

EA-EL 9000 B 1.2 kW - 14.4 kW



Cargas DC electrónicas programables
Programmable Electronic DC loads



EA-EL 9080-510 B 3U



- **Potencias de entrada: 1,2 kW...14,4 kW, ampliable en armarios de hasta 72 kW**
- **Tensiones de entrada: 0...80 V hasta 0...750 V**
- **Corrientes de entrada: hasta 1020 A por unidad**
- **Circuito de control basado en FPGA**
- **Panel táctil a color multilingüe**
- **Perfiles de usuario, generador de funciones real**
- **Protecciones ajustables: OVP, OCP, OPP**
- **Modos de funcionamiento: CV, CC, CP, CR**
- **Interfaces aisladas galvánicamente (analog and USB)**
- **Bus maestro-esclavo para conexión en paralelo**
- **Admite SCPI y ModBus RTU**
- **VIs LabView y software de control remoto**

- **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**
- **SCPI & ModBus RTU supported**
- **LabView VIs and remote control software (Windows)**

General

La nueva serie de cargas electrónicas DC compactas, denominadas EA-EL 9000 B, sustituyen a la serie anterior EA-EL 9000 A y ofrecen nuevos valores nominales de tensión, corriente y potencia para múltiples aplicaciones.

Todos los modelos admiten cuatro modos de regulación comunes: tensión constante (CV), corriente constante (CC), potencia constante (CP) y resistencia constante (CR). El circuito de control basado en matriz de puertas programables (FPGA) permite algunas características interesantes como un generador de funciones con una función basada en tabla para la simulación de resistencias internas no lineales.

La relación entre el consumo de potencia y la altura de los equipos ha aumentado significativamente comparado con la serie anterior EA-EL 9000 A. Los nuevos modelos de altura 3U pueden consumir potencias DC de hasta 7,2 kW por unidad y los modelos de 6U hasta el doble.

General

The new 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 B 1.2 kW - 14.4 kW

El panel táctil TFT a color permite un tipo de funcionamiento manual intuitivo, que es muy habitual en teléfonos inteligentes o tablets. Los tiempos de respuesta para el control a través de las interfaces analógica y digital ha mejorado gracias al hardware controlado por la matriz de puertas lógicas programables (FPGA). En funcionamiento paralelo de múltiples equipos, se usa un bus maestro-esclavo para enlazar las unidades a un sistema más grande en el que se totalizan los valores reales y se distribuyen los valores de referencia.

Valores de potencia, tensiones, corrientes

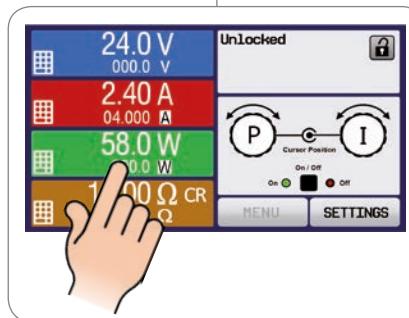
La gama de rangos de tensión disponible va desde las versiones de 0...80 V DC hasta los de 0...750 V DC. Hay disponibles corrientes de hasta 1.020 A con una sola unidad. La serie ofrece varios tipos de potencia entre los modelos individuales que se pueden ampliar en armarios de 144 kW (véase a partir de página 138) para lograr una corriente total significativamente superior.

Construcción

Todos los modelos están construidos en racks de 19" con alturas de 3U o 6U y una profundidad de 460 mm, lo que los convierte en idóneos para su uso en armarios de 19" de distintos tamaños, por ejemplo de 42U y un diseño de sistemas con potencias muy altas. Además, es posible construir sistemas de armarios con equipos mixtos, p. ej. cargas electrónicas y fuentes de alimentación para conseguir el principio fuente-sumidero requerido en valores nominales de potencia elevados.

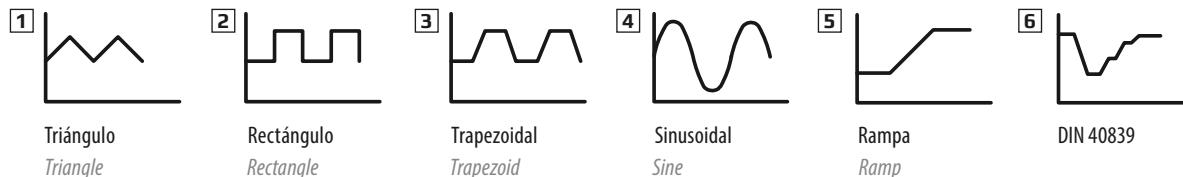
Manejo (HMI)

El funcionamiento manual se realiza a través de un panel táctil TFT, dos mandos rotatorios y un botón pulsador. El display de gran tamaño a color muestra todos los valores de referencia y los valores reales relevantes de un vistazo. La configuración completa se realiza con la interfaz hombre-máquina, así como la configuración de funciones (cuadrado, triángulo, sinusoidal) etc. El display es multilingüe (Alemán, Inglés, Ruso, Chino).



Generador de funciones y control de tablas

Una característica especial es el cómodo generador arbitrario y de funciones digitales basado en una matriz de puertas lógicas programables (FPGA). Permite el control y funcionamiento de perfiles de carga personalizables por parte del usuario y puede generar funciones sinusoidales, cuadradas, de diente de sierra y de rampa en orden arbitrario. Con una tabla de valores digitales programable libremente de 3.276 puntos reales integrada en el circuito de control, los equipos pueden reproducir resistencias no lineales como las de las baterías o cadenas de LED.



Bus Share

El así llamado «Bus Share» es una conexión analógica situada en la parte posterior de los equipos y se emplea para equilibrar la corriente en múltiples unidades similares que estén conectadas en paralelo, como ocurre en el caso de las cargas de esta serie y las de la serie EA-ELR 9000. También se puede utilizar para crear sistemas de dos cuadrantes en conexión con fuentes de alimentación de la serie EA-PSI 9000, EA-PS 9000 y EA-PSE 9000. Este sistema se utiliza con fines de ensayo, recurriendo al principio fuente-sumidero.

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 138) 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 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.

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 kW - 14.4 kW



Reducción de potencia

La serie EA-EL 9000 B cuenta con una reducción térmica para evitar el sobre-calentamiento a la hora de funcionar en el rango de potencia max. Cuanto menor sea la temperatura ambiental y mejor sea la refrigeración, mayor será la potencia que la carga pueda admitir. La potencia de entrada nominal antes de que comience la reducción se define a 21 °C de temperatura ambiente.



A



B



C



D



E

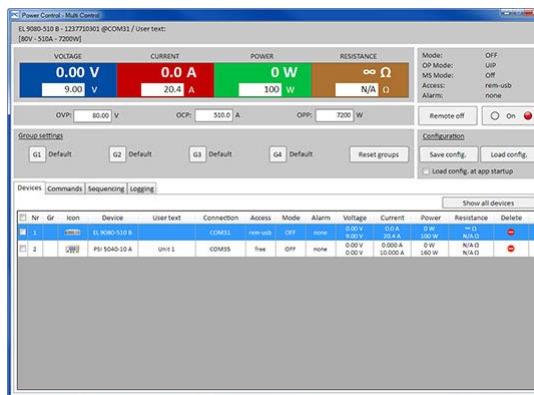
Análisis de batería

A efectos de prueba de todo tipo de baterías, como por ejemplo, de descarga de corriente constante o de resistencia constante, los equipos ofrecen un modo de prueba de batería. Esto muestra valores adicionales para tiempo de ensayo transcurrido y capacidad consumida (Ah). Los datos grabados en el PC durante las pruebas con el, por ejemplo, EA Power Control se pueden exportar como una tabla de Excel en formato CSV y se pueden analizar posteriormente en MS Excel o cualquier otra herramienta similar e incluso visualizar como un diagrama de descarga. Para una configuración más detallada, existe también un umbral ajustable para detener la prueba de la batería en tensión de batería baja, así como un periodo de prueba ajustable máximo.

Control remoto y conectividad

Para el control remoto existen, de forma predeterminada, 2 puertos de interfaz (1 analógico, 1 USB) disponibles en la parte trasera de los equipos que se pueden ampliar con módulos de interfaz digital opcionales, enchufables y readaptables (ranura exclusiva). Para la implementación en el entorno de desarrollo integrado LabView ofrecemos componentes listos para usar (VIs) que se pueden emplear con tipos de interfaces USB, RS232, GPIB y Ethernet. Se admiten otros entornos de desarrollo integrados e interfaces por la documentación acerca del protocolo de comunicación.

Los usuarios de Windows pueden aprovecharse del software gratuito «EA Power Control». Cuenta con una función denominada «Sequencing», en la que el equipo se controla mediante una tabla semiautomática en formato CSV. Esta tabla representa un simple procedimiento de prueba y se puede crear y editar en Excel u otros editores CSV y, después, importarse a la herramienta de software. Este software también permite el control de hasta 20 ud. a la vez con una función opcional llamada «Multicontrol» (bajo licencia, no es gratuita). Véase página 136 para más información.



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 shows 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 as an adjustable maximum test period.

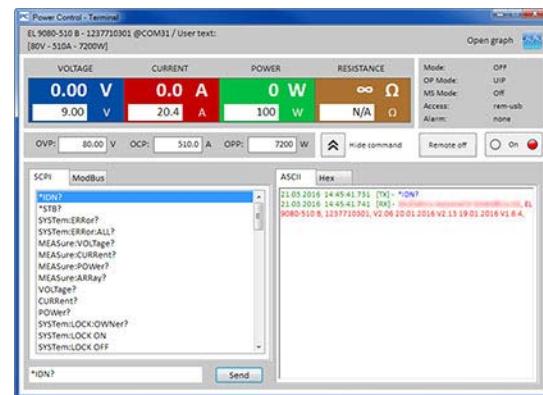
Remote control & connectivity

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 136 for more information.



Opciones

- Módulos de interfaz digital enchufables y readaptables para CAN, CANopen, Ethernet (1 o 2 puertos), Profibus, Profinet (1 o 2 puertos), RS232, EtherCAT o Modbus TCP. Véase página 134.
- Interfaz de tres vías (3W) con un puerto GPIB instalado en lugar de la ranura predeterminada para módulos de interfaz readaptables

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 134.
- Three-way interface (3W) with a rigid GPIB port installed instead of the default slot for retrofittable interface modules

EA-EL 9000 B 1.2 kW - 14.4 kW

| Información técnica | Technical Data | Serie / Series EA-EL 9000 B | |
|---|--|---|--------------------|
| AC: Alimentación | AC: Supply | | |
| - Tensión | - Voltage | 90...264 V | |
| - Frecuencia | - Frequency | 45...66 Hz | |
| - Consumo de potencia | - Power consumption | 3U: max. 130 W | 6U: max. 260 W |
| DC: Tensión | DC: Voltage | | |
| - Precisión | - Accuracy | <0,1 % del valor nominal / <0.1% of rated value | |
| DC: Corriente | DC: Current | | |
| - Precisión | - Accuracy | <0,2 % del valor nominal / <0.2% of rated value | |
| - Regulación de carga 1-100 % ΔU_{DC} | - Load regulation 1-100% ΔU_{DC} | <0,1 % del valor nominal / <0.1% of rated value | |
| - Tiempo de subida 10-90 % | - Rise time 10-90% | <50 µs | |
| DC: Potencia | DC: Power | | |
| - Precisión | - Accuracy | <0,5 % del valor nominal / <0.5% of rated value | |
| DC: Resistencia | DC: Resistance | | |
| - Precisión | - Accuracy | $\leq 1\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de la corriente nominal / $\leq 1\%$ of max. resistance + 0.3% of rated current | |
| Protección | Protection | OT, OVP, OPP, PF, OCP ⁽²⁾ | |
| Display / panel de control | Display / control panel | Display gráfico con panel táctil TFT / Graphics display with TFT touch panel | |
| Interfaces digitales | Digital interfaces | | |
| - Integrado | - Built in | 1 USB Tipo B para comunicación / 1x USB type B for communication | |
| - Ranura | - Slot | 1 para módulos enchufables readaptables / 1x for retrofittable plug-in modules | |
| Interfaz analógica | Analog interface | Integrada, D-Sub (hembra) 15 polos, aislamiento galvánico / Built in, 15 pole D-Sub (female), galvanically isolated | |
| - Rango de señal | - Signal range | 0...5 V o 0...10 V (conmutable) / 0...5 V or 0...10 V (switchable) | |
| - Entradas | - Inputs | U, I, P, R, control remoto on-off, entrada DC on-off, modo de resistencia on-off / U, I, P, R, remote control on-off, DC input on-off, resistance mode on-off | |
| - Salida | - Output | U, I, sobretensión, alarma, tensión de referencia / U, I, overvoltage, alarm, reference voltage | |
| - Precisión U / I / P / R | - Accuracy U / I / P / R | 0...10 V: <0,2% 0...5 V: <0,4% | |
| Refrigeración | Cooling | Temperatura controlada por ventiladores / Temperature controlled fans | |
| Temperatura ambiente | Ambient temperature | 0...50 °C | |
| Temperatura de almacenamiento | Storage temperature | -20...70 °C | |
| Humedad relativa | Relative humidity | <80 %, sin condensación / non-condensing | |
| Altitud de funcionamiento | Operation altitude | <2.000 m | |
| Terminales en el panel trasero | Terminals on rear panel | | |
| - Entrada DC | - DC input | Terminal rosulado / Screw terminal | |
| - Bus Share y Sense | - Share Bus & Sense | Conector macho 2 y 4 polos / Plug connector 2 pole & 4 pole | |
| - Interfaz analógica | - Analog interface | Conector D-Sub 15 polos / Sub-D connector 15 pole | |
| - Interfaces digitales | - Digital interfaces | Zócalo de módulo / Module socket Maestro-esclavo (2x RJ45), USB | |
| Dimensiones ⁽¹⁾ (Anch. x Alt. x Prof.) | Dimensions ⁽¹⁾ (W x H x D) | 19" x 3 U x 464 mm | 19" x 6 U x 464 mm |

(1) Solo carcasa / Enclosure only

(2) Véase página 146 / See page 146



A

B

C

D

E

EA-EL 9000 B 1.2 kW - 14.4 kW

| Modell | Potencia máx. | Potencia a 21 °C | Potencia a 35 °C | Tensión | Corriente | Resistencia | Peso | Altura | Nº de producto ⁽¹⁾ |
|-------------------|---------------|------------------|------------------|-----------|------------|----------------|---------|--------|--------------------------------|
| Model | Power max. | Power @ 21°C | Power @ 35°C | Voltage | Current | Resistance | Weight | Height | Ordering number ⁽¹⁾ |
| EA-EL 9080-170 B | 0...2400 W | 1500 W | 1200 W | 0...80 V | 0...170 A | 0,045...15 Ω | ≈ 9 kg | 3U | 33200260 |
| EA-EL 9200-70 B | 0...2000 W | 1500 W | 1200 W | 0...200 V | 0...70 A | 0,25...85 Ω | ≈ 9 kg | 3U | 33200261 |
| EA-EL 9360-40 B | 0...1800 W | 1500 W | 1200 W | 0...360 V | 0...40 A | 0,8...270 Ω | ≈ 9 kg | 3U | 33200262 |
| EA-EL 9500-30 B | 0...1200 W | 1200 W | 1200 W | 0...500 V | 0...30 A | 1,5...500 Ω | ≈ 9 kg | 3U | 33200263 |
| EA-EL 9750-20 B | 0...1200 W | 1200 W | 1200 W | 0...750 V | 0...20 A | 3,5...1100 Ω | ≈ 9 kg | 3U | 33200264 |
| EA-EL 9080-340 B | 0...4800 W | 3000 W | 2400 W | 0...80 V | 0...340 A | 0,023...7,5 Ω | ≈ 13 kg | 3U | 33200265 |
| EA-EL 9200-140 B | 0...4000 W | 3000 W | 2400 W | 0...200 V | 0...140 A | 0,13...43 Ω | ≈ 13 kg | 3U | 33200266 |
| EA-EL 9360-80 B | 0...3600 W | 3000 W | 2400 W | 0...360 V | 0...80 A | 0,4...135 Ω | ≈ 13 kg | 3U | 33200267 |
| EA-EL 9500-60 B | 0...2400 W | 2400 W | 2400 W | 0...500 V | 0...60 A | 0,75...250 Ω | ≈ 13 kg | 3U | 33200268 |
| EA-EL 9750-40 B | 0...2400 W | 2400 W | 2400 W | 0...750 V | 0...40 A | 1,75...550 Ω | ≈ 13 kg | 3U | 33200269 |
| EA-EL 9080-510 B | 0...7200 W | 4500 W | 3600 W | 0...80 V | 0...510 A | 0,015...5 Ω | ≈ 17 kg | 3U | 33200270 |
| EA-EL 9200-210 B | 0...6000 W | 4500 W | 3600 W | 0...200 V | 0...210 A | 0,08...28 Ω | ≈ 17 kg | 3U | 33200271 |
| EA-EL 9360-120 B | 0...5400 W | 4500 W | 3600 W | 0...360 V | 0...120 A | 0,27...90 Ω | ≈ 17 kg | 3U | 33200272 |
| EA-EL 9500-90 B | 0...3600 W | 3600 W | 3600 W | 0...500 V | 0...90 A | 0,5...167 Ω | ≈ 17 kg | 3U | 33200273 |
| EA-EL 9750-60 B | 0...3600 W | 3600 W | 3600 W | 0...750 V | 0...60 A | 1,2...360 Ω | ≈ 17 kg | 3U | 33200274 |
| EA-EL 9080-1020 B | 0...14400 W | 9000 W | 7200 W | 0...80 V | 0...1020 A | 0,0075...2,5 Ω | ≈ 33 kg | 6U | 33200275 |
| EA-EL 9200-420 B | 0...12000 W | 9000 W | 7200 W | 0...200 V | 0...420 A | 0,04...14 Ω | ≈ 33 kg | 6U | 33200276 |
| EA-EL 9360-240 B | 0...10800 W | 9000 W | 7200 W | 0...360 V | 0...240 A | 0,14...45 Ω | ≈ 33 kg | 6U | 33200277 |
| EA-EL 9500-180 B | 0...7200 W | 7200 W | 7200 W | 0...500 V | 0...180 A | 0,25...88 Ω | ≈ 33 kg | 6U | 33200278 |
| EA-EL 9750-120 B | 0...7200 W | 7200 W | 7200 W | 0...750 V | 0...120 A | 0,6...180 Ω | ≈ 33 kg | 6U | 33200279 |

(1) Número de pedido de la versión estándar, modelos con la opción de 3W instalada tienen números de pedido diferentes / Ordering number of the standard version, models with option 3W installed have different ordering numbers

(2) Mínima tensión de entrada DC a alimentación para lograr la máxima corriente de entrada / Minimum DC input voltage to supply for the load to achieve the max. input current

Vistas de la versión 3U

Views of 3U version

