



Elektro-Automatik



## DATENBLATT

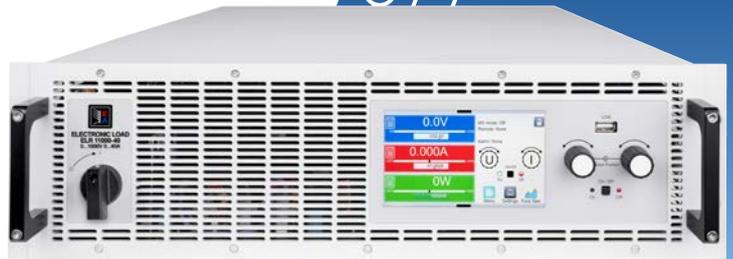
# EA-ELR 10000 3U

Programmierbare elektronische  
DC-Lasten mit Netzzückspeisung

# EA-ELR 10000 3U

## 5 KW - 10 KW - 15 KW

Programmierbare elektronische  
DC-Lasten mit Netzurückspeisung



### Eigenschaften

- Weiteingangsbereich: 208 V - 480 V,  $\pm 10\%$ , 3ph AC
- Aktive Power-Faktor-Korrektur, typisch 0,99
- Regenerativ mit Energierückspeisung ins Netz
- Sehr hoher Wirkungsgrad von bis zu 96%
- Hohe Performance mit bis zu 15 kW pro Einheit
- Spannungen von 0 - 80 V bis 0 - 2000 V
- Ströme von 0 - 20 A bis 0 - 510 A
- Flexible leistungsgeregelte DC-Eingangsstufe (Autoranging)
- Regelmodi CV, CC, CP, CR mit schnellem Übergang
- Digitale Regelung, hohe Auflösung mit 16bit ADCs und DACs, Auswahl der Spannungsreglergeschwindigkeit: Normal, Schnell, Langsam
- Farbiges 5" TFT Display, Touchfunktion und intuitive Bedienung
- Galvanisch isolierter Share-Bus für Parallelbetrieb aller Leistungsklassen in der 10000 Serie
- Master-Slave-Bus für Parallelbetrieb, bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serie
- Integrierter Funktionsgenerator mit vordefinierten Kurven
- Integrierter Batterietest
- Solarwechselrichtertestmodus (MPPT)
- Befehlssprachen und Treiber: SCPI und ModBus, LabVIEW, IVI

### Eingebaute Schnittstellen

- USB
- Ethernet
- Analog
- USB Host
- Master-Slave-Bus
- Share-Bus

### Optionale Schnittstellen

- CAN
- CANopen
- RS232
- Profibus
- EtherCAT
- Profinet, mit einem oder zwei Ports
- Modbus, mit einem oder zwei Ports
- Ethernet, mit einem oder zwei Ports

### Software

- EA-Power Control

## Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
<b>AC-Eingang</b>	
Spannung, Phasen	Bereich 1: 208 V, ±10%, 3ph AC (mit Reduzierung der DC-Eingangsleistung auf 3 / 6 / 9 kW) Bereich 2: 380 - 480 V, ±10%, 3ph AC
Frequenz	45 - 65 Hz
Leistungsfaktor	ca. 0,99
Ableitstrom	<5 mA
Einschaltstrom	@400 V: ca. 40 A pro Phase
Überspannungskategorie	2
<b>DC-Eingang statisch</b>	
Lastausregelung CV	≤0,05% FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CV	≤0,01% FS (208 V - 480 V AC ±10% Eingangsspannung, konstante Last und konstante Temperatur)
Stabilität CV	≤0,02% FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Temperaturkoeffizient CV	≤30ppm/°C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernfühlung (Remote Sense)	≤5% U <sub>Nenn</sub>
Lastausregelung CC	≤0,1% FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CC	≤0,01% FS (208 V - 480 V AC ±10% Eingangsspannung, konstante Last und konstante Temperatur)
Stabilität CC	≤0,02% FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Temperaturkoeffizient CC	≤50ppm/°C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Lastausregelung CP	≤0,3% FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Lastausregelung CR	≤0,3% FS + 0,1% FS Strom (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
<b>Schutzfunktionen</b>	
OVP	Überspannungsschutz, einstellbar 0 - 110% U <sub>Nenn</sub>
OCP	Überstromschutz, einstellbar 0 - 110% I <sub>Nenn</sub>
OPP	Überleistungsschutz, einstellbar 0 - 110% P <sub>Nenn</sub>
OT	Übertemperaturschutz (DC-Eingang schaltet ab bei unzureichender Kühlung)
<b>DC-Eingang dynamisch</b>	
Anstiegszeit 10 - 90% CC	≤10 ms
Abfallzeit 90 - 10% CC	≤10 ms
<b>Anzeigegeauigkeit</b>	
Spannung	≤0,05% FS
Strom	≤0,1% FS
<b>Isolation</b>	
AC-Eingang zum DC-Eingang	3750 Vrms (1 Minute, Kriechstrecke >8 mm) *1
AC-Eingang zum Gehäuse (PE)	2500 Vrms
DC-Eingang zum Gehäuse (PE)	Abhängig vom Modell, siehe Modeltabellen
DC-Eingang zu den Schnittstellen	1000 V DC (Modelle bis 360 V Nennspannung), 1500 V DC (Modelle ab 500 V Nennspannung)
<b>Digitale Schnittstellen</b>	
Eingebaut, galvanisch getrennt	USB, Ethernet (100 MBit) für Kommunikation, 1x USB Host zur Datenerfassung
Optional, galvanisch getrennt	CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, EtherCAT, Ethernet
<b>Analoge Schnittstellen</b>	
Eingebaut, galvanisch getrennt	15-polige D-Sub
Signalbereich	0 - 10 V oder 0 - 5 V (umschaltbar)
Eingänge	U, I, P, R, Fernsteuerung ein/aus, DC-Eingang ein/aus, Widerstandsmodus ein/aus
Ausgänge	Monitor U und I, Alarmer, Referenzspannung, Status DC-Eingang, CV/CC Regelungsart
Genauigkeit U / I / P / R	0 - 10 V: ≤0,2%, 0 - 5 V: ≤0,4%

\*1 Modelle mit 80 V DC Nennspannung haben eine verstärkte Isolierung und alle Modelle ab 200 V DC Nennspannung eine Basisisolierung

<b>Allgemeine Spezifikationen</b>	
<b>Gerätekonfiguration</b>	
Parallelbetrieb	Bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serien, mit Master-Slave-Bus und Share-Bus
<b>Sicherheit und EMV</b>	
Sicherheit	EN 61010-1 IEC 61010-1 UL 61010-1 CSA C22.2 No 61010-1 BS EN 61010-1
EMV	EN 55011, class B CISPR 11, class B FCC 47 CFR Part 15B, unintentional radiator, class B EN 61326-1 inklusive Tests nach: - EN 61000-4-2 - EN 61000-4-3 - EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-6
Sicherheitsschutzklasse	1
Schutzart	IP20
<b>Umweltbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 - 50 °C
Lagertemperatur	-20 - 70 °C
Feuchtigkeit	≤80% relativ, nicht kondensierend
Höhe	≤2000 m
Verschmutzungsgrad	2
<b>Mechanische Konstruktion</b>	
Kühlung	Forcierte Luftkühlung von vorn nach hinten (temperaturgesteuerte Lüfter)
Abmessungen (B x H x T)	Gehäuse: 19" x 3HE x 668 mm Über alles: 19" x 3HE x mind. 777 mm
Gewicht	5 kW Gerät: 18 kg                      10 kW Gerät: 25,4 kg                      15 kW Gerät: 32,8 kg

Technische Spezifikationen	ELR 10080-170	ELR 10200-70	ELR 10360-40	ELR 10500-30	ELR 10750-20
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$	0,5 V	2,0 V	2,0 V	2,2 V	2,5 V
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2
Nennwiderstandsbereich	0,016 $\Omega$ - 26 $\Omega$	0,1 $\Omega$ - 160 $\Omega$	0,3 $\Omega$ - 520 $\Omega$	0,6 $\Omega$ - 1000 $\Omega$	1,2 $\Omega$ - 2200 $\Omega$
Eingangskapazität	7790 $\mu\text{F}$	2520 $\mu\text{F}$	393 $\mu\text{F}$	180 $\mu\text{F}$	180 $\mu\text{F}$
Wirkungsgrad (bis zu)	94,5% *1	94,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 600$ V DC	$\pm 1000$ V DC	$\pm 1000$ V DC	$\pm 1500$ V DC	$\pm 1500$ V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	33200828	33200829	33200830	33200831	33200832

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	ELR 10080-340	ELR 10200-140	ELR 10360-80	ELR 10500-60	ELR 10750-40
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V
$U_{Min}$ für $I_{Max}$	0,5 V	2 V	2 V	2,2 V	2,5 V
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A	0 - 60 A	0 - 40 A
Nennleistungsbereich	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2
Nennwiderstandsbereich	0,008 $\Omega$ - 13 $\Omega$	0,05 $\Omega$ - 80 $\Omega$	0,15 $\Omega$ - 260 $\Omega$	0,3 $\Omega$ - 500 $\Omega$	0,6 $\Omega$ - 1100 $\Omega$
Eingangskapazität	15980 $\mu$ F	5040 $\mu$ F	786 $\mu$ F	360 $\mu$ F	360 $\mu$ F
Wirkungsgrad (bis zu)	94,5% *1	94,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm$ 600 V DC	$\pm$ 1000 V DC	$\pm$ 1000 V DC	$\pm$ 1500 V DC	$\pm$ 1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	33200833	33200834	33200835	33200836	33200837

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	ELR 11000-30	ELR 11500-20			
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 1000 V	0 - 1500 V			
Restwelligkeit in CV (rms)	$\leq$ 200 mV (BW 300 kHz)	$\leq$ 400 mV (BW 300 kHz)			
Restwelligkeit in CV (pp)	$\leq$ 1000 mV (BW 20 MHz)	$\leq$ 2000 mV (BW 20 MHz)			
$U_{Min}$ für $I_{Max}$	4 V	5 V			
Nennstrombereich	0 - 30 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2			
Nennwiderstandsbereich	1,2 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	2,6 $\Omega$ - 4500 $\Omega$			
Eingangskapazität	90 $\mu$ F	90 $\mu$ F			
Wirkungsgrad (bis zu)	95,5% *1	95,5% *1			
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm$ 1500 V DC	$\pm$ 1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
<b>Artikelnummer</b>	33200838	33200839			

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	ELR 10080-510	ELR 10200-210	ELR 10360-120	ELR 10500-90	ELR 10750-60
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V
$U_{Min}$ für $I_{Max}$	0,5 V	2 V	2 V	2 V	2,2 V
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A	0 - 90 A	0 - 60 A
Nennleistungsbereich	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2
Nennwiderstandsbereich	0,006 $\Omega$ - 9 $\Omega$	0,03 $\Omega$ - 50 $\Omega$	0,1 $\Omega$ - 180 $\Omega$	0,2 $\Omega$ - 330 $\Omega$	0,4 $\Omega$ - 750 $\Omega$
Eingangskapazität	23970 $\mu$ F	7560 $\mu$ F	1179 $\mu$ F	540 $\mu$ F	540 $\mu$ F
Wirkungsgrad (bis zu)	94,5% *1	94,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm$ 600 V DC	$\pm$ 1000 V DC	$\pm$ 1000 V DC	$\pm$ 1500 V DC	$\pm$ 1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	33200820	33200821	33200822	33200823	33200824

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	ELR 11000-40	ELR 11500-30	ELR 12000-20		
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V		
$U_{Min}$ für $I_{Max}$	5,6 V	5,6 V	7,2 V		
Nennstrombereich	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A		
Nennleistungsbereich	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2		
Nennwiderstandsbereich	0,8 $\Omega$ - 1300 $\Omega$	1,7 $\Omega$ - 3000 $\Omega$	3,5 $\Omega$ - 5300 $\Omega$		
Eingangskapazität	131 $\mu$ F	60 $\mu$ F	60 $\mu$ F		
Wirkungsgrad (bis zu)	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1		
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm$ 1500 V DC	$\pm$ 1500 V DC	$\pm$ 1500 V DC		
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC		
<b>Artikelnummer</b>	33200825	33200826	33200827		

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

## Allgemein

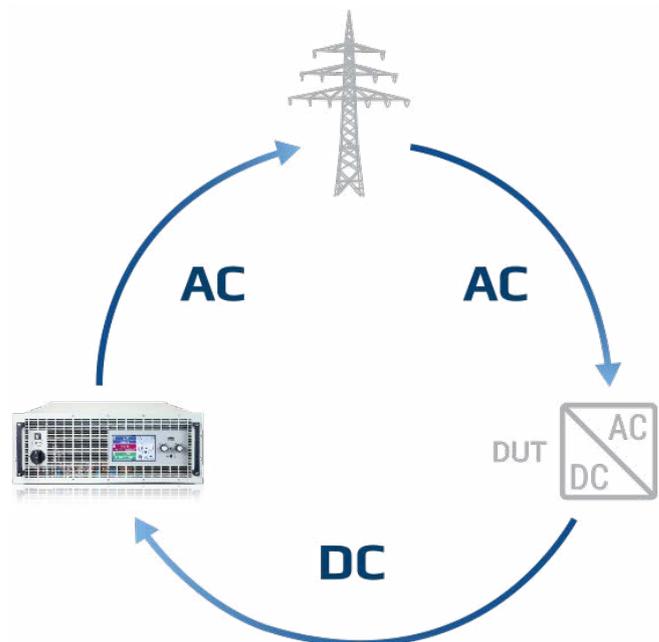
Die Geräteserie ELR 10000 von EA Elektro-Automatik sind programmierbare, netzrückspeisende DC-Lasten. Das heißt, sie wandeln die Energie aufgenommene DC-Energie mit einem Wirkungsgrad von bis zu 96% in AC-Energie um und speisen diese in das lokale oder öffentliche Stromnetz zurück. Zur Serie ELR 10000 gehören einphasige und dreiphasige Geräte, die mit ihrem weiten AC-Eingangsbereich nahezu alle Netzspannungen weltweit bedienen können. Die DC-Spannungen und Ströme sind an typischen Applikationen orientiert, das Spektrum reicht von 0 - 80 V bis 0 - 2000 V sowie von 0 - 6 A bis 0 - 1000 A. Die DC-Lasten fungieren als flexible Eingangsstufe mit einer konstanten Leistungscharakteristik, dem sogenannten Autoranging, gepaart mit einem großen Spannungs- und Strombereich. Um höhere Leistungen und Ströme zu realisieren, haben alle Geräte einen Master-Slave-Bus. Dieser ermöglicht mit 64 parallel geschalteten Geräten den Aufbau eines Systems, das bis zu 1920 kW und 64000 A Last zur Verfügung stellt. Dieses System arbeitet wie ein einzelnes Gerät und kann aus unterschiedlichen Leistungsklassen bestehen, lediglich die Spannungsklasse muß übereinstimmen. So können Anwender ein 75 kW-System aus zwei 30 kW 4U und einem 15 kW 3U-Gerät der Serie ELR 10000 aufbauen. Zudem stehen typische Funktionalitäten aus dem Laborbereich zur Verfügung. Dazu zählen ein umfangreich ausgestatteter Funktionsgenerator, ein Alarm- und Warnmanagement, verschiedene digitale Schnittstellen, Softwarelösungen und viele weitere Funktionen.

## AC-Anschluß

Die elektronischen Lasten der Serie ELR 10000 verfügen über eine aktive PFC, die für einen geringen Energieverbrauch bei hohem Wirkungsgrad sorgt. Darüber hinaus stellen die Geräte dieser Serie einen sehr großen Eingangsspannungsbereich bereit. Dieser reicht bei einphasigen Modellen von 110 V bis zu 240 V und bei dreiphasigen Modellen von 208 V bis zu 380 V, 400 V und 480 V. Somit können die Geräte weltweit an den meisten Netzen betrieben werden. Sie passen sich, ohne weiteren Konfigurationsaufwand, dem jeweils vorhandenen Netz an. Beim einphasigen 110/120 V oder dreiphasigen 208 V AC-Netz wird automatisch eine Reduzierung (Derating) der DC-Eingangsleistung eingestellt.

## Netzrückspeisung

Die im Lastbetrieb aufgenommene Energie wird mit einem Wirkungsgrad von bis zu 96 % in das angeschlossene Netz zurückgespeist. Da die Energie nicht wie bei herkömmlichen Lasten in Wärme umgewandelt wird, sinken die Energiekosten. Zudem produzieren die Geräte weniger Abwärme und müssen daher nicht kostenintensiv klimatisiert werden. Auch reicht ein Gerät für die gesamte Anwendung aus, so daß die Anschaffungs- und Anschlußkosten geringer ausfallen.



## Prinzipdarstellung der Netzrückspeisung

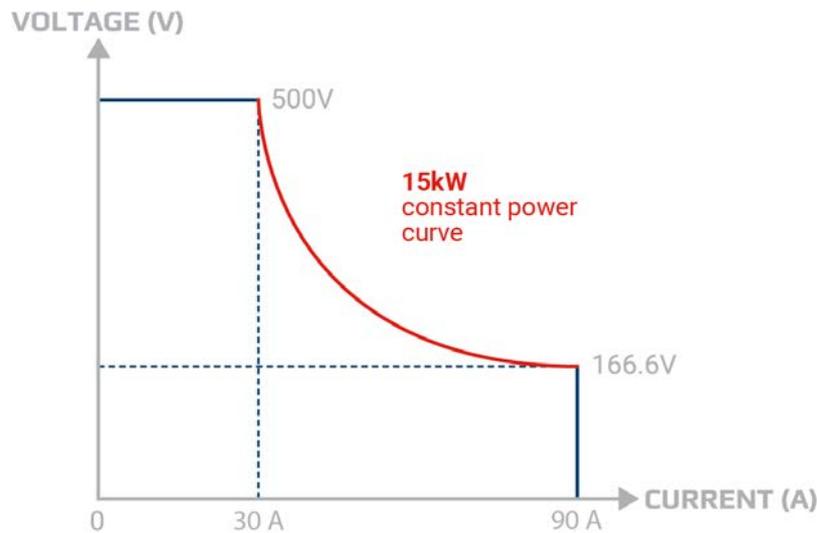
Die obige Darstellung zeigt anhand einer Anwendung, wie das „Device under test“ die aus dem Netz bezogene Energie in Gleichstrom umwandelt und an das Gerät von EA abgibt. Die elektronische Last ELR 10000 wandelt diese Energie wiederum in AC-Strom um und speist sie zurück in das Netz.

## DC-Eingang

Der DC-Eingang der elektronischen Lasten ELR 10000 3U läßt DC-Spannungen von 0 - 80 V bis 0 - 2000 V und Ströme von 0 - 20 A bis 0 - 510 A zu. Durch die flexible Eingangsstufe mit dem sogenannten Autoranging können Anwender einen großen Spannungs-, Strom- und Leistungsbereich und damit einen breiteren Arbeitsbereich als bei herkömmlichen Stromversorgungen abdecken.

## DC-Anschluß

Der Anschluß des DC-Eingangs ist in Form von Kupferschwertern auf der Rückseite des Geräts angebracht. Wird ein System mit hoher Leistung benötigt, werden die Geräte einfach parallelgeschaltet. Mit nur geringem Aufwand verbinden vertikal verlegte Kupferschienen die Geräte miteinander.



## Prinzipdarstellung Autoranging

„Autoranging“ ist ein Begriff der beschreibt wenn elektronische DC-Last einen größeren DC-Eingangsbereich sowohl für Spannung als auch Strom bietet, während die volle Leistung über diesen großen Betriebsbereich konstant gehalten wird. Diese Lösung ermöglicht die Verwendung einer einzigen elektronischen Last, um mehrere Spannungs- und Stromkombinationen zu realisieren.

## Funktionsgenerator

In allen Modellen der Serie ELR 10000 ist ein Funktionsgenerator integriert. Mit diesem lassen sich auf einfachste Weise Kurvenverläufe wie Sinus, Dreieck, Rechteck und Trapez aufrufen. Über eine Rampenfunktion sowie einen Arbiträrgenerator sind Spannungs- und Stromverläufe frei programmierbar. Für wiederkehrende Prüfungen können Testsequenzen auf USB-Stick gespeichert und bei Bedarf erneut geladen werden. Das spart wertvolle Zeit. Außerdem kann die elektronische Last über den Funktionsgenerator das Tracking-Verhalten eines Solarwechselrichters an einem Solarmodul nachbilden und somit dem flexiblen Test von Solaranlagen dienen.

Fazit: Bei ihren Anwendungen profitieren Anwender von einer Vielzahl nützlicher Funktionen.

## Schnittstellen

Standardmäßig sind Geräte von EA mit den wichtigsten digitalen und analogen Schnittstellen ausgestattet, die zudem galvanisch isoliert sind. Dazu gehören eine analoge Schnittstelle, die parametrierbare Ein- und Ausgänge mit 0-5 V oder 0-10 V für Spannung, Strom, Leistung und Widerstand besitzt, diverse funktionale Ein- und Ausgänge sowie jeweils eine USB- und Ethernet-Schnittstelle.

Weitere optionale Industrieschnittstellen, die einen Plug & Play-Slot nutzen, ergänzen das Portfolio:

- CAN
- CANopen
- RS232
- Profibus
- EtherCAT
- Profinet, mit einem oder zwei Ports
- Modbus, mit einem oder zwei Ports
- Ethernet, mit einem oder zwei Ports

## Hochleistungssystem

Leistungsstarke Applikationen lassen sich mit Hochleistungssystemen bis zu 960 kW realisieren. Um sie aufzubauen, werden die DC-Eingänge an den ELR 10000 3U-Geräten durch vertikal verlegte Kupferschienen verbunden und parallelgeschaltet. So entsteht in einem 19"-Schrank mit 42 HE auf einer Fläche von 0,6 m<sup>2</sup> ein System mit 180 kW Leistung. Bei bis zu 6 Schränken mit insgesamt maximal 64 Einheiten je 15 kW sorgt der Master-Slave-Bus dafür, daß das System wie ein einzelnes Gerät funktioniert.

## Master-Slave-Bus und Share-Bus

Verwendet man den integrierten Master-Slave-Bus und den Share-Bus, funktioniert ein Mehr-Geräte-System wie ein Gerät. Dafür sind Master-Slave- sowie Share-Bus auf einfache Weise von Gerät zu Gerät verbunden. Mit dem Master-Slave-Bus werden die Systemdaten, beispielsweise Gesamtleistung und Gesamtstrom, im Mastergerät zusammengeführt. Warnmeldungen und Alarmer der Slave-Einheiten zeigt das Display übersichtlich an. Der Share-Bus sorgt für eine gleichmäßige Lastaufteilung der Ströme in den einzelnen Geräten.



## Beispieldarstellung

In dieser Darstellung sehen sie ein komplett aufgebautes und verdrahtetes 240 kW System mit 30 kW 4U-Einheiten.

## Anwendungen

### Batterietest für die Elektromobilität

Zu den typischen Anwendungen der elektronischen Last von EA Elektro-Automatik (EA) gehört das Testen der elektrischen Eigenschaften einer Batterie. Das breite Anwendungsspektrum umfasst Zell-, Modul- oder Packtests, die Bestimmung des SOH (State-Of-Health) für eine Second-Life-Klassifizierung sowie den End-Of-Line-Test (EOL). Die genannten Anwendungen stellen eine Vielzahl an Anforderungen an die Leistungselektronik, die von den ELR 10000-Lasten umfassend erfüllt werden. Die herausragenden Eigenschaften der Geräteserie sind: die Messbarkeit der Daten von Strom und Spannung in der erforderlichen Genauigkeit und Dynamik, die Reproduzierbarkeit und Reliabilität dieser Daten sowie die wirtschaftliche und flexible Nutzung. Ob in einem automatisierten Prüfsystem oder mittels integriertem Batterietest, den Anwendern stehen alle Anwendungsmöglichkeiten offen. Darüber hinaus erweisen sich die Geräte mit Wirkungsgraden von bis zu 96% als besonders wirtschaftlich.

### Brennstoffzellentest

Die Geräte der Serie ELR 10000 werden zum Testen der elektrischen Eigenschaften von Brennstoffzellen, Brennstoffzellen-Stacks und Brennstoffzellen-Systemen eingesetzt. Dabei generieren sie hochgenaue und reproduzierbare Ergebnisse in allen elektrischen Modi. Um den Widerstand, die Leistung und die Lebensdauer einer Brennstoffzelle schnell und kostengünstig zu testen, können Anwender die Geräte auf einfache Weise in ein automatisches Testsystem integrieren. Die Rückspeisefähigkeit gewährleistet dabei einen höchst energie- und kosteneffizienten Einsatz. Werden höhere Ströme zum Testen kompletter Brennstoffzellen-Systeme benötigt, lassen sich die Geräte in einem Master-Slave-System parallel schalten. Auch hier bleibt die hohe Genauigkeit ebenso wie die Dynamik erhalten.

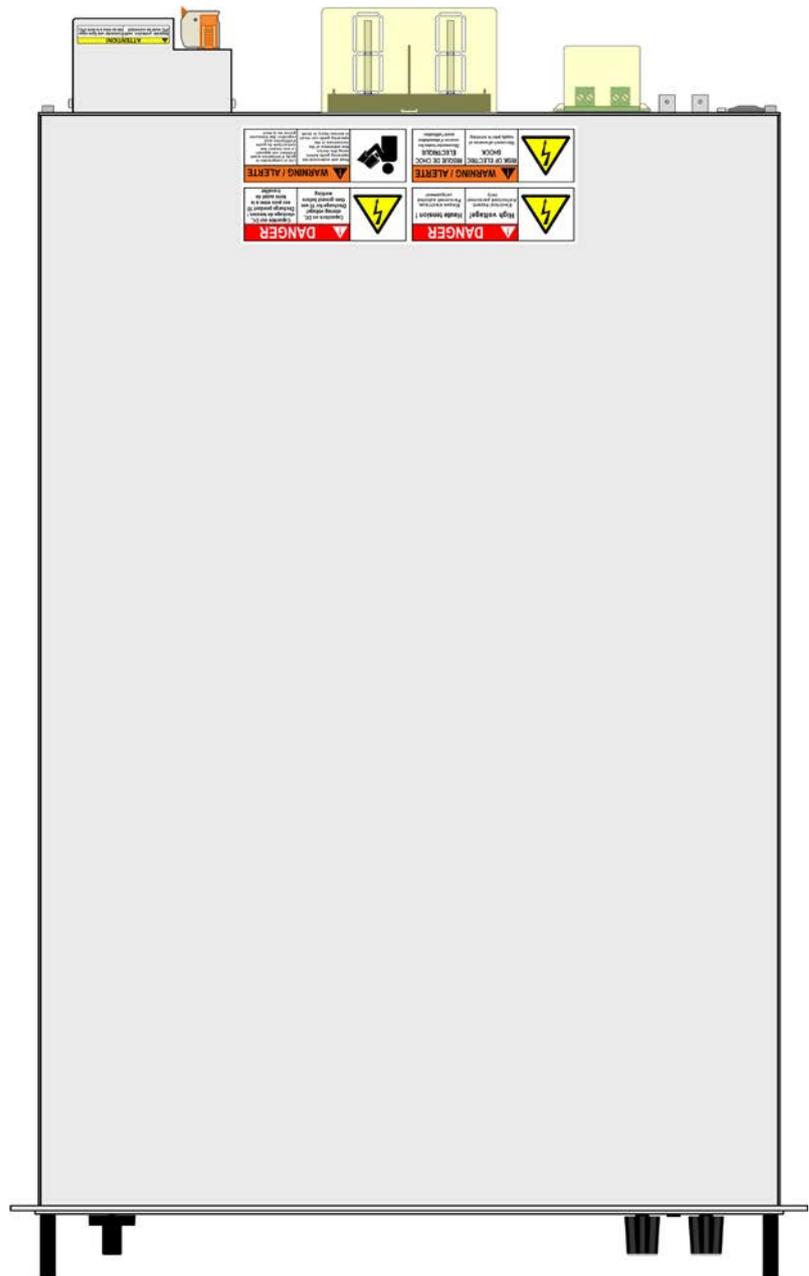
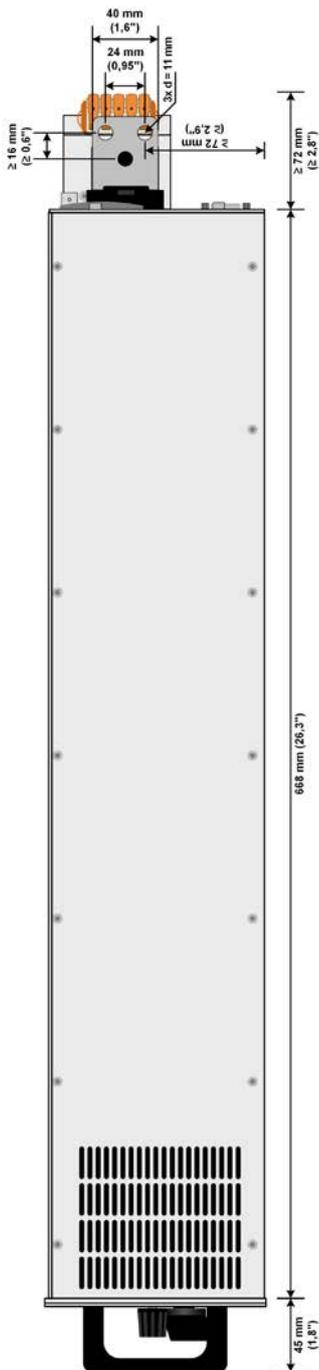
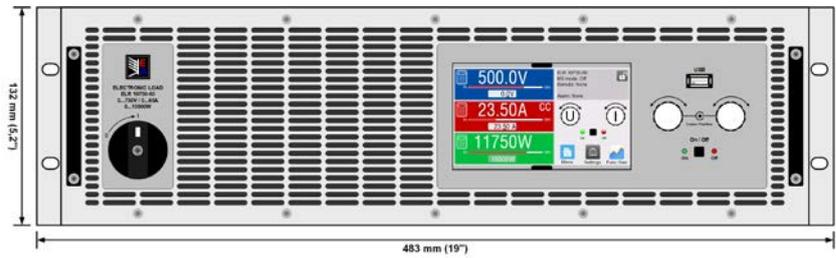
### On-board-Charger-Test

Bei einem On-Board-Charger-Test (OBC) muß der Prüfling auf seine elektrischen Eigenschaften unter verschiedenen Bedingungen geprüft werden. Hierzu wird ein flexibles Testsystem benötigt, das auch Messdaten bereitstellt. Mit der Sequencing- & Logging-Funktion der Software EA-Power Control können Testabläufe geladen, sowie Daten vom Gerät ausgelesen und gespeichert werden. So generieren Anwender in kürzester Zeit reproduzierbare Testergebnisse auf Basis dynamischer und hochgenauer Stell- und Messdaten. Um zu verhindern, daß sich beim Testen die zwei getrennten Regelkreise des „device under test“ (DUT) und des Prüfgeräts gegeneinander aufschwingen, ist die Spannungsreglerdynamik der Stromversorgungen anpassbar. Über die drei Modi Normal, Schnell und Langsam lassen sich die ELR 10000-Geräte auf die Regeleigenschaften des On-board-Chargers abstimmen. Da eine elektronische Last nur im Senkebetrieb arbeiten kann, wird für solche Tests unter Umständen die Kombination mit einer Quelle (DC-Netzgerät) aus z. B. Serie PS 10000 oder PSI 10000 nötig.

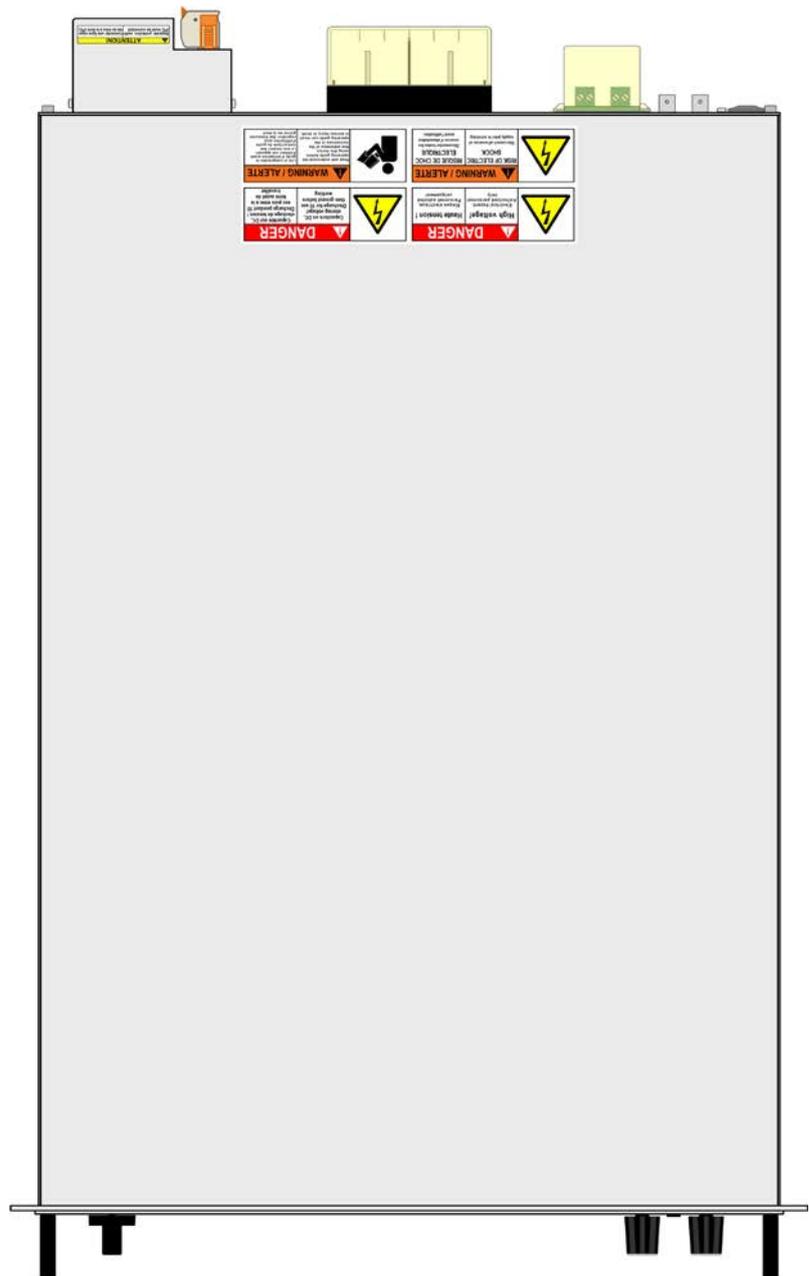
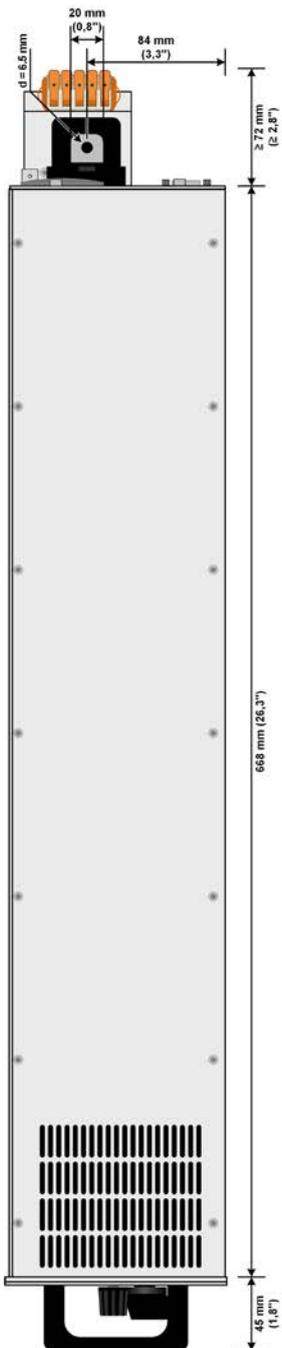
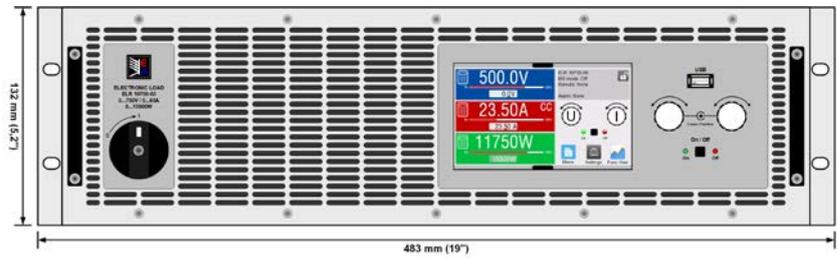
### Batterierecycling

Zusammen mit der Software EA-Power Control lassen sich ausrangierte Akkus aus Elektrofahrzeugen auf ihre mögliche Weiterverwendung prüfen. Bei der Charakterisierung des Batteriepacks wird zunächst der Akku auf seine Restkapazität (State-Of-Health) geprüft, um die Eignung für ein Second-Life festzustellen. Diese fest integrierte Funktion kann auf Knopfdruck abgerufen werden. Ergibt die Prüfung eine zu geringe Restkapazität, muß der Akku für das anschließende Recycling vollständig entladen werden. Dabei garantiert das echte Autoranging der Geräte die maximal mögliche restlose Entladung durch die hohen Lastströme, auch bei Spannungen unter 2 V. Dank der Netzurückspeisung der aufgenommenen Energie mit einem Wirkungsgrad bis zu 96% ist dieser Vorgang zudem sehr kosteneffizient.

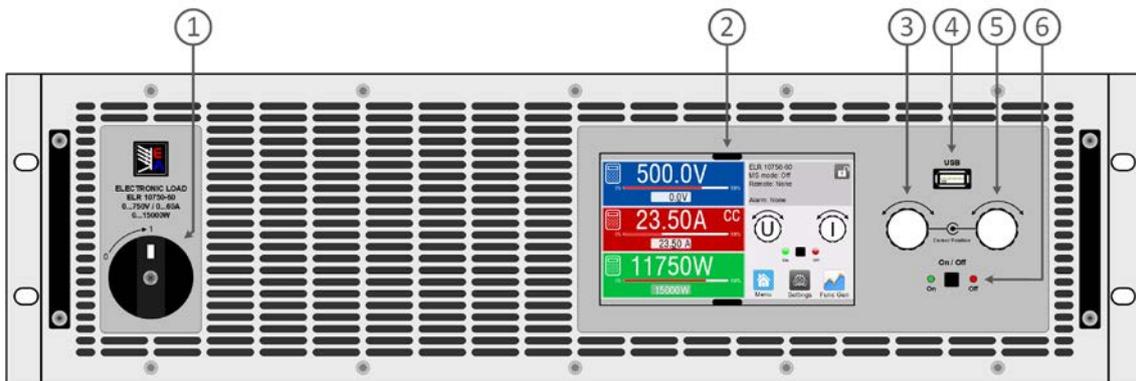
# Technische Zeichnungen ELR 10000 3U $\leq 200$ V



# Technische Zeichnungen ELR 10000 3U $\geq 360$ V

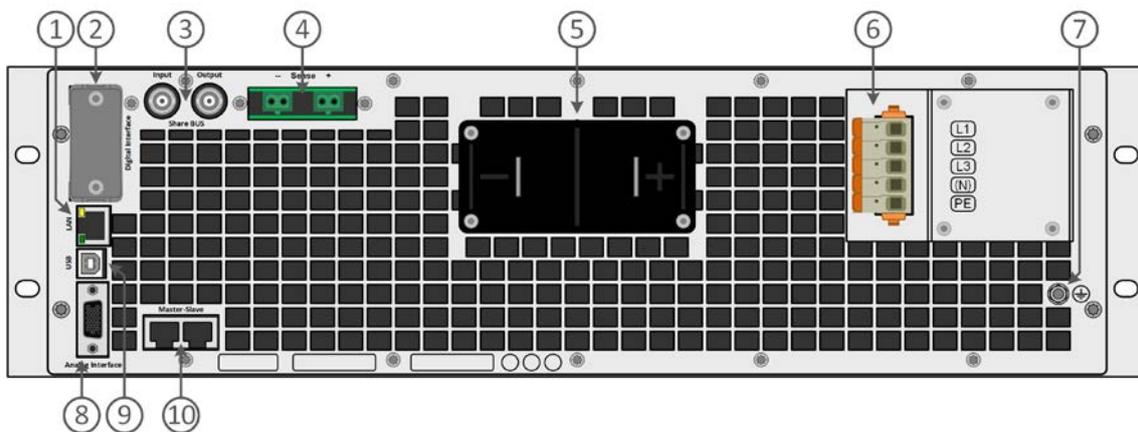


## Beschreibung Frontplatte ELR 10000 3U



1. Netzschalter
2. TFT-Display, mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen)
3. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
4. USB-Host, für USB-Sticks zum Daten mitschreiben und einlesen
5. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
6. Ein/Aus-Taster mit LED Statusanzeige

## Beschreibung Rückplatte ELR 10000 3U



1. Ethernet-Schnittstelle
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Share-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
4. Anschlüsse für Fernfühlung der Eingangsspannung (remote sense)
5. DC-Eingangsklemme mit Kupfer-Anschlußschwertern
6. Netzeingangsklemme
7. Anschlußschraube Erdverbindung (PE)
8. Anschlußstecker (DB15 weiblich) für isolierte Analogschnittstelle mit Programmierung, Auslesen und anderen Funktionen
9. USB-Schnittstelle
10. Master-Slave-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung

**EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG**

Helmholtzstr. 31-37  
41747 Viersen

Telefon: +49 (0) 2162 3785-0  
Fax: +49 (0) 2162 16230  
ea1974@elektroautomatik.com

**[www.elektroautomatik.com](http://www.elektroautomatik.com)**

