

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



EA-ELR 9200-210

- Für 1-, 2- oder 3-phasigen Netzanschluß
- Rückspeisung der aufgenommenen DC-Leistung in das lokale oder öffentliche Stromnetz
- Galvanisch getrennter DC-Eingang
- Eingangsleistungen bis zu 10,5 kW pro Gerät  
Erweiterbar auf 105 kW oder mehr
- Eingangsspannungen bis zu 1500 V
- Eingangsströme bis zu 510 A pro Gerät
- FPGA/DSP-basierte, digitale Regelung
- Mehrsprachige TFT-Touchpanel-Bedieneinheit
- Benutzerprofile, Funktionsgenerator
- Analschnittstelle und USB serienmäßig
- Master-Slave-Bus für Parallelschaltung
- Extra USB-Port auf der Vorderseite für USB-Sticks
- Optionale, digitale, steckbare Schnittstellenmodule, alternativ fest installierter IEEE/GPIB-Port
- SCPI-Befehlssprache
- Optionaler NA-Schutz <sup>(1)</sup>

- For 1-, 2- or 3-phase supply
- Energy recovery of the supplied DC energy into the local or public grid
- Galvanically isolated DC input
- Input power ratings up to 10.5 kW per unit  
Expandable to 105 kW or more
- Input voltages up to 1500 V
- Input currents up to 510 A per unit
- FPGA/DSP based digital control
- Multilingual TFT touch panel
- User profiles, true function generator
- Analog interface and USB interface built-in
- Master-slave bus for parallel connection
- Extra USB port on the front for USB stick
- Optional, digital, plug & play interfaces or alternatively installed IEEE/GPIB port
- SCPI command language supported
- Optional automatic isolation unit <sup>(1)</sup>

### Allgemein

Die neue Serie elektronischer Lasten mit NetZRückspeisung, EA-ELR 9000, bietet neue Spannungs-, Strom- und Leistungsstufen für die verschiedensten Anwendungsgebiete. Die Geräte beinhalten die vier typischen Regelungsarten CC, CV, CP und CR. Zusätzlich bietet die FPGA-basierte Regelung eine Reihe neuer Features, wie einen Funktionsgenerator, eine Tabellenregelung zur Simulation von nichtlinearen Innenwiderständen.

Die NetZRückspeisungsfunktion wandelt die zugeführte DC-Energie in einen netzsynchronen Sinusstrom und speist diese ins lokale oder öffentliche Stromnetz zurück. Das eliminiert die sonst übliche Wärmebildung fast vollständig und spart gleichzeitig Energiekosten. Das große, blaue LCD mit Touchpanel offeriert eine andere, intuitive Art der manuellen Bedienung als bisher gewohnt.

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

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 electronic DC loads with energy recovery to mains, called EA-ELR 9000, offers new voltage, current and power ratings for a multitude of applications.

These devices incorporate the four common regulation modes constant voltage, constant current, constant power and constant resistance. The FPGA based control circuit provides additional features like a function generator, a table based regulation circuit for the simulation of non-linear internal resistances.

The energy recovery function converts the supplied DC energy into a synchronous sine current and feeds it back into the local or public grid. This eliminates the usual heat dissipation to a minimum and saves energy costs at the same time. The large blue LCD touch panel offers a different and intuitive kind of manual operation, compared to other devices.

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 connect the units to a bigger system where the actual values are totalled and the set values distributed.

1) Frühere Bezeichnung: ENS

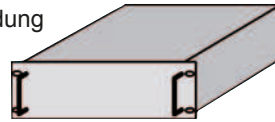
1) Former german name: ENS

### Leistungen, Spannungen, Ströme

Der Eingangsspannungsbereich reicht von Modellen mit 0...80 V DC bis zu Modellen mit 0...1500 V DC. Eingangsströme bis 510 A pro Gerät sind verfügbar. Die Serie bietet drei Leistungsklassen mit 3,5 kW, 7 kW oder 10,5 kW in nur 3 Höheneinheiten bei Einzelgeräten, die jedoch in Schranksystemen auf bis zu 105 kW (oder höher) und entsprechend hohem Gesamtstrom erweitert werden können. Auf Anfrage sind noch höhere Gesamtleistungen möglich.

### Bauform

Alle Modelle haben ein 19" breites Rackgehäuse mit 3 HE Höhe und 609 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.



### Construction

All models are built in 19" wide rack enclosures with 3U height and 609 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.

### Netzanschluß

Modelle mit 3,5 kW Leistung bieten einen 1-phasigen AC-Netzanschluß für 230 V, Modelle mit 7 kW erfordern einen 2-phasen bzw. Modelle mit 10,5 kW Leistung einen 3-phasigen Drehstromanschluß.

Der Netzanschluß kann mit einer optionalen Überwachungseinheit (BISI, früher: ENS) ausgerüstet werden, die optional erhältlich, nachrüstbar und modular ist.

Bei installierter Option „ENS2“ ist der Netzanschluß immer dreiphasig (L1, L2, L3, N, PE).

### Supply

Models with 3.5 kW are intended for use with 1-phase mains supplies of 230 V. Models with 7 kW require a 2-phase resp. models with 10.5 kW power require a 3-phase supply (230 V + N).

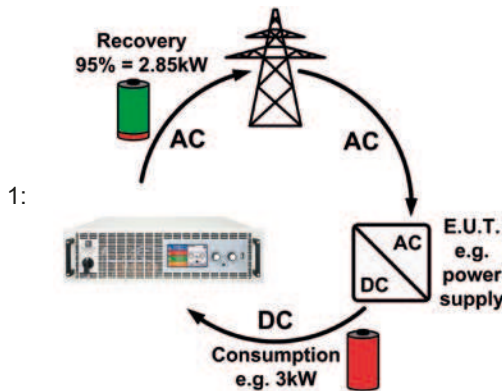
The grid connection can be equipped with a supervision unit (AIU, ENS) which is optionally available, retrofittable and modular.

With option „ENS2“ installed, the grid connection will become three-phase (L1, L2, L3, N, PE) for every model.

### NetZRückspeisung

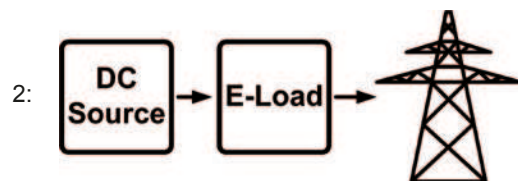
Bei diesen elektronischen Lasten dient der Netzeingang auch immer zur Energierückspeisung der am DC-Eingang aufgenommenen Leistung, die mit einer Effizienz von durchschnittlich 93% umgewandelt wird. Diese Art der Rückgewinnung von Energie hilft Kosten zu sparen und vermeidet aufwendige Kühlsysteme im Vergleich zu herkömmlichen Lasten, die ihre Eingangsleistung in Wärme umwandeln.

Prinzipdarstellungen zweier Formen der Rückgewinnung:



### Energy recovery

The most important feature of these electronic loads is that the AC input, i.e. grid connection, is also used as output for the recovery of the supplied DC energy, which will be converted with an efficiency of approximately 93%. This way of energy recovery helps to lower energy costs and avoids expensive cooling systems, such as they are required for conventional electronic loads which convert the DC input energy into heat. Principle view of two ways of energy recovery:



Für den Betrieb dieser Rückspeise-Lasten im Sinne einer Energieerzeugung am öffentlichen Stromnetz ist unter Umständen eine zusätzliche Überwachungseinheit mit Abschaltvorrichtung (Netz- und Anlagenschutz, früher: ENS) nach den aktuell geltenden Anforderungen der zuständigen Energieversorgungsunternehmen erforderlich.

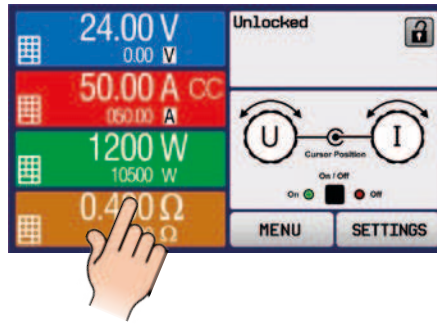
Unabhängig davon, ob der Anwender die Überwachungseinheit installiert hat oder nicht, verfügen die Geräte über eine einfache und nicht redundante Abschaltfunktion für den Fall einer Unterbrechung der Netzzuleitung. Hierzu werden die Netzfrequenz und die Netzspannung überwacht und bei Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten eine automatische Abschaltung der Leistungsendstufen eingeleitet.

For the operation of these feeding back loads in terms of power generation it might be required to install an additional supervision unit (AIU, ENS), according to provisions of the local energy supplying companies.

Regardless of whether the user has installed that supervision unit or not, the devices feature a simple and non-redundant switch-off function for the case of an interruption in the grid connection cable. The device supervises AC voltage and frequency and will automatically switch off the power stages in case upper or lower limits are exceeded.

### Bedienung (HMI)

Die manuelle Bedienung erfolgt über ein resistives Touchpanel, zwei Drehknöpfe und einen Taster. Das große blaue 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.



### Operation (HMI)

Manual operation is done with a resistive touchpanel, two rotary knobs and a push-button. The large blue 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.

### 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 4096 Stützpunkten können nichtlineare Innenwiderstände von Verbrauchern, wie etwa von Batterien oder LED-Ketten, beliebig nachgebildet werden.

### Function generator and table control

A special feature is the comfortable, FPGA based, digital function and arbitrary generator. It enables to control and run 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 4096 points, which is embedded in the control circuit, the devices can reproduce non-linear internal resistances, such as those of batteries or LED chains.

### 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 können alle Modelle ab Werk mit einer 3-Wege-Schnittstelle (Option 3W, siehe unten) ausgerüstet werden, wo dann 1x GPIB/IEEE, 1x USB und 1x Analog auf der Rückseite des Gerätes zur Verfügung stehen.

### 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, 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.

Ein frontseitiger USB-Anschluß vom Typ A ist für USB-Sticks vorgesehen, um von diesen Benutzerprofile und Funktionen zu laden bzw. zu speichern.

Another USB port, located on the front side, is intended for USB flash drives in order to load and save functions and user profiles.

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 Protokolldokumentation vorhanden.

For the implementation into the LabView IDE we offer ready-to-use components (VIs) to be used with the interfaces types USB, RS232, GPIB and Ethernet. Other IDEs and interfaces are supported by documentation about the communication protocol.

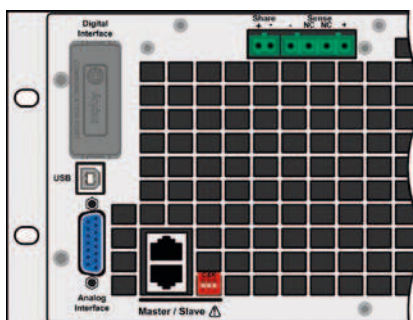
### Optionen

- Steck- und nachrüstbare, digitale Schnittstellenmodule für CANopen, Ethernet (1- oder 2-Port), Profibus, ProfiNET (1- oder 2-Port), DeviceNet, RS232 und ModBus-TCP. Siehe Seite 130.
- 3-Wege-Schnittstelle (3W) mit einem fest installierten GPIB-Steckplatz statt des Standardslots für nachrüstbare Schnittstellenmodule
- Netz- und Anlagenschutz 3-phasig (ENS, siehe Seite 132)
- Vorkonfektionierte Schranksysteme (siehe Seite 148)

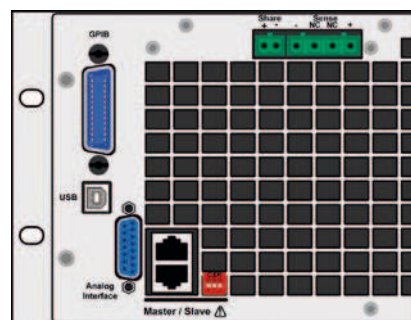


### Options

- Pluggable and retrofittable, digital interface modules for CANopen, Ethernet (1 or 2 ports), Profibus, ProfiNet (1 or 2 ports), RS232, DeviceNet and ModBus-TCP. See page 130.
- Three-way interface (3W) with a rigid GPIB port installed instead of the default slot for retrofittable interface modules
- Automatic isolation unit, 3-phase (AIU / ENS, see page 132)
- Preconfigured cabinets (see page 148)



Rückseitige Anschlüsse der Basismodelle / Rear connectors of the standard models



Rückseitige Anschlüsse bei Modellen mit Option 3W / Rear connectors of models with option 3W

Technische Daten	Technical Data	Serie / Series EA-ELR 9000
<b>AC-Netzeingang</b>	<b>AC input</b>	
- Spannung 1-phasige Modelle	- Input voltage 1-phase models	230 V L->N, +10%/-15%, 45...66 Hz
- Spannung 2&3-phasige Modelle	- Input voltage 2&3-phase models	400 V L->L, +10%/-15%, 45...66 Hz
- Leistungsfaktorkorrektur	- Power factor correction (PFC)	>0.99
<b>DC-Eingang: Strom</b>	<b>DC input: Current</b>	
- Genauigkeit	- Accuracy	<0.4%
- Stabilität bei 0-100% $\Delta U_{DC}$	- Load regulation 0-100% $\Delta U_{DC}$	<0.15%
- Stabilität bei $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	- Line regulation $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	<0.05%
- Ausregelzeit 10-90% Lastsprung	- Response time 10-90% load step	<1.5 ms
<b>DC-Eingang: Spannung</b>	<b>DC input: Voltage</b>	
- Genauigkeit Spannung	- Accuracy	<0.3%
- Stabilität bei 0-100% Strom	- Load regulation 0-100% current	<0.05%
- Stabilität bei $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	- Line regulation $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	<0.02%
<b>DC-Eingang: Leistung</b>	<b>DC input: Power</b>	
- Genauigkeit	- Accuracy	<1.5%
- Stabilität bei 0-100% $\Delta U/I_{DC}$	- Load regulation 0-100% $\Delta U/I_{DC}$	<0.3%
- Stabilität bei $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	- Line regulation $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	<0.05%
<b>DC-Eingang: Widerstand</b>	<b>DC input: Resistance</b>	
- Genauigkeit	- Accuracy	<2%
- Stabilität bei 0-100% $\Delta U/I_{DC}$	- Load regulation 0-100% $\Delta U/I_{DC}$	<0.02%
- Stabilität bei $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	- Line regulation $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$	<0.05%
<b>Anzeige und Bedieneinheit</b>	<b>Display and panel</b>	Grafikdisplay mit Touchpanel / Graphics display with 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	- Setting inputs U / I / P	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, Eingang ein-aus / Remote on-off, Input on-off
- Meldesignale	- Status signals	Überspannung / Overvoltage, Übertemperatur / 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 50polig oder GPIB 24polig, USB / Module socket 50 pole or GPIB 24pole, USB

Modell / Model	Leistung Power	Spannung Voltage	Strom Current	Widerstand Resistance	Wirkungsgrad Efficiency	Breite / Tiefe <sup>(1)</sup> Width / Depth <sup>(1)</sup>	Höhe Height	Gewicht Weight	Artikelnummer <sup>(2)</sup> Article number <sup>(2)</sup>
EA-ELR 9080-170	0...3.5 kW	0...80 V	0...170 A	0.01...12 $\Omega$	92.5%	19" / 609 mm	3U	17 kg	33200401
EA-ELR 9250-70	0...3.5 kW	0...250 V	0...70 A	0.09...120 $\Omega$	93.5%	19" / 609 mm	3U	17 kg	33200402
EA-ELR 9500-30	0...3.5 kW	0...500 V	0...30 A	0.42...480 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	17 kg	33200403
EA-ELR 9750-22	0...3.5 kW	0...750 V	0...22 A	0.8...1100 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	17 kg	33200404
EA-ELR 9080-340	0...7 kW	0...80 V	0...340 A	0.005...6 $\Omega$	92.5%	19" / 609 mm	3U	24 kg	33200405
EA-ELR 9250-140	0...7 kW	0...250 V	0...140 A	0.04...60 $\Omega$	93.5%	19" / 609 mm	3U	24 kg	33200406
EA-ELR 9500-60	0...7 kW	0...500 V	0...60 A	0.21...240 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	24 kg	33200407
EA-ELR 9750-44	0...7 kW	0...750 V	0...44 A	0.43...550 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	24 kg	33200408
EA-ELR 91000-30	0...7 kW	0...1000 V	0...30 A	0.83...950 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	24 kg	33200409
EA-ELR 9080-510	0...10.5 kW	0...80 V	0...510 A	0.003...4 $\Omega$	92.5%	19" / 609 mm	3U	31 kg	33200410
EA-ELR 9250-210	0...10.5 kW	0...250 V	0...210 A	0.03...40 $\Omega$	93.5%	19" / 609 mm	3U	31 kg	33200411
EA-ELR 9500-90	0...10.5 kW	0...500 V	0...90 A	0.14...160 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	31 kg	33200412
EA-ELR 9750-66	0...10.5 kW	0...750 V	0...66 A	0.29...360 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	31 kg	33200413
EA-ELR 91500-30	0...10.5 kW	0...1500 V	0...30 A	1.2...1450 $\Omega$	94.5%	19" / 609 mm	3U	31 kg	33200414

(1) Nur Gehäuse ohne Aufbauten / Enclosure only

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