



EA-EL 9000 B 1.2 kW - 14.4 kW

Programmierbare Elektronische DC-Lasten



EA-EL 9080-510 B 3U



- AC-Weiteingangsbereich: 90...264 V
- Leistungen: 1,2 kW...14,4 kW, in Schränken erweiterbar bis zu 72 kW
- Eingangsspannungen: 80 V bis zu 750 V
- Eingangsströme: bis zu 1020 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
- SCPI- und ModBus RTU/TCP-Befehlssprache
- LabView unterstützt
- Steuerungssoftware für Windows

Allgemein

Diese Serie elektronischer DC-Lasten, EA-EL 9000 B, löst die bisherige Serie EA-EL 9000 A ab und bietet neu definierte Spannungs-, Strom- und Leistungsstufen für die verschiedensten Anwendungsgebiete. 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 nicht-linearen Innenwiderständen.

Im Vergleich zur bisherigen Serie EA-EL 9000 A offeriert sich hier in puncto Verhältnis von Bauhöhe zu Leistung eine deutliche Verbesserung. Während früher für 7,2 kW Leistung 6 HE erforderlich waren, sind es jetzt nur noch 3 HE. Die heutigen 6 HE-Modelle bieten also die doppelte Leistung wie früher.

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 Eingangspannungsbereich reicht von Modellen mit 0...80 V DC bis zu Modellen mit 0...750 V DC. Eingangsströme bis 1020 A pro Gerät sind verfügbar. Die Serie bietet diverse Leistungsstufen bei den einzelnen Modellen, die jedoch in Schranksystemen (siehe ab Seite 154) auf bis zu 72 kW und entsprechend hohem Gesamtstrom erweitert werden können.

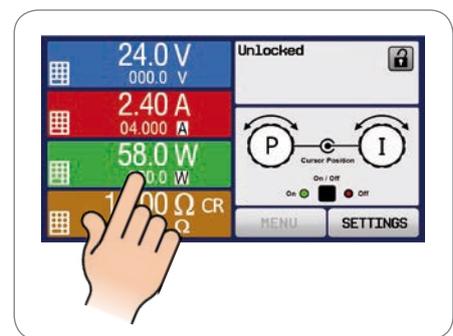
Bauform

Die Modelle haben ein 19" breites Rackgehäuse mit 3 HE oder 6 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)

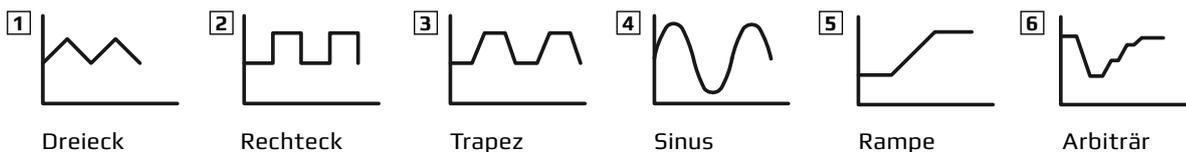
Die manuelle Bedienung erfolgt über ein TFT-Touchpanel, zwei Drehknöpfe und einen Taster. Das große farbige Display zeigt alle wichtigen Soll- und Istwerte gleichzeitig und übersichtlich an. Weiterhin können über das HMI (Human-machine interface) das gesamte Setup vorgenommen, sowie Funktionen (Rechteck,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



Zusätzlich zu den Standardfunktionen, die auf einem sogenannten Arbiträrgenerator basieren, ist dieser arbiträre Generator offen zugänglich, um komplexe Abläufe für z. B. Produktprüfungen aus bis zu 99 Sequenzpunkten erstellen und ablaufen lassen zu können. Diese Sequenzpunkte können mittels USB-Stick und dem USB-Port am Bedienfeld gespeichert und geladen werden, um so einen schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Test- bzw. Prüfsequenzen zu ermöglichen.

Weiterhin gibt es einen XY-Generator mit dem sich mehrere zusätzliche Funktionen realisieren lassen. Da sind zum Einen die Funktionen UI und IU, die über frei anwenderdefinierbare Tabellen (ladbar als CSV-Datei von USB-Stick) umgesetzt werden und zum Anderen eine durch anwenderdefinierbare Eckdaten generierte PV-Kennlinie. Weitere Kennlinien können durch Firmware-Updates fest integriert werden.

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-ELR 9000. 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.

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 Nennleistung vor Derating ist bei 21°C Umgebungstemperatur definiert.

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 150) 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.

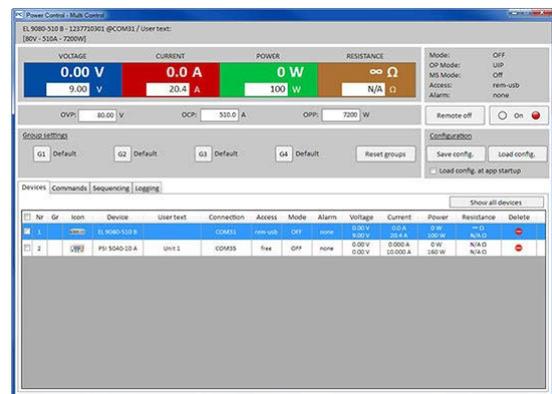
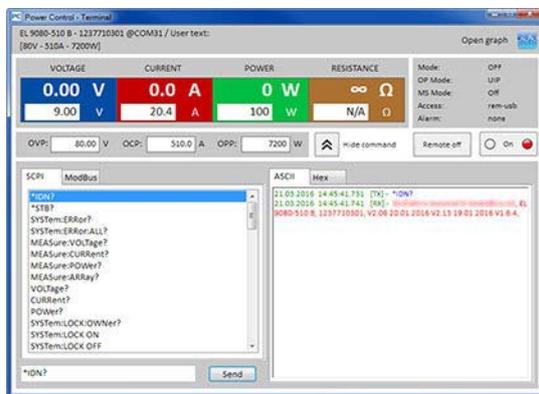
Fernsteuerung & Konnektivität

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 sind für die Schnittstellentypen USB, RS232, GPIB und Ethernet fertige Bausteine (VIs) verfügbar. Für andere Programmierumgebungen und Schnittstellen ist eine zusätzliche Protokolldokumentation 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 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 150 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 148.
- 3-Wege-Schnittstelle (3W) mit einem fest installierten GPIB-Steckplatz statt des Standardslots für nachrüstbare Schnittstellenmodule

Digitale Schnittstellen-Module



Technische Daten	Serie EA-EL 9000 B	
AC: Anschluß		
- Spannung	90...264 V	
- Frequenz	45...66 Hz	
- Leistungsaufnahme	3 HE: max. 130 W	6 HE: max. 260 W
DC: Spannung		
- Genauigkeit	≤0.1% vom Nennwert	
DC: Strom		
- Genauigkeit	≤0.2% vom Nennwert	
- Stabilität bei 1-100% ΔU _{DC}	≤0.1% vom Nennwert	
- Anstiegszeit 10-90%	≤50 µs	
DC: Leistung		
- Genauigkeit	≤0.5% vom Nennwert	
DC: Widerstand		
- Genauigkeit	≤1% vom max. Widerstand + 0,3% vom Nennstrom	
Schutzvorrichtungen	OT, OVP, OPP, PF, OCP ⁽²⁾	
Anzeige / Bedieneinheit	Grafikdisplay mit TFT-Touchpanel	
Digitale Schnittstellen		
- Eingebaut	1x USB Typ B für Kommunikation	
- Steckplatz	1x für nachrüstbare Steckmodule	
Analoge Schnittstelle	Eingebaut, 15-polige D-Sub-Buchse, galvanisch getrennt	
- Signalbereich	0...5 V oder 0...10 V (umschaltbar)	
- Eingänge	U, I, P, R, Fernsteuerung ein-aus, DC-Eingang ein-aus, Widerstandsmodus ein-aus	
- Ausgänge	U, I, Überspannung, Alarmer, Referenzspannung	
- Genauigkeit U / I / P / R	0...10 V: ≤0.2%	0...5 V: ≤0.4%
Kühlung	Temperaturgeregelte Lüfter	
Umgebungstemperatur	0...50 °C	
Lagertemperatur	-20...70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	≤80%, nicht kondensierend	
Betriebshöhe	≤2000 m	
Anschlüsse Rückseite		
- DC-Eingang	Schraubanschluß	
- Share-Bus & Sense	Steckanschluß 2-polig & 4-polig	
- Anlogschnittstelle	D-Sub Buchse 15-polig	
- Digitalschnittstellen	Modulsteckplatz Master-Slave (2x RJ45), USB	
Abmessungen ⁽¹⁾ (B x H x T)	19" x 3 HE x 464 mm	19" x 6 HE x 464 mm

(1) Nur Gehäuse ohne Aufbauten
(2) Siehe Seite 162

Modell	Leistung max.	Leistung @ 21°C	Leistung @ 35°C	Spannung	Strom	Widerstand	Gewicht	Höhe	Artikelnummer ⁽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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	3 HE	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	6 HE	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	6 HE	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	6 HE	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	6 HE	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	6 HE	33200279

(1) Artikelnummer der Standardversion, Modelle mit Option 3W abweichend

(2) Minimale DC-Eingangsspannung, die erforderlich ist, damit die Last den Maximalstrom aufnehmen kann

Ansichten 3 HE-Ausführung

