

# EA-EL 9000 B HP 2U 600 W - 2400 W



## Programmierbare Elektronische DC-Lasten Programmable Electronic DC loads



EA-EL 9080-170 B HP 2U



- Leistungen: 0...600 W bis 0...2400 W
- Eingangsspannungen: 0...80 V bis zu 0...750 V
- Eingangsströme: bis zu 170 A pro Gerät
- FPGA-basierte Regelung
- Mehrsprachige, farbige Touchpanel-Bedieneinheit
- Benutzerprofile, Funktionsgenerator
- Einstellbare Schutzfunktionen: OVP, OCP, OPP
- Betriebsmodi: CV, CC, CP, CR
- Galvanisch getrennte Schnittstellen (analog und USB)
- Master-Slave-Bus für Parallelschaltung
- Optional:
  - Digitale, steckbare Schnittstellenmodule
- SCPI- und ModBus-Protokoll
- LabView VIs und Steuerungssoftware (Windows)

### Allgemein

Die elektronischen DC-Lasten der neuen Serie EA-EL 9000 B HP 2U lösen die bisherige Serie EA-EL 9000 HP ab und reduzieren gleichzeitig die notwendige Einbauhöhe von früher mindestens 3 HE auf heute 2 HE. So können die maximal 7200 W Dauerleistung einer EA-EL 9000 HP heute in nur 6 HE Bauhöhe realisiert werden, wozu bisher 9 HE nötig waren. Das bringt eine Platzersparnis von 33% und bedeutet, daß in einem 19"-Schrank mit z. B. 42 HE noch mehr Leistung untergebracht werden kann.

Die Geräte unterstützen die vier typischen Regelungsarten Konstantstrom (CC), Konstantspannung (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.

- Power ratings: 0...600 W up to 0...2400 W
- Input voltages: 0...80 V up to 0...750 V
- Input currents: up to 170 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 electronic DC loads of series EA-EL 9000 B HP 2U replace the former series EA-EL 9000 HP and reduce the required unit height from former minimum 3U to now only 2U. It means that the steady power of 7200 W of a former EA-EL 9000 HP device can nowadays already be achieved in 6U of height where it required 9U before. The result is a space saving of 33% which allows for achieving even more power in a 19" cabinet.

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.

## EA-EL 9000 B HP 2U 600 W - 2400 W

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 FPGA-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.

### Leistungen, Spannungen, Ströme

Der Eingangsspannungsbereich bietet fünf Spannungsvarianten zwischen 0...80 V DC und 0...750 V DC. Eingangsströme bis 170 A pro Gerät sind verfügbar. Dazu sind pro Spannungsvariante zwei Leistungsklassen verfügbar, z. B. 0...1200 W oder 0...2400 W Dauerleistung bei normalen Umgebungstemperaturen für z. B. ein 80 V-Modell.

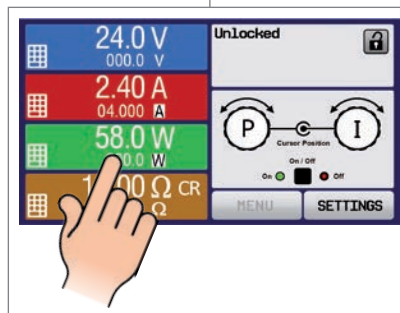
### Bauform

Die Modelle haben ein 19" breites Rackgehäuse mit 2 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.

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 offers five different voltage from 0...80 V DC up to 0...750 V DC. Input currents up to 170 A with only one unit are available. The series offers two power classes for every voltage class, for example 0...1200 W or 0...2400 W steady power at normal ambient temperatures with, for instance, an 80 V model.

### Construction

All models are built in 19" wide rack enclosures with 2U 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)

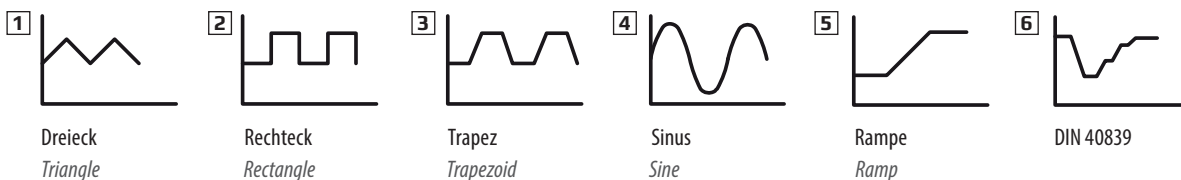
Manual operation is done with a TFT touch panel, two rotary knobs and a pushbutton. The large colour display shows all relevant set values and actual values at a glance. The whole setup is also done with the human-machine interface, as well as the configuration of functions (square, triangle, sine) etc.

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.



### Share-Bus

Der sogenannte „Share-Bus“ auf der Rückseite der Geräte dient bei Parallelschaltung zur Stromsymmetrierung gleichwertiger Gerätemodelle, z. B. Lasten dieser Serie und der Serie EA-EL 9000 B 3U. Außerdem kann er zum Aufbau eines Zwei-Quadranten-Systems mit Labornetzgeräten der Serien EA-PSI 9000, EA-PS 9000 oder EA-PSE 9000 genutzt werden, um spezielle Prüfsysteme zum Test von Prüflingen nach Quelle-Senke-Prinzip realisieren zu können.

### 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-EL 9000 B 3U. 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 HP 2U 600 W - 2400 W



## Leistungsreduktion

Das „HP“ im Namen der Serie steht für „High Power“. Es definiert die spezifizierte Dauerleistung bei einer Umgebungstemperatur von 30°C im Vergleich zu anderen elektronischen Lasten, wie denen aus Serie EA-EL 9000 B 3U. Trotzdem begrenzen alle Modelle dieser Serie die Leistung durch ein thermisches Derating, so daß sie nicht überhitzen können.

## 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 181) 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 Einstell-Möglichkeiten.

## 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.

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.

Windows-Anwender können die mitgelieferte Software „EA Power Control“ für einfache bis komplexe Tests nutzen. Sie bietet unter Anderem das sogenannte „Sequencing“, welches halbautomatische Testabläufe durch Tabellensteuerung ermöglicht. Diese Tabellen sind vom Typ CSV und können in MS Excel oder CSV-Editoren gestaltet und in die Software importiert werden.

Diese Software bietet außerdem die Möglichkeit, über die kostenpflichtig freischaltbare Anwendung „Multi Control“ bis zu 20 Geräte auf einmal zu steuern. Siehe Seite 181 für mehr Informationen.



## Optionen

- Steck- und nachrüstbare, digitale Schnittstellenmodule für CAN, CANopen, Ethernet (1- oder 2-Port), Profibus, ProfiNet I/O (1- oder 2-Port), RS232, EtherCAT oder ModBus TCP. Siehe Seite 174.

## Power derating

The abbreviation “HP” in the series name stands for “High Power”. It defines the rated steady power at an higher ambient temperature of 30°C, compared to other electronic loads, for example from series EA-EL 9000 B 3U. Despite of it, all models of this series will reduce the input power based in a thermal derating in order to avoid overheating.

## 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.

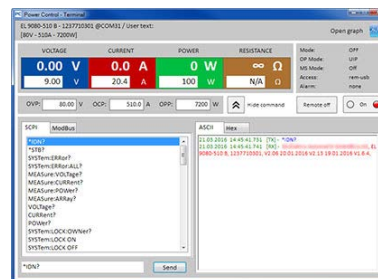
## Remote control & connectivity

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 181 for more information.



## 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 174.



# EA-EL 9000 B HP 2U 600 W - 2400 W



Technische Daten	Technical Data	Serie / Series EA-EL 9000 B HP 2U
AC-Netz Eingang	AC input	
- Spannung / Frequenz	- Voltage / Frequency	90...264 V, 45...66 Hz
- Leistungsfaktor Korrektur	- Power factor correction (PFC)	>0.99
- Leistungsaufnahme	- Power consumption	max. 80 W
DC-Eingang: Strom	DC input: Current	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.2%
- Einstellbereich	- Adjustment range	Siehe Modelltabelle / See models table
- Stabilität bei 1-100% $\Delta U_{DC}$	- Load regulation 1-100% $\Delta U_{DC}$	<0.1%
- Anstiegszeit 10-90%	- Rise time 10-90%	<50 $\mu$ s
DC-Eingang: Spannung	DC input: Voltage	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.1%
- Einstellbereich	- Adjustment range	Siehe Modelltabelle / See models table
DC-Eingang: Leistung	DC input: Power	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.5%
- Einstellbereich	- Adjustment range	Siehe Modelltabelle / See models table
DC-Eingang: Widerstand	DC input: Resistance	
- Genauigkeit	- Accuracy	$\leq 1\% + 0,3\%$ vom Nennstrom / $\leq 1\% + 0.3\%$ of nominal current
- Einstellbereich	- Adjustment range	Siehe Modelltabelle / See models table
Anzeige und Bedieneinheit	Display and panel	Grafikdisplay mit TFT-Touchpanel / Graphics display with TFT touch panel
Digitale Schnittstellen	Digital interfaces	1x USB Typ B für Kommunikation / 1x USB type B for communication
- Steckplatz	- Slot	1x für nachrüstbare Steckmodule / 1x for retrofittable plug-in modules
Analoge Schnittstelle	Analog interface	
- Steuerungseingänge 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
Kühlung	Cooling	Temperaturgeregelte Lüfter / Temperature controlled fans
Umgebungstemperatur	Ambient temperature	0...50 °C
Lagertemperatur	Storage temperature	-20...70 °C
Anschlüsse Rückseite	Terminals on rear	
- 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 / Module socket Master-Slave (2x RJ45), USB
Abmessungen <sup>(1)</sup> (B x H x T)	Dimensions <sup>(1)</sup> (W x H x D)	19" x 2 HE/U x 464 mm

(1) Nur Gehäuse ohne Aufbauten / Enclosure only

Modell	Leistung	Leistung @ 40°C	Spannung	Strom	Widerstand	$U_{Min}$ für $I_{Max}$ <sup>(1)</sup>	Gewicht	Artikelnummer
Model	Power	Power @ 40°C	Voltage	Current	Resistance	$U_{Min}$ for $I_{Max}$ <sup>(1)</sup>	Weight	Ordering number
EA-EL 9080-85 B HP	0...1200 W	0...1000 W	0...80 V	0...85 A	0.09...30 $\Omega$	~ 2.2 V	~ 9 kg	33200700
EA-EL 9200-35 B HP	0...1000 W	0...1000 W	0...200 V	0...35 A	0.5...170 $\Omega$	~ 2 V	~ 9 kg	33200701
EA-EL 9360-20 B HP	0...900 W	0...900 W	0...360 V	0...20 A	1.6...540 $\Omega$	~ 2 V	~ 9 kg	33200702
EA-EL 9500-15 B HP	0...600 W	0...600 W	0...500 V	0...15 A	3...1000 $\Omega$	~ 6.5 V	~ 9 kg	33200703
EA-EL 9750-10 B HP	0...600 W	0...600 W	0...750 V	0...10 A	7...2200 $\Omega$	~ 5.5 V	~ 9 kg	33200704
EA-EL 9080-170 B HP	0...2400 W	0...2000 W	0...80 V	0...170 A	0.045...15 $\Omega$	~ 2.2 V	~ 13 kg	33200705
EA-EL 9200-70 B HP	0...2000 W	0...2000 W	0...200 V	0...70 A	0.25...85 $\Omega$	~ 2 V	~ 13 kg	33200706
EA-EL 9360-40 B HP	0...1800 W	0...1800 W	0...360 V	0...40 A	0.8...270 $\Omega$	~ 2 V	~ 13 kg	33200707
EA-EL 9500-30 B HP	0...1200 W	0...1200 W	0...500 V	0...30 A	1.5...500 $\Omega$	~ 6.5 V	~ 13 kg	33200708
EA-EL 9750-20 B HP	0...1200 W	0...1200 W	0...750 V	0...20 A	3.5...1100 $\Omega$	~ 5.5 V	~ 13 kg	33200709

(1) Minimale 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