EA-ELR 9000 3.1 кВт - 10.5 кВт

Программируемые электронные нагрузки с рекуперацией энергии
Programmable electronic DC loads with energy recovery

EA-ELR 9200-210

U | I | P | R | OVP | OCP | OPP | OTP

19" | MS | USB | Опция: IFAB | IEEE

- **Для 1-, 2- и 3-фазных электросетей (доступны модели для Европы и США)**
- **Рекуперация потребляемой энергии обратно в локальную электросеть**
- **Гальванически изолированный вход DC**
- **Входные мощности до 10.5 кВт на блок, расширение до 378 кВт**
- **Входные напряжения до 1500 В**
- **Входные токи до 510 А на блок**
- **Управление основано на ПЛИС**
- **Многоязычная TFT сенсорная панель**
- **Профили пользователь, генератор функций**
- **Гальванически изолированные интерфейсы**
- **Шина для параллельного соединения**
- **Дополнительный порт USB для носителей USB**
- **Опциональные, цифровые интерфейсы plug & play или альтернативный порт IEEE/GPIB**
- **Поддерживает язык команд SCPI**
- **Опциональный блок автоматической изоляции** [1]

Общее

Серия электронных нагрузок постоянного тока с рекуперацией энергии EA-ELR 9000 предлагает новые номиналы напряжений, токов и мощностей для множества применений. Все модели поддерживают четыре режима работы: постоянное напряжение, постоянный ток, постоянная мощность и постоянное сопротивление. Контроль, основанный на схеме ПЛИС, дает дополнительные возможности, такие как генератор функций с табличными функциями для симуляции нелинейных внутренних сопротивлений.

1) Раннее германское название: ENS

- For 1-, 2- or 3-phase supply (European and US models available)
- Energy recovery of the supplied DC energy into the local grid
- Galvanically isolated DC input
- Input power ratings up to 10.5 kW per unit, expandable to 378 kW
- Input voltages up to 1500 V
- Input currents up to 510 A per unit
- FPGA based digital control
- Multilingual TFT touch panel
- User profiles, true function generator
- Galvanically isolated
- Master-slave bus for parallel connection
- Extra USB port on the front for USB stick
- Optional, digital, plug & play interfaces or alternatively installed IEEE/GPIB port
- SCPI command language supported
- Optional automatic isolation unit [1]

General

The series of electronic DC loads with energy recovery to mains, called EA-ELR 9000, offers new voltage, current and power ratings for a multitude of applications.

These devices incorporate the four common regulation modes constant voltage, constant current, constant power and constant resistance. The FPGA based control circuit provides additional features, such as a function generator, a table based regulation circuit for the simulation of non-linear internal resistances.

1) Former german name: ENS

© EA Elektro-Automatik, 2018 Могут иметь место ошибки и изменения / Subject to modification without notice, errors and omissions excepted

EA-ELR 9000 3.1 кВт - 10.5 кВт

Функция рекуперации энергии преобразовывает потребляемую энергию DC в синхронизированный синусоидальный ток и отдает его обратно в электросеть. Это ликвидирует обычное рассеивание тепла к минимуму и в тоже время снижает расходы на электроэнергию. Большая цветная TFT сенсорная панель дает интуитивную манеру контроля. Время отклика при управлении устройством через аналоговый или цифровой интерфейс улучшено за счет аппаратного контроля ПЛИС. При параллельном объединении нескольких устройств, шина ведущий-ведомый используется для связи блоков в большую систему, где актуальные значения суммируются, а установленные распределяются.

Номиналы мощности, напряжения, тока

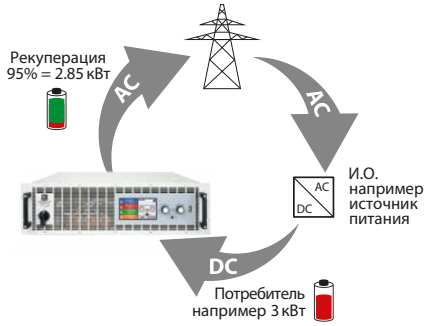
Доступный диапазон напряжений в портфолио от 0...80 В до моделей 0...1500 В DC. Входные токи до 510 А в одном блоке. Серия имеет три класса мощности 3.5 кВт, 7 кВт и 10.5 кВт (Евро модели, модели для США смотрите в спецификации) в корпусе одного устройства высотой 3U, мощность можно увеличить до 378 кВт, в стойки с высоким общим током. По запросу, реализуется большая общая мощность.

Подключение к электросети

Европейские модели на 3.5 кВт предназначены для 1-фазного подключения 230 В (Л-Н), модели 7 кВт требуют 2-фазной сети и модели на 10.5 кВт 3-фазного питания.
Модели для США работают при 208 В (Л-Л) и имеют мощности 3.1 кВт, 6.2 кВт или 9.3 кВт.
Соединение с сетью европейских моделей можно оборудовать блоком наблюдения (ENS2), который доступен опционально, сменяем и является модульным.
С такой установленной опцией, соединение с энергосетью всегда будет трех-фазным (L1, L2, L3, N, PE) для всех моделей.

Рекуперация энергии

Самая важная характеристика электронных нагрузок этой серии, что AC вход, то есть питание от сети, является также выходом для возвращенной DC энергии, которая преобразовывается с КПД около 93%. Таким образом, возврат энергии способствует снижению стоимости энергии и избеганию установки дорогих систем охлаждения, которые необходимы для обыкновенных электронных нагрузок, преобразующих входную DC энергию в тепло. Принципиальный обзор:



Не предназначается работа этих рекуперативных нагрузок с точки зрения генерации электроэнергии. Доступен дополнительный блок контроля (блок автоматической изоляции, ENS) для опциональной установки и достижения дополнительной безопасности персонала и оборудования, особенно при раздельном функционировании. Независимо, установлен ли данный модуль, устройство нагрузки имеет простую и нерезервную функцию выключения, на случай прерывания кабельного соединения с сетью. Блок нагрузки контролирует AC напряжение и частоту и автоматически отключит питания в случае, если высокие или низкий лимиты будут превышены.

The energy recovery function converts the supplied DC energy into a synchronous sine current and feeds it back into the local grid. This eliminates the usual heat dissipation to a minimum and saves energy costs at the same time. The large colour TFT touch panel offers a different and intuitive kind of manual operation, compared to other devices.
Response times for the control via analog or digital interfaces have been improved by the FPGA controlled hardware.
In parallel operation of multiple devices, a master-slave bus is used to connect the units to a bigger system where the actual values are totalled and the set values distributed.

Power ratings, voltages, currents

The available voltage range portfolio goes from models with 0...80 V DC up to models with 0...1500 V DC. Input currents up to 510 A with only one unit are available. The series offers three power classes with 3.5 kW, 7 kW or 10.5 kW (EU models, for US models see technical specifications) in only 3U for single devices, which can be extended up to 378 kW in cabinets for a significantly high total current. Upon request, even higher total power can be realised.

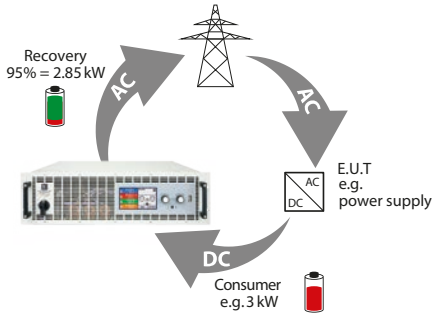
Supply

EU models with 3.5 kW are intended for use with 1-phase mains supplies of 230 V (L-N) , while 7 kW models require a 2-phase and 10.5 kW models a 3-phase supply.
US models work with 208 V (L-L) and offer 3.1 kW, 6.2 kW or 9.3 kW power.

The grid connection of european models for 230 V supply can be equipped with a supervision unit (AIU, ENS) which is optionally available, retrofittable and modular.
With option „ENS2“ installed, the grid connection will become three-phase (L1, L2, L3, N, PE) for every model.

Energy recovery

The most important feature of these electronic loads is that the AC input, i.e. grid connection, is also used as output for the recovery of the supplied DC energy, which will be converted with an efficiency of approximately 93%. This way of energy recovery helps to lower energy costs and avoids expensive cooling systems, such as they are required for conventional electronic loads which convert the DC input energy into heat. Principle view:

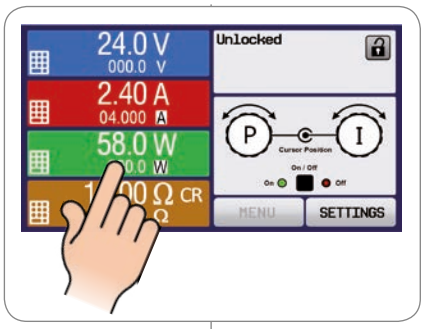


Operation of these recovering loads in terms of power generation is not intended. There is an additional supervision unit (automatic isolation unit, ENS) available for optional installation and to achieve additional safety of persons and equipment, especially when running the so-called isolated operation. Regardless of whether the user has installed that supervision unit or not, the devices feature a simple and non-redundant switch-off function for the case of an interruption in the grid connection cable. The device supervises AC voltage and frequency and will automatically switch off the power stages in case upper or lower limits are exceeded.

EA-ELR 9000 3.1 кВт - 10.5 кВт

Оперирование (HMI)

Ручное оперирование выполняется при помощи сенсорной панели Gorilla glass, двух вращающихся ручек и кнопки. Большой цветной дисплей отображает сразу все устанавливаемые и актуальные значения. Вся настройка и конфигурация функций (квадрат, треугольник, синус и т.д.) выполняются челове-машинным интерфейсом (HMI). Дисплей многоязычный (Немецкий, Английский, Русский, Китайский).



Operation (HMI)

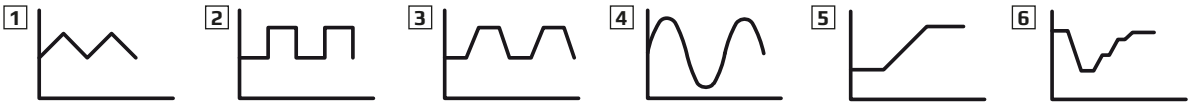
Manual operation is done with a Gorilla glass touch panel, two rotary knobs and a pushbutton. The large colour display shows all relevant set values and actual values at a glance. The whole setup is also done with the human-machine interface, as well the configuration of functions (square, triangle, sine) etc.
The display is multilingual (German, English, Russian, Chinese).

Генератор функций и табличный контроль

Особенность серии это комфортабельный, основанный на ПЛИС, цифровой и произвольный генератор. Он позволяет управлять модифицированными загрузочными профилями и может генерировать функции синуса, квадрата, пилообразные и рампы в произвольном порядке. Со свободно программируемой таблицей цифровых значений в 3276 эффективных точек, которая встроена в схему контроля, устройства могут воспроизводить нелинейные внутренние сопротивления, как батареи или цепи светодиодов.

Function generator and table control

A special feature is the comfortable, FPGA based, digital function and arbitrary generator. It enables to control and run user-customisable load profiles and can generate sine, square, saw tooth and ramp functions in arbitrary order.
With a freely programmable, digital value table of 3276 points, which is embedded in the control circuit, the devices can reproduce non-linear internal resistances, such as those of batteries or LED chains.



1 Треугольник *Triangle*
2 Прямоугольник *Rectangle*
3 Трапеция *Trapezoid*
4 Синус *Sine*
5 Рампа *Ramp*
6 DIN 40839

Шина Share

Share Bus это аналоговое подключение сзади устройства и используется для сбалансирования тока вдоль нескольких схожих блоков при параллельном соединении. Его можно использовать для построения двух-квадрантной системы в соединении с источниками питания серий EA-PSI 9000, EA-PS 9000 и EA-PSE 9000. Такая система специализирована для испытательных целей, используя принцип источник-потребитель.

Share Bus

The so-called „Share Bus“ is an analog connection at the rear of the devices and is used to balance current across multiple similar units in parallel connection, such as with loads of this series and series EA-ELR 9000.
It can also be used to build a two-quadrants system in connection with power supplies of series EA-PSI 9000, EA-PS 9000 and EA-PSE 9000. This system is dedicated for testing purposes using the source-sink principle.

Тестирование батареи

Для испытания всех видов батарей, например разрядом при постоянном токе или постоянном сопротивлении, устройства предлагают режим тестирования батареи. Он считает значения пройденного времени испытания, потребляемую емкость (Ач, Втч).
Данные, записывающиеся во время теста компьютером, программой EA Power Control, можно экспортировать как таблицу Excel в формате CSV и позднее анализировать и визуализировать как график разряда.
Для детальной настройки, имеются устанавливаемые пороги для окончания теста при низком напряжении на батарее, и также установка максимального испытательного периода.

Battery test

For purposes of testing all kinds of batteries, such as for example constant current or constant resistance discharging, the devices offer a battery test mode. This show extra values for elapsed testing time and consumed capacity (Ah).
Data recorded by the PC during tests with, for example, EA Power Control can be exported as Excel table in CSV format and analysed later in MS Excel or similar tools and even visualised as a discharge diagram.
For more detailed setup, there is also an adjustable threshold to stop the battery test on low battery voltage, as well an adjustable maximum test period.

Удаленный контроль и коммуникация

Для удаленного контроля, по умолчанию доступны два интерфейс порта (1x аналоговый, 1x USB) на задней стороне, которые можно расширить опционально, устанавливаемыми и сменяемыми, цифровыми интерфейс модулями (специальный слот).
Альтернативно к слоту интерфейс модулей, все модели можно оборудовать 3 интерфейсами (опция 3W, смотрите ниже), которая дает 1x GPIB/IEEE, 1x USB и 1x Аналоговый на задней стороне устройства.
Для внедрения в LabView IDE мы предлагаем готовые компоненты (VIs) с интерфейсами USB, RS232, GPIB и Ethernet. Другие IDEs и интерфейсы поддерживаются документацией о протоколах коммуникации.

Remote control & connectivity

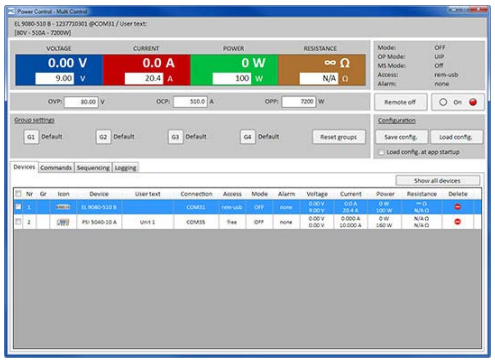
For remote control, there are by default two interface ports (1x analog, 1x USB) available on the rear of the devices, which can also be extended by optional, pluggable and retrofittable, digital interface modules (dedicated slot).
Alternatively to the interface modules slot, all models can be equipped with a three-way interface (option 3W, see below), which then offers 1x GPIB/IEEE, 1x USB and 1x Analog on the rear side of the device.
For the implementation into the LabView IDE we offer ready-to-use components (VIs) to be used with the interface types USB, RS232, GPIB and Ethernet. Other IDEs and interfaces are supported by documentation about the communication protocol.

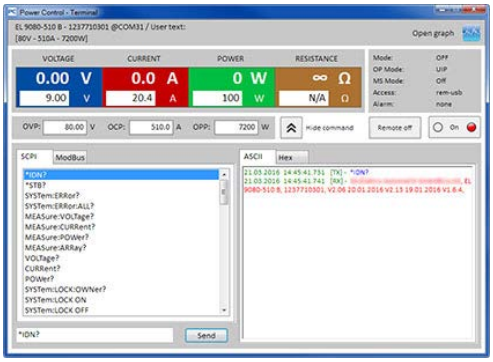
© EA-Elektro-Automatik GmbH, 2018 Могут иметь место ошибки и изменения / Subject to modification without notice, errors and omissions excepted

EA-ELR 9000 3.1 кВт - 10.5 кВт

Пользователи Windows извлекут выгоду от бесплатной программы «EA Power Control». Она имеет функцию «Секвенирование», где устройство контролируется полу-автоматическими таблицами в формате CSV. Эта таблица представляет собой простую процедуру тестирования и может быть создана и редактироваться в MS Excel или других редакторах CSV и затем импортирована в программный инструмент. Эта программа также позволяет управлять до 20 блоками сразу с опцией «Мульти Контроль» (лицензирована, платная). Подробности смотрите на странице 144.

Windows users can profit from the free software "EA Power Control". It offers a feature called "Sequencing", where the device is controlled through a semi-automatic table in CSV format. This table represents a simple test procedure and can be created and edited in MS Excel or other CSV editors and then imported into the software tool.
This software also allows for the control of up to 20 units at once with an optional feature called "Multi Control" (licensed, not free of charge). See page 144 for more information.





Опции

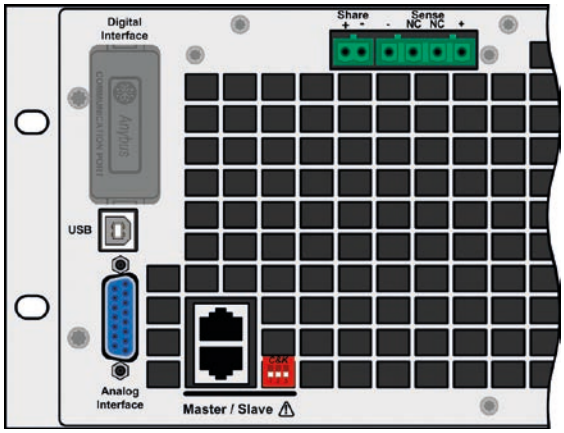
- Устанавливаемые и сменяемые, цифровые интерфейс модули для CAN, CANopen, Ethernet (1 и 2 порта), Profibus, ProfiNet (1 и 2 порта), RS232, EtherCAT и ModBus TCP. Смотрите страницу 142.
- 3 интерфейса (3W) с установленным портом GPIB вместо слота для сменяемых интерфейс модулей.
- Блок автоматической изоляции, 3 фазы (ENS, см. страницу 141)

Options

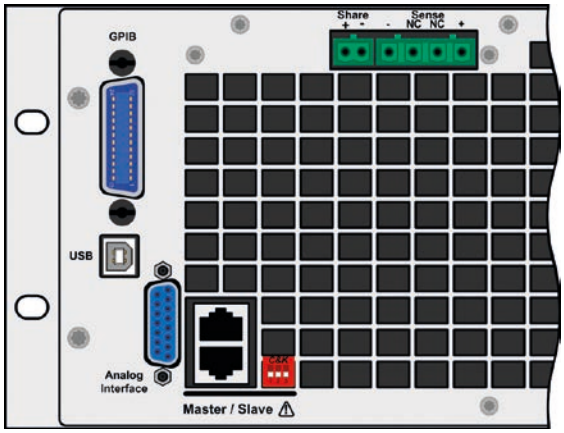
- Pluggable and retrofittable, digital interface modules for CAN, CANopen, Ethernet (1 or 2 ports), Profibus, ProfiNet (1 or 2 ports), RS232, EtherCAT or ModBus TCP. See page 142.
- Three-way interface (3W) with a rigid GPIB port installed instead of the default slot for retrofittable interface modules
- Automatic isolation unit, 3-phase (AIU / ENS, see page 141)

Цифровые интерфейс модули

Digital interface modules



Задние коннекторы стандартной модели /
Rear connectors of the standard models



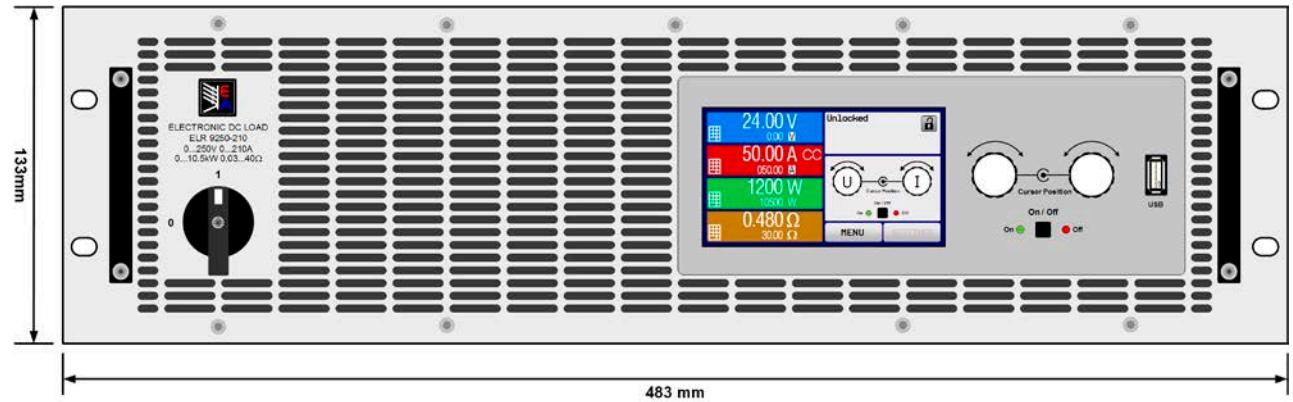
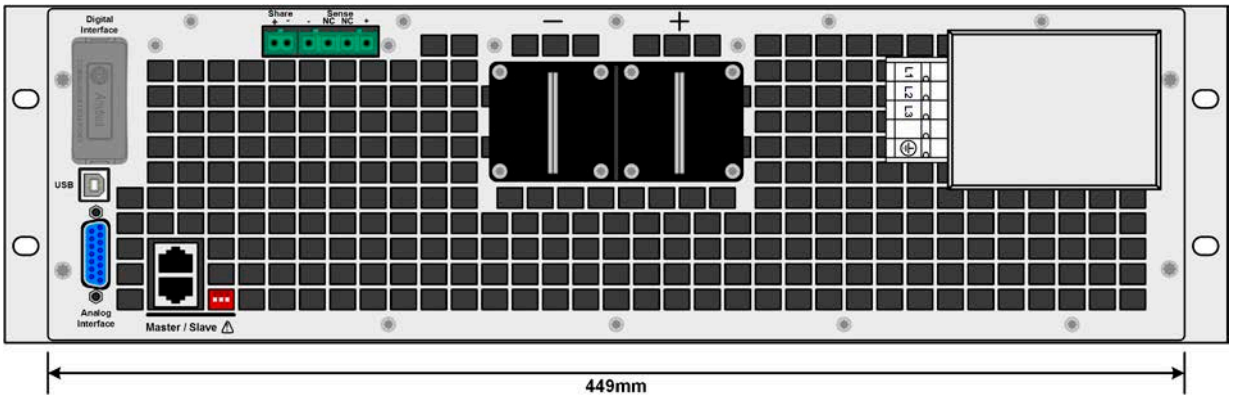
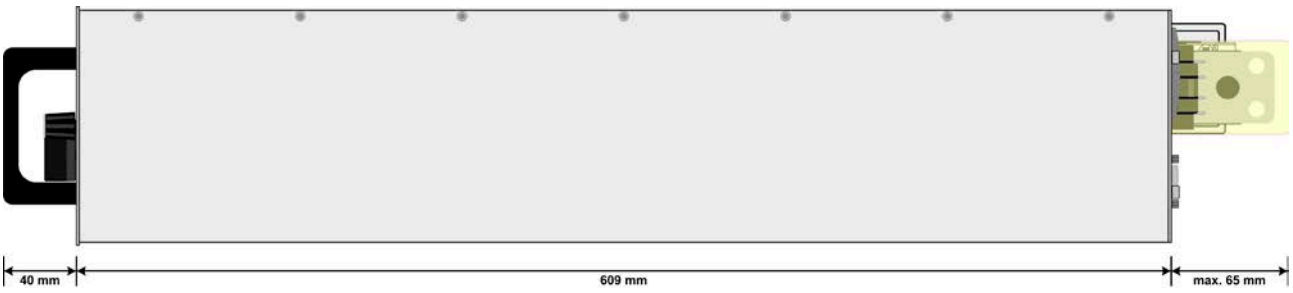
Задние коннекторы модели с опцией 3W /
Rear connectors of models with option 3W

EA-ELR 9000 3.1 кВт - 10.5 кВт

Технические Данные	Technical Data	Серия / Series EA-ELR 9000	
AC: Питание	AC: Supply		
- Напряжение (Евро модели)	- Voltage (European models)	230 В Л->Н, +10%/-15%, 1ф-3ф+Нейтраль	
- Напряжение (США модели)	- Voltage (US models)	208 В Л->Л, ±10%, 2ф-3ф	
- Частота	- Frequency	45...66 Гц	
DC: Напряжение	DC: Voltage		
- Погрешность	- Accuracy	<0.3% от номинального значения / <0.3% of rated value	
DC: Ток	DC: Current		
- Погрешность	- Accuracy	<0.4% от номинального значения / <0.4% of rated value	
- Стабильность при 1-100% ΔU_{DC}	- Load regulation 1-100% ΔU_{DC}	<0.15% от номинального значения / <0.15% of rated value	
- Время нарастания 10-90%	- Rise time 10-90%	<50 µс	
DC: Мощность	DC: Power		
- Погрешность	- Accuracy	<1.5% от номинального значения / <1.5% of rated value	
DC: Сопротивление	DC: Resistance		
- Погрешность	- Accuracy	≤1% от макс. сопротивления + 0,3% от номинального тока / ≤1% of max. resistance + 0.3% of rated current	
Дисплей / панель управления	Display / control panel	Графический дисплей с сенсорной панелью / Graphics display with touch panel	
Цифровые интерфейсы	Digital interfaces		
- Встроенные	- Built-in	1x USB тип B для коммуникации / 1x USB type B for communication 1x GPIB (опционально с опцией 3W) / 1x GPIB (optional with option 3W)	
- Слот	- Slot	1x для сменяемых вставных модулей (только стандартные модели) / 1x for retrofittable plug-in modules (standard models only)	
Аналоговый интерфейс	Analog interface	Встроенный, гальванически изолированный / Built-in, galvanically isolated	
- Диапазон сигналов	- Signal range	0...5 В или 0...10 В (переключается) / 0...5 V or 0...10 V (switchable)	
- Входы	- Inputs	U, I, P, R, удаленный контроль вкл-выкл, DC вход вкл-выкл, сопротивления вкл-выкл / U, I, P, R, remote control on-off, DC input on-off, resistance mode on-off	
- Выходы	- Output	U, I, перенапряжение, тревоги, опорное напряжение / U, I, overvoltage, alarms, reference voltage	
- Точность U / I / P / R	- Accuracy U / I / P / R	0...10 В: <0.1%	0...5 В: <0.2%
Охлаждение	Cooling	Вентиляторы регулируемые температурой / Temperature controlled fans	
Температура эксплуатации	Ambient temperature	0...50 °C	
Температура хранения	Storage temperature	-20...70 °C	
Терминалы сзади	Terminals on rear		
- DC вход	- DC input	Винтовой терминал / Screw terminal	
- Шина Share и Sense	- Share Bus & Sense	Коннектор 2 контактный и 4 контактный / Plug connector 2 pole & 4 pole	
- Аналоговый интерфейс	- Analog interface	Sub-D коннектор 15 контактный / Sub-D connector 15 pole	
- Цифровые интерфейсы	- Digital interfaces	Модульный сокет 50 контактный или GPIB 24 контактный, USB / Module socket 50 pole or GPIB 24pole, USB	
Габариты (Ш x В x Г)	Dimensions (W x H x D)	19" x 3U x 609 мм	

© EA-Elektro-Automatik GmbH, 2018 Могут иметь место ошибки и изменения / Subject to modification without notice, errors and omissions excepted

EA-ELR 9000 3.1 кВт - 10.5 кВт

Модель	Мощность (Евро)	Мощность (США)	Напряжение	Ток	Сопротивление	КПД	Вес	Артикул номер (1	
								Евро	США
Model	Power (EU)	Power (US)	Voltage	Current	Resistance	Efficiency	Weight	Ordering number (1	
								EU	US
EA-ELR 9080-170	0...3.5 кВт	0...3.1 кВт	0...80 В	0...170 А	0.01...12 Ω	92.5%	17 кг	33200401	33208401
EA-ELR 9250-70	0...3.5 кВт	0...3.1 кВт	0...250 В	0...70 А	0.09...120 Ω	93.5%	17 кг	33200402	33208402
EA-ELR 9500-30	0...3.5 кВт	0...3.1 кВт	0...500 В	0...30 А	0.42...480 Ω	94.5%	17 кг	33200403	33208403
EA-ELR 9750-22	0...3.5 кВт	0...3.1 кВт	0...750 В	0...22 А	0.8...1100 Ω	94.5%	17 кг	33200404	33208404
EA-ELR 9080-340	0...7 кВт	0...6.2 кВт	0...80 В	0...340 А	0.005...6 Ω	92.5%	24 кг	33200405	33208405
EA-ELR 9250-140	0...7 кВт	0...6.2 кВт	0...250 В	0...140 А	0.04...60 Ω	93.5%	24 кг	33200406	33208406
EA-ELR 9500-60	0...7 кВт	0...6.2 кВт	0...500 В	0...60 А	0.21...240 Ω	94.5%	24 кг	33200407	33208407
EA-ELR 9750-44	0...7 кВт	0...6.2 кВт	0...750 В	0...44 А	0.43...550 Ω	94.5%	24 кг	33200408	33208408
EA-ELR 91000-30	0...7 кВт	0...6.2 кВт	0...1000 В	0...30 А	0.83...950 Ω	94.5%	24 кг	33200409	33208409
EA-ELR 9080-510	0...10.5 кВт	0...9.3 кВт	0...80 В	0...510 А	0.003...4 Ω	92.5%	31 кг	33200410	33208410
EA-ELR 9250-210	0...10.5 кВт	0...9.3 кВт	0...250 В	0...210 А	0.03...40 Ω	93.5%	31 кг	33200411	33208411
EA-ELR 9500-90	0...10.5 кВт	0...9.3 кВт	0...500 В	0...90 А	0.14...160 Ω	94.5%	31 кг	33200412	33208412
EA-ELR 9750-66	0...10.5 кВт	0...9.3 кВт	0...750 В	0...66 А	0.29...360 Ω	94.5%	31 кг	33200413	33208413
EA-ELR 91500-30	0...10.5 кВт	0...9.3 кВт	0...1500 В	0...30 А	1.2...1450 Ω	94.5%	31 кг	33200414	33208414

(1 Артикул номер стандартной версии, модели с опцией 3W имеют отличные номера / Ordering number of the base version, models with option 3W installed have different ordering numbers