

# EA-EL 9000 B 2Q 600 W - 2400 W



## Programmierbare Elektronische DC-Lasten Programmable Electronic DC loads



EA-EL 9500-30 B 2Q 2U



- Zwei-Quadranten-Erweiterung
- 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
- Bedieneinheit mit Status-LEDs
- 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 RTU-Protokoll
- LabView VIs und Steuerungssoftware (Windows)

### Allgemein

Bei der Serie EA-EL 9000 B 2Q handelt es sich um elektronische Lasten die für einen „Zwei-Quadranten-Betrieb“ ausgelegt sind und als Erweiterung zu den Stromversorgungen der Serien EA-PS 9000, EA-PSI 9000 und EA-PSE 9000 entwickelt wurden. Diese elektronischen Lasten sorgen für eine verbesserte Dynamik bei Spannungsänderungen.

Dafür werden die Lasten mit ihrem Eingang direkt am Ausgang des Netzgerätes verbunden. Weiterhin sind die Geräte über einen Share-Bus verbunden, über den die Last von einem kompatiblen Netzgerät angesteuert wird. Die Lasten sind von Hause aus so konfiguriert, daß sie mit voller Leistung, vollem Strom und minimaler Spannung im Verbund arbeiten. Sollen andere Parameter konfiguriert werden erfolgt das über Fernbedienung, z. B. mit einer Software wie EA Power Control (siehe Seite 136).

- Two-quadrants module
- 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
- Control panel with status LEDs
- 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 RTU supported
- LabView VIs and remote control software (Windows)

### General

The series EA-EL 9000 B 2Q offers electronic load which are designed for the so-called “two-quadrants operation” in combination with the series EA-PS 9000, EA-PSI 9000 and EA-PSE 9000. The electronic loads care for an improved dynamics regarding output voltage changes.

This is achieved by connecting the electronic loads directly to the output of a power supply. The loads are furthermore connected on the so-called Share bus, so they can be controlled by a compatible power supply device. By default the devices are configured to run with full power and current and minimal voltage, stand-alone or in master-slave. Other parameters can be configured via remote control, for example with the software EA Power Control (also see page 136).

## EA-EL 9000 B 2Q 600 W - 2400 W

### Zwei-Quadranten-Betrieb

Für einen „Zwei-Quadranten-Betrieb“ (2Q, 2QB) finden sich viele Anwendungsmöglichkeiten. Beispielsweise läßt sich die beim Bremsvorgang eines Motors freiwerdende Energie aufnehmen. Das schützt sowohl den Motor als auch das Netzgerät vor überhöhter Spannung. Ferner lassen sich unterschiedliche Batterien und andere Energiespeicher testen oder deren Funktionsweise simulieren. Eine Batterie läßt sich sowohl laden als auch entladen.

An einem Netzgerät betrieben lassen sich sehr kurze Abfallzeiten bei dynamischen Spannungsverläufen erreichen, indem die Lasten die bei Netzgeräten üblicherweise vorhandenen Kapazitäten entladen.

### Leistungen, Spannungen, Ströme

Die neuen elektronischen Lasten der Serie EA-EL 9000 B 2Q sind modular aufgebaut und können mit einem oder zwei Leistungsmodulen bestückt werden. Der Eingangsbereich bietet fünf Spannungsvarianten zwischen 0...80 V DC und 0...750 V DC. Eingangsströme bis 170 A pro Gerät sind verfügbar. Damit sind die Spannungen und Ströme an die Laborstromversorgungs-Serien des Unternehmens angepaßt worden. Durch diese Kompatibilität läßt sich die Serie EA-EL9000 B 2Q mit den Laborstromversorgungen EA-PS 9000, EA-PSI9000 und EA-PSE 9000 kombinieren.

### Bauform

Die Modelle haben ein 19" breites Rackgehäuse mit 2 HE Höhe und ca. 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.

Schranksysteme mit Mischbestückung, d. h. Lasten und Netzgeräte, um das Quelle-Senke-Prinzip mit hohen Leistungen zu realisieren, sind problemlos möglich.

### Bedieneinheit

Die Geräte werden in erster Linie über den Share-Bus der Netzgeräte geregelt und müssen nicht weiter bedient werden. Für spezielle Anwendungen lassen sich aber über die verfügbaren Schnittstellen alle Parameter einstellen. Der Zustand des Gerätes wird an der Vorderseite über farbige LEDs angezeigt. Der frontseitige USB-Port dient zum schnellen Zugriff auf die wichtigsten Einstellwerte für den DC-Eingang, wie Sollwerte (Strom/Spannung usw.) oder Schutzwerte (OCP, OPP usw.).

### Share-Bus

Der „Share-Bus“ auf der Rückseite der Geräte dient zum Aufbau eines Zwei-Quadranten-Systems mit Labornetzgeräten der Serien EA-PSI 9000, EA-PS 9000 oder EA-PSE 9000, um spezielle Prüfsysteme zum Test von Prüflingen nach Quelle-Senke-Prinzip realisieren zu können.

Zudem realisiert der Share-Bus eine Stromsymmetrierung gleicher Geräte-Modelle dieser Serie in Parallelschaltung als Leistungserweiterung.

### Leistungsreduktion

Wie bei der Serie EA-EL 9000 B HP, wo das „HP“ im Namen der Serie für „High Power“ steht, bringen Modelle dieser Serie ihre spezifizierte Nennleistung bis zu einer Umgebungstemperatur von 30°C. Darüber hinaus regeln alle Modelle dieser Serie ihre Leistung durch ein an die Umgebungstemperatur angepaßtes „Derating“.

### Two-quadrants operation

There is wide application spectrum for the two-quadrants operation (2Q, 2Q0). For example, the regenerated energy of decelerating motor could be consumed. This protects the motor as well as the power supply against overvoltage. Another example is the end tests of various types of batteries or other kinds of energy storage devices or simulation of their characteristics. A battery can be charged and discharged with a system using 2Q.

When running the loads in parallel to a power supply it can achieve very short voltage fall times. This is done by loads discharging the typical output capacitor of power supplies, resulting in dynamic voltage progression.

### Power ratings, voltages, currents

The electronic loads of the new series EA-EL 9000 B 2Q are modular and can be equipped with one or two power stages. 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. This adapts the rated voltages and currents to the laboratory power supply series of the company. This compatibility enables combination of series EA-EL 9000 B 2Q with power supply series EA-PS 9000, EA-PSI 9000 and EA-PSE 9000.

### Construction

All models are built in 19" wide rack enclosures with 2U of height and approx. 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 also possible to assemble cabinet systems with mixed equipment, i.e. electronic loads and power supplies, in order to achieve the source-sink principle with high power ratings.

### Control panel

The devices of this series are primarily controlled via the Share bus from a power supply. For special applications the optional available interfaces offer to set up all parameters.

The device status is indicated with several coloured LEDs. The front USB port is used for easy and quick access to all DC input related parameters, such as set values (current / power etc.), as well as protections (OCP, OPP etc.).

### Share Bus

The „Share Bus“ is an analog connection at the rear of the devices and is used to build a two-quadrants system in connection with compatible power supplies of series EA-PSI 9000, EA-PS 9000 or EA-PSE 9000. Such a system is ideal for all testing purposes requiring the source-sink principle.

This Share bus is furthermore used to balance the current across multiple identical load units in parallel connection to gain power uprating.

### Power derating

Like with series EA-EL 9000 B HP, where the abbreviation "HP" in the series name stands for "High Power", this series achieves its rated power up to an ambient temperature of 30°C. Above that point, all models of this series will reduce the input power based upon a thermal derating which depends on the ambient temperature.



# EA-EL 9000 B 2Q 600 W - 2400 W



## Fernsteuerung & Konnektivität

Zwecks Überwachung und Parametrierung der Geräte stehen dem Anwender eine eingebaute USB-Schnittstelle, sowie diverse weitere optionale digitale Schnittstellen (siehe Seite 134) zur Auswahl. Außerdem ist serienmäßig eine analoge Schnittstelle zur Steuerung und Überwachung integriert. Alle Schnittstellen sind vom DC-Eingang der Geräte galvanisch getrennt.

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

Windows-Anwender können die mitgelieferte Software „EA Power Control“ für die Konfiguration über den frontseitigen USB-Port, sowie einfache bis komplexe Tests nutzen. Sie bietet unter Anderem das sogenannte „Sequencing“, welches automatische 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 136 für mehr Informationen.

## Remote control & connectivity

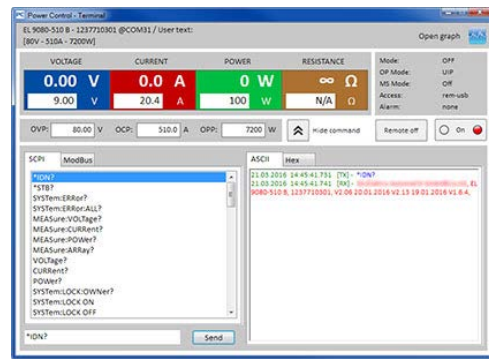
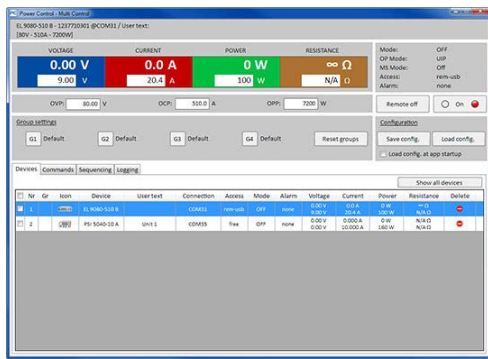
Monitoring, control and configuration of these load devices can either be done using the built-in USB interface or via one of various optional digital interfaces (see page 134). There is furthermore a standard analog interface for control and monitoring. All interfaces are galvanically isolated from the DC input.

For the implementation into the LabView IDE we offer ready-to-use components (VIs) to be used with the interface types USB, RS232 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 table in CSV format to achieve automatic test runs. This table represents simple to complex 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.

- A
- B
- C
- D
- E

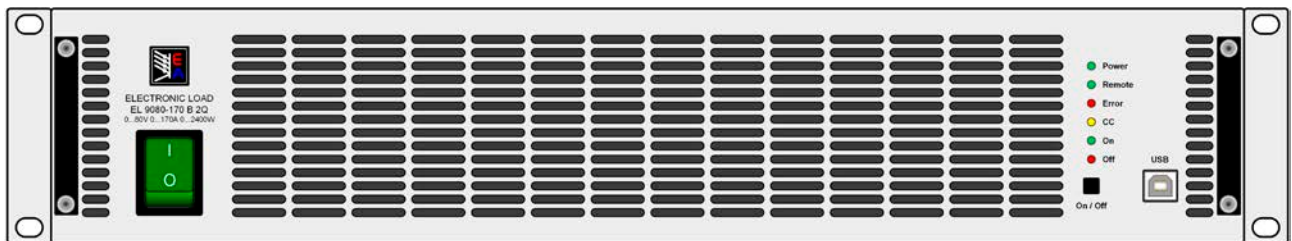


## Optionen

- 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 134.

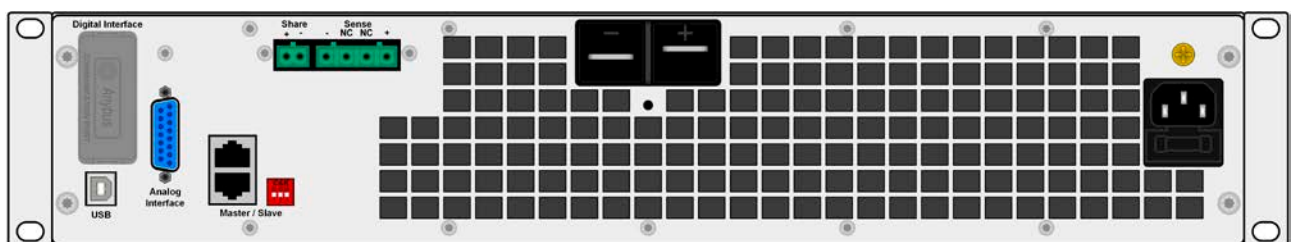
## Options

- 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.



Vorderansicht

Front view



Rückansicht

Rear view

# EA-EL 9000 B 2Q 600 W - 2400 W



Technische Daten	Technical Data	Serie / Series EA-EL 9000 B 2Q
AC: Anschluß	AC: Supply	
- Spannung	- Voltage	90...264 V
- Frequenz	- Frequency	45...66 Hz
- Leistungsaufnahme	- Power consumption	max. 80 W
DC: Spannung	DC: Voltage	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.1% vom Nennwert / <0.1% of rated value
DC: Strom	DC: Current	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.2% vom Nennwert / <0.2% of rated value
- Stabilität bei 1-100% ΔU <sub>DC</sub>	- Load regulation 1-100% ΔU <sub>DC</sub>	<0.1% vom Nennwert / <0.1% of rated value
- Anstiegszeit 10-90%	- Rise time 10-90%	<50 μs
DC: Leistung	DC: Power	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.5% vom Nennwert / <0.5% of rated value
DC: Widerstand	DC: Resistance	
- Genauigkeit	- Accuracy	≤1% vom max. Widerstand + 0,3% vom Nennstrom / ≤1% of max. resistance + 0.3% of rated current
Anzeige / Bedieneinheit	Display / control panel	Status-LEDs und Taster / Status LEDs and pushbutton
Digitale Schnittstellen	Digital interfaces	2x USB Typ B für Kommunikation / 2x USB type B for communication
- Steckplatz	- Slot	1x für nachrüstbare Steckmodule / 1x for retrofittable plug-in modules
Analoge Schnittstelle	Analog interface	Eingebaut, 15-polige Sub-D-Buchse, galvanisch getrennt / Built in, 15 pole D-Sub (female), galvanically isolated
- Signalbereich	- Signal range	0...5 V oder 0...10 V (umschaltbar) / 0...5 V or 0...10 V (switchable)
- Eingänge	- Inputs	U, I, P, R, Fernsteuerung ein-aus, DC-Eingang ein-aus, Widerstandsmodus ein-aus / U, I, P, R, remote control on-off, DC input on-off, resistance mode on-off
- Ausgänge	- Outputs	U, I, Überspannung, Alarmer, Referenzspannung / U, I, overvoltage, alarms, reference voltage
- Genauigkeit U / I / P / R	- Accuracy U / I / P / R	0...10 V: <0.2%      0...5 V: <0.4%
2Q-kompatible Netzgeräteserien	2Q compatible power supply series	EA-PSI 9000 2U, EA-PSI 9000 3U, EA-PS 9000 1U, EA-PS 9000 2U, EA-PS 9000 3U, EA-PSE 9000, EA-PSB 9000, EA-PSI 9000 WR
Kühlung	Cooling	Temperaturgeregelte Lüfter / Temperature controlled fans
Umgebungstemperatur	Ambient temperature	0...50 °C
Lagertemperatur	Storage temperature	-20...70 °C
Anschlüsse Rückseite	Terminals on rear	
-DC-Eingang	- DC input	Schraubanschluß / Screw terminal
- Share-Bus & Sense	- Share Bus & Sense	Steckanschluß 2-polig & 4-polig/ Plug connector 2 pole & 4 pole
- Analogschnittstelle	- Analog interface	Sub-D Buchse 15-polig / 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	Gewicht	Artikelnummer
Model	Power	Power @ 40°C	Voltage	Current	Resistance	Weight	Ordering number
EA-EL 9080-85 B 2Q	0...1200 W	0...1000 W	0...80 V	0...85 A	0.08...30 Ω	~ 9 kg	33200710
EA-EL 9200-35 B 2Q	0...1000 W	0...1000 W	0...200 V	0...35 A	0.44...200 Ω	~ 9 kg	33200711
EA-EL 9360-20 B 2Q	0...900 W	0...900 W	0...360 V	0...20 A	1.4...600 Ω	~ 9 kg	33200712
EA-EL 9500-15 B 2Q	0...600 W	0...600 W	0...500 V	0...15 A	2.5...1200 Ω	~ 9 kg	33200713
EA-EL 9750-10 B 2Q	0...600 W	0...600 W	0...750 V	0...10 A	6...2500 Ω	~ 9 kg	33200714
EA-EL 9080-170 B 2Q	0...2400 W	0...2000 W	0...80 V	0...170 A	0.04...15 Ω	~ 13 kg	33200715
EA-EL 9200-70 B 2Q	0...2000 W	0...2000 W	0...200 V	0...70 A	0.22...100 Ω	~ 13 kg	33200716
EA-EL 9360-40 B 2Q	0...1800 W	0...1800 W	0...360 V	0...40 A	0.7...300 Ω	~ 13 kg	33200717
EA-EL 9500-30 B 2Q	0...1200 W	0...1200 W	0...500 V	0...30 A	1.25...600 Ω	~ 13 kg	33200718
EA-EL 9750-20 B 2Q	0...1200 W	0...1200 W	0...750 V	0...20 A	3...1250 Ω	~ 13 kg	33200719