

Option CAB (Schränke / Cabinets)



19" Schränke als Baukastensystem bis 47 HE
19" cabinets as kit in up to 47U



90 - 150 kW System



450 kW System

Allgemeines

Kundenspezifische Schranksysteme von 90 kW bis 540 kW Nennleistung, auch nach EN/IEC 60204-1:2006, sind in den zwei Standardgrößen 24 U und 42 HE für folgende Netzgeräte- und elektronische Lastserien in 19" Bauform erhältlich:

- EA-PSI 9000 3U / EA-PSI 9000 WR 3U
- EA- PS 9000 3U
- EA- PSE 9000 3U
- EA- EL 9000 B
- EA- ELR 9000 / EA-ELR 9000 HP
- EA-PSB 9000

Konfigurationen für andere Schrankgrößen (Höhe/Tiefe), sowie Mischbestückung auf Anfrage.

Ausführung

Die Schränke sind stets vorkonfektioniert, teils nach Kundenwunsch bestückt und abgestimmt. Je nach Schranktyp und Aufbau können bis zu 10 Geräte pro Schrank eingesetzt werden. Üblicherweise ist **Parallelschaltung** aller Geräte im Schrank vorgesehen. Es können aber alle einzeln betrieben werden (**Mehrkanal-Lösung**), bezogen auf den DC-Ausgang bzw. DC-Eingang der Geräte. Es ist auch möglich Gruppen von parallelgeschalteten Geräten zu bilden oder auch Mischbestückung, um innerhalb eines Schrankes ein **Quelle-Senke-System** zu erhalten.

Das Grundsystem besteht aus Schrank, AC-Bus (Netzanschlußfeld) und DC-Bus (normalerweise Kupferschienen).

General

Cabinet systems with a total power rating of 90 kW to 540 kW, built to customer specification, also compliant to EN/IEC 60204-1:2006, are available in the two standard sizes 24 U and 42 U, made for following power supply or electronic load series with 19" enclosure:

- EA-PSI 9000 3U / EA-PSI 9000 WR 3U
- EA- PS 9000 3U
- EA- PSE 9000 3U
- EA- EL 9000 B
- EA- ELR 9000 / EA-ELR 9000 HP
- EA-PSB 9000

Configurations for other cabinet sizes (height/depth), as well as mixed installation of devices upon request.

Configuration

The cabinets are always preconfigured according the customer's specification. Depending on the cabinet type and setup, up to 10 units can be equipped per system. **Parallel connection** of the DC side is default, but it is also possible to configure the system to use all units separately (**multi-channel** source or sink), regarding their DC output or DC input. It is furthermore possible to build groups of parallel units or mix device types to have a **source-sink** system within one cabinet.

A base system consists of the cabinet, AC terminal and DC bus (usually copper bars).

Option CAB (Schränke / Cabinets)

AC-Anschluß

Für Netzgeräte, rückspeisende elektronische Lasten und auch Mischbestückungen aus beiden ist immer entweder ein Ein-Phasen oder **Drei-Phasen-Netzanschlußfeld** vorhanden. In Abhängigkeit vom sich ergebenden AC-seitigen Strom kann der Schrank auch mit einer Anschlußleitung mit **CEE-Stecker** (16 A, 32 A oder 63 A) geliefert werden. Für nicht rückspeisende Lasten, die mit wenig Netzstrom auskommen, wird ein einphasiger Netzanschluß vorgesehen, der über ein **Standard-Netzkabel** versorgt werden kann.

Multi-Schranksysteme

Es ist möglich, bis zu drei Schränke gleicher Bauweise parallel zu verschalten und zu betreiben, um eine Gesamtleistung von **bis zu 450 kW** bei **maximal 900 A pro Schrank** und **maximal 2700 A pro System** zu erhalten. Es sind demnach nicht alle Gerätemodelle für ein 450 kW-System verwendbar. Die für die Parallelschaltung der Schränke benötigten DC-Bus-Verbindungsleitungen, sowie weitere Kabel für Share-Bus und Master-Slave sind bei so einem System im Lieferumfang enthalten.

DC-Anschluß

Der DC-Anschluß bzw. DC-Bus ist meist über Kupferschienen bzw. zusätzlich Hochspannungskabel parallel verschaltet und anschlussfertig (Schraubanschlüsse). Bei den Multi-Schranksysteme sind dann bis zu drei DC-Busse vorhanden, die untereinander durch Leitungen von Schrank zu Schrank parallelgeschaltet werden.

Leistungen und Ströme

Je nach Basis-Schrank, dessen Aufbau und den gewählten Geräten sind Gesamtleistungen von bis zu 180 kW pro Schrank erreichbar. Die Multi-Schranksysteme bis 450 kW sind bis 900 A Nennstrom pro Schrank bzw. bis 2700 A pro System lieferbar. Andere Konfiguration erlauben bis zu 6120 A pro Schrank.

Normen & TÜV-Prüfung

Die Schränke können auf Anfrage nach IEC/EN 60204-1:2006+A1+A10 gefertigt werden. Außerdem wird optional eine zusätzliche TÜV-Prüfung mit schriftlichem Testbericht oder eine Vor-Ort-Überprüfung mit Konformitätsbescheinigung angeboten, wobei der TÜV den fertigen Schrank vor Auslieferung begutachtet.

Personen-Sicherheit

Grundsätzlich sind die Schränke für die bestmögliche Personen-Sicherheit gebaut. So werden z. B. die Kupferschienen am DC-Bus, die teils sehr hohe Spannungen führen können, immer mit Abdeckungen versehen. Zusätzlich können die Schränke mit einem **Not-Aus-System** ausgestattet werden, das im Gefahrenfall die AC-seitige Trennung des Schrankes über Schütze bewirkt. Ausgelöst werden kann das Not-Aus manuell über einen **Not-Aus-Knopf** am Schrank oder einen externen Not-Aus-Kontakt, sowie automatisch durch eine **Interlock-Schleife** (Türkontakte) beim Öffnen des Schrankes.

Software-Unterstützung

Unterstützt werden die Schranksysteme, die als Master-Slave-System konfiguriert sind oder wo alle Geräte einzeln angesprochen werden sollen, durch die Software **EA Power Control** (siehe Seite 136). Diese kann überwachen, steuern und auch Daten aufzeichnen. Außerdem stehen für anwenderspezifische Software-Projekte LabView VIs zur schnellen Einbindung des System-Mastergerätes über USB oder Ethernet zur Verfügung.

Grid connection

Cabinets for power supplies, recuperating electronic loads or mixed system of both device types feature a one-phase or **three-phase** power grid connection terminal. Depending on the resulting AC supply current, a cabinet can also be delivered with a supply cable and **CEE plug** (16 A, 32 A or 63 A). Standard electronic loads, which only require small AC currents, are usually delivered with a **standard mains cord**.

Multi-cabinet systems

It is possible to connect and run up to three fully equipped cabinets in parallel, achieving a total power of **up to 450 kW**, but with the limitation of a max. current of 900 A per cabinet and 2700 A in total. It means that not all device models are eligible for a 450 kW system. The system includes all cables required to connect the DC bus of the cabinet, as well as those for Share bus and master-slave.

DC connection

By default, the DC connection (or DC bus) connects all units in parallel with coppers bars resp. additional high voltage cables for high voltage systems. The DC bus is directly accessible on screw points. The multi-cabinet solutions can have up to three DC buses which are connected in parallel from cabinet to cabinet via cables.

Power and current ratings

Depending on the base system, its configuration and the selected device models, a total power of up to 180 kW per cabinet can be achieved. The multi-cabinet systems with up to 450 kW are available in max. 900 A total current per cabinet or up to 2700 A max. total current per system. Other configurations allow for up to 6120 A per cabinet.

Standards & TÜV approval

The cabinets can be manufactured according to IEC/EN 60204-1:2006+A1+A10 upon request. There is furthermore the option to have the TÜV perform an extensive approval test including a written test report, or to have them perform an on-location test on the finalised cabinet (technical and visual inspection), resulting in a conformity certificate.

Safety

The construction of the cabinets ensures high safety for persons. This is, for example, achieved by protective covers being installed on the DC bus by default, because there high voltage can be present. For other situations and additional safety, the cabinets can be equipped with an **emergency off system** which can cut off the entire cabinet from AC supply in case of an emergency. The cut-off is either initiated manually with a **switch** or by door contacts (**interlock loop**) when opening the cabinet rear doors.

Software support

The cabinet systems are supported by the software **EA Power Control** (see page 136), no matter if configured for master-slave or not. This software can monitor and control the unit(s), as well as record data. For custom applications and software projects, there are LabView VIs available, which allow for fast implementation of the system master device via USB or Ethernet.



Option CAB (Schränke / Cabinets)



Baukastensystem

Ein Schranksystem besteht immer mindestens aus einem Schrank, ein oder mehreren Geräten und der internen Verkabelung. Es sind außerdem optionale Komponenten verfügbar, siehe Tabellen unten.

Generell erfolgt die Wahl des Schranksystems nach der geforderten Gesamtleistung, die wiederum die Anzahl der Geräte bestimmt und diese wiederum die Größe des Schrankes.

Hohe Ströme erfordern dickere und schwerere Kupferschienen, hohe Spannungen dagegen Hochvoltkabel, die am DC-Anschluß zusammengeführt werden. Not-Aus-Kreise erfordern mindestens ein Schütz, System mit einer Netzüberwachung bereits mindestens zwei Schütze.

Kit system

Basically, the cabinet system consists of a cabinet, one thru ten units and cabling. But there are various options available, see tables below. The cabinet system is selected according to the requirements of the application.

The expected total power determines the number of units while the number of units determines the height of the cabinet.

High currents will increase the size and weight of the copper bars, high voltages will force the use of high voltage cables which are combined on the DC connection terminal. Emergency-off circuits require at least one contactor, system with grid protection already at least two contactors.



Schränke

Cabinets

Technische Daten	Technical Data	Basissysteme / Base systems					
Typ	Type	EA	Rittal TS8				
Breite	Width	600 mm	600 mm				
Tiefe	Depth	1000 mm	1000 mm				
Netzanschlußtyp 3P	Supply connection 3P	Drei-Phasen-Anschluß / Three-phase terminal	Drei-Phasen-Anschluß / Three-phase terminal				
Netzanschlußspannung 3P	Supply voltage 3P	400 V AC	400 V AC				
Netzanschlußtyp 1P	Supply connection 1P	IEC-Netzkabel / IEC mains cord	-				
Netzanschlußspannung 1P	Supply voltage 1P	230 V AC	-				
Höhe Schrank (HE)	Height cabinet (U)	15	24	38	42	3x 42	47
Anzahl möglicher Geräte	Number of max. devices	3	6	8	10	30	12
Max. erreichbare Leistung ⁽¹⁾	Maximum achievable power ⁽¹⁾	45 kW	90 kW	120 kW	150 kW	450 kW	180 kW

(1 Abhängig von der Nennleistung der einzelnen Geräte / Depending on the nominal power of the single devices)

Bausteine

Components

Kategorie / Category	Beschreibung	Description
Mechanik / Mechanics	Lenkrollenset 125 mm (2x fest, 2x lenkbar)	Wheel set 125 mm (2x fixed, 2x steerable)
	Blindplatten 2 HE, 3 HE oder 4HE, vorn, mit oder ohne Lüftungsschlitze	Cover panel 2U, 3U or 4U, for front installation, with or without air ventilation slots
Absicherung / Input fuses	Sicherungsautomaten 3-phasig, für 16 A/32 A/63 A, Charakteristik K	Input breaker 3-phase, for 16 A/32 A/63 A, characteristic K
Netzanschluß / Grid connection	CEE-Stecker 400 V, max. 16 A/32 A/63 A, für 3-Phasen-Netzanschluß oder Mehrfach-Schukoverteiler für el. Lasten	CEE plug 400 V, max. 16 A/32 A/63 A, for 3-phase input or multi Schuko power strip for electronic loads
Sicherheit / Safety	Not-Ausschalter (außen), mit Pilzknopf und/oder ext. Kontakt, auch mit Schütz plus Hilfsversorgung	Emergency off switch (surface mount), with knob and/or ext. contact, also with contactor plus aux. power supply
Wasserkühlung / Water cooling	Komplettsset mit Verteiler, Anschlüssen und Schläuchen für Wasserkühlungsanschluß statt Luftkühlung	Complete set with tap, ports and hoses for water cooling connection instead of air cooling
Fernsteuerung / Remote control	Trennverstärker zur galv. Trennung der Analogschnittstelle, 1-4 Kanäle	Galvanic isolation amplifier for analog interface, 1-4 channels
	Verdrahtung Master-Slave für analoge oder digitale Schnittstelle	Master-slave wiring for analog or digital interface
	Digitale Schnittstellenkarten, vorverdrahtet, z. B. CAN	Digital interface cards, installed & wired (for example CAN)
Share-Bus-Verstärker / Share Bus amplifier	Für die Parallelschaltung von zwei oder drei Schränken und max. 36 Geräten im Master-Slave	For parallel connection of two or three cabinets and max. 36 devices in master-slave operation
Netz- und Anlagenschutz / Grid protection	Überwachungseinheit mit Schützen, die bei rückspeisenden Lasten die Netzqualität überwacht und ggf. das System abschaltet	Supervision unit with contactors, used to monitor grid quality when running energy recovering load devices
Iso-Wächter / Isolation guard	Monitor für den Isolationswiderstand zwischen DC und Gehäuse von nicht geerdeten Systemen	Monitor for the isolation resistance between DC and enclosure in unearthed systems

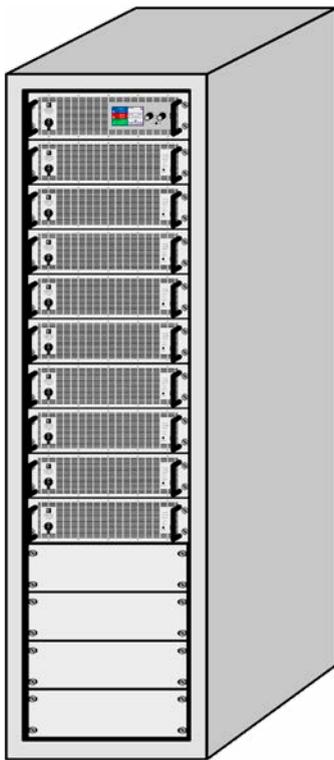
Hinweis: andere Komponenten für Schränke, wie Abluftanlagen, Glastüren usw. auf Anfrage lieferbar

Note: further components for cabinets, such as exhaust systems, glass doors etc. are available upon request

Option CAB (Schränke / Cabinets)

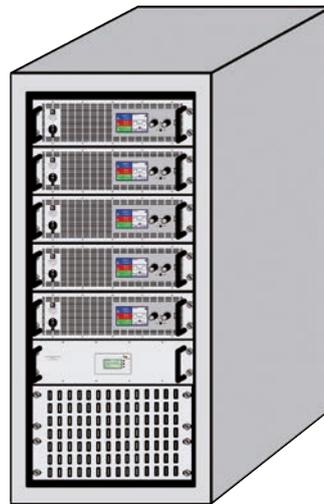
Beispielkonfigurationen ⁽¹⁾

Example configurations ⁽¹⁾



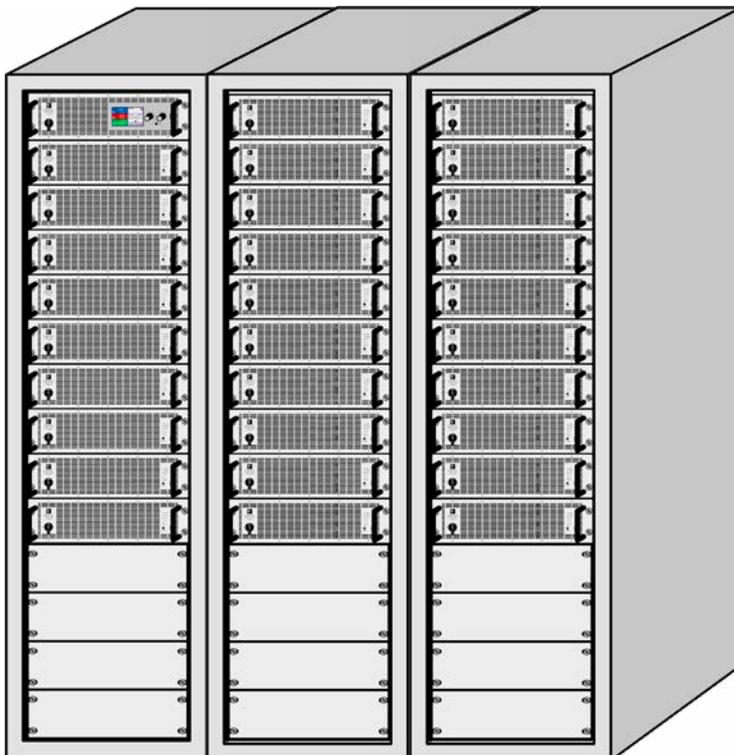
Beispiel 1:
Ein 42 HE-Schrank, bestückt mit 10 Netzgeräten in 3 HE Bauform, zum Beispiel PSI 9000 3U. Mit maximal 15 kW pro Gerät läßt sich ein System mit 150 kW realisieren, dessen Ausgangsstrom bis zu 5100 A gehen kann, nutzbar z. B. für Elektro-Plating oder Schweißen.

Example 1:
42U cabinet, equipped with 10 units of power supplies in 3U height, for example PSI 9000 3U series. With a maximum of 15 kW per unit, the cabinet has a total power of 150 kW. High currents of up to 5100 A can be used for electroplating or welding.



Beispiel 2:
Ein 24 HE-Schrank, bestückt mit 5elektronischen Lasten ELR 9000 mit je 3 HE, sowie einer Netzüberwachungseinheit. Durch die bis zu 10.5 kW Eingangsleistung pro Gerät kann der Schrank somit bis zu 52.5 kW bei Strömen bis maximal 2050 A aufnehmen, beispielsweise zum Test von Hochkapazitätsbatterien oder ähnlichen Spannungsquellen.

Example 2:
24U cabinet, equipped with 5 units of electronic loads ELR 9000 in 3U height, plus an automatic isolation unit. With up to 10.5 kW input power per unit, the cabinet can take a total power of max 52.5 kW. High currents of up to 2050 A can be used to test high capacity batteries or other high performance power sources.



Beispiel 3:
Ein 450 kW-System bestehend aus drei Schränken mit je 10 Geräten. Alle 30 Geräte sind parallelgeschaltet, während eins davon der Master mit Anzeige- und Bedieneinheit ist und die anderen nur Slave-Einheiten. Konfiguration, Steuerung und Bedienung des Systems erfolgen nur am Master, der sich in Hinsicht auf Sollwerte, Istwerte und Status dem Anwender gegenüber entsprechend darstellt. Angenommen, es wären alles Modelle EA-PSI 9500-90 3U bzw. EA-PSI 9500-90 3U Slave, dann hätte der Schrank die Nennwerte 500 V, 2700 A und 450 kW.

Example 3:
450 kW system, consisting of three cabinets with 10 units each. All 30 units are connected in parallel, while there is one master unit with display and control panel and all other units are slave devices. Configuration, control and handling of the system is all done at the master which in regard of set values, actual values and status would represent itself to the user accordingly. Given, the system would be equipped with all EA-PSI 9500-90 3U resp. EA-PSI 9500-3U Slave, it would have the ratings 500 V, 2700 A and 450 kW.

⁽¹⁾ Die jeweils unteren 12 HE in den 42 HE-Schränken werden innen benötigt für Verdrahtung, Sicherungen und Schütze /
The lower 12 U of the 42 U cabinets are used for internal wiring, fuses and contactors



Option CAB (Schränke / Cabinets)



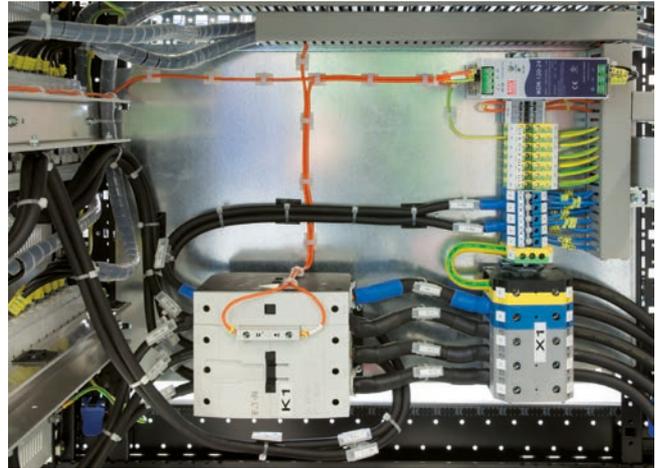
Ausführungsbeispiele

- A
- B
- C
- D
- E**



42 HE-Schrank mit Not-Aus und 10x ELR 9000 /
42U cabinet with emergency off and 10x ELR 9000

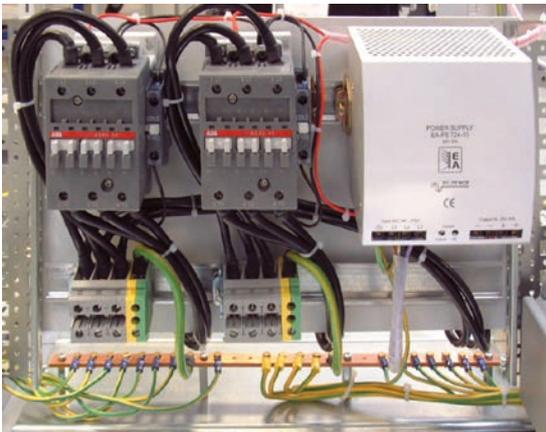
Example applications



AC-Anschlußfeld mit zwei separaten Not-Aus-Schützen /
AC input panel with two separate emergency off contactors



Mischsystem mit Wasserkühlung /
Mixed system with water cooling

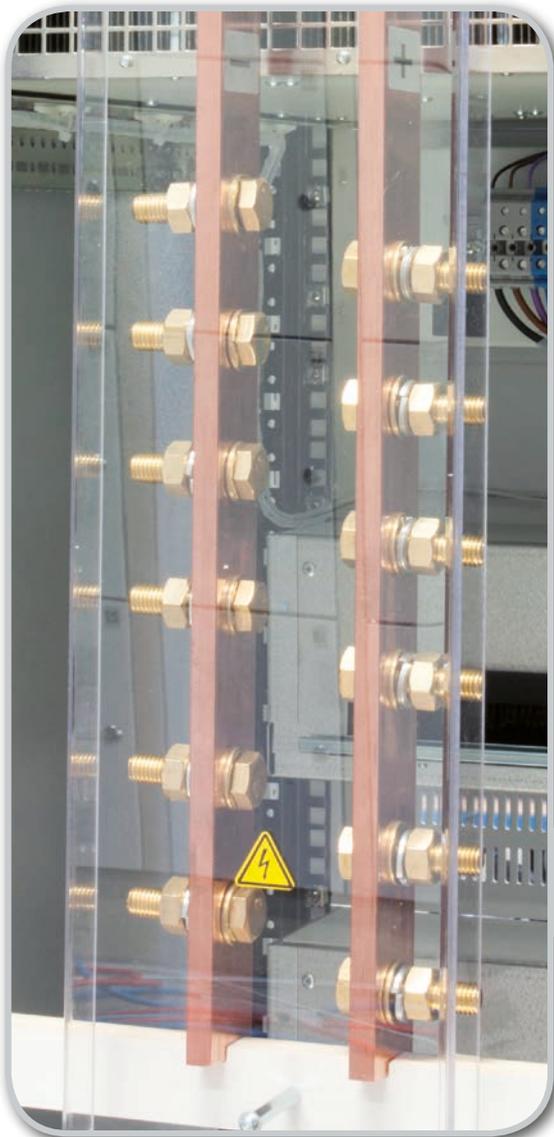


AC-Anschlußfeld mit Schützen des Netz- und Anlagen-Schutzes (mit Rückmeldekontakt) /
AC input panel with contactors of the automatic isolation unit

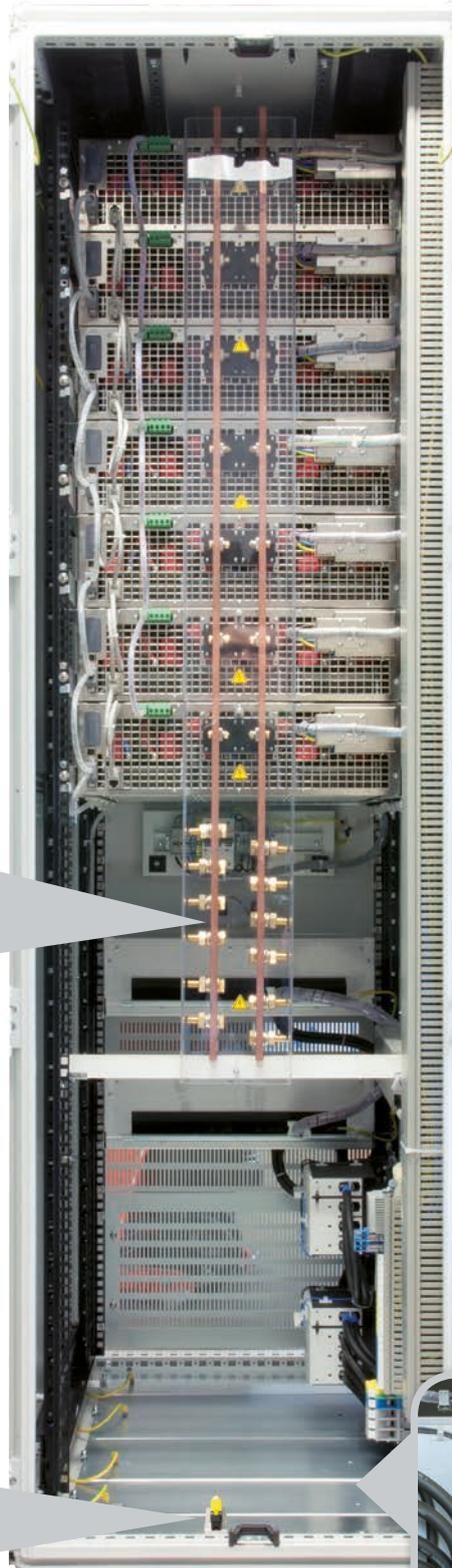


AC-Anschlußfeld mit Automaten /
AC input panel with breakers

Option CAB (Schränke / Cabinets)



DC-Schraubanschluß /
DC screw terminal



Türkontakt (Interlock) /
Door contact (Interlock)



AC-Eingangs-Klemmen /
AC input screw terminals