



3.4.9 Включение или выключение входа DC

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



Включение входа DC при ручном управлении или цифровом удаленном контроле может быть отключено пином REM-SB встроенного аналогового интерфейса. Подробности в 3.4.3.1 и пример а) в 3.5.4.7

► Как вручную включить или выключить вход DC

1. До тех пор, пока панель управления не заблокирована, нажмите кнопку ON/OFF. Иначе вас сперва запросят отключить блокировку HMI.
2. Эта кнопка переключает между включением и выключением, пока не ограничена сигналом тревоги или устройство не переведено в удалённое управление. Состояние входа показано светодиодом.

► Как удалённо включить или выключить вход DC через аналоговый интерфейс

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

► Как удалённо включить или выключить вход 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 другой, предоставляемой EA Elektro-Automatik.

3.4.10 Запись на носитель USB (регистрация)

Данные устройства можно записать на носитель USB (2.0, 3.0, не все производители поддерживаются). Спецификации носителя USB и генерируемые файлы смотрите в секции „1.9.6.5. USB порт (передняя панель)“.



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

3.4.10.2 Оперирование (старт/стоп)

С настройкой “Старт/стоп с DC вкл/выкл” регистрация будет начинаться каждый раз при включении входа 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 входа DC, регистрация остановится и файл записи закроется.

3.4.10.3 Формат файла регистрации

Тип: текстовый файл в европейском формате CSV

Расположение:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	U set	U actual	I set	I actual	P set	P actual	R set	R actual	R mode	Output/Input	Device mode	Error	Time
2	2,00V	11,92V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:00,942
3	2,00V	11,90V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:01,942
4	2,00V	11,89V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:02,942
5	2,00V	11,87V	1,20A	1,20A	7344W	15W	N/A	N/A	OFF	ON	CC	NONE	00:00:03,942

Обозначения:

U set / I set / P set / R set: Установленные значения

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

Error: сигналы тревоги устройства

Time: прошедшее время с начала регистрации

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

Важно знать:

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

3.4.10.4 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 вход DC
- С настройкой “Вручную старт/стоп”, устройство продолжит запись даже при появлении сигналов тревоги, этот режим можно использовать для определения периода временным тревог как ОТ и РF

3.5 Удаленное управление

3.5.1 Общее

Удаленное управление принципиально возможно через встроенный аналоговый интерфейс или порт USB, или через один из цифровых интерфейсов модулей (только со стандартными моделями серии ELR) или порт GPIB (только с установленной опцией 3W). Важно здесь, что только аналоговый или один цифровой интерфейс может быть в управлении. Это означает, что если, например, была попытка переключения в удаленное управление через цифровой интерфейс, когда аналоговое удаленное управление активно (Пин Remote = LOW), устройство обозначит ошибку через цифровой интерфейс. В противоположность, переключение через пин Remote будет проигнорировано. В обоих случаях, мониторинг статуса и считывание значений всегда возможны.

3.5.2 Расположение управления

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

Отображение	Описание
-	Если ни одно из положений не показывается, тогда активно ручное управление и доступ от интерфейсов разрешен. Это положение не будет отображено.
Удаленно	Удаленное управление через интерфейс активно.
Локально	Удаленное управление заблокировано, возможно только ручное управление.

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

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

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

3.5.3 Удаленное управление через цифровой интерфейс

3.5.3.1 Выбор интерфейса



Модели, с установленной опцией 3W, имеют порт GPIB вместо слота интерфейсов модулей, что делает невозможным установку и использование любого из этих интерфейсов модулей.

Стандартные модели ELR 9000 HP поддерживают, в дополнение к встроенному USB порту, следующие опциональные интерфейсы модули:

Краткий ID	Тип	Порты	Описание*
IF-AB-CANO	CANopen	1	CANopen ведомый с дженерик EDS
IF-AB-RS232	RS232	1	Standard RS232, последовательный
IF-AB-PBUS	Profibus	1	Profibus DP-V1 ведомый
IF-AB-ETH1P	Ethernet	1	Ethernet TCP
IF-AB-PNET1P	ProfiNet	1	Profinet DP-V1 ведомый
IF-AB-MBUS	ModBus TCP	1	ModBus TCP протокол через Ethernet
IF-AB-ETH2P	Ethernet	2	ModBus RTU через Ethernet TCP, со свитчем
IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP	2	ModBus TCP протокол через Ethernet
IF-AB-PNET2P	ProfiNet	2	Profinet DP-V1 ведомый, со свитчем
IF-AN-CAN	CAN	1	CAN 2.0 A и 2.0 B
IF-AB-ECT	EtherCAT	2	EtherCAT Slave

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

3.5.3.2 Общая информация об интерфейсах модулей

У стандартных моделей ELR 9000 HP может быть установлен один из подключаемых и сменных модулей, обозначенных в 3.5.3.1. Он может взять на себя удалённое управление устройством альтернативно к встроенному USB, на задней стороне, или аналоговому интерфейсу. Для инсталляции смотрите секцию „2.3.9. Установка интерфейса модуля“ и отдельную документацию.

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

3.5.3.3 Программирование

Подробности о программировании интерфейсов, протоколы коммуникации и т.д. могут быть найдены в документации Programming Guide ModBus & SCPI, на прилагаемом носителе USB или загружена с вебсайта EA Elektro-Automatik.

3.5.4 Удалённое управление через аналоговый интерфейс (AI)

3.5.4.1 Общее

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

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

Установка всех **трёх** значений, через аналоговый интерфейс, всегда происходит **одновременно**. Это означает что, например, напряжение не может быть дано через AI, а ток и мощность через вращающиеся ручки, или наоборот.

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

AI 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. Конфигурация через МЕНЮ“. Опорное напряжение, выдаваемое через пин 3 VREF, будет приспособлено таким образом:

0-5В: Опорное напряжение = 5 В, 0...5 В устанавливаемого значения (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) соответствуют 0...100% номинальных значений, 0...100% актуального значения соответствуют 0...5 В актуальных значений выхода (CMON, VMON).

0-10В: Опорное напряжение = 10 В, 0...10 В устанавливаемого значения (VSEL, CSEL, PSEL, RSEL) соответствуют 0...100% номинальных значений, 0...100% актуального значения соответствуют 0...10 В актуальных значений выхода (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%.

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



После включения устройства во время фазы загрузки, AI сигнализирует неопределённые статусы на выходных пинах как ALARMS 1. Они должны быть игнорированы, пока устройство не готово к работе.

- Аналоговый удалённый контроль должен быть активирован вначале включением пина REMOTE (5). Исключение только пин REM-SB, который может быть использован независимо
- Прежде чем будет подключено оборудование, которое будет контролировать аналоговый интерфейс, его следует проверить, не генерирует ли оно напряжение на пины выше, чем установлено
- Устанавливаемые значения входа как VSEL, CSEL, PSEL и RSEL (если режим R активирован) не должны оставаться неподключенными (плавающими) при удалённом аналоговом управлении. В случае, если любое из устанавливаемых значения не используется для настройки, то оно может быть привязано к определённому уровню или подключено к пину VREF (мостовой припой или другое), это 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 в диапазоне 10 В. В диапазоне 5 В это разрешение делится. Из-за отклонений, реально достижимое разрешение может быть немного ниже.

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

3.5.4.3 Ознакомление с сигналами тревоги устройства

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

В случае появления тревоги устройства во время удалённого управления через аналоговый интерфейс, вход DC будет отключен, таким же образом как и при ручном управлении. Некоторые тревоги можно мониторить через соответствующие пины интерфейса, другие нельзя. Они могут только мониториться и определяться через актуальные значения напряжения и тока будучи все нулями в противоположность к установленным.

Все тревоги устройства (OV, OCP и OPP) должны быть ознакомлены („3.6.2. Оперирование сигналами и событиями устройства“). Ознакомление выполняется пином REM-SB, включающим и выключающим вход DC, что значит границы HIGH-LOW-HIGH (мин. 50 мс для LOW), при использовании уровней по умолчанию для этого пина.

3.5.4.4 Спецификация аналогового интерфейса

Пин	Имя	Тип*	Описание	Уровни по умолчанию	Электрические свойства
1	VSEL	AI	Устанавливаемое напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $U_{НОМ}$	Точность диапазона 0-5 В: < 0.4% **** Точность диапазона 0-10 В: < 0.2% **** Входной импеданс $R_i > 40 \text{ k} \dots 100 \text{ k}$
2	CSEL	AI	Устанавливаемый ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $I_{НОМ}$	
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	Цифр. заземление		Для контроля и сигналов статуса
5	REMOTE	DI	Переключ. внутр. / удален. управления	Удален. = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$ Внутр. = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$ Внутр. = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{МАКС} = -1 \text{ mA}$ при 5 В; U_{LOW} в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
6	ALARMS 1	DO	Перегрев или тревога power fail	Тревога = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$ Нет тревоги = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$	Квази откр. коллектор с повыш. против $V_{CC} **$ 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	Устанавливаемое значение внутр. сопротивления	0...10 В или 0...5 В соответствуют $R_{МИН} \dots R_{МАКС}$	Точность диапазона 0-5 В: < 0.4% **** Точность диапазона 0-10 В: < 0.2% **** Входной импеданс $R_i > 40 \text{ k} \dots 100 \text{ k}$
8	PSEL	AI	Устанавливаемая мощность	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $P_{НОМ}$	
9	VMON	AO	Актуальное напряжение	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $U_{НОМ}$	Точность диапазона 0-5 В: < 0.4% ***** Точность диапазона 0-10 В: < 0.2% ***** при $I_{МАКС} = +2 \text{ mA}$ КЗ защита против AGND
10	CMON	AO	Актуальный ток	0...10 В или 0...5 В соответствуют 0..100% от $I_{НОМ}$	
11	AGND	POT	Аналог. заземление		Для сигналов -SEL, -MON, VREF
12	R-ACTIVE	DI	Режим R вкл / выкл	On = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$ Off = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$ Off = Открытый	Диапазон напряжений = 0...30 В $I_{МАКС} = -1 \text{ mA}$ при 5 В; U_{LOW} в HIGH тип. = 3 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
13	REM-SB	DI	DC выход ВЫКЛ. (DC выход ВКЛ.) (Ознак. с сигн. ****)	Выкл = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$ Вкл = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$ Вкл = Открытый	Диапазон напряжения = 0...30 В $I_{МАКС} = +1 \text{ mA}$ при 5 В Пол. отправ.: Откр. коллектор против DGND
14	ALARMS 2	DO	Перенапряжение Избыток тока Перегрузка	Тревога = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$ Нет тревоги = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$	Квази откр. коллектор с повыш. против $V_{CC} **$ 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	Активация регул. напряжения	CV = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$ CC/CP/CR = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$	
			DC выход	Вкл = LOW, $U_{LOW} < 1 \text{ В}$ Выкл = HIGH, $U_{HIGH} > 4 \text{ В}$	

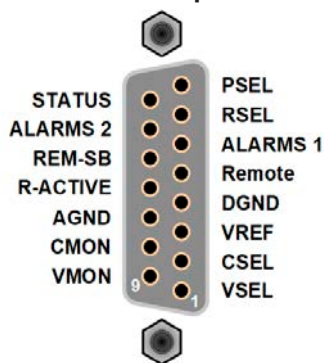
* AI = Аналоговый вход, AO = Аналоговый выход, DI = Цифровой вход, DO = Цифровой выход, POT = Потенциал ** Внутреннее V_{CC} около 10 В

*** Отсутствие сети, низкое напряжение в сети или ошибка PFC

**** Только при удалённом управлении

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

3.5.4.5 Обзор сокетa Sub-D



3.5.4.6 Упрощенная диаграмма пинов

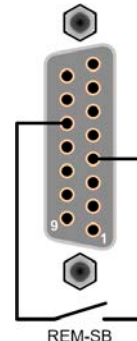
	<p>Цифровой Вход (DI)</p> <p>Внутренняя схема требует, чтобы использовался переключатель с низким сопротивлением (реле, свитч, автоматический выключатель) для отсылки чистого сигнала на DGND.</p>		<p>Аналоговый Вход (AI)</p> <p>Высокорезистивный вход (импеданс >40 к...100 кОм) для схемы операционного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

3.5.4.7 Примеры использований

а) Выключение входа DC через пин Rem-SB



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



При удалённом управлении, пин REM-SB может быть использован для включения и выключения входа DC.

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

Могут проявиться следующие ситуации:

- **Удалённое управление активировано**

Во время удаленного управления через аналоговый интерфейс, только пин REM-SB определяет состояние входа 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 неподключен или подключенный контакт открыт, то он будет HIGH. С параметром «Аналог. интерфейс REM-SB» установленным в Нормально, потребуется включение входа DC. При активации удаленного управления, вход DC мгновенно включится.

• Удалённое управление неактивно

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

Вход DC	+	Пин REM-SB	+	Параметр Rem-SB	→	Поведение
отключен	+	HIGH	+	Нормально	→	Вход DC не заблокирован. Он может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс.
		LOW	+	Инвертир.		
	+	HIGH	+	Инвертир.	→	Вход DC заблокирован. Он не может быть включен кнопкой On/Off (передняя панель) или командой через цифровой интерфейс. При попытке включения появится на дисплее сообщение об ошибке.
		LOW	+	Нормально		

Если вход DC уже включен, переключение пина отключит его схоже, как это происходит при удаленном аналоговом управлении:

Вход DC	+	Пин REM-SB	+	Параметр Rem-SB	→	Поведение
включен	+	HIGH	+	Нормально	→	Вход DC останется включенным, ничего не заблокировано. Можно вкл. или выкл. кнопкой или цифровой командой.
		LOW	+	Инвертир.		
	+	HIGH	+	Инвертир.	→	Вход DC будет выключен и заблокирован. Позднее можно включить его снова переключением пина. При блокировке, кнопка или цифровая команда могут удалить запрос на включение пином.
		LOW	+	Нормально		

б) Удалённое управление током и мощностью

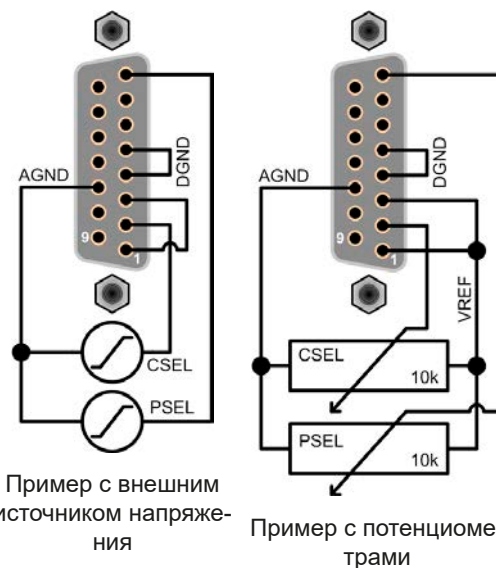
Требуется активация удалённого управления (пин Remote = LOW) Устанавливаемые значения PSEL и CSEL генерируются от, например, опорного напряжения VREF, использованием потенциометров. Отсюда, электронная нагрузка может селективно работать в режимах ограничения тока или ограничения мощности. В соответствии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

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

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



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

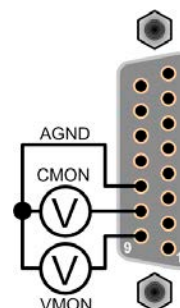


Пример с внешним источником напряжения

Пример с потенциометрами

с) Чтение актуальных значений

Через аналоговый интерфейс могут контролироваться входные 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 (смотрите „3.3. Состояния сигналов тревоги“), как перенапряжение или перегрев, и определяемыми пользователем событиями, как **OCD** (обнаружение избытка тока). Пока сигналы тревоги служат для защиты подключенного источника DC, отключением входа DC, определённые пользователем события могут сделать тоже самое (действие = ТРЕВОГА), но могут так же просто выдать акустический сигнал. Действия, как определяемые пользователем события, можно выбрать:

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

3.6.2 Оперирование сигналами и событиями устройства

Важно знать:



- Ток, вытекающий из импульсного источника питания или похожих источников, может быть значительно больше, чем ожидалось из-за емкостей выхода источника, даже если источник ограничен по току, и таким образом может быть вызвано перегрузочное по току отключение OCP или перегрузочное по току событие OCD, в случае, если пороги наблюдения были настроены на слишком чувствительные уровни
- При выключении входа DC нагрузки, пока ограниченный по току источник по-прежнему снабжает энергией, выходное напряжение источника незамедлительно возрастет и из-за отклика и времени установления в действие, выходное напряжение может иметь проскок на неизвестную величину, которая может запустить отключение из-за перенапряжения OVP или событие наблюдения за перенапряжением OVD, в случае, если эти пороги настроены на слишком чувствительные уровни

Тревога устройства обычно ведет к отключению входа DC, появлению всплывающего уведомления по середине дисплея и, если активировано, акустическому сигналу. Сигнал тревоги всегда требуется подтвердить ознакомлением. Если состояние тревоги более не существует, например, устройство охладилось после перегрева, то индикация тревоги исчезнет. Если состояние сохраняется, дисплей останется в том же виде и, для устранения причины, должен быть подтвержден ознакомлением снова.

► Как ознакомиться с сигналом тревоги на экране (при ручном управлении)

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



Чтобы ознакомиться с сигналами тревоги во время аналогового управления, просмотрите „3.5.4.3. Ознакомление с сигналами тревоги устройства“ Для ознакомления с цифровым удаленным контролем, обратитесь к внешней документации “Programming ModBus & SCPI”.

Некоторые сигналы тревоги устройства конфигурируются:

Сигнал	Значение	Описание	Диапазон	Индикация
OVP	Защита от перенапряжения	Запустит тревогу, если напряжение входа DC достигнет определенный порог, вход DC будет отключен.	$0 \text{ В} \dots 1.1 * U_{\text{НОМ}}$	Дисплей, аналоговый, цифровой
OCP	Защита от перегрузки по току	Запустит тревогу, если ток входа DC достигнет определенный порог, то вход DC будет отключен.	$0 \text{ А} \dots 1.1 * I_{\text{НОМ}}$	Дисплей, цифровой
OPP	Защита от перегрузки	Запустит тревогу, если мощность входа DC достигнет определенный порог, вход DC будет отключен.	$0 \text{ Вт} \dots 1.1 * P_{\text{НОМ}}$	Дисплей, цифровой

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

Сигнал	Значение	Описание	Индикация
PF	Сбой питания	Низкое или высокое напряжение питания AC. Запускает сигнал тревоги, если питание AC выйдет за пределы спецификации или если устройство отключено от питания, например при его выключении тумблером питания. Вход DC будет отключен.	Дисплей, ЦИ
OT	Защита от перегрева	Перегрев. Запускает сигнал тревоги, если внутренняя температура превысит определенный лимит. Вход DC будет отключен.	Дисплей, АИ, ЦИ
MSP	Защита Ведущий-Ведомый	Запускает сигнал тревоги, если ведущий инициализированной системы ведущий-ведомый теряет контакт с любым ведомым. Вход DC будет отключен. Сигнал может быть очищен деактивацией режима ведущий-ведомый или новой инициализацией системы MS.	Дисплей, ЦИ

► Как конфигурировать сигналы тревоги устройства

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



Устанавливаемые значения могут быть введены десятичной клавиатурой. Она появится, если коснуться участка прямого ввода (символ клавиатуры).

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

► Как конфигурировать звук сигнала тревоги (так же смотрите „3.4.3. Конфигурация через МЕНЮ“)

1. При выключенном входе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране
2. На странице меню коснитесь **Настройка НМИ**
3. На следующей странице меню коснитесь **Звук сигнала**
4. В настройках страницы коснитесь кнопки для выбора между **Звук вкл** или **Звук выкл** и подтвердите

выбор с



3.6.2.1 Определяемые пользователем события

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



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

Событие	Значение	Описание	Диапазон
UVD	Определение низкого уровня напряжения	Запускает событие, если входное напряжение упадет ниже определенного порога.	$0 \text{ В} \dots U_{\text{Ном}}$
OVD	Определение высокого уровня напряжения	Запускает событие, если входное напряжение превысит определенный порог.	$0 \text{ В} \dots U_{\text{Ном}}$
UCD	Определение низкого уровня тока	Запускает событие, если входной ток упадет ниже определенного порога	$0 \text{ А} \dots I_{\text{Ном}}$
OCD	Определение высокого уровня тока	Запускает событие, если входное ток превысит определенный порог.	$0 \text{ А} \dots I_{\text{Ном}}$
OPD	Определение перегрузки	Запустит событие, если мощность превысит определенный порог.	$0 \text{ Вт} \dots P_{\text{Ном}}$



Эти события не следует путать с сигналами тревоги, как OT и OVP, которые защищают устройство. Определяемые пользователем события могут, тем не менее, если установить действие ТРЕВОГА, выключит вход DC и, таким образом, защитит источник (источник питания, батарею).

► Как конфигурировать определяемые пользователем события

1. При выключенном входе DC, коснитесь 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 и правой вращающейся ручкой и запустите правой вращающейся ручкой действие, соответствующее вашему применению. (так же смотрите „3.6.1. Определение терминов“).

4. Подтвердите установки, коснувшись



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





Устанавливаемые значения можно ввести десятизначной клавиатурой. Она появится при касании сенсорного участка прямого ввода (символ клавиатуры) на определённой странице.

3.7 Блокировка панели управления HMI

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

► Как заблокировать HMI

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

Блокировано



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

► Как разблокировать HMI

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

3.8 Блокировка лимитов

Чтобы избежать изменений настроенных лимитов (смотрите также „3.4.4. Установка ограничений“) 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 входе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. В меню коснитесь “**Блокир. Лимиты**”.
3. На следующей странице установите галочку на “**Заблокир.**”.



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

4. Активируйте блокировку покиданием страницы настроек при помощи .



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

► Как разблокировать настройки лимитов

1. При выключенном входе DC, коснитесь сенсорного участка **Меню** на главном экране.
2. В меню коснитесь “**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 пользователя

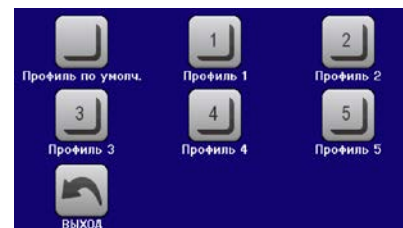
Меню **Профили** служит для выбора между профилем по умолчанию и до 5 профилей пользователей. Профиль это коллекция всех настроек и установленных значений. При поставке или после сброса, все 6 профилей имеют одинаковые настройки и все установленные значения 0. Если пользователь меняет настройки или устанавливает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

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 установки можно просмотреть, но нельзя изменить.

► Как сохранить текущие значения и настройки в профиль пользователя

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



3.10 Генератор функций

3.10.1 Представление

Встроенный генератор функций способен создавать различные формы сигналов и применять их для установки значений тока или напряжения.

Стандартные функции основаны на **произвольном генераторе** и напрямую доступны и конфигурируемы, используя ручное управление. Для удалённого управления, полностью настраиваемый генератор функций моделирует функции с секвенциями, содержащими каждая 8 параметров. Другие функции, как UI-IU, базируются на таблице из 4096 значений, работая как **функция XY**, **Тест батареи** и **MPP слежение** функции основаны только программно.

Следующие функции восстановимы, конфигурируемы и управляемы:

Функция	Краткое описание
Синус	Генерация синусоидальной волны с настраиваемой амплитудой, офсетом и частотой
Треугольник	Генерация треугольной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем возрастания и затухания
Прямоугольник	Генерация прямоугольной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом и рабочим циклом
Трапеция	Генерация трапецеидальной формы сигнала с настраиваемой амплитудой, офсетом, временем нарастания, длительностью импульса, временем спада, временем ожидания
DIN 40839	Симуляция кривой старта автомобильного двигателя в соответствии с DIN 40839 / EN ISO 7637, разделенная на 5 кривых последовательностей, каждая со стартовым напряжением, конечным напряжением и временем
Произвольная	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
Уклон	Генерация линейного нарастания или спада с начальными и конечными значениями, и временем до и после кривых
UI-IU	Таблица (.csv) с значениями U или I, загруженная с USB носителя
Тест батареи	Тест разряда батареи постоянным или импульсным током, вместе с Ач, Втч и счётчиками времени
MPP Слежение	Симуляция поведения отслеживающей характеристики солнечных инвертеров при поиске максимальной точки мощности (MPP), при подключении к типичному источнику как солнечные панели.

3.10.2 Общее

3.10.2.1 Ограничения

Генератор функций недоступен ни при ручном управлении, ни при удаленном, если режим сопротивления (режим установки R/I, так же называемый режим UIR) активен.

3.10.2.2 Разрешение

Амплитуды генерируемые произвольным генератором имеют эффективное разрешение в 52428 ступеней. Если амплитуда очень низкая и время длинное, устройство сгенерирует меньше шагов и задаст множество идентичных значений друг за другом, генерирую лестничный эффект. Кроме того, невозможно сгенерировать каждую комбинацию времени и различные амплитуды (уклон).

Генератор XY, который работает в табличном режиме, имеет эффективное разрешение в 3276 ступеней для диапазона задаваемых значений в 0-100% от номинала.

3.10.2.3 Минимальный уклон / максимальное время нарастания

При использовании нарастающего или спадающего офсета (т.е. части DC) в функциях как рампа, трапеция, треугольник и даже синус, требуется минимальный уклон, рассчитываемый от номинальных значений напряжения и тока, или иначе настроенные установки будут отклонены устройством. Расчёт минимального уклона может помочь определить, может ли определённое нарастание во времени быть достигнуто устройством или нет. Пример: используется модель ELR 9080-170 HP, номиналом 80 В и 170 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 13 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 оперирования

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

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

Выбранная функция может быть использована на одном из значений U или I, другие два тогда постоянны и имеют эффект ограничения. Это означает, что если, например, применяется напряжение в 30 В на входе DC и функция синусоидальной волны должна оперировать с амплитудой 200 А и офсетом 200 А, тогда генератор функций создаст прогрессию тока между 0 А (мин.) и 400 А (макс.), что даст на входе мощность между 0 Вт (мин.) и 12000 Вт (макс.). Входная мощность, тем не менее, ограничена своим установленным значением. Если было 9000 Вт, то в этом случае, ток был бы ограничен до 300 А и, если показать на осциллографе, он был с верхним пределом в 300 А и никогда не достиг бы цели в 400 А.

Другой случай, когда работают с функцией, которая применяется ко входному напряжению. Если статическое напряжение установлено выше, чем амплитуда плюс возможное смещение, то на запуске функции не будет реакции, так как регуляция напряжения ограничивает ее к 0 с электронной нагрузкой по-другому, чем ток или мощность. Корректные настройки для каждого из других установленных значений, следовательно, важны.


3.10.4 Ручное управление

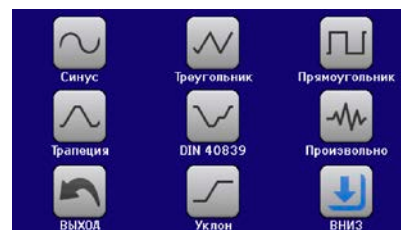
3.10.4.1 Выбор функции и управление

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

► Как выбрать функцию и настроить параметры

1. При выключенном входе DC, коснитесь сенсорного участка



 **Меню** на главном экране.



2. В обзоре меню, коснитесь сенсорного участка  и затем на желаемую функцию или  для доступа к следующей странице.




Сенсорный участок «Генератор Функций» заблокирован в режиме R (регулируемое сопротивление).

3. В зависимости от выбора функции, последует запрос, в каком значении генератор функций будет использоваться ( / ) или, при доступе к функции тестирования батареи, выберите режим тестирования батареи.

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



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


5. Обязательно установите лимиты напряжения, тока и мощности, которые вы можете найти на сенсорном участке .



Вход в режим генератора функций, общие лимиты которого сброшены до безопасных значений, может помешать функции работать. Например, если вы применяете выбранную функцию на входной 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 загружать.

► Как загрузить функцию

1. После настройки значений для требуемой генерации сигнала, коснитесь сенсорного участка .

Затем устройство загрузит данные во внутренний контроллер и сменит дисплей. Вскоре после того, как статические значения установлены (напряжение, мощность, ток), вход DC включен и сенсорный участок

СТАРТ появился, функция может быть запущена.



Статические значения применяются ко входу DC незамедлительно, после загрузки функции, так как они включают его 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 вход DC в этот момент выключен. Функция запустится незамедлительно. В случае использования СТАРТ, при отключенном входе DC, он будет включен автоматически.
2. Функция может быть **остановлена** касанием **СТОП** или нажатием кнопки On/Off. Между этим имеется разница:
 - а) **СТОП** останавливает только функцию, но вход DC остаётся включенным со статическими значениями в действии.
 - б) Кнопка On/Off останавливает функцию и выключает вход DC.



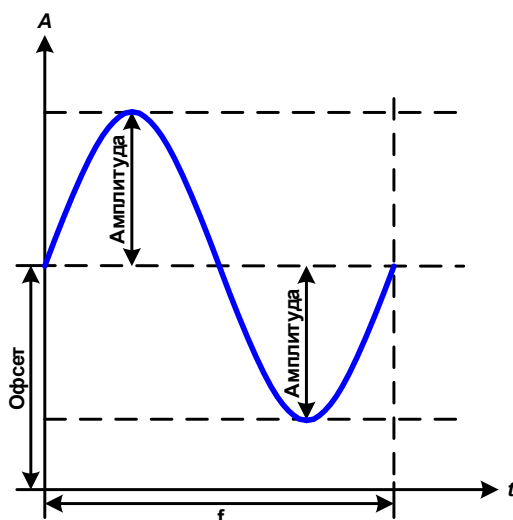
Сигналы тревоги устройства (перенапряжение, перегрев и т.п.) или защита (OPP, OCP), или событие с действием = Тревога останавливают ход течения функции автоматически, отключают вход DC и сообщают о сигнале тревоги на дисплей.

3.10.5 Синусоидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для синусоидальной функции:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Нормальный сигнал синусоидальной волны генерируется и применяется к выбранному установленному значению, например, току I. При постоянном входном напряжении, входной ток нагрузки потечет синусоидальной волной.

Для расчета максимальной входной мощности, значения амплитуды и смещения тока должны быть добавлены.

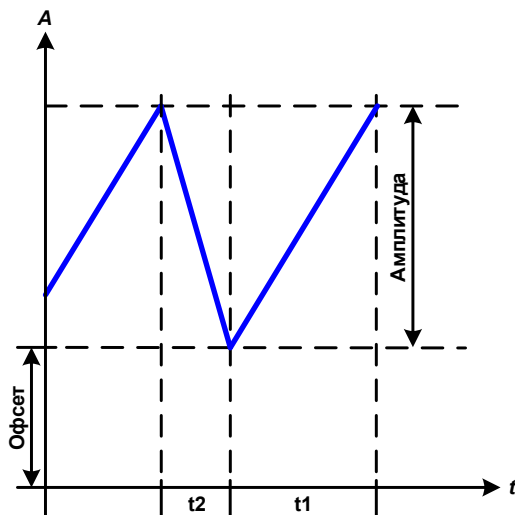
Пример: при выбранном входном напряжении 100 В и синус I, устанавливается амплитуда 30 А и смещение 50 А. Результирующая максимальная входная мощность достигается тогда на наивысшей точке синусоидальной волны и равняется $(30 \text{ А} + 50 \text{ А}) * 100 \text{ В} = 8000 \text{ Вт}$.

3.10.6 Треугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции треугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Номинальное значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), (Offs)	0...(Номинальное значение - (A)) от U, I	Offs = Офсет, по основанию на треугольной волны
f (1/t)	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 входного тока (прямой) или входного напряжения (непрямой). 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 его противоположность - частоту.

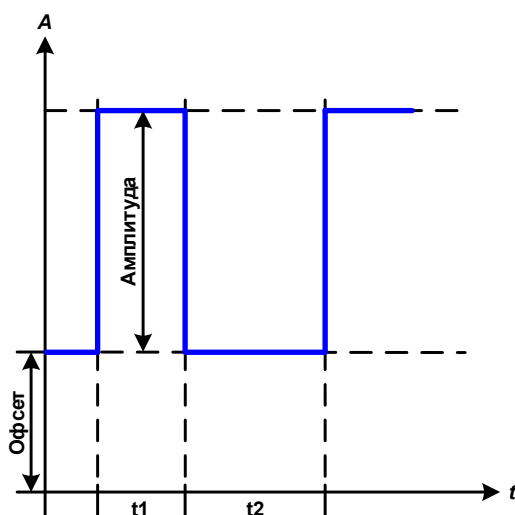
Пример: требуется частота 10 Гц и длительность периода будет 100 мс. Эти 100 мс могут быть свободно распределены в t1 и t2, например, 50 мс:50 мс (равнобедренный треугольник) или 99.9 мс:0.1 мс (прямоугольный треугольник или пилообразный).

3.10.7 Прямоугольная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции прямоугольной формы:

Значение	Диапазон	Описание
I(A), U(A)	0...(Номинальное значение - (Offs)) от U, I	A = Амплитуда генерируемого сигнала
I(Offs), (Offs)	0...(Номинальное 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 входного тока (прямой) или входного напряжения (непрямой). Интервалы t1 и t2 определяют, как долго значение амплитуды (импульса) и как долго значение смещения (паузы) эффективны.

Смещение поднимает сигнал на оси Y.

С интервалами t1 и t2 отношение импульс-пауза (рабочий цикл) может быть определено. Сумма t1 и t2 дает время цикла и его противоположность - частоту.

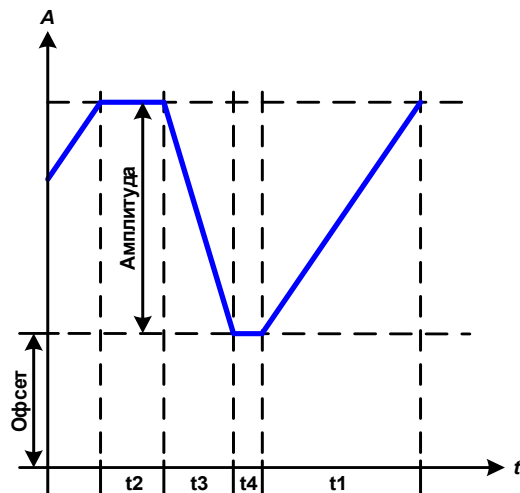
Пример: требуются прямоугольная волна сигнала 25 Гц и рабочий цикл 80%. Сумма t1 и t2 период, 1/25 Гц = 40 мс. Для рабочего цикла 80%, время импульса (t1) 40 мс * 0.8 = 32 мс и время паузы (t2) равно 8 мс.

3.10.8 Трапецидальная функция

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции трапецидальной формы:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

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

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

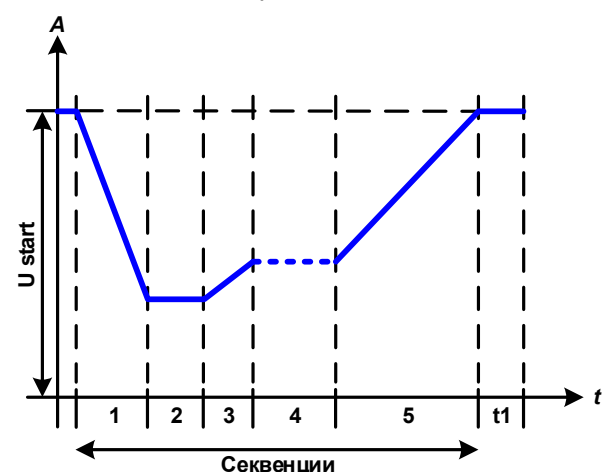
3.10.9 Функция DIN 40839

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

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции DIN40839:

Значение	Диапазон	Сек.	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
Циклы секв.	∞ 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:

Основное использование функции это нагрузка источника, т. е. источника питания, который не может генерировать сам кривую, а выдает статическое напряжение DC. Нагрузка действует как поглотитель быстрого падения выходного напряжения источника питания, позволяющего течению выходного напряжения соответствовать кривой DIN. Имеется только одно ограничение для источника это наличие в нем регулируемого ограничения тока.

Кривая подчиняется тестовому импульсу 4 в DIN. С подходящими настройками, другие тестовые импульсы могут быть симулированы. Если кривой в точке секвенции 4 следует быть синус волной, то эти 5 секвенций должны быть перестроены в произвольном генераторе.

3.10.10 Произвольная функция

Произвольная (свободно определяемая) функция предлагает пользователю дополнительные возможности. 99 точек секвенции доступны для тока и напряжения, все из которых имеют одинаковые параметры, но которые могут быть по-разному конфигурированы, таким образом, может быть построена совокупность процессов функций. Эти 99 точек секвенции могут идти одна за другой в блоке точек, и этот блок может затем быть повторен до 999 раз или до бесконечности. Из 99 точек секвенции, блок можно свободно определять для движения от точки X до точки Y. Точка секвенции или блок точек секвенции действует только для тока или напряжения, отсюда смешивание назначений на ток и на напряжение невозможен.

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

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

Значение	Диапазон	Описание
$I_s(AC)$	0...50% Номинальное значение I	Начальная амплитуда синус части волны кривой AC
$I_e(AC)$	0...50% Номинальное значение I	Конечная амплитуда синус части волны кривой AC
$f_s(1/T)$	0 Гц...10000 Гц	Начальная частота синус части волны кривой AC
$f_e(1/T)$	0 Гц...10000 Гц	Конечная частота синус части волны кривой AC
Угол	0°...359°	Начальный угол синус части волны кривой AC
$I_s(DC)$	$I_s(AC)$...(Ном. значение - $I_s(AC)$) от I	Начальное значение части DC кривой
$I_e(DC)$	$I_e(AC)$...(Ном. значение - $I_e(AC)$) от I	Конечное значение части DC кривой
Время секв.	0.1 мс...36000 с	Время выбранной секвенции



Время секвенции T_{seq} , время секв. и начальная, и конечная частоты соотносятся. Мин. значение для $\Delta f/s = 9.3$. Таким образом, например, установка $f_s = 1$ Гц, $f_e = 11$ Гц и $T_{seq} = 5$ сек. не будет принята, так как $\Delta f/s$ только 2. $T_{seq} = 1$ сек. было бы принято или, если остается время на 5 сек., то $f_e = 51$ Гц должна быть установлена.



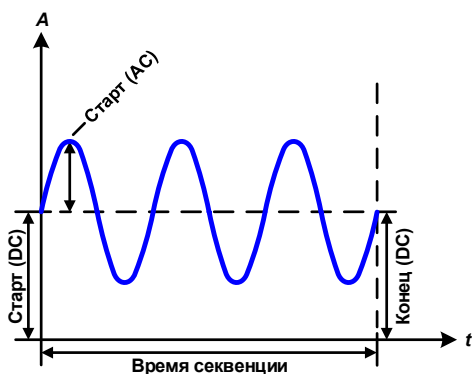
Изменение амплитуды между началом и концом это время секвенции. Минимальное изменение свыше расширенного времени невозможно и, в таком случае устройство сообщит о неприменимых настройках..

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

Следующие параметры могут быть установлены для всего течения произвольной функции:

Значение	Диапазон	Описание
Старт секв.	1...Конечн. секвенция	Первая точка секвенции в блоке
Конец секв.	Нач. секвенция...99	Последняя точка секвенции в блоке
Циклы секв.	∞ или 1...999	Количество циклов запуска блока

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

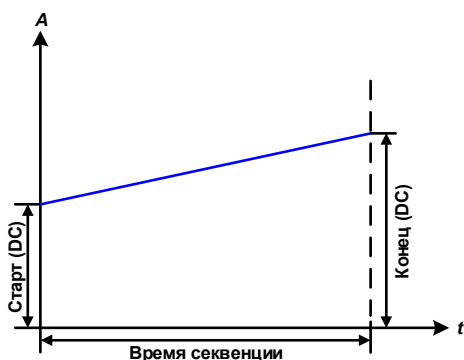
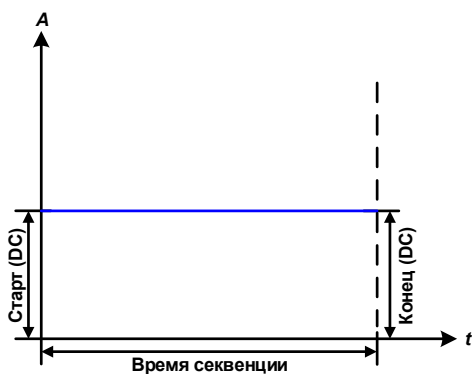
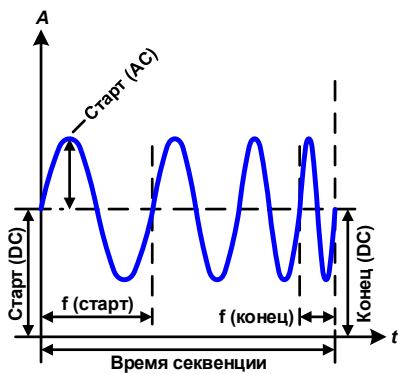
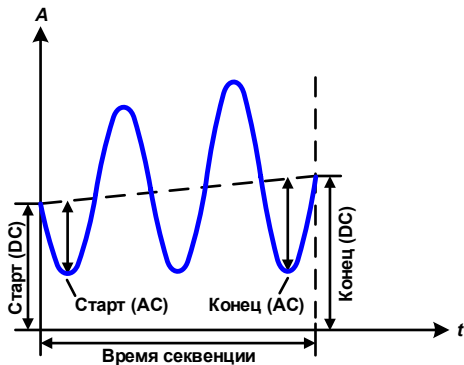
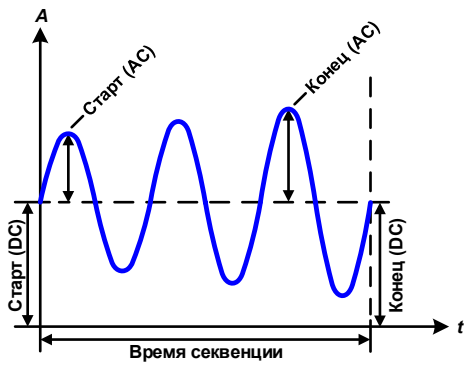
Пример 1

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции из 99

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

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 2

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции из 99:

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

Пример 3

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции из 99:

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

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

Пример 4

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции из 99:

Похоже на пример 1, но с другой конечной частотой. Здесь она показана как выше, 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 из 99:

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

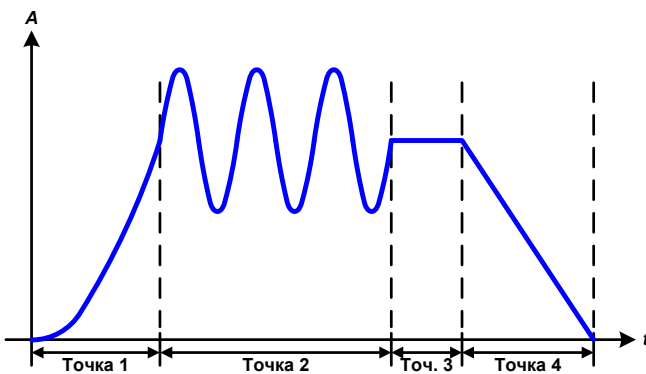
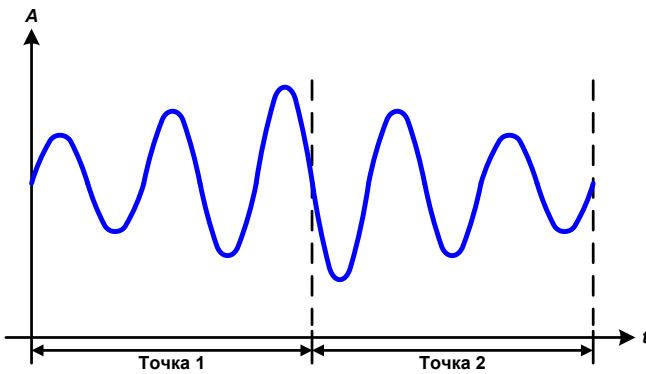
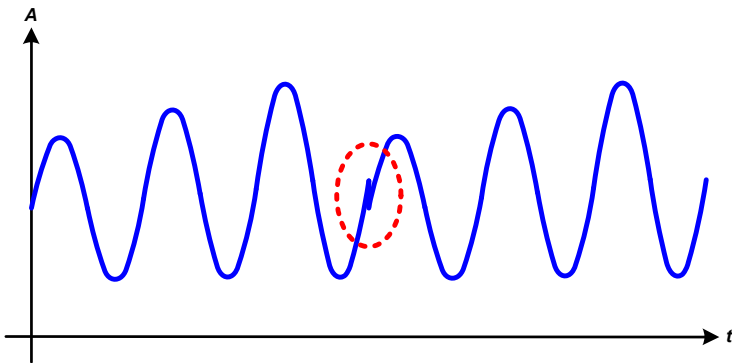
Пример 6

Рассмотрение 1 цикла 1 точки секвенции из 99:

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

Объединяя вместе различно сконфигурированные 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 последовательность прямоугольных волн с различными амплитудами или рабочими циклами.

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

Пример 7

Рассмотрение 2 циклов 1 точки секвенции из 99:

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

Пример 8

Рассмотрение 1 цикла 2 точек секвенции из 99:

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 посередине только один раз, первая секвенция должна завершиться с позитивной полуволны и вторая начаться с негативной полуволны, как показано на диаграмме.

Пример 9

Рассмотрение 1 цикла 4 точек секвенции из 99:

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

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

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

Секвенция 4: убывающий уклон ($f = 0$)

3.10.10.1 Загрузка и сохранение произвольной функции

99 точек секвенций произвольной функции, которые могут конфигурироваться вручную 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. Главным образом, все 99 точек секвенций сохраняются или загружаются использованием текстового файла типа CSV (отделенных точкой с запятой), который представляет собой таблицу значений.

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

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

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

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

Подробности о параметрах и произвольной функции смотрите в „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 точки секвенции конфигурированные как другие, установлены по умолчанию. Таблица могла быть загружена как WAVE_U или WAVE_I при использовании, например, модели ELR 9080-170 HP, потому что значения подошли бы по напряжению и по току. Наименование файла уникально. Фильтр предотвращает от загрузки файл WAVE_I после того, как выбрана Произвольно --> U в меню генератора функций. Файл не был бы отображен в списке.

► Как загрузить таблицу точек секвенции из USB носителя

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




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




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

► Как сохранить таблицу точек секвенции на USB носитель

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

3. Коснитесь , затем . Устройство запросит вас вставить USB носитель.
4. После его установки, устройство попытается найти доступ к носителю и найти папку HMI_FILES и считать ее содержимое. Если в ней уже представлены файлы WAVE_U или WAVE_I, то они будут отображены списком и вы можете выбрать один для перезаписи с , иначе выберите **-NEW FILE-** для нового файла.

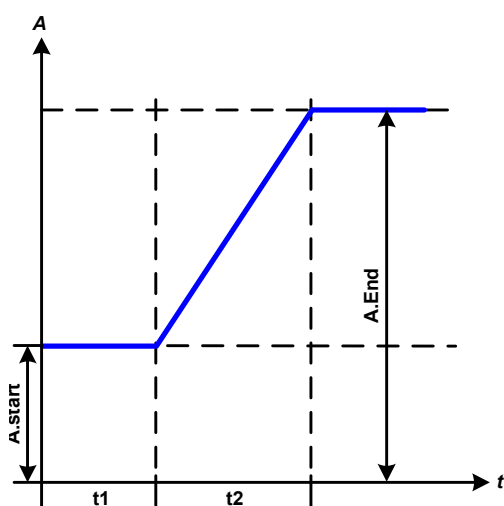
5. В заключение, сохраните таблицу последовательностей, нажав .

3.10.11 Функция рампы

Следующие параметры могут конфигурироваться для функции рампы:

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

Схематическая диаграмма:



Применение и результат:

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

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

Важно заметить, статические значения U и I, которые определяют стартовые уровни в начале уклона. Рекомендуется эти значения установить равными к A.start, пока источник на выходе DC не будет нагружен перед началом склона. В этом случае, статические значения следует установить в ноль.



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

3.10.12 Табличные функции UI и IU (таблица XY)

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

Функция UI: $U = f(I)$

Функция IU: $I = f(U)$

В функции UI измерительная схема оборудования определяет уровень входного тока от 0 до максимума, который затем захватывается 12 битным конвертером. Для каждого из 4096 значений входного тока, значение напряжения поддерживается пользователем в таблице UI, которая может быть в любом значении между 0 и номинальным. Значения загруженные из USB носителя всегда будут интерпретироваться как значения напряжения, даже если пользователь посчитал их как значения тока и некорректно загрузил их как таблицу UI.

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

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



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



4096 значений в таблице проверяются только на размер и количество. Если все значения изобразить графически, будет создана кривая, которая может включить значительные изменения в шагах тока или напряжения. Это может вести к затруднениям в нагрузке источника, если, например, измерение внутреннего напряжения в электронной нагрузке колеблется слабо, то скачки вперед и назад в нагрузке будут между двумя значениями тока в таблице, что в худшем случае, может вести к 0 А и максимальному току.

3.10.12.1 Загрузка UI и IU таблиц из USB носителя

Так называемый генератор UI/IU функции требует загрузки таблиц из USB носителя форматированного в FAT32 через порт USB на передней панели. Файлы должны иметь определенный формат и соответствовать следующим спецификациям:



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

Если имя файла, его путь и содержимое не соответствует спецификациям, файлы не будут распознаны или будут отторгнуты. К примеру, невозможно загрузить таблицу UI (имя файла начинается с UI) для функции IU, и наоборот. USB носитель может содержать множество файлов, которые идут списком до 10, как выборка перед загрузкой

► Как загрузить UI или IU таблицу из USB носителя

1. Не устанавливайте носитель USB или удалите его.
2. Откройте меню выбора функций генератора функций МЕНЮ -> Генератор Функций -> XY Таблица. На следующем экране выберите UI Таблица или IU Таблица.
3. На следующем экране вы можете так же выбрать дополнительные лимиты для U, I и P.



4. Коснитесь участка **ЗАГРУЗКА из USB** и вставьте USB носитель по запросу. Устройство попытается считать диск и найти совместимые файлы, которые затем будут даны списком для выбора. Выберите файл.
5. В случае, если файл не принят, так как не соответствует спецификациям, устройство сообщит об ошибке и отторгнет его. Откорректируйте файл или имя файла и повторите шаги описанные выше.
6. После успешной загрузки файла/таблицы, вас запросят удалить носитель USB.



7. Загрузите функцию, коснувшись **ЗАГРУЗКА**, для ее запуска и оперирования обратитесь к описанию „3.10.4.1. Выбор функции и управление“.

3.10.13 Функция тестирования батарей

Цель функции тестирования батареи это разряд различных типов батарей в промышленных испытаниях и лабораторных применениях. Он доступен через панель НМИ и описывается ниже, в удалённом управлении функция доступна использованием произвольного генератора функций. Недостатком при удалённом контроле будет отсутствие счетчиков ёмкости батареи (Ач), энергии (Втч) и времени. Но их можно рассчитать использованием стороннего программного обеспечения и запрограммировать счётчик времени при регулярном запросе актуальных значений от устройства.

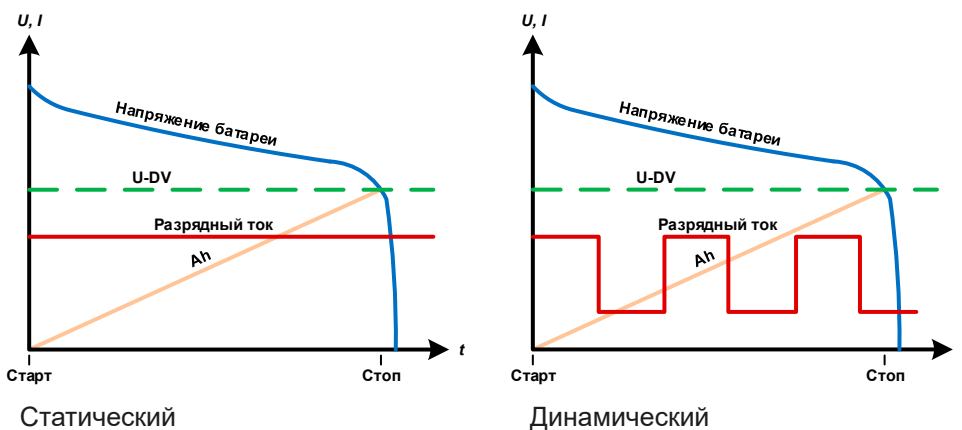


Функция обычно применяется на постоянный входной ток и её можно задать в режимах **Статический (постоянный ток)** или **Динамический (импульсный ток)**. В статическом режиме, установки мощности и сопротивления позволяют устройству запускать функцию в режиме постоянной мощности (CP) или постоянного сопротивления (CR). Как при нормальной работе нагрузки, установленные значения определяют режим работы (CC, CP, CR) дают результат на входе DC. Если, например, планируется режим CP, устанавливаемое значение тока должно быть задано в максимум, а режим сопротивления отключен, чтобы оба не пересекались. При планировании режима CR, тоже самое. Ток и мощность необходимо будет установить в максимум.

В динамическом режиме также имеется установка мощности, но её нельзя использовать для запуска функции тестирования батареи в режиме пульсации мощности и результат будет не такой как ожидается. Рекомендуется настроить значения мощности в соответствии с параметрами испытания, чтобы они не прерывали импульсный ток, т.е. динамический режим.

При разряде высокими токами, в сравнении с номинальной батарейной ёмкостью и в динамическом режиме, может так случиться, что напряжение батареи упадёт ниже порога U-DV и тест неожиданно остановится. Здесь рекомендуется установить соответствующий U-DV.

Графическое изображение обоих режимов тестирования батареи:



3.10.13.1 Параметры статического режима

Следующие параметры в режиме статический можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
I	0...Номинальное значение I	Разрядный ток в Амперах
P	0...Номинальное значение P	Дополнительное ограничение мощности в Ваттах
R	ВЫКЛ, R _{Мин} ...R _{Макс}	Разрядное сопротивление в Омах

3.10.13.2 Параметры динамического режима

Следующие параметры в режиме динамический можно конфигурировать:

Значение	Диапазон	Описание
I ₁ / I ₂	0...Номинальное значение I	Разрядный ток в Амперах, нижнее и верхнее значение, настраивается произвольно. Правило: t ₁ принадлежит I ₁ и t ₂ принадлежит I ₂
P	0...Номинальное значение P	Дополнительное ограничение мощности
t ₁ / t ₂	1...36000 с	Время нижнего и верхнего разрядного тока (I ₁ / I ₂). Это позволяет настраивать различные рабочие циклы

3.10.13.3 Другие параметры

Эти параметры доступны в обоих режимах, но значения раздельно устанавливаются в обоих режимах.

Параметр	Диапазон	Описание
Напряжение разряда	0...Номинальное значение U	Варьируемый порог напряжения для остановки теста при его достижении (соединяется с напряжением батареи на входе DC нагрузки)
Время разряда	0...10 ч	Максимальное время теста, после которого тест можно остановить автоматически
Ёмкость разряда	0...99999 Ач	Максимальная ёмкость потребления от батареи, после чего тест можно остановить автоматически
Действие	НЕТ, СИГНАЛ, Конец теста	Отдельно определяет действие для параметров «Время разряда» и «Ёмкость разряда». Определение что должно случиться при ходе теста и при достижении этих параметров: НЕТ = Нет действия, тест продолжится СИГНАЛ = Текст "Лимит времени" отобразится, тест продолжится Конец теста = Тест остановится
Включить USB регистрацию	вкл/выкл	Установкой метки, USB регистрация включается и данные будут записываться на форматированный носитель USB, если он установлен в передний порт USB. Записываемые данные отличаются от регистрации данных USB, записываемых при «нормальной» USB регистрации во всех других режимах работы устройства.
Интервал записи	100 мс - 1 с, 5 с, 10 с	Интервал записи при USB регистрации

3.10.13.4 Отображаемые значения

Во время теста дисплей покажет значения и статус:

- Актуальное напряжение батареи на входе DC в Вольтах
- Актуальный ток разряда в Амперах
- Актуальная мощность в Ваттах
- Напряжение разряда U_{DV} в Вольтах
- Потребляемая ёмкость батареи в АмперЧасах
- Потребляемая энергия в ВаттЧасах
- Прошедшее время в ЧЧ:ММ:СС,МС
- Режим регулирования (CC, CP, CR)



3.10.13.5 Запись данных (USB регистрация)

В конце конфигурации обоих режимов, статического и динамического, имеется опция разрешения регистрации USB. При установленном носителе USB и соответственно отформатированном, устройство может записывать данные во время теста на носитель в заданных интервалах. Активная регистрация USB отображается на дисплее символом маленького диска. После остановки теста, записанные данные доступны как текстовый файл в формате CSV.

Формат файла регистрации:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Static:Uset	Iset	Pset	Rset	DV	DT	DC
2	0,00V	0,00A	1200W	OFF	0,00V	10:00:00	99999,00Ah
3							
4	Uactual	Iactual	Pactual	Ah	Wh	Time	
5	0,34V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:00,800	
6	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:01,800	
7	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:02,800	
8	0,28V	0,00A	0W	0,00Ah	0,00Wh	00:00:03,800	

Static = Выбранный режим
Iset = Макс. ток
Pset = Макс. мощность
Rset = Желаемое сопротивление
DV = Напряжение разряда
DT = Время разряда
DC = Ёмкость разряда
U/I/Pactual = Акт. значения
Ah = Потребляемая ёмкость батареи
Wh = Потребляемая энергия



Несмотря на установку интервала записи, значения «Ач» и «Втч» вычисляются устройством только один раз в секунду. При использовании установки интервала менее 1 с, несколько идентичных значений Ач и Втч записываются в CSV.

3.10.13.6 Возможные причины остановки теста батареи

Функция тестирования батареи может быть остановлена по нескольким причинам:

- Ручная остановка на HMI сенсорным участком СТОП
- После достижения макс. время тестирования и задании действия «Конец теста»
- После достижения потребления макс. ёмкости батареи и задании действия «Конец теста»
- При любой тревоге, которая выключит вход DC, как ОТ
- При прохождении порога U_{DV} (напряжение разряда), которое является эквивалентом падения напряжения на входе DC, вызванным любой причиной



После автоматической остановки, вызванной любой из причин из списка, тест нельзя продолжить или сразу запустить снова. Должна быть проведена полная конфигурация батареи, доступная через сенсорный участок НАЗАД.

3.10.14 Функция MPP слежения

MPP придерживается максимальной точки мощности (смотрите схему принципа справа) на кривой мощности солнечной панели. Солнечные инвертеры, при подключении к таким панелям, постоянно следят за этой точкой, как только она была найдена.

Электронная нагрузка симулирует такое поведение функцией. Её можно использовать для тестирования даже массивов солнечных панелей без подключения громоздких солнечных инвертеров, что требует соединения нагрузки со своим AC выходом. Кроме того, все параметры MPP слежения нагрузки можно регулировать и они более гибкие, чем инвертер с ограниченным входным диапазоном DC.

Для оценки и анализа, нагрузка может ещё и записывать измеряемые данные, т.е. значения входа DC как актуальные напряжение, ток и мощность, на носитель USB и делать их читаемыми через цифровой интерфейс.

Функция MPP слежения имеет четыре режима. Непохоже на другие функции или общее использование устройством, значения MPP слежения вводятся прямым вводом через сенсорный экран.

3.10.14.1 Режим MPP1

Этот режим ещё называется “находить MPP”. Это простейшая опция поиска электронной нагрузкой MPP, подключённой солнечной панели. Требуется задать только три параметра. Необходимо значение U_{OC} , так как оно поможет найти MPP быстрее, как если нагрузка стартовала бы с 0 В или максимального напряжения. На самом деле, старт будет происходить на уровне напряжения чуть выше U_{OC} .

I_{SC} используется как верхний лимит тока, так нагрузка не попытается забрать больше тока, чем предназначено для панели.

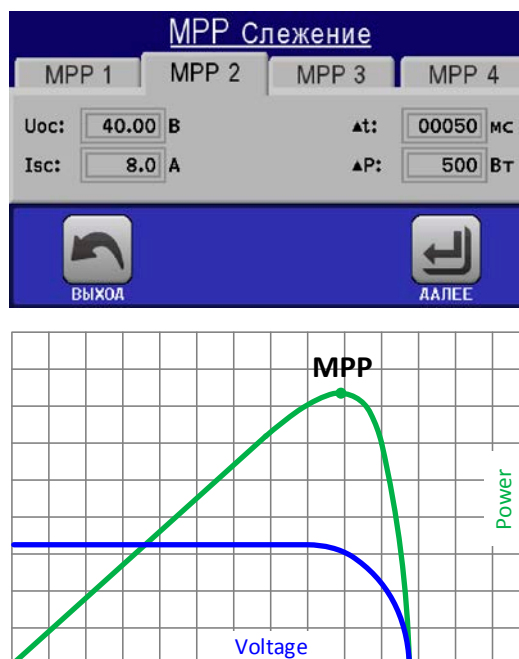
Для режима **MPP1** следующие параметры можно конфигурировать:

Знач.	Диапазон	Описание
U_{OC}	0...Номин. значение U	Напряжение солнечной панели при незагрузке, берётся из спецификации
I_{SC}	0...Номин. значение I	Ток короткого замыкания, макс. заданный ток солнечной панели
Δt	5 мс...65535 мс	Интервал измерения U и I во время процесса поиска MPP

Применение и результат:

После задания трёх параметров, функцию можно запустить. Как только MPP найдена, функция остановится и выключит вход DC. Полученные MPP значения напряжения (U_{MPP}), тока (I_{MPP}) и мощности (P_{MPP}) отобразятся на дисплее.

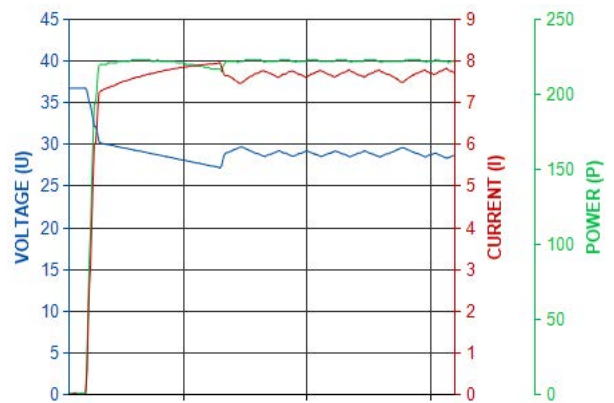
Время хода функции зависит от параметра Δt . Даже при минимальной настройке 5 мс один ход займет несколько секунд.



3.10.14.2 Режим MPP2

Этот режим отслеживает MPP, т.е. этот режим близкий к работе панели. Как только MPP найдена, функция не остановится, но попытается отслеживать MPP постоянно. Из-за природы солнечных панелей, это может производиться только ниже уровня MPP. Как только эта точка достигнута, напряжение начнёт падать и создавать актуальную мощность. Дополнительный параметр ΔP определяет какая мощность может опускаться ниже перед обратным направлением и напряжение начнёт расти снова, пока нагрузка не достигнет MPP. Результат обеих кривых напряжения и тока будет формы зигзага.

Показ типичной кривой отображён на рисунке справа. Например, ΔP задано в малое значение, поэтому кривая мощности выглядит линейно. С малым ΔP нагрузка всегда будет отслеживать близко к MPP.



Для режима **MPP2** следующие параметры можно конфигурировать:

Знач.	Диапазон	Описание
U_{OC}	0...Номин. значение U	Напряжение солнечной панели при незагрузке, берётся из спецификации
I_{SC}	0...Номин. значение I	Ток короткого замыкания, макс. заданный ток солнечной панели
Δt	5 мс...65535 мс	Интервал измерения U и I во время процесса поиска MPP
ΔP	0 Вт...0.5 $P_{НОМ}$	Отслеживание/регулировка отклонения ниже MPP

3.10.14.3 Режим MPP3

Также называется "fast track", этот режим очень похож на MPP2, но без начального шага, который используется для поиска актуальной MPP, так как режим MPP3 сразу перескочит на точку мощности, заданную пользовательским вводом (U_{MPP} , P_{MPP}). Если MPP значения тестируемого оборудования известны, то это сохранит время при повторных тестах. Остаток хода функции такой же как в режиме MPP2. Во время и после функции, наименьшие полученные MPP значения напряжения (U_{MPP}), тока (I_{MPP}) и мощности (P_{MPP}) отобразятся на дисплее.

Для режима **MPP3** следующие параметры можно конфигурировать:

Знач.	Диапазон	Описание
U_{MPP}	0...Номин. значение U	Напряжение при MPP
I_{SC}	0...Номин. значение I	Ток короткого замыкания, макс. заданный ток солнечной панели
P_{MPP}	0...Номин. значение P	Мощность при MPP
Δt	5 мс...65535 мс	Интервал измерения U и I во время процесса поиска MPP
ΔP	0 Вт...0.5 $P_{НОМ}$	Отслеживание/регулировка отклонения ниже MPP

3.10.14.4 Режим MPP4

Этот режим отличается, потому что он не отслеживает автоматически. Он скорее предлагает выбор кривых, заданием до 100 точек значений напряжения, затем следит за этой кривой, измеряет ток и мощность и возвращает результаты в до 100 наборов полученных данных. Точки кривой можно ввести вручную или загрузить из носителя USB. Начальная и конечная точки можно настроить произвольно, Δt определяет время между двумя точками и ход функции можно повторять до 65535 раз. Как только функция остановится в конце или ручным прерыванием, вход DC отключится и измеренные данные станут доступными. После функции, будет показан полученный набор данных с наибольшей актуальной мощностью, на дисплее как MPP напряжение (U_{MPP}), ток (I_{MPP}) и мощность (P_{MPP}). Возврат на экран при помощи НАЗАД позволит экспортировать данные на носитель USB.

Для режима **MPP4** следующие параметры можно конфигурировать:

Знач.	Диапазон	Описание
$U_1...U_{100}$	0...Номин. значение U	Напряжения для до 100 заданных пользователем точек кривых
Старт	1-100	Начальная точка хода x из 100 последовательных точек
Конец	1-100	Конечная точка хода x из 100 последовательных точек
Δt	5 мс...65535 мс	Время перед следующей точкой
Повт.	0-65535	Число повторов хода от Старта до Конца

3.10.14.5 Загрузка и сохранение данных MPP4

100 значений напряжения на заданную кривую для запуска в режиме MPP4 можно загрузить из носителя USB или через цифровой интерфейс. Загрузка через HMI потребует следующего формата файла (корректное имя смотрите в 1.9.6.4):

- Тип CSV (текстовый файл)
- 1 колонка со 100 значениями, которые позволяют быть внутри 0 и номинального напряжения модели устройства
- Формат десятичного разделителя для рационализации значения зависит от соответствующей настройки “Разделитель файла USB” в МЕНЮ

После каждого запуска, режим MPP4 выдаст 100 наборов с результатами U, I и P, которые можно считать через цифровой интерфейс или экспортировать на носитель USB. Файл будет сохраняться (схему именования смотрите в секции 1.9.6.4) для оценки со следующим форматом:

- Тип CSV (текстовый файл)
- 100 строк с 3 колонками, которые формируют набор с результатами (колонка A: U, колонка B: I, колонка C: P)
- Формат десятичного разделителя для рационализации значения зависит от соответствующей настройки “Разделитель файла USB” в МЕНЮ

100 наборов с результатами должны содержать наивысшее значение мощности (колонка C). Эта группа значений представляет собой MPP, максимальную точку мощности, или близкое к этому. Это зависит от рассеивания 100 точек напряжения на ожидаемой кривой MPP и между 0 В и U_{oc}.

Группа с MPP также показана как U_{mpp}, I_{mpp} и P_{mpp} и её можно считать отдельно через цифровой интерфейс.

3.10.15 Удалённое управление генератором функций

Генератор функций может управляться удалённо, но конфигурирование и управление функций индивидуальными командами принципиально отличается от ручного управления. Внешняя документация Programming guide ModBus RTU & SCPI объясняет подход. В общем, применяется следующее:

- Генератор функций не управляется через аналоговый интерфейс
- Генератор функций недоступен при нахождении устройства в режиме UIR (режим сопротивления, CR)
- Некоторые функции основаны на произвольном генераторе, а некоторые на генераторе XY, и следовательно, обе должны быть сконфигурированы и использоваться по-отдельности
- Функция “Тест батареи” недоступна при удалённом управлении

3.11 Другие использования

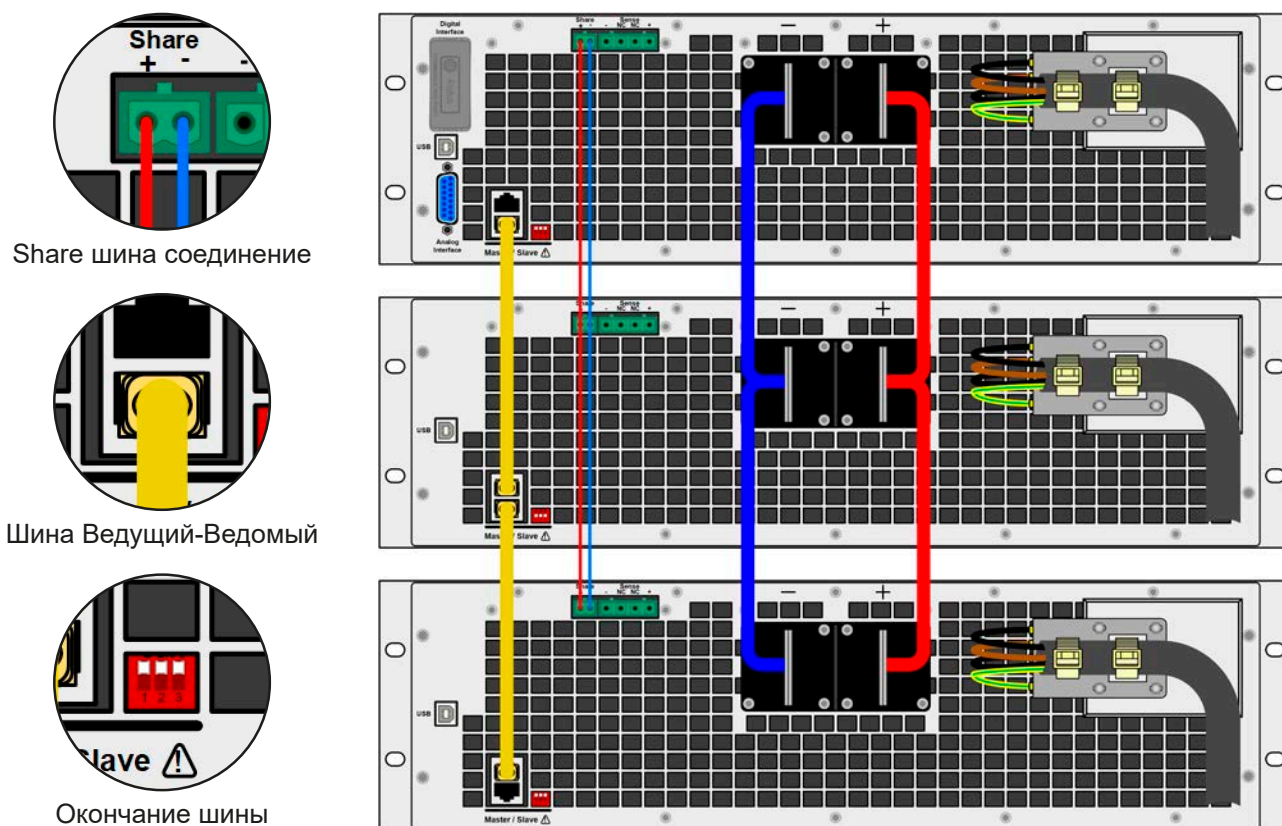
3.11.1 Параллельная работа в режиме Ведущий-Ведомый

Несколько устройств одного вида и модели можно соединить параллельно, чтобы создать систему с более высоким током, и отсюда более высокой мощностью. Это выполняется стандартными моделями с дисплеем и панелью управления или новыми ведомыми моделями (ELR 9000 HP Slave, доступные с середины 2018). Эти модели предназначены для работы только ведомыми устройствами, поэтому у них нет дисплея и они дешевле. Один недостаток: ведомые модели доступны только в версиях 15 кВт, поэтому они соотносятся только со стандартными моделями на 15 кВт.

Для параллельного соединения ведущий-ведомый, блоки должны быть соединены своими входами DC, шинами ведущий-ведомый и своими шинами Share. Шина Ведущий-Ведомый делает систему рабочей как один большой блок относительно настраиваемых значений, актуальных значений и статуса.

Шина Share предназначена для динамического балансирования входных токов блоков при работе в режиме CV, особенно если ведущий блок запускает функцию как волна синуса и т.д.. Для обеспечения корректной работы шины, по меньшей мере минусовые полюсы DC всех блоков должны быть соединены, потому как минус DC является опорой для шины Share.

Принципиальный вид (без подключенного источника):



3.11.1.1 Ограничения

По сравнению с нормальным режимом работы одиночного устройства, режим ведущий-ведомый имеет некоторые ограничения:

- Система MS реагирует по-разному на ситуации сигналов тревоги (смотрите ниже в 3.11.1.6)
- Использование шины Share делает действие системы динамичным насколько это возможно, но не таким же как режим работы одиночного блока
- Устройство, конфигурированное как ведомое имеет ограниченную функциональность (возможен только доступ к МЕНЮ)

3.11.1.2 Соединение входов DC

Вход DC каждого блока, при параллельной работе, просто подключается к следующему блоку, используя кабели с поперечным сечением, в соответствии с максимальным током и как можно меньшей длиной.

3.11.1.3 Соединение шины Share

Share bus соединяется от блока к блоку кабелями с витыми жилами и некритичными к поперечному сечению. Мы рекомендуем использовать 0.5 мм² до 1.0 мм².



- Шина Share имеет полярность. Обратите внимание на корректность при соединении!
- Чтобы шина Share работала корректно, требуется как минимум соединить все минус входы DC устройств



Максимально 16 блоков могут быть соединены через шину Share.

3.11.1.4 Соединение и настройка шины ведущий-ведомый

Шина ведущий-ведомый встроена и должна быть сперва соединена через сетевой кабель (\geq CAT3) и затем сконфигурирована вручную или через удаленное управление. Применяется следующее:

- Максимально 16 блоков могут быть соединены через шину: 1 ведущий и до 15 ведомых.
- Только устройства одного вида, то есть электронная нагрузка к электронной нагрузке, и одинаковой модели как ELR 9080-170 HP к ELR 9080-170 HP.
- Блоки на конце шины должны быть завершающими (смотрите ниже)



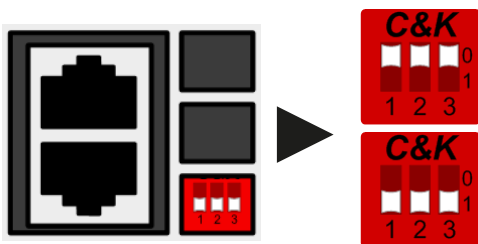
Шина Ведущий-Ведомый не должна быть соединена кроссовым кабелем!

Последующее оперирование системы MS включает в себя:

- Ведущий блок отображает, или делает доступным для чтения через удалённый контроллер, сумму актуальных значений всех блоков.
- Диапазоны настроек значений, настраиваемых лимитов, защит (OVP и т.д.) и событий пользователя ведущего адаптированы к общему числу блоков. Таким образом, если например, 5 блоков каждый мощностью 5 кВт объединены в систему в 25 кВт, то ведущий блок может быть установлен в диапазоне 0...25 кВт.
- ведомые блоки нельзя контролировать вручную или удалённо, когда они под контролем от ведущего
- Ведомые блоки покажут тревогу "MSP" на дисплее, пока они не будут распознаны ведущим. Такая же тревога сигнализируется после падения соединения с ведущим блоком.

► Как подключить шину ведущий-ведомый

1. Выключите все блоки, которые могут быть объединены и соедините их вместе сетевым кабелем (CAT3 или выше, не поставляется). Неважно какой из двух сокетов соединения ведущий-ведомый (RJ45, задняя сторона) подключаются друг к другу.
2. Так же соедините все блоки на стороне DC.
3. Двум блокам в начале и на конце цепи следует быть завершающими, если используются длинные соединительные кабели. Это достигается использованием 3-польного DIP переключателя, который находится на задней стороне блока, рядом с коннекторами MS.





Позиция: незавершающая (по умолчанию)

Позиция: завершающая

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

► Шаг 1: Конфигурирование всех ведомых блоков (стандартные модели с TFT дисплеями)



1. Войдите в **Меню** затем ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ и нажмите  пока не достигните **Страница 11**.
2. Активируйте режим MS при помощи **Ведомый**. Появится запрос на предупреждение, с которым необходимо ознакомиться с ОК, иначе изменение не вступит в силу.
3. Подтвердите настройки сенсорным участком  и вернитесь на главную страницу.

► Шаг 1: Конфигурирование всех ведомых блоков (ELR 9000 HP Slave модели без дисплеев)

1. Подключите модели серии Slave через задний порт USB или через интерфейс Ethernet к компьютеру.
2. Запустите EA Power Control (поставляется на носителе USB) и позвольте программе найти устройство.
3. Откройте приложение “Настройки” определённого блока, перейдите в таблицу “Ведущий-Ведомый” и установите параметр “Режим ведущий-ведомый” в “ВЕДОМЫЙ”.

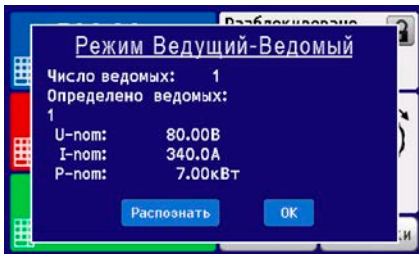
Ведомый блок теперь сконфигурирован. Повторите процедуру для остальных ведомых блоков.

► Шаг 2: Конфигурирование ведущего блока

1. Коснитесь **Меню** затем «Общие Настройки» и нажмите  пока не достигните **Страница: 11**.
2. Определите блок как ведущий, при помощи **Ведущий**. Это так же активирует режим ведущий-ведомый.
3. Подтвердите настройки касанием сенсорного участка  и вернитесь на главную страницу.

► Шаг 3: Инициализация ведущего блока

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



Нажатие «Распознать» приведет блок к новому поиску ведомых и, после этого, к самостоятельному конфигурированию установкой всех необходимых параметров. Если найдено более одного верно конфигурированных блоков, то этот экран покажет число ведомых, объединенный полный ток и полную мощность.

Если ни одного ведомого не найдено или корректное их число не отображается, то настройки всех ведомых и ведущего блока вместе с кабельными соединениями должны быть проверены и процесс повторен.



Процесс инициализации ведущего блока и системы ведущий-ведомый, пока режим В-В активирован, будет повторяться каждый раз при включении блоков. Инициализация может повторяться в любое время через «Меню» в «Общие Настройки», Страница:12.

3.11.1.5 Оперирование системой Ведущий-Ведомый

После успешной конфигурации и инициализации ведущего и ведомого блоков, это будет отображено на дисплее, на участке статуса. Тогда как ведущий просто покажет «Ведущий» на участке статуса, ведомый(ые) будут отображать, пока они находятся под удаленным управлением ведущим.



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

Ведомые блоки не могут больше управляться вручную и неконтролируемы более через аналоговый или цифровой интерфейсы. Они могут, если необходимо, мониториться чтением их актуальных значений и статуса. Дисплей на ведущем блоке изменится после инициализации и сброса предыдущих установок значений. Ведущий демонстрирует теперь установленные и актуальные значения всей системы. В зависимости от количества блоков, полный ток и полная мощность будут преумножаться. Применяется следующее:

- Ведущий может работать как автономный блок
- Ведущий разделяет установленные значение ведомых блоков и управляет ими
- Ведущий может управляться удаленно через аналоговый или цифровые интерфейсы
- Все настройки устанавливаемых значений U, I и P (мониторинг, установки ограничений и т.д.) будут адаптированы на новые общие значения
- Все инициализированные ведомые сбросят любые ограничения ($U_{\text{мин}}$, $I_{\text{макс}}$ и т.д.), пороги наблюдений (OVP, OPP и т.д.) и настройки событий (UCD, OVD и т.д.) до значений по умолчанию, таким образом они не помешают ведущему их контролировать. Как только эти значения будут модифицированы ведущим, они переносятся 1:1 на ведомые. Позднее, во время работы, может случиться что ведомый вызовет тревогу или событие ранее, чем ведущий, из-за несбалансированного тока или ускоренной реакции



Чтобы облегчить сохранения всех таких установок после покидания режима В-В, рекомендуется использовать профили пользователя (смотрите „3.9. Загрузка и сохранение профиля пользователя“)

- Если один или более ведомых сообщат о тревоге устройства, то это будет отображено на дисплее ведущего блока и должно быть подтверждено, чтобы ведомые могли продолжить работу. С тех пор как большинство тревог отключают входы DC, это может быть восстановлено на ведущем блоке, может потребоваться его включение оператором или программой удалённого контроля.
- Потеря соединения с любым из ведомых приведет к отключению всех входов DC, как мера безопасности, и ведущий сообщит об этом на дисплее сообщением Защита Ведущий-Ведомый. Тогда система В-В должна быть реинициализирована, с или без переустановки соединения к отключенному блоку(ам) прежде.
- Все блоки, даже ведомые, могут быть внешне отключены на входы DC использованием пина REM-SB аналогового интерфейса. Это может быть применено как мера предосторожности, когда контакт связан с пином на всех блоках параллельно.

3.11.1.6 Сигналы тревоги и другие проблемные ситуации

Режим Ведущий-Ведомый, из-за объединения множества блоков и их взаимодействия, может вызвать дополнительные проблемные ситуации, которые не проявляются при оперировании блоков индивидуально. Для таких случаев подготовлены следующие положения:

- Как правило, если ведущий теряет соединение с ведомым, то генерируется тревога MSP (защита ведущий-ведомый), всплывает сообщение на экране и отключается вход DC. Ведомые вернуться в режиму одиночной работы, но отключают и они свои входы DC. Сигнал тревоги MSP можно удалить новой инициализацией системы ведущий-ведомый. Это выполняется в сообщении MSP на экране или в Меню ведущего или через удаленный контроль. Альтернативно, сигнал тревоги очищается деактивацией ведущий-ведомый на ведущем блоке.
- Если один или более ведомых блоков отключатся со стороны AC (тумблер питания, низкое напряжения электросети) и включатся позднее, то они не будут автоматически инициализированы и снова включены в систему. Инициализация тогда должна быть повторена.
- Если вход DC ведущего блока отключится из-за дефекта или перегрева, то вся система ведущий-ведомый не сможет принять входную мощность и вход DC всех ведомых блоков так же автоматически отключится.
- Если каким то образом, ни один блок не определится как ведущий, то система ведущий-ведомый не сможет быть инициализирована.

В ситуациях, где один или множество блоков генерируют сигнал тревоги устройства, как OV, PF или OT, применяется следующее:

- Любой сигнал тревоги ведомого отображается на его дисплее и на дисплее ведущего
- Если множество сигналов тревоги случаются вместе, ведущий отобразит только самый последний из них. В этом случае, специфичные сигналы могут быть считаны на дисплеях ведомых блоков. Это так же применяется для удаленного управления или удаленного наблюдения, потому что ведущий может только сообщать наиболее последний сигнал.
- Все блоки, даже ведомые, можно отключить внешне на входах DC, использованием пина REM-SB аналогового интерфейса. Это можно использовать как вид экстренного выключения, где обычно контакт (выключатель) привязан к пину на всех блоках в параллель.

3.11.1.7 Важно знать



Если один или несколько блоков параллельной системы не будут использоваться и остаются выключенными, то в зависимости от числа активных блоков и динамики работы, может быть необходимым отсоединить неактивные блоки от шины Share, так как даже не включенным блоки могут иметь негативное воздействие на шину Share из-за их импеданса.

3.11.2 Последовательное соединение



Последовательное подключение не является допустимым методом работы электронных нагрузок и не должно устанавливаться не при каких обстоятельствах!

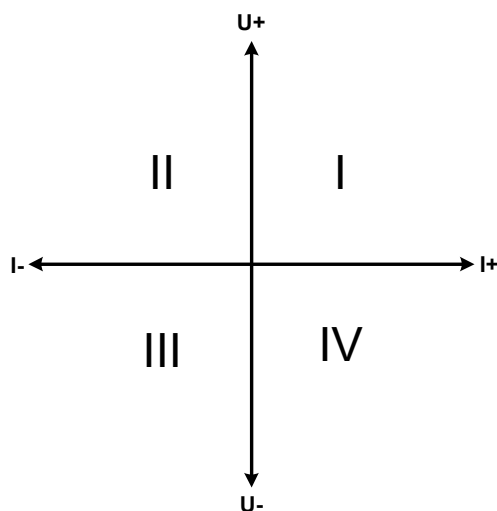
3.11.3 Двух квадрантная операция 2QO

3.11.3.1 Представление

Это направление оперирования относится к использованию источника, в данном случае, совместимого источника питания (смотрите секцию „1.9.10. Коннектор Share“) и потребителя, в данном случае, электронной нагрузки серии ELR 9000 HP. Функции источника и потребителя используются поочередно, чтобы протестировать устройство, как батарея, умышленным зарядом и разрядом, как часть функциональных или конечных испытаний.

Пользователь может решить, как управлять системой, вручную только источником питания как драйвером, или обоими устройствами следует управлять с ПК. Мы рекомендуем сфокусироваться на источнике питания, который предназначается для контроля нагрузки через соединение Share Bus. Двух квадрантная операция подходит только для режима CV.

Разъяснение:

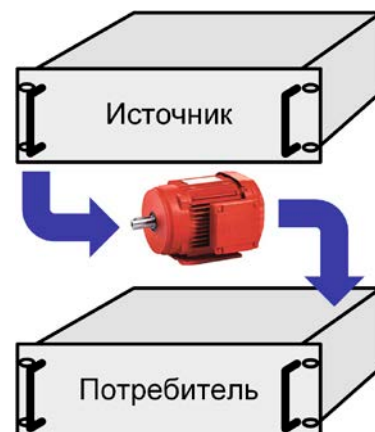


Комбинация источника и потребителя может только помещаться на квадрантах I + II. Это означает, что возможно только положительное напряжение. Позитивный ток генерируется источником или применением и негативный ток течет в нагрузку.

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

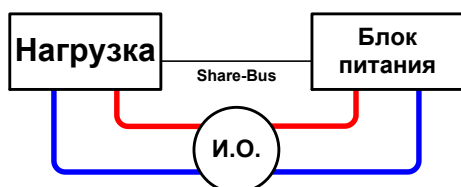
Стандартные применения:

- Топливные элементы
- Тесты конденсаторов
- Применения управляемые моторами
- Электронные тесты, где требуется динамический разряд



3.11.3.2 Подключение устройств к 2QO

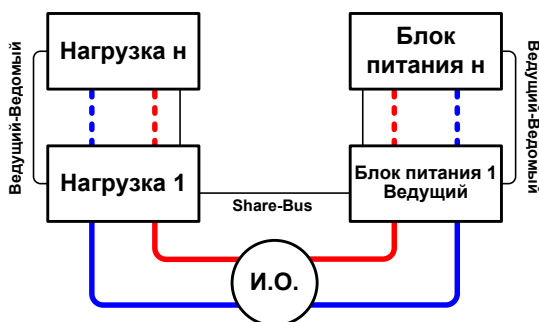
Существует несколько способов подключения источника(ов) и потребителя(ей) в 2QO:



Конфигурация А:

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

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



Конфигурация Б:

Множество электронных нагрузок и множество источников питания, плюс 1 испытуемый объект И.О., для увеличения общей производительности.

Комбинация нагрузок и источников питания создает свои комбинации, системы с определенной мощностью. Здесь необходимо соотнести номинальные значения двух систем, например 80 В нагрузок к 80 В выхода источников питания. Макс. число 16 блоков нельзя превышать. Из-за соединения шины Share, все нагрузки должны быть ведомыми, только один Блок питания надо установить как ведущий.

3.11.3.3 Настройки на устройствах

Установка Ведущий-Ведомый в МЕНЮ так же воздействует и на шину Share. Для корректной работы 2QO, все вовлечённые нагрузочные блоки должны быть ведомыми на шине Share. Это достигается заданием режима ведущий-ведомый в ВЫКЛ или ВЕДОМЫЙ, в зависимости от использования этой цифровой шины. Для одной нагрузки, которая является ведущей (установка: ВЕДУЩИЙ) в системе ведущий-ведомый, необходимо активировать дополнительный параметр «PSI/ELR система».

Касательно общей работы 2QO, где соединение шины Share является важным, не существует дополнительных установок на нагрузочных блоках. На любом источнике питания необходимо активировать режим Ведущий-Ведомый и установить его в ВЕДУЩИЙ. Подробности смотрите в документации к источнику питания. Смотрите 3.4.3.1

Для безопасности подключенного испытательного оборудования и предотвращения повреждений, мы рекомендуем настроить пороги наблюдения, как OVP, OCP и OPP на всех блоках на необходимый уровень, которые отключат выход DC источника и/или вход DC потребителя, в случае превышения параметров.

3.11.3.4 Ограничения

После подключения всех электронных нагрузок к шине Share с одним источником питания как ведущим, они более не смогут ограничивать свои входные напряжения к тому что вы зададите как «U set» на устройстве. Корректный уровень напряжения будет получен от ведущего и должен быть настроен на нем.

3.11.3.5 Пример применения

Зарядка и разрядка батареи, 24 В/400 Ач, используя пример из конфигурации А.

- Источник питания PSI 9080-170 3U установлен в: $I_{уст} = 40 \text{ A}$ (ток заряда, обычно 1/10 ёмкости батареи), $P_{уст} = 5000 \text{ Вт}$
- Электронная нагрузка ELR 9080-170 HP установлена в: $I_{уст} = \text{макс. ток разряда батареи (напр. } 100 \text{ A)}$, $P_{уст} = 5000 \text{ Вт}$, UVD = 20 В с типом события «Тревога» для остановки разряда на нижнем пороге
- Предположение: батарея имеет 26 В на старте теста
- Входы и выходы DC всех блоков выключены



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

Часть 1. Разряд батареи до 24 В

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

Реакция: электронная нагрузка нагрузит батарею максимально в 100 А, чтобы разрядить ее до 24 В. Источник питания, в этом случае, не подаст ток, так как нагрузка установит напряжение источника питания на батарее, используя шину Share. Нагрузка постепенно сократит ток, чтобы поддерживать напряжение на 24 В. Как только напряжение на батарее достигнет 24 В с током разряда 0 А, то напряжение будет держаться на этом уровне зарядом от источника питания.



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

Часть 2. Заряд батареи до 27 В

Требования: Напряжение на источнике питания установлено в 27 В

Реакция: источник питания зарядит батарею с максимальным током 40 А, который будет постепенно сокращаться с возрастанием напряжения, как реакцией на изменение внутреннего сопротивления батареи. Нагрузка не поглощает ток на этой фазе зарядки, потому что контролируется через шину Share, чтобы установить 27 В, которые по-прежнему выше, чем актуальное напряжение батареи. По достижении 27 В, источник питания будет поставлять только необходимый ток, чтобы поддерживать напряжение на батарее.

4. Сервисное и техническое обслуживание

4.1 Обслуживание / очистка

Устройство не требует обслуживания. Очистка может понадобиться для внутренних вентиляторов, частота очистки зависит от окружающих условий. Вентиляторы служат для охлаждения компонентов, которые нагреваются из-за высокого рассеивания энергии. Сильно загрязненные вентиляторы могут привести к незначительному потоку воздуха и, следовательно, вход 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 EA Elektro-Automatik (гарантийный и негарантийный случай). Если возврат для проверки или ремонта производится, убедитесь что:

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

4.2.1 Обновление программных прошивок



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

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

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

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

Следующее также применяется в соединении с обновлениями прошивок:

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

4.3 Калибровка

4.3.1 Преамбула

Устройства серии ELR 9000 HP снабжены функцией перенастройки наиболее важных параметров касательно входа DC, что может помочь, если они вышли за пределы допуска. Перенастройка предназначена для компенсации небольших разниц до 1% или 2% номинального значения. Существуют несколько причин, по которым необходимо перенастроить блок: приработка компонентов, износ компонентов, экстремальные условия окружающей среды, очень частое использование.

Для определения того, находится ли параметр вне границ допуска, параметр должен быть проверен измерительными инструментами высокого качества и по меньшей мере половиной допуска, чем одно из устройств ELR. Только тогда возможно сравнение между значениями показанными на устройстве ELR и истинными значениями входа DC.

Например, если вы хотите проверить и возможно калибровать модель ELR 9080-510 HP, которая имеет максимальный ток 510 А, данный с максимальной погрешностью 0.4%, то вы можете сделать это только используя высокоточный шунт с максимальной погрешностью 0.2% 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 максимум 0.4% устройства.

4.3.2 Подготовка

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

- Измерительное устройство (мультиметр) для напряжения, с максимально погрешностью половины погрешности напряжения устройства ELR. Измерительное устройство может так же быть использовано для измерения напряжения шунта, при перенастройке тока.
- Если будет калиброван ток: подходящий шунт постоянного тока, установленный для минимума в 1.25 раз больше максимального входного тока ELR и с максимальным допуском, который будет половиной или менее допуска, чем максимальный допуск по току устройства ELR.
- Нормальная температура окружающей среды около 20-25°C.
- Источник тока / напряжения, который способен проводить по меньшей мере 102% от максимального напряжения и тока устройства ELR или отдельный блок источника напряжения или тока.

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

- Позвольте устройству ELR прогреться под нагрузкой 50% минимум 10 минут, в соединении с источником напряжения / тока
- Если будет калиброван вход удалённой компенсации, подготовьте кабель для его коннектора на вход DC, но оставьте его не подключенным
- Покиньте удалённое управление, деактивируйте режим ведущий-ведомый, деактивируйте режим сопротивления
- Установите шунт между источником и устройством ELR и убедитесь, что он охлаждается. Например, разместите под тёплым потоком воздуха исходящего сзади устройства ELR. Это также поможет прогреть шунт до рабочей температуры.
- Подключите подходящее устройство измерения ко входу DC и к шунту, в зависимости от того, какое напряжение будет калиброваться первым, или ток.

4.3.3 Процедура калибровки

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



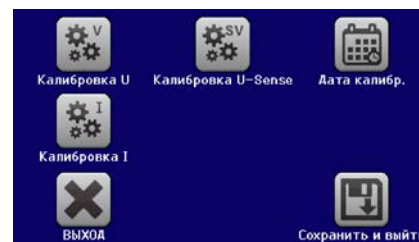
- *Рекомендуется производить калибровку тока перед калибровкой напряжения*
- *При калибровке входного напряжения, вход удаленной компенсации сзади устройства должен быть отсоединен*
- *Во время калибровки запрашиваются измеренные значения. Если они слишком отличаются от значений измеренных устройством или вводятся неверные, то калибровка сбивается и должна повториться заново*

В процедуре калибровки, как разъяснено ниже, используется пример модели ELR 9080-170 HP. Другие модели подвергаются процессу таким же образом, со значениями, в соответствии с моделью ELR требуемого источника.

4.3.3.1 Калибровка устанавливаемых значений

► Как калибровать входное напряжение

1. Настройте подключенный источник напряжения на 102% максимального напряжения ELR. Например, для модели на 80 В это будет 81.6 В для источника. Установите ограничение тока источника напряжения в 5% от номинального тока определенного для устройства ELR, например, 8.5 А. Проверьте снова, не подключен ли, для калибровки напряжения, коннектор удаленной компенсации сзади.
2. На дисплее коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, затем перейдите к **Страница 9** и коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U**. Нагрузка включит вход DC и начнет измерять входное напряжение (**U-мон**).
4. Следующий экран попросит вас ввести измеренное входное напряжение в **Измеренное значение=**, с мультиметра. Введите его, используя клавиатуру, которая появится при вводе значения. Проверьте корректность значения и подтвердите с **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4 для следующих трех шагов (всего четыре шага).



► Как калибровать входной ток

1. Настройте источник тока на 102% от номинального тока ELR, для образца модели 170 А это будет 173.4 А, округленное до 174 А. Убедитесь, что источник сможет выдать больше тока, чем ELR сможет поглотить, иначе напряжение источника упадет. Установите выходное напряжение источника тока в 10% от номинального, определенного для ELR, в этом примере 8 В, и включите выход DC на источнике.
2. На дисплее коснитесь **Меню**, затем **Общие Настройки**, затем перейдите на **Страница 9** и затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка I**. Нагрузка включит вход DC и начнет измерение (**I-мон**).
4. Следующий экран запросит вас ввести ток в **Измеренное значение=**, измеренный шунтом. Введите его, используя клавиатуру, проверьте корректность значения и подтвердите нажатием **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4 для следующих трех шагов (всего четыре шага).

4.3.3.2 Калибровка удалённой компенсации

В случае частого использования функции удаленной компенсации (Sense), рекомендуется перенастроить этот параметр тоже, для лучшего результата. Процедура идентична калибровке напряжения, за исключением того, что коннектор компенсации сзади должен быть установлен и подключен с корректной полярностью ко входу DC нагрузки ELR.

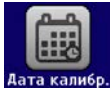
► Как калибровать напряжение удалённой компенсации

1. Настройте подключенный источник напряжения на 102% от максимального напряжения, определенного для ELR. Для примера на 82 В, это будет 81.6 В для источника. Установите ограничение тока источника напряжения к 5% от номинального тока, определенного для ELR, в этом примере 8.5 А. Проверьте снова, подключен ли для калибровки напряжения, коннектор удалённой компенсации сзади.
2. На дисплее коснитесь МЕНЮ, затем **Общие Настройки**, затем перейдите на **Страница 9** и затем коснитесь **СТАРТ**.
3. На следующем экране выберите: **Калибровка U Sense**
4. Следующий экран попросит вас ввести измеренное напряжение компенсации в **Измеренное значение=**, с мультиметра. Введите его, используя клавиатуру, которая появится при вводе значения. Проверьте корректность значения и подтвердите с **ВВОД**.
5. Повторите шаг 4 для следующих трех шагов (всего четыре шага).

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. вх.значений** выберите **Калибр. акт. значений**. После этого устройство покажет измеренные значения на дисплее, подождите 2 с для их установки и касайтесь ДАЛЕЕ пока не пройдете все шаги.

4.3.3.4 Сохранение и выход

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

Сохраняйте данные калибровки постоянно, касанием



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

5. Связь и поддержка

5.1 Ремонт

Ремонтные работы, если другое не оговорено между поставщиком и заказчиком, будут выполняться EA Elektro-Automatik. 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 и возможные проблемы при работе с оборудованием, использованием опциональных компонентов, с документацией или программным обеспечением, могут быть адресованы технической поддержке, как по телефону, так и по электронной почте.

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



Elektro-Automatik

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Разработки - Производство - Продажи

Хельмхольцштрассе 31-37

41747 Фирзен

Германия

Телефон: +49 2162 / 37 85-0

ea1974@elektroautomatik.de

www.elektroautomatik.ru