

EA-ELR 10000 30 кВт



Программируемые электронные нагрузки постоянного тока с рекуперацией энергии



EA-ELR 12000-40



- Широкий диапазон напряжений переменного тока 342...528 В для работы от сетей 380/400/480 В
- Рекуперация энергии с высоким КПД
- Вход постоянного тока гальванически развязан от переменного напряжения
- Номин. входная мощность: 30 кВт на устройство, с возможностью расширения до 1080 кВт
- Входные напряжения: от 60 В до 2000 В
- Входные токи: от 40 А до 1000 А на устройство
- Цифровая схема управления на основе ПЛИС
- Многоязычная 5-дюймовая сенсорная TFT панель
- Пользовательские профили, генератор функций
- Встроенные гальванически развязанные интерфейсы (USB, Ethernet, аналоговый)
- Шина «ведущий-ведомый» для параллельного подключения
- Дополнительный порт USB для автономной записи данных на USB-носители
- Опциональные, цифровые, автоматические конфигурируемые интерфейсы
- Набор команд SCPI и ModBus RTU
- Виртуальные приборы (VI) LabView и ПО для дистанционного управления (Windows)

Общие сведения

Эта выпущенная в 2019 году серия электронных нагрузок постоянного тока с рекуперацией энергии, имеющая название EA-ELR 10000, является усовершенствованием серии EA-ELR 9000 HP. Они обеспечивают 30 кВт номинальной мощности в корпусе высотой 4U. По сравнению с 30-кВт системой, построенной из моделей EA-ELR 9000 HP 15 кВт, устройства новой серии экономят по высоте пространство 2U или одну треть.

Расширенная шина «ведущий-ведомый» допускает параллельное подключение до 36 устройств, что позволяет построить систему с суммарной мощностью до **1,08 мегаватт**.

Функция рекуперации энергии преобразует подаваемую энергию постоянного тока в синусоидальный ток и возвращает ее обратно в местную электрическую сеть, сводя к минимуму обычное рассеивание тепла и одновременно экономя затраты на электроэнергию. Большая цветная сенсорная TFT-панель обеспечивает интуитивно понятное ручное управление, которое значительно отличается от электронных нагрузок других производителей.

EA-ELR 10000 30 кВт

Номинальные мощности, напряжения, токи

Диапазон доступных диапазонов напряжения постоянного тока варьируется от моделей с диапазоном 0...60 В до моделей с диапазоном 0...**2000 В**. Каждое устройство поддерживает входные токи до **1000 А**. Отдельные устройства в серии высотой всего 4U обеспечивают класс мощности 0...30 кВт, который может быть расширен до значения 1080 кВт в стоечных системах для достижения значительно более высокого суммарного тока.

Питание

Все модели требуют 3-фазного питания от сети без N-проводника, что характерно для промышленных сетей питания. Устройства рассчитаны на широкий диапазон входных напряжений переменного тока с напряжением 342 – 528 В, охватывая используемые во всем мире сети с типичным номинальным напряжением от 380 В до 480 В.

Рекуперация энергии

Наиболее важной особенностью этих электронных нагрузок является то, что вход переменного тока, т.е. подключение к сети питания, также используется в качестве выхода для рекуперации выдаваемой энергии постоянного тока, которая преобразуется с КПД до 95%. Такой способ рекуперации энергии помогает снизить затраты на электроэнергию и избежать установки дорогостоящих систем охлаждения, которые требуются, например, для обычных электронных нагрузок, преобразующих эту энергию в тепло.

Иллюстрация принципа:



Однако данные рекуперирющие нагрузки не предназначены для выработки электроэнергии. На рынке доступны дополнительно устанавливаемые устройства защиты сети, которые могли бы контролировать возвращаемую в сеть общего пользования энергию, они предназначены для обеспечения дополнительной безопасности людей и оборудования, особенно при так называемой изолированной работе. Независимо от того, установлено ли устройство защиты и контроля сети, устройство серии EA-ELR 10000 оснащено простой и недублируемой функцией отключения, которая предназначена для ситуаций, когда напряжение, частота или фазовый угол сети могут сдвигаться или когда происходит отключение электроэнергии, и устройство должно прекратить выдавать энергию в сеть.

Управление (человеко-машинный интерфейс)

Ручное управление осуществляется с помощью сенсорной панели с защитным стеклом Gorilla glass, двух поворотных ручек и кнопки. На большом цветном дисплее отображаются все необходимые установленные и фактические значения. Вся настройка также выполняется с помощью человеко-машинного интерфейса, в том числе настройка функций (меандр, треугольник, синус) и т. д. Экран многоязычный (немецкий, английский, русский, китайский).



Тестирование аккумуляторных батарей

Для тестирования всех видов аккумуляторов, например, проверки разряда при постоянном токе или постоянном сопротивлении, в устройствах предусмотрен режим тестирования аккумуляторных батарей. В этом режиме отображаются значения прошедшего времени тестирования и израсходованной емкости (Ач). Данные, записанные ПК во время испытаний, например, с помощью ПО EA Power Control, можно экспортировать в виде таблицы Excel в формате CSV, а затем проанализировать в MS Excel или аналогичных инструментах и даже визуализировать в виде диаграммы разряда. Для более детальной настройки предусмотрены регулируемое время проведения испытаний, а также регулируемый порог, позволяющий остановить тестирование батареи при низком напряжении.



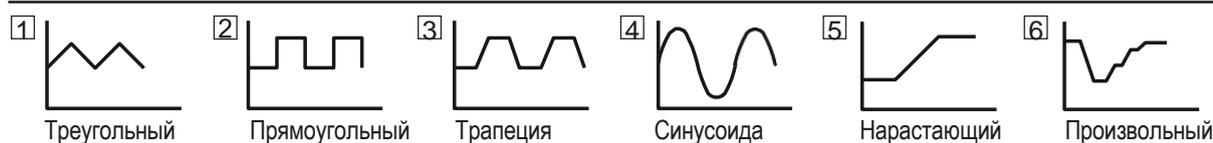
EA-ELR 10000 30 кВт



Генератор функций и табличное управление

Характерной особенностью устройства является удобный цифровой генератор специальных и произвольных функций на базе ПЛИС. Он позволяет управлять и запускать настраиваемые пользователем профили нагрузки и генерировать синусоидальные, прямоугольные, пилообразные и нарастающие функции в произвольном порядке.

С помощью свободно программируемой таблицы цифровых значений из 3276 точек, встроенной в контур управления, устройства могут воспроизводить нелинейные внутренние сопротивления, такие как сопротивления аккумуляторных батарей или светодиодных цепочек. Для тестирования всех видов аккумуляторов, например, проверки разряда при постоянном токе или постоянном сопротивлении, в устройствах предусмотрен режим тестирования аккумуляторных батарей.



Помимо стандартных функций, в основе которых лежит работа так называемого генератора произвольных сигналов, данный генератор функций позволяет создавать и выполнять сложные наборы функций, содержащих до 99 последовательностей. Они могут быть использованы для тестирования на этапе разработки и производства. Последовательности можно загружать и сохранять на стандартном USB-носителе через порт USB на передней панели, что упрощает процедуру переключения между различными тестовыми последовательностями.

Кроме того, доступен XY-генератор, который используется для формирования таких функций, как IU и UI (ВАХ), которые задаются пользователем в виде таблицы (в файле CSV), а затем загружаются с USB-носителя.

Ведущий-ведомый

Все модели по умолчанию оснащены цифровой шиной «ведущий-ведомый». Она может быть использована для подключения до 36 одинаковых моделей приборов в параллельном режиме к более крупной системе с общим формированием текущего значения напряжения, тока и мощности. Настройка системы «ведущий-ведомый» выполняется либо полностью с панелей управления приборов, либо в режиме дистанционного управления через любой из цифровых интерфейсов связи. Работа с ведущим устройством возможна ручным или дистанционным способом (через любой интерфейс). В качестве альтернативы стандартным моделям доступны специальные модели ведомых устройств. См. стр. 129.

Общая шина Share, параллельное подключение и работа в двух квадрантах

В этой серии устройств применена новая **цифровая** и **гальванически развязанная** «общая шина Share». Она используется для балансировки тока между несколькими идентичными устройствами при работе в параллельном режиме.

Она также может быть использована для построения двухквадрантной системы с применением источников питания серии EA-PSI 10000. Эта система предназначена для проведения испытаний по принципу «источник-потребитель».

Дистанционное управление и возможности подключения

Для дистанционного управления по умолчанию на задней панели устройств имеются три интерфейсных порта (1x Ethernet, 1x USB, 1x аналоговый), которые также могут быть дополнены опциональными подключаемыми и заменяемыми цифровыми интерфейсными модулями (выделенный слот).

Для реализации в среде LabView устройства поставляются с готовыми к использованию компонентами (VI), которые будут использоваться с интерфейсами типов USB, RS232, GPIB или Ethernet. Для других сред IDE доступна документация о протоколе связи.



EA-ELR 10000 30 кВт



Управляющее ПО

В комплект прибора входит управляющее программное обеспечение (ПО) для персональных компьютеров (ПК), работающих под управлением ОС Windows, которое позволяет осуществлять удаленное управление несколькими одинаковыми или даже разными типами устройств. ПО имеет понятный интерфейс для всех установленных и текущих значений, поддерживает режим прямого ввода команд SCPI и ModBus RTU, функцию обновления встроенного ПО и функцию полуавтоматического табличного управления под названием «Sequencing» (последовательности).

Другие функции, которые могут быть разблокированы покупкой лицензий:

- Графическая визуализация текущих значений
- **Multi Control** — приложение для одновременного управления 20 устройствами, включая функции выполнения последовательностей и генератор функций
- Настройка и управление полнофункциональным генератором, включая такие функции, как **тестирование батарей** и **отслеживание MPP**

Водяное охлаждение

В то время как в стандартных системах водяного охлаждения для охлаждения внутренних электронных компонентов, таких как вспомогательный источник питания, используется проходящий через вентиляторы воздушный поток, в приборах данной серии применена новая система водяного охлаждения, в которой дополнительное тепло больше не выводится за пределы системы. Все внутреннее тепло рассеивается в воде. Это может помочь сократить расходы на дополнительные дорогостоящие выхлопные системы для шкафов или помещений. Кроме того, данная опция будет доступна для приборов всех классов напряжения.

Опции

- Сменные и модифицируемые модули цифровых интерфейсов для шин CAN, CANopen, Ethernet, Profibus, ProfiNet, RS232, EtherCAT или ModBus TCP. См. стр. 140.
- Трехканальный интерфейс (3W) с жестким портом GPIB, установленным вместо стандартного слота для сменных интерфейсных модулей
- Водяное охлаждение (модели до 200 В, для других по запросу)
- Модуль защиты и контроля сети питания EA-ENS2 (только для 400-В сети питания, см. также стр. 147)

EA-ELR 10000 30 kW



Технические данные	Серия EA-ELR 10000 4U
Переменный ток: питание	
- Напряжение / Фазы	342...528 В, 3 фазы
- Частота	45...66 Гц
Постоянный ток: напряжение	
- Погрешность	≤0,1% от номинального значения
Постоянный ток: ток	
- Погрешность	≤0,2% от номинального значения
- Стабилизация нагрузки 1-100% ΔU _{DC}	≤0,15% от номинального значения
- Скорость нарастания 10-90%	≤300 мкс
Постоянный ток: мощность	
- Погрешность	≤1% от номинального значения
Постоянный ток: сопротивление	
- Погрешность	≤1% от макс. сопротивления + 0,3% от номинального тока
Дисплей и панель управления	Графический дисплей с сенсорной панелью
Защита	OT, OVP, OCP, OPP, PF ¹⁾
Степень загрязнения	2
Класс защиты	1
Цифровые интерфейсы	
- Встроенные	1x USB и 1x Ethernet для связи, гальванически развязаны 1x USB типа A для регистрации данных и т.п.
- Слот	1x для встраиваемых сменных модулей (только стандартные модели)
Аналоговый интерфейс	Встроенный, гальванически развязанный
- Диапазон сигналов	0...5 В или 0...10 В (переключаемый)
- Входы	U, I, P, R, вкл/выкл ДУ, вкл/выкл входа пост. тока, вкл/выкл режима сопротивления
- Выходы	U, I, перенапряжение, аварийные сигналы, опорное напряжение
- Погрешность U / I / P / R	0...10 В: ≤0,2% 0...5 В: ≤0,4%
Параллельный режим работы	Да, с шиной «ведущий-ведомый» и шиной Share, до 36 приборов
Стандарты	EN 61010-1:2011-07 EN 61000-6-3:2011-09, EN 61000-6-2:2016-05 класс излучения В EN 50160:2011-02 класс сети 2
Охлаждение	Терморегулируемый вентилятор (опция: водяное)
Диапазон рабочих температур	0...50 °C
Диапазон температур хранения	-20...70 °C
Разъемы на задней панели	
- Вход постоянного тока	Зажимной контакт
- Шина Share и разъемы компенсации	Шина Share: 2x BNS, разъем компенсации Sense: Phoenix, 4-контактный
- Аналоговый интерфейс	Разъем Sub-D, 15-контактный
- Цифровые интерфейсы	50-контактный модульный разъем, USB, Ethernet, ведущий-ведомый
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	19" x 4U x 670 мм

1) См. стр. 153

EA-ELR 10000 30 кВт

Модель	Мощность	Напряжение	Ток	Сопротивление	КПД	Масса	Номер для заказа
EA-ELR 10060-1000 4U	0...30 кВт	0...60 В	0...1000 А	0,006...10 Ом	≈ 93%	≈ 44 кг	32200800
EA-ELR 10080-1000 4U	0...30 кВт	0...80 В	0...1000 А	0,006...10 Ом	≈ 93%	≈ 44 кг	32200801
EA-ELR 10200-420 4U	0...30 кВт	0...200 В	0...420 А	0,033...50 Ом	≈ 93%	≈ 44 кг	32200802
EA-ELR 10360-240 4U	0...30 кВт	0...360 В	0...240 А	0,1...180 Ом	≈ 94%	≈ 44 кг	32200803
EA-ELR 10500-180 4U	0...30 кВт	0...500 В	0...180 А	0,16...340 Ом	≈ 95%	≈ 44 кг	32200804
EA-ELR 10750-120 4U	0...30 кВт	0...750 В	0...120 А	0,4...740 Ом	≈ 95%	≈ 44 кг	32200805
EA-ELR 11000-80 4U	0...30 кВт	0...1000 В	0...80 А	0,8...1300 Ом	≈ 96%	≈ 44 кг	32200806
EA-ELR 11500-60 4U	0...30 кВт	0...1500 В	0...60 А	2,5...3000 Ом	≈ 96%	≈ 44 кг	32200807
EA-ELR 12000-40 4U	0...30 кВт	0...2000 В	0...40 А	2,5...3000 Ом	≈ 96%	≈ 44 кг	32200808



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ — ХАРАКТЕРИСТИКИ МОГУТ БЫТЬ ИЗМЕНЕНЫ