

# EA-EL 9000 B 1.2 кВт - 14.4 кВт



## Программируемые электронные нагрузки постоянного тока Programmable Electronic DC loads



EA-EL 9080-510 B 3U



- Входные мощности: 1.2 кВт...14.4 кВт, расширяется в стойку до 72 кВт
- Входные напряжения: от 0...80 В до 0...750 В
- Входные токи: до 1020 А на блок
- Управление основано на схеме ПЛИС
- Многоязычная цветная сенсорная панель
- Профили пользователя, генератор функций
- Настраиваемые защиты: OVP, OCP, OPP
- Режимы работы: CV, CC, CP, CR
- Гальванически изол. интерфейсы (Аналоги и USB)
- Шина Ведущий-Ведомый для парал. соединения
- Опция: Цифровые интерфейсы plug & play
- Поддерживает SCPI и ModBus
- LabView VIs и управляющая программа (Windows)

### Общее

Серия электронных нагрузок постоянного тока EA-EL 9000 B заменяет собой предыдущую серию EA-EL 9000 A и предлагает новые номиналы напряжений, тока и мощностей для множества применений. Все модели поддерживают четыре режима работы: постоянное напряжение (CV), постоянный ток (CC), постоянная мощность (CP) и постоянное сопротивление (CR). Контроль, основанный на схеме ПЛИС дает интересные возможности, такие как генератор функций с табличными функциями для симуляции нелинейных внутренних сопротивлений.

Соотношение между потребляемой мощностью и высотой устройств было значительно увеличено, в сравнении с предыдущей серией EA-EL 9000 A. Новые модели высотой 3U способны потреблять до 7.2 кВт на блок и модели 6U даже в два раза больше.

- Input power ratings: 1.2 kW...14.4 kW, expandable in cabinets up to 72 kW
- Input voltages: 0...80 V up to 0...750 V
- Input currents: up to 1020 A per unit
- FPGA based control circuit
- Multilingual colour touch panel
- User profiles, true function generator
- Adjustable protections: OVP, OCP, OPP
- Operation modes: CV, CC, CP, CR
- Galvanically isolated interfaces (analog and USB)
- Master-slave bus for parallel connection
- Optional: Digital, plug & play interfaces
- SCPI & ModBus supported
- LabView VIs and remote control software (Windows)

### General

The series of compact electronic DC loads, called EA-EL 9000 B, replaces the former series EA-EL 9000 A and offers new voltage, current and power ratings for a multitude of applications.

All models support the four common regulation modes constant voltage (CV), constant current (CC), constant power (CP) and constant resistance (CR). The FPGA based control circuit provides interesting features, such as a function generator with a table based function for the simulation of non-linear internal resistances.

The ratio between power consumption and height of the devices has been significantly increased compared to the former series EA-EL 9000 A. The new models with 3U of height are capable of consuming DC power of up to 7.2 kW per unit and the 6U models even twice as much.

## EA-EL 9000 В 1.2 кВт - 14.4 кВт

Цветная TFT сенсорная панель дает интуитивную манеру контроля, как на смартфонах или планшетах. 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

Доступны входные напряжения от 0...80 В до моделей 0...750 В DC. Входные токи до 0...1020 А на одном блоке. Серия имеет различные классы мощности одиночных моделей, которые можно расширить в стойки до 144 кВт (смотрите со страницы 146) для значительного наращивания суммарного тока.

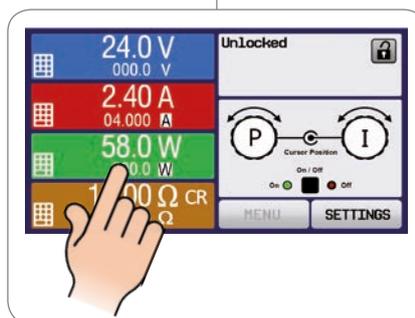
### Конструкция

Все модели спроектированы шириной 19" в корпусе с высотой 3U или 6U и глубиной 464 мм, что делает их идеальными для использования в 19" стойках различных размеров, например 42U, и в системах с очень высокой мощностью. Кроме того, возможно построить систему шкафов с электронными нагрузками и источниками питания, чтобы достичь принципа источник-потребитель с высокими мощностями.

### Оперирование (HMI)

Ручное оперирование выполняется при помощи TFT сенсорной панели, двух вращающихся ручек и кнопки. Большой цветной дисплей отображает сразу все устанавливаемые и актуальные значения. Вся настройка выполняется челове-машинным интерфейсом (HMI), а также и конфигурация функций (квадрат, треугольник, синус) и т.д.

Дисплей многоязычный (Немецкий, Английский, Русский, Китайский).



### 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 производить нелинейные внутренние сопротивления, как батареи или цепи светодиодов.

The large colour TFT touch panel offers an intuitive kind of manual operation, such as it is prolific nowadays with smartphones or tablet computers. 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 link 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...750 V DC. Input currents up to 1020 A with only one unit are available. The series offers various power classes amongst the single models, which can be extended up to 144 kW in cabinets (see from page 146) for a significantly higher total current.

### Construction

All models are built in 19" wide rack enclosures with 3U or 6U of height and 460 mm of depth, which makes them ideal for use in 19" cabinets of various sizes, for example 42U, and for the design of systems with very high power. It is furthermore possible to build cabinet systems with mixed equipment, i.e. electronic loads and power supplies, in order to achieve the source-sink principle with high power ratings.

### Handling (HMI)

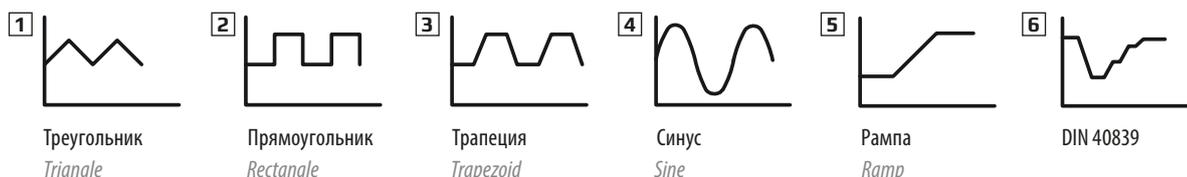
Manual operation is done with a TFT touch panel, two rotary knobs and a pushbutton. The large colour display shows all relevant set values and actual values at a glance. The whole setup is also done with the human-machine interface, as well as the configuration of functions (square, triangle, sine) etc.

The display is multilingual (German, English, Russian, Chinese).

### Function generator and table control

A special feature is the comfortable, FPGA based, digital function and arbitrary generator. It enables controlling and running 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 effective points, which is embedded in the control circuit, the devices can reproduce non-linear internal resistances, such as those of batteries or LED chains.



### Шина Share

Share Bus это аналоговое подключение сзади устройства и используется для балансирования тока вдоль нескольких схожих блоков при параллельном соединении, как нагрузки этой серии и серии EA-ELR 9000. Его можно использовать для построения двух-квadrантной 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.



## EA-EL 9000 B 1.2 кВт - 14.4 кВт



### Сокращение мощности

Устройства серии EA-EL 9000 В оборудованы термальным сокращением мощности, чтобы избежать перегрева при работе в максимальном диапазоне. Чем меньше окружающая температура и лучше охлаждение, тем выше мощность, которую нагрузка может принять. Номинальная потребляемая мощность, перед началом процесса сокращения, дается при окружающей температуре 21°C.

### Тестирование батарей

Для испытания всех видов батарей, например разрядом при постоянном токе или постоянном сопротивлении, устройства предлагают режим тестирования батарей. Он считает значения пройденного времени испытания, потребляемую емкость (Ач) и энергию (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.

### Удаленный контроль и коммуникация

Для удаленного контроля, по умолчанию доступны два интерфейса порта (1x аналоговый, 1x USB) на задней стороне, которые можно расширить опционально устанавливаемыми и сменяемыми, цифровыми интерфейсами модулями (специальный слот). 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. Пользователи Windows извлекут выгоду от бесплатной программы «EA Power Control». Она имеет функцию «Секвенирование», где устройство контролируется по-полуавтоматическими 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 так же позволяет управлять до 20 блоками сразу с опцией «Мульти Контроль» (лицензирована, платная). Подробности смотрите на странице 144.

### Power derating

The devices of the EA-EL 9000 B series are equipped with thermal derating in order to avoid overheating when operating in the maximum power range. The lower the ambient temperature and the better the cooling, the higher the power that the load can take. The nominal intake power before the derating starts is defined at 21°C ambient temperature.

### 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.

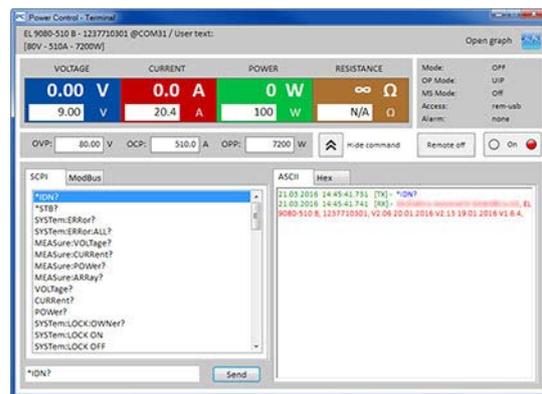
For more detailed setup, there is also an adjustable threshold to stop the battery test on low battery voltage, as well an adjustable maximum test period.

### 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).

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.

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 интерфейсы модули CAN, CANopen, Ethernet (1 и 2 порта), Profibus, ProfiNet I/O (1 и 2 порта), RS232, EtherCAT и ModBus TCP. Смотрите страницу 142.
- 3 интерфейса (3W) с установленным портом GPIB вместо слота по умолчанию для сменяемых интерфейсных модулей

### Options

- Pluggable and retrofittable, digital interface modules for CAN, CANopen, Ethernet (1 or 2 ports), Profibus, ProfiNet I/O (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

**EA-EL 9000 В 1.2 кВт - 14.4 кВт**

Технические Данные	Technical Data	Серия / Series EA-EL 9000 В
АС вход	AC: Supply	
- Напряжение	- Voltage	90...264 В
- Частота	- Frequency	45...66 Гц
- Потребление энергии	- Power consumption	3U: макс. 130 Вт      6U: макс. 260 Вт
DC: Напряжение	DC: Voltage	
- Погрешность	- Accuracy	<0.1% от номинального значения / <0.1% of rated value
DC: Ток	DC: Current	
- Погрешность	- Accuracy	<0.2% от номинального значения / <0.2% of rated value
- Стабильность при 1-100% ΔU <sub>DC</sub>	- Load regulation 1-100% ΔU <sub>DC</sub>	<0.1% от номинального значения / <0.1% of rated value
- Время нарастания 10-90%	- Rise time 10-90%	<50 мс
DC: Мощность	DC: Power	
- Погрешность	- Accuracy	<0.5% от номинального значения / <0.5% 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
Защита	Protection	OT, OVP, OPP, PF, OCP <sup>12</sup>
Дисплей и панель управления	Display / control panel	Графический дисплей с TFT сенсорной панелью / Graphics display with TFT touch panel
Цифровые интерфейсы	Digital interfaces	
- Встроенный	- Built in	1x USB тип В для коммуникации / 1x USB type B for communication
- Слот	- Slot	1x для сменяемых вставных модулей / 1x for retrofittable plug-in modules
Аналоговый интерфейс	Analog interface	Встроенный, 15-контактный Sub-D, гальванически изолированный / Built in, 15 pole D-Sub (female), 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: <0.2%      0...5 В: <0.4%
Охлаждение	Cooling	Вентиляторы регулируемые температурой / Temperature controlled fans
Температура эксплуатации	Ambient temperature	0...50 °C
Температура хранения	Storage temperature	-20...70 °C
Относительная влажность	Relative humidity	<80%, без конденсата / non-condensing
Высота эксплуатации	Operation altitude	<2000 метров
Терминалы на задней панели	Terminals on rear panel	
- 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 / Module socket - Master-Slave (2x RJ45), USB
Габариты <sup>(1)</sup> (Ш x В x Г)	Dimensions <sup>(1)</sup> (W x H x D)	19" x 3U x 464 мм      19" x 6U x 464 мм

(1) Только корпус / Enclosure only

(2) Смотрите страницу 154 / See page 154



## EA-EL 9000 B 1.2 кВт - 14.4 кВт



Модель	Мощность	Мощность @ 21°C	Мощность@ 35°C	Напряжение	Ток	Сопротивл.	Вес	Высота	Артикул номер <sup>(1)</sup>
Model	Power max.	Power @ 21°C	Power @ 35°C	Voltage	Current	Resistance	Weight	Height	Ordering number <sup>(1)</sup>
EA-EL 9080-170 B	0...2400 Вт	1500 Вт	1200 Вт	0...80 В	0...170 А	0.045...15 Ω	~ 9 кг	3 U	33200260
EA-EL 9200-70 B	0...2000 Вт	1500 Вт	1200 Вт	0...200 В	0...70 А	0.25...85 Ω	~ 9 кг	3 U	33200261
EA-EL 9360-40 B	0...1800 Вт	1500 Вт	1200 Вт	0...360 В	0...40 А	0.8...270 Ω	~ 9 кг	3 U	33200262
EA-EL 9500-30 B	0...1200 Вт	1200 Вт	1200 Вт	0...500 В	0...30 А	1.5...500 Ω	~ 9 кг	3 U	33200263
EA-EL 9750-20 B	0...1200 Вт	1200 Вт	1200 Вт	0...750 В	0...20 А	3.5...1100 Ω	~ 9 кг	3 U	33200264
EA-EL 9080-340 B	0...4800 Вт	3000 Вт	2400 Вт	0...80 В	0...340 А	0.023...7.5 Ω	~ 13 кг	3 U	33200265
EA-EL 9200-140 B	0...4000 Вт	3000 Вт	2400 Вт	0...200 В	0...140 А	0.13...43 Ω	~ 13 кг	3 U	33200266
EA-EL 9360-80 B	0...3600 Вт	3000 Вт	2400 Вт	0...360 В	0...80 А	0.4...135 Ω	~ 13 кг	3 U	33200267
EA-EL 9500-60 B	0...2400 Вт	2400 Вт	2400 Вт	0...500 В	0...60 А	0.75...250 Ω	~ 13 кг	3 U	33200268
EA-EL 9750-40 B	0...2400 Вт	2400 Вт	2400 Вт	0...750 В	0...40 А	1.75...550 Ω	~ 13 кг	3 U	33200269
EA-EL 9080-510 B	0...7200 Вт	4500 Вт	3600 Вт	0...80 В	0...510 А	0.015...5 Ω	~ 17 кг	3 U	33200270
EA-EL 9200-210 B	0...6000 Вт	4500 Вт	3600 Вт	0...200 В	0...210 А	0.08...28 Ω	~ 17 кг	3 U	33200271
EA-EL 9360-120 B	0...5400 Вт	4500 Вт	3600 Вт	0...360 В	0...120 А	0.27...90 Ω	~ 17 кг	3 U	33200272
EA-EL 9500-90 B	0...3600 Вт	3600 Вт	3600 Вт	0...500 В	0...90 А	0.5...167 Ω	~ 17 кг	3 U	33200273
EA-EL 9750-60 B	0...3600 Вт	3600 Вт	3600 Вт	0...750 В	0...60 А	1.2...360 Ω	~ 17 кг	3 U	33200274
EA-EL 9080-1020 B	0...14400 Вт	9000 Вт	7200 Вт	0...80 В	0...1020 А	0.0075...2.5 Ω	~ 33 кг	6 U	33200275
EA-EL 9200-420 B	0...12000 Вт	9000 Вт	7200 Вт	0...200 В	0...420 А	0.04...14 Ω	~ 33 кг	6 U	33200276
EA-EL 9360-240 B	0...10800 Вт	9000 Вт	7200 Вт	0...360 В	0...240 А	0.14...45 Ω	~ 33 кг	6 U	33200277
EA-EL 9500-180 B	0...7200 Вт	7200 Вт	7200 Вт	0...500 В	0...180 А	0.25...88 Ω	~ 33 кг	6 U	33200278
EA-EL 9750-120 B	0...7200 Вт	7200 Вт	7200 Вт	0...750 В	0...120 А	0.6...180 Ω	~ 33 кг	6 U	33200279

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

(2) Минимальное входное напряжение для снабжения нагрузки, чтобы достичь макс. входного тока / Minimum DC input voltage to supply for the load to achieve the max. input current

### Обзоры версии 3U

### Views of 3U version

