

- U
- I
- P
- R
- OVP
- OCP
- OPP
- OTP
- 19"
- USB
- MS
- IFAB



EA-EL 9080-510 3U

- Leistungen: 1,2 kW...7,2 kW
- Erweiterbar in Schränken auf bis zu 72 kW
- Eingangsspannungen: 0...80 V bis zu 0...750 V
- Eingangsströme: bis zu 510 A pro Gerät
- FPGA/DSP-basierte Regelung
- Mehrsprachige, farbige Touchpanel-Bedienung
- Benutzerprofile, Funktionsgenerator
- Einstellbare Schutzfunktionen: OVP, OCP, OPP
- Betriebsmodi: CV, CC, CP, CR
- Galvanisch getrennte Schnittstellen (analog und USB)
- Master-Slave-Bus für Parallelschaltung
- Fernfühleingang
- Optional:
  - Digitale, steckbare Schnittstellenmodule
- SCPI und ModBus

- Input power ratings: 1.2 kW...7.2 kW
- Expandable in cabinets up to 72 kW
- Input voltages: 0...80 V up to 0...750 V
- Input currents: up to 510 A per unit
- FPGA/DSP based control
- 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
- Remote sensing
- Optional:
  - Digital, plug & play interfaces
- SCPI & ModBus supported

**Allgemein**

Die neue Serie elektronischer DC-Lasten, EA-EL 9000 B, löst die bisherige Serie EA-EL 9000 ab und bietet neue Spannungs-, Strom- und Leistungsstufen für die verschiedensten Anwendungsgebiete.

Die Geräte unterstützen die vier typischen Regelungsarten Konstantstrom (CC), Konstanzspannung (CV), Konstantleistung (CP) und Konstantwiderstand (CR). Zusätzlich bietet die FPGA-basierte Regeleinheit eine Reihe interessanter Features, wie einen Funktionsgenerator mit Tabellenfunktion zur Simulation von nichtlinearen Innenwiderständen.

Im Vergleich zur bisherigen Serie EA-EL 9000 offeriert sich hier in punkto Verhältnis von Bauhöhe zu Leistung eine deutliche Reduzierung. Während früher für 7,2 kW Leistung 6 HE erforderlich waren, sind es jetzt nur noch 3 HE bei allen Modellen.

Das große, farbige TFT-Touchpanel offeriert eine intuitive Art der manuellen Bedienung, wie man sie von Handys oder Tablets kennt.

Reaktionszeiten für die Steuerung über analoge oder digitale Schnittstellen sind durch DSP-gesteuerte Hardware signifikant verbessert worden.

Bei einer Parallelschaltung mehrerer Geräte dient ein Master-Slave-Bus zur Verbindung der Einheiten zu einem Gesamtsystem, das die Istwerte aufsummiert und die Sollwerte gleichmäßig verteilt.

**General**

The new series of compact electronic DC loads, called EA-EL 9000 B, replaces the former series EA-EL 9000 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 nonlinear internal resistances.

The relation between power consumption and height of the devices has been significantly increased. With only 3U height for all models and the capability of consuming DC power of up to 7.2 kW per unit the height has been reduced to half, compared to the former series EA-EL 9000.

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 DSP 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.

### Leistungen, Spannungen, Ströme

Der Eingangsspannungsbereich reicht von Modellen mit 0...80 V DC bis zu Modellen mit 0...750 V DC. Eingangsströme bis 510 A pro Gerät sind verfügbar. Die Serie bietet diverse Leistungsstufen bei den einzelnen Modellen, die jedoch in Schranksystemen (siehe ab Seite 166) auf bis zu 72 kW und entsprechend hohem Gesamtstrom erweitert werden können.

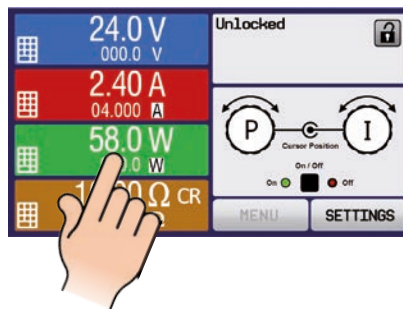
### Bauform

Alle Modelle haben ein 19" breites Rackgehäuse mit 3 HE Höhe und 460 mm Tiefe, das ideal für die Verwendung in 19"-Schränken unterschiedlicher Größe (z. B. 42 HE) zum Aufbau eines Systems mit hoher Gesamtleistung geeignet ist. Auch sind Schranksysteme mit Mischbestückung (Lasten und Netzgeräte) möglich, um das Quelle-Senke-Prinzip mit hohen Leistungen zu realisieren.

### Bedienung (HMI)

Die manuelle Bedienung erfolgt über ein TFT-Touchpanel, zwei Drehknöpfe und einen Taster. Das große farbige Display zeigt alle wichtigen Soll- und Istwerte gleichzeitig und übersichtlich an. Weiterhin können über das HMI (Human-machine interface) das gesamte Setup vorgenommen, sowie Funktionen (Rechteck, Dreieck und andere) konfiguriert werden uvm.

Die Anzeige ist mehrsprachig (Deutsch, Englisch, Russisch, Chinesisch).



### Funktionsgenerator und Tabellenregelung

Ein besonderes Feature ist der komfortable, FPGA-basierte digitale Funktions- und Arbiträrgenerator, der die Steuerung von zeitlich ablaufenden, frei programmierbaren Lastprofilen ermöglicht. Damit können sich abwechselnde Sinus- und Rechteckfunktionen oder auch Sägezahn- bzw Rampenverläufe generiert werden. Mit einer im Regelkreis eingebetteten, frei programmierbaren, digitalen Wertetabelle mit 3276 effektiven Stützpunkten können nichtlineare Innenwiderstände von Verbrauchern, wie etwa von Batterien oder LED-Ketten, beliebig nachgebildet werden.

### Fernsteuerung & Konnektivität

Zur Fernsteuerung stehen standardmäßig zwei integrierte Schnittstellen (1x analog, 1x USB) auf der Rückseite der Geräte zur Verfügung, die durch optionale, steck- und nachrüstbare, digitale Schnittstellenmodule ergänzt werden können. Alternativ zum Steckplatz für die Schnittstellenmodule können alle Modelle ab Werk mit einer 3-Wege-Schnittstelle (Option 3W, siehe unten) ausgerüstet werden, wodurch dann 1x GPIB/IEEE, 1x USB und 1x Analog auf der Rückseite des Gerätes zur Verfügung stehen.

Für die Einbindung in die Programmierumgebung LabView werden für die Schnittstellentypen USB, RS232, GPIB und Ethernet fertige Bausteine (VIs) verfügbar sein. Für andere Programmierumgebungen und Schnittstellen ist eine zusätzliche Protokollokumentation vorhanden.

### Share-Bus

Der sogenannte „Share-Bus“ auf der Rückseite der Geräte dient bei Parallelschaltung gleichwertiger Gerätemodelle, z. B. Lasten dieser Serie und der Serie EA-ELR 9000, zur Stromsymmetrierung. Außerdem kann er Aufbau eines Zwei-Quadranten-Systems mit Labornetzgeräten der Serien EA-PSI 9000, EA-PS 9000 und EA-PSE 9000 genutzt werden, um spezielle Prüfaufbauten zum Test von Prüflingen nach Quelle-Senke-Prinzip realisieren zu können.

### 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 510 A with only one unit are available. The series offers various power classes amongst the single models, which can be extended up to 72 kW in cabinets (see from page 166) for a significantly higher total current.

### Construction

All models are built in 19" wide rack enclosures with 3U height and 460 mm 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 touchpanel, 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.

### 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.

### 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.

### Leistungsreduktion

Bei den Geräten der Serie EA-EL 9000 B wird die Leistung durch ein thermisches Derating so begrenzt, daß das Gerät nicht überhitzen kann.

Je geringer die Umgebungstemperatur und je besser die Kühlung der Endstufen ist, desto mehr Leistung kann die Last aufnehmen. Die nach dem Derating erreichte Dauerleistung ist bis 50°C Umgebungstemperatur stabil.

### Batterietest

Für den Test aller Arten von Batterien, z. B. mit Konstantstrom- oder Konstantwiderstands-Entladung bieten die Geräte einen Batterietest-Modus. Dieser zeigt gesondert Werte wie die abgelaufene Testzeit und entnommene Kapazität (Ah) an.

Die während des Tests über einen PC z. B. mit EA Power Control (siehe Seite 151) aufgezeichneten Daten können als Excel-Tabelle im CSV-Format exportiert und ausgewertet werden (Entlade-Diagramm).

Eine einstellbare, maximale Testzeit sowie eine variable Entladeschluß-Spannung ergänzen die vorhandenen Einstellmöglichkeiten.

### Optionen

- Steck- und nachrüstbare, digitale Schnittstellenmodule für CANopen, Ethernet (1- oder 2-Port), Profibus, ProfiNet I/O (1- oder 2-Port), DeviceNet, RS232 und ModBus-TCP. Siehe Seite 146.

### 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 continuous intake power after derating is stable up to 50°C ambient temperature.

### Battery test

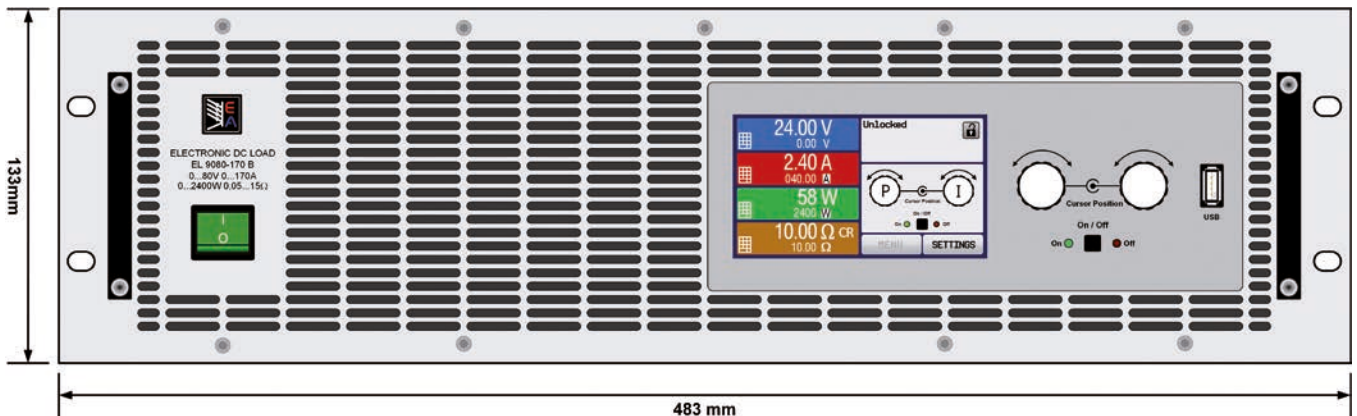
For purposes of testing all kinds of batteries, such as for example constant current or constant resistance discharging, the devices offer a battery test mode. This show extra values for elapsed testing time and consumed capacity (Ah).

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.

### Options

- Pluggable and retrofittable, digital interface modules for CANopen, Ethernet (1 or 2 ports), Profibus, ProfiNet I/O (1 or 2 ports), RS232, DeviceNet and ModBus-TCP. See page 146.



Modell	Leistung / Power		Spannung	Strom	Widerstand	U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> <sup>(3)</sup>	Gewicht	Artikelnummer <sup>(1)</sup>
Model	Spitze / Peak	Dauer <sup>(2)</sup> / Steady <sup>(2)</sup>	Voltage	Current	Resistance	U <sub>Min</sub> for I <sub>Max</sub> <sup>(3)</sup>	Weight	Ordering number <sup>(1)</sup>
EA-EL 9080-170 B	2400 W	1200 W	0...80 V	0...170 A	0.045...15 Ω	≈ 2.2 V	≈ 9 kg	33200260
EA-EL 9200-70 B	2000 W	1200 W	0...200 V	0...70 A	0.25...85 Ω	≈ 2 V	≈ 9 kg	33200261
EA-EL 9360-40 B	1800 W	1200 W	0...360 V	0...40 A	0.8...270 Ω	≈ 2 V	≈ 9 kg	33200262
EA-EL 9500-30 B	1200 W	1200 W	0...500 V	0...30 A	1.5...500 Ω	≈ 6.5 V	≈ 9 kg	33200263
EA-EL 9750-20 B	1200 W	1200 W	0...750 V	0...20 A	3.5...1100 Ω	≈ 5.5 V	≈ 9 kg	33200264
EA-EL 9080-340 B	4800 W	2400 W	0...80 V	0...340 A	0.023...7.5 Ω	≈ 2.2 V	≈ 13 kg	33200265
EA-EL 9200-140 B	4000 W	2400 W	0...200 V	0...140 A	0.13...43 Ω	≈ 2 V	≈ 13 kg	33200266
EA-EL 9360-80 B	3600 W	2400 W	0...360 V	0...80 A	0.4...135 Ω	≈ 2 V	≈ 13 kg	33200267
EA-EL 9500-60 B	2400 W	2400 W	0...500 V	0...60 A	0.75...250 Ω	≈ 6.5 V	≈ 13 kg	33200268
EA-EL 9750-40 B	2400 W	2400 W	0...750 V	0...40 A	1.75...550 Ω	≈ 5.5 V	≈ 13 kg	33200269
EA-EL 9080-510 B	7200 W	3600 W	0...80 V	0...510 A	0.015...5 Ω	≈ 2.2 V	≈ 17 kg	33200270
EA-EL 9200-210 B	6000 W	3600 W	0...200 V	0...210 A	0.08...28 Ω	≈ 2 V	≈ 17 kg	33200271
EA-EL 9360-120 B	5400 W	3600 W	0...360 V	0...120 A	0.27...90 Ω	≈ 2 V	≈ 17 kg	33200272
EA-EL 9500-90 B	3600 W	3600 W	0...500 V	0...90 A	0.5...167 Ω	≈ 6.5 V	≈ 17 kg	33200273
EA-EL 9750-60 B	3600 W	3600 W	0...750 V	0...60 A	1.2...360 Ω	≈ 5.5 V	≈ 17 kg	33200274

(1) Artikelnummer der Standardversion, Modelle mit Option 3W abweichend / Ordering number of the standard version, models with option 3W installed have different ordering numbers

(2) Bei 25°C Umgebungstemperatur / At 25°C ambient temperature

(3) Minimal DC-Eingangsspannung, die erforderlich ist, damit die Last den Maximalstrom aufnehmen kann / Minimum DC input voltage to supply for the load to achieve the max. input current

Technische Daten	Technical Data	Serie / Series EA-EL 9000 B
<b>AC-Netz Eingang</b>	<b>AC input</b>	
- Spannung / Frequenz	- Voltage / Frequency	90...264 V, 45...66 Hz
- Leistungsfaktorkorrektur	- Power factor correction (PFC)	>0.99
- Leistungsaufnahme	- Power consumption	max. 40 W
<b>DC-Eingang: Strom</b>	<b>DC input: Current</b>	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.2%
- Stabilität bei 1-100% $\Delta U_{DC}$	- Load regulation 1-100% $\Delta U_{DC}$	<0.1%
- Anstiegszeit 10-90% Lastsprung	- Rise time 10-90% load step	<50 $\mu$ s
<b>DC-Eingang: Spannung</b>	<b>DC input: Voltage</b>	
- Genauigkeit Spannung	- Accuracy	<0.1%
- Stabilität bei 0-100% $\Delta I_{DC}$	- Load regulation 0-100% $\Delta I_{DC}$	<0.05%
<b>DC-Eingang: Leistung</b>	<b>DC input: Power</b>	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.5%
<b>DC-Eingang: Widerstand</b>	<b>DC input: Resistance</b>	
- Genauigkeit	- Accuracy	$\leq 1\% + 0,3\%$ vom Nennstrom / $\leq 1\% + 0.3\%$ of nominal current
<b>Anzeige und Bedieneinheit</b>	<b>Display and panel</b>	Grafikdisplay mit TFT-Touchpanel / Graphics display with TFT touch panel
<b>Digitale Schnittstellen</b>	<b>Digital interfaces</b>	
- Eingebaut	- Built-in	1x USB Typ B für Kommunikation / 1x USB type B for communication 1x GPIB (optional mit Option 3W) / 1x GPIB (optional with option 3W)
- Steckplatz	- Slot	1x für nachrüstbare Steckmodule (nur Standardmodelle) / 1x for retrofittable plug-in modules (standard models only)
<b>Analoge Schnittstelle</b>	<b>Analog interface</b>	
- Steuereingänge U / I / P / R	- Setting inputs U / I / P / R	0...10 V / 0...5 V
- Monitorausgänge U / I	- Monitoring outputs U / I	0...10 V / 0...5 V
- Steuersignale	- Control signals	Fernsteuerung ein-aus, DC-Eingang ein-aus, Widerstandsmodus ein-aus / Remote on-off, DC input on-off, resistance mode on-off
- Meldesignale	- Status signals	Überspannung, Übertemperatur / Overvoltage, Overtemperature
- Referenzspannung	- Reference voltage	10 V / 5 V
<b>Kühlung</b>	<b>Cooling</b>	Temperaturgeregelte Lüfter / Temperature controlled fans
- Betriebstemperatur	- Operation temperature	0...50 °C
- Lagertemperatur	- Storage temperature	-20...70 °C
<b>Anschlüsse Rückseite</b>	<b>Terminals on rear panel</b>	
- Lasteingang	- Load input	Schraubanschluß / Screw terminal
- Share-Bus & Sense	- Share Bus & Sense	Steckanschluß 2polig & 4polig/ Plug connector 2 pole & 4 pole
- Analogschnittstelle	- Analog interface	Sub-D Buchse 15polig / Sub-D connector 15 pole
- Digitalschnittstellen	- Digital interfaces	Modulsteckplatz oder GPIB 24polig / Module socket or GPIB 24pole Master-Slave (2x RJ45), USB
<b>Abmessungen <sup>(1)</sup> (B H T)</b>	- Dimensions <sup>(1)</sup> (W H D)	19" 3 HE/U 464 mm

(1 Nur Gehäuse ohne Aufbauten / Enclosure only)

