

COMBIVERT



BETRIEBSANLEITUNG

INSTRUCTION MANUAL

Version 1.5



Vorbemerkung

Bevor Sie mit der Installation der R4-S-Rückspeiseeinheit beginnen, lesen Sie diese Anleitung bitte sorgfältig und beachten Sie unbedingt die darin enthaltenen Hinweise und Vorschläge.

Diese Betriebsanleitung muß jedem Anwender zugänglich gemacht werden.

Vor jeglichen Arbeiten muß sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Lesen Sie deshalb unbedingt die „Technische Dokumentation Teil 1“.

Sicherheitsrelevante Texte sind kursiv ausgezeichnet.

Die im Kapitel „Sicherheitshinweise“ aufgeführten Hinweise sollten aus folgenden Gründen unbedingt beachtet werden:

- Sicherheit für Mensch und Maschine
- Funktion und Störanfälligkeit
- TÜV-Abnahmen und Zertifizierung
- Garantie und Gewährleistung

Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme haben folgende Bedeutung:



Gefahr!
Warnung!
Vorsicht!



Achtung!
Unbedingt
beachten!



Information!
Hilfe!
Tip!



Remark

Before you start with the installation of the R4-S-regenerative unit, please read this manual carefully and pay special attention to the notes and suggestions.

This manual must be made available to every user.

Before working with the unit the user must become familiar with it. This especially applies to the knowledge and observance of the following safety and warning indications. Make sure to read "Technical Documentation Part 1".

Safety indication text is written in italic type.

The instructions in this chapter must be absolutely observed for the following reasons:

- Safety for people and machines
- Function and susceptibility to faults
- Guarantee and warranties

The pictograms used here have the following meaning:



Danger!
Warning!
Caution!



Attention!
Essential
Measure !



Information!
Comment!
Tip!

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5
2	Produktbeschreibung	8
2.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.2	Einsatzbedingungen	8
2.3	Geräteidentifikation	8
2.4	Technische Daten	9
3	Transport und Lagerung	10
4	Installation	10
4.1	Montage des Gerätes	11
4.1.1	Abmessungen	11
4.1.2	Einbauhinweise	12
4.2	Anschluß des Leistungsteiles	13
4.2.1	Standardanschluß	14
4.2.2	Parallelbetrieb	15
4.2.3	R4-S als Rückspeise- und Versorgungseinheit	16
4.2.4	R4-S als Kombination mit Frequenzumrichter	17
4.2.5	Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung	18
4.3	Anschluß der Steuerung	21
4.3.1	Belegung der Klemmleiste X1	22
5	Bedienung des Gerätes	23
5.1	Initialisierung	23
5.2	Bedienung während des Betriebes	23
5.2.1	Bedienung mittels Interface-Operator	24
5.2.2	Bedienung mittels PC und Systemsoftware COMBIVIS	25
5.3	Tastaturbedienung	25
5.3.1	Standardbedienung	25
5.3.1.1	Anzeige der Parameteridentifikation	25
5.3.1.2	Anzeige des Parameterwertes	26
5.3.2	Sonderanzeigen	27

5.4	Parameter	27
5.4.1	Parameterübersicht	27
5.4.2	Parameterbeschreibung	28
5.4.2.1	Run (ru) – Parameter	28
5.4.2.2	Protection (Pn) – Parameter	31
5.4.2.3	Control (CS) – Parameter	31
5.4.2.4	User Definition (ud) – Parameter	32
5.4.2.5	Free-programmable (Fr) – Parameter	33
5.4.2.6	Analog I/O (An) – Parameter	34
5.4.2.7	Digital Input (di) – Parameter	35
5.4.2.8	Digital Output (do) – Parameter	37
5.4.2.9	Level (LE) – Parameter	39
5.4.2.10	Information (In) – Parameter	40
6	Wartung	42
7	Außerbetriebnahme, Abbau und Entsorgung	42
8	Fehlerdiagnose	43
9	Register	44
10	Kurzanleitung	45

1 Sicherheitshinweise



Lebensgefahr

Allgemeine Hinweise

R4-S-Rückspeiseeinheiten werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung einen lebensgefährlichen Schlag hervorrufen können. Während des Betriebes können sie ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Wenn an der R4-S-Rückspeiseeinheit angeschlossene Umrichter generatorisch arbeiten und die Abschaltzeit der R4-S-Rückspeiseeinheit (Parameter Pn.59) > 0 s eingestellt ist, wird auch bei Netzausfall lebensgefährlich hohe Spannung an die Anschlußklemmen der R4-S-Rückspeiseeinheit geschaltet. Deshalb kann auch nach Abschalten des Versorgungsnetzes für die Zeit von Pn.59 lebensgefährlich hohe Berührungsspannung in der Anlage anliegen.

Vor dem Arbeiten an der Anlage ist unbedingt die Spannungsfreiheit durch Messungen in der Anlage zu kontrollieren!

Bei unzulässigem Entfernen von erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.



Nur durch
Fachpersonal

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 (VDE 0100) und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung bezeichnet Personen, welche aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, Kenntnisse der einschlägigen Normen sowie Unterweisung in das spezielle Umfeld der Antriebstechnik eingewiesen sind und die dadurch die ihnen übertragenen Aufgaben beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können (EN 50178 (VDE 0100, VDE 0160), EN 60204 (VDE 0113)) sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen einhalten.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

R4-S-Rückspeiseeinheiten dienen der Rückspeisung von Energie aus dem DC-Zwischenkreis von Frequenzumrichtern.

Der Betrieb der R4-S-Rückspeiseeinheiten ist nur in Verbindung mit Frequenzumrichtern zulässig. Der Anschluß anderer elektrischer Verbraucher an die R4-S-Rückspeiseeinheiten ist unzulässig und kann zur Zerstörung der Geräte führen.



Normen
beachten

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme der bestimmungsmäßigen Verwendung) der R4-S-Rückspeiseeinheiten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Anlage oder Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) sowie der EMV-Richtlinie 89/336/EWG und deren Änderungen entspricht.

Die Rückspeiseeinheiten erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/231/EWG. Die harmonisierten Normen der Reihe EN 50178 (VDE 0160) in Verbindung mit EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) und EN 60146 (VDE 0558) werden angewendet.

Transport und Lagerung



Vor Berührung
schützen

Die R4-S-Rückspeiseeinheiten sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist daher zu vermeiden. Bei mechanischen Defekten an elektrischen und elektronischen Komponenten, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden, da eine Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet ist.

Installation

Beim Einbau ist unbedingt auf ausreichende Mindestabstände, sowie ausreichende Kühlung zu achten. Klimatische Bedingungen sind entsprechend EN 50178 (VDE 0160) einzuhalten.

Elektrischer Anschluß

Vor jeglichen Installations- und Anschlußarbeiten ist die Anlage spannungslos zu schalten und entsprechend zu sichern.

Nach dem Freischalten der R4-S-Rückspeiseeinheit sind die Zwischenkreiskondensatoren noch kurzzeitig mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten ausgeführt werden.

Der Anschluß der R4-S-Rückspeiseeinheit ist nur an symmetrische Netze mit einer Leiterspannung Phase (L1, L2, L3) gegen N/PE von max. 290 V zulässig.

Die R4-S-Rückspeiseeinheiten sind nur für einen festen Anschluß bestimmt, da insbesondere beim Einsatz von Filtern Ableitströme $> 3,5 \text{ mA}$ auftreten. Ein Schutzleiterquerschnitt von mindestens 10 mm^2 Kupfer oder die Verlegung eines zweiten Leiters elektrisch parallel zum Schutzleiter über getrennte Klemmen ist vorgeschrieben. Generell mit kürzester Verbindung zur Haupterde sternförmig erden (Erdschleifen vermeiden).

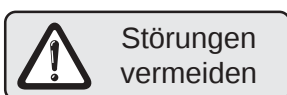
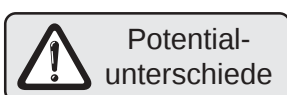
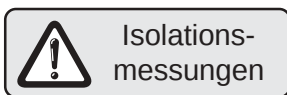
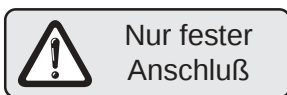
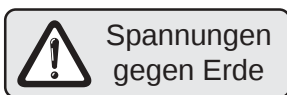
Bei einer Isolationsmessung nach EN 60204 (VDE 0113) muß wegen Zerstörungsgefahr der Leistungshalbleiter das Gerät vollständig abgeklemt werden. Dies ist nach Norm zulässig, da alle Geräte im Rahmen der Endkontrolle bei KEB einer Hochspannungsprüfung, wie in EN 50178 (VDE 0160) beschrieben unterzogen werden.

Bei Verwendung von Komponenten, die keine potentialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, daß zwischen den zu verbindenden Komponenten Potentialgleichheit besteht (z. B. durch Ausgleichsleitung). Bei Mißachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

Ein störungsfreier und sicherer Betrieb der R4-S-Rückspeiseeinheit ist nur unter Beachtung der folgenden Anschlußhinweise zu erwarten. Bei Abweichungen von diesen Vorgaben können im Einzelfall Fehlfunktionen und Schäden auftreten.

- Netzspannung beachten!
- Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen ($> 15 \text{ cm}$)!
- Abgeschirmte/verdrillte Steuerleitungen verwenden. Schirm einseitig an der R4-S-Rückspeiseeinheit auf PE legen!
- Zur Steuerung der Logikeingänge nur geeignete Schaltelemente verwenden, deren Kontakte für Kleinspannungen geeignet sind!
- Gehäuse der R4-S-Rückspeiseeinheit gut erden. Schirme von Leistungsleitungen beidseitig großflächig auflegen (Lack entfernen)!
- Den Schaltschrank oder die Anlage zur Haupterde hin sternpunkt förmig erden. (Erdschleifen unbedingt vermeiden)!

Ist das Vorschalten zusätzlicher Transformatoren erforderlich, muss deren Impedanz so klein wie möglich gewählt werden (Kurzschlussspannung max. 2,5%)!





Wenn beim Errichten von Anlagen Personenschutz gefordert ist, müssen Rückspeiseeinheiten gemäß EN 50178 (VDE 0160) wie folgt abgesichert werden:

- 3-phasige Geräte durch RCMA's mit Trenner (bevorzugt zu verwenden) oder RCD's Typ B (allstromsensitive FI's)

Der Auslösestrom der RCD's sollte 300mA oder mehr betragen, um vorzeitiges Auslösen durch Ableitströme des Umrichters (ca. 200mA) zu vermeiden.

Abhängig von der Belastung, der Motorleitungslänge und dem Einsatz eines Funkentstörfilters können erheblich größere Ableitströme auftreten.

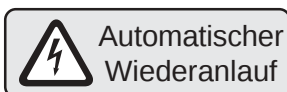
Die Anschlußhinweise der jeweiligen Hersteller, sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen sind beim Anschluß zu beachten.

In Abhängigkeit der vorhandenen Netzform (TN, IT, TT) sind weitere Schutzmaßnahmen gemäß VDE 0100 Teil 410 (Teil4; Kap.41) erforderlich.

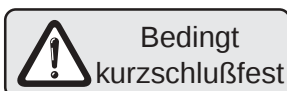
Bei TN-Netzen ist dies z.B. Schutz durch Überstromeinrichtung, bei IT-Netzen Isolationsüberwachung mit Pulscode-Meßverfahren. Bei allen Netzformen kann Schutztrennung verwendet werden, sofern die erforderliche Leistung und Leitungslänge dies zulassen.

Betriebshinweise

Vor der Inbetriebnahme sind alle zugehörigen Abdeckungen wieder anzubringen, sowie Klemmen und Verschraubungen auf festen Sitz zu überprüfen.



Die R4-S-Rückspeiseeinheiten können typenabhängig so eingestellt sein oder werden, daß sie nach einem Fehlerfall (z.B. Unterspannungsfehler) selbsttätig wieder anlaufen. Anlagen müssen deshalb ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen (gem. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.) ausgerüstet werden.



Die R4-S-Rückspeiseeinheiten sind bedingt kurzschlußfest (EN 50178 (VDE 0160)). Nach dem Zurücksetzen der internen Schutzeinrichtungen ist die bestimmungsgemäße Funktion gewährleistet. Ausnahmen:

- Treten am Ausgang wiederholt Erd- oder Kurzschlüsse auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.
- Tritt ein Kurzschluß während des generatorischen Betriebes auf, kann dies zu einem Defekt am Gerät führen.

2 Produktbeschreibung

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die R4-S-Rückspeiseeinheit ist zur Energierückgewinnung in Verbindung mit fast allen handelsüblichen Frequenzumrichtern der 200 V/ 400 V-Klasse geeignet.

Sie soll dort eingesetzt werden, wo Motoren an Frequenzumrichtern aufgrund bestimmter Betriebsbedingungen generatorisch laufen und wo bisher ein Bremsmodul überschüssige Energie an einem Bremswiderstand in ungenutzte Wärme umgewandelt hat.

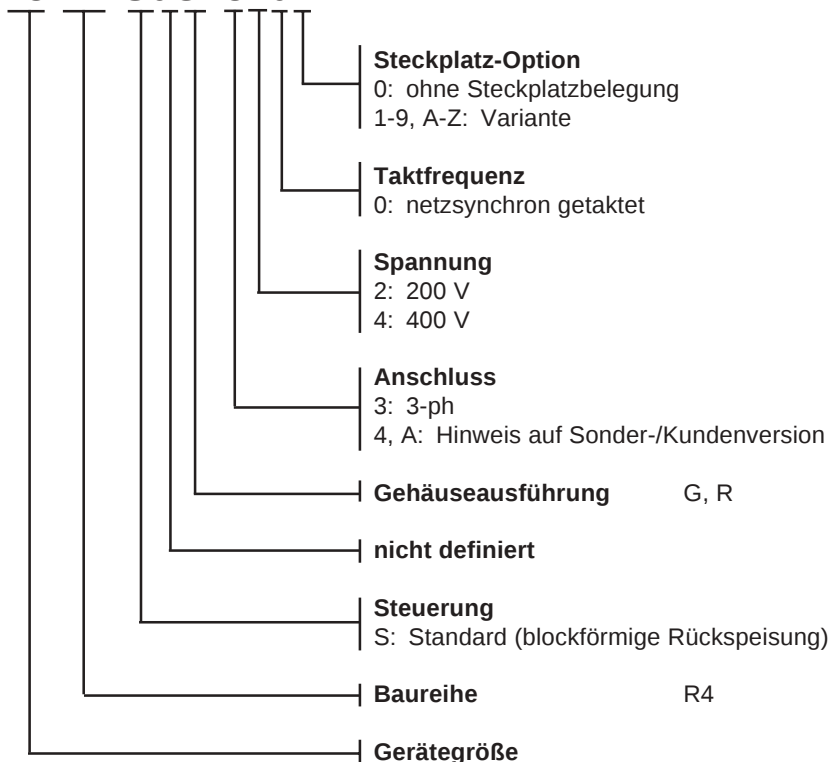
2.2 Einsatzbedingungen

Die R4-S-Rückspeiseeinheit kann überall dort eingesetzt werden, wo folgende Betriebsbedingungen gegeben sind:

- 3-Phasen -180-260 V/ 300–504 V -Netze/40–60 Hz
- frequenzumrichterbetriebene Drehstrommotoren
- Umrichter mit herausgeführtem Spannungszwischenkreis
- zeitweiser oder dauernder Generatorbetrieb

2.3 Geräteidentifikation

18.R4.S0G-3401



2.4 Technische Daten

Spannungsklasse		200V		400V		
Artikelnummer		12.R4.S0G.3201	15.R4.S0G.3201	14.R4.S0G-3401	18.R4.S0G-3401	22.R4.S0R-3401
Netzspannung	U _{netz}	180 ... 260V AC +/-0V		300 ... 504V AC +/-0V		
Netzfrequenz	f _{netz}	40 ... 60 Hz ±5%				
Anzahl der Netzphasen		3				
Rückspeisebetrieb (generatorisch)						
Rückspeisenennleistung CE/UL	S _N	7 kVA	15,5kVA/12,5kVA	13 kVA	31kVA / 25 kVA	83 kVA
	P _N	5,5 kW	13,5kW / 11kW	11 kW	27kW / 21,5kW	70 kW
max. Rückspeiseleistung	S _{max}	9,5 kVA	22,5 kVA	19 kVA	45 kVA	120 kVA
	P _{max}	8 kW	19,5 kW	16,5 kW	39 kW	100 kW
Rückspeisenennstrom (100%ED) CE/UL	I _N	19 A	45A / 36 A	19 A	45A / 36 A	120 A
	I _{DC}	23 A	55A / 40 A	23 A	55A / 40 A	145 A
kurzzeitiger Rückspeiseüberstrom (70%ED/Spielzeit: 85 Sek.)	I _{max}	27 A	65 A	27 A	65 A	173 A
	I _{DC max}	34 A	80 A	34 A	80 A	210 A
OC-Auslösestrom	I _{OC}	31 A	72 A	31 A	72 A	192 A
Versorgungsbetrieb (motorisch)						
Zwischenkreislaststrom (100%ED) CE/UL	I _{DC}	43 A / 40 A	57 A / 40 A	43 A / 40 A	57 A / 40 A	150 A
max. Zwischenkreislaststrom (70%ED/Spielzeit: 85 Sek.)	I _{DCmax}	49 A	65 A	49 A	65 A	170 A
Steueranschlüsse						
Spannungsbereich zur Versorgung der dig. Eing.	U _{dig}	13 ... 30 V DC				
interne Versorgungsspannung	U _{out}	18 V DC				
max. Ausgangslaststrom	I _{out}	300 mA				
externe Versorgungsspannung	U _{in}	24 V DC / -10%, +25%				
Dauergrenzstrom	I _{mR}	1A				
max. Schaltspannung	U _{mR}	30V DC				
Installation						
Betriebstemperatur	T _B	-10 ... 45 °C				
Lagertemperatur	T _S	-25 ... 70 °C				
rel. Luftfeuchtigkeit (ohne Betauung)		max. 95%				
Abmessungen A x B x C	mm	170 x 340 x 255				340x520x350
Leitungsquerschnitt Netzanschluß für UL		4mm ² AWG 12	10mm ² AWG 8	4mm ² AWG 12	10mm ² AWG 8	50mm ² AWG 1
Leitungsquerschnitt Zwischenkreis für UL		10mm ² AWG 8	16mm ² AWG 6	10mm ² AWG 8	16mm ² AWG 6	70mm ² AWG 1/0
externe Eingangssicherung (Betr.-Klasse gL) für UL		25 A	50 A	25 A	50 A	160 A
externe Zwischenkreissicherung (Betriebsklasse gR) für UL		14.U4.2R4-3W00 50 A	18.U4.2R4-3W00 100 A	14.U4.2R4-3W00 50 A	18.U4.2R4-3W00 100 A	22.U4.2R4-3W00 2x 110 A
Ableitstrom		ca.10 mA				ca. 30 mA
Schutzart		IP 20				
Wirkungsgrad	η	> 98 %				
Kommutierungs-drossel extern 100%ED		14.DR.R08-3051	18.DR.R08-1351	14.DR.R08-3051	18.DR.R08-1351	22.DR.R08-4841
Kommutierungs-drossel extern 70%ED (Spielzeit: 60min)		—	18.DR.R09-0360	—	18.DR.R09-0360	—
HF-Filter extern 1 Einheit 2 Einheiten parallel		14.R4.T60-1019	18.R4.T60-1019 21.R4.T60-1019	14.R4.T60-1019	18.R4.T60-1019 21.R4.T60-1019	22.R4.T60-1019 25.R4.T60-1019

3 Transport und Lagerung

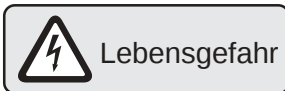
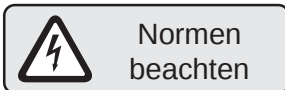
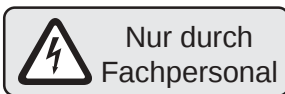
Die Lagerung der R4-S-Rückspeiseeinheit hat in ihrer Originalverpackung zu erfolgen. Sie ist vor Feuchtigkeit und übermäßiger Kälte- und Wärmeeinwirkung zu schützen.

Der Transport über größere Entfernungen hat in der Originalverpackung zu erfolgen. Sie ist gegen Schlag- und Stoßeinwirkung zu sichern.

Die Kennzeichnung auf der Umverpackung ist zu beachten!

Nach dem Entfernen der Umverpackung zur Installation ist die R4-S-Rückspeiseeinheit auf einer standfesten Unterlage sicher abzustellen.

4 Installation



Die Installation und Inbetriebnahme der R4-S-Rückspeiseeinheit ist nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal zulässig. Ein sicherer und störungsfreier Betrieb ist nur bei Einhaltung der jeweils gültigen Vorschriften gem. DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 sowie einschlägiger, örtlicher Bestimmungen gegeben. Das Gerät ist über den Schutzleiter zu erden. Die Leistungsanschlüsse L1_2, L2_2 und L3_2 sowie die Anschlüsse zur Synchronisation (L1, L2, L3) sind mit abgeschirmten Leitungen auszuführen.

Achtung, die Klemmen L1, L2, L3, sowie -IN, -OUT, +OUT, +IN und L1_2, L2_2, L3_2 führen im eingeschalteten Zustand gefährlich hohe Spannungen!

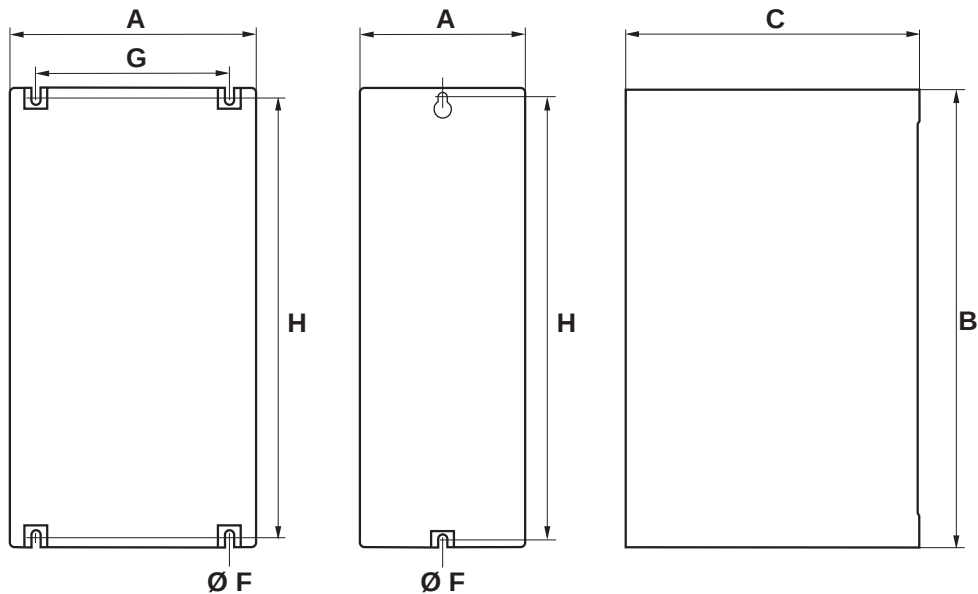
Alle Montage- und Anschlußarbeiten sind nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen!

Die Zwischenkreiskondensatoren der R4-S-Rückspeiseeinheit sind nach dem Abschalten noch einige Minuten mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten durchgeführt werden!

4.1 Montage des Gerätes

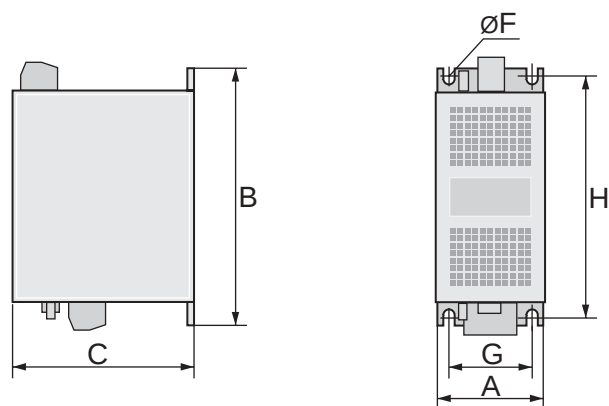
4.1.1 Abmessungen

Gehäuse	A	B	C	F	G	H	Gewicht
G	170	340	255	7	150	330	10 kg
R	340	520	355	10	300	495	28 kg



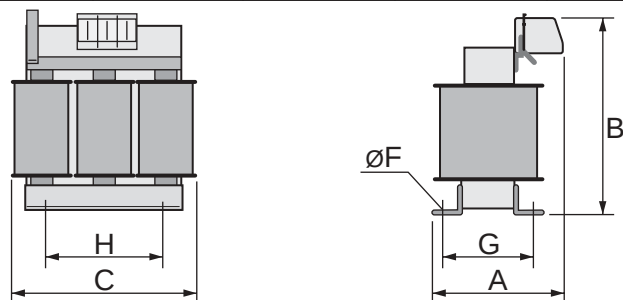
HF-Filter

Typ	A	B	C	F	G	H	Gewicht
14.R4.T60-1019	80	340	200	6,5	50	320	ca. 6 kg
18.R4.T60-1019	120	340	230	6,5	100	320	ca. 8,5 kg
21.R4.T60-1019	140	460	234	6,5	100	450	ca. 16 kg
22.R4.T60-1019	270	695	130	16	230	655	ca. 29kg
25.R4.T60-1019	auf Anfrage						



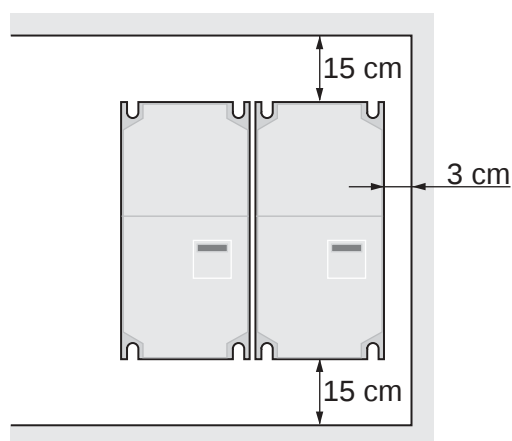
Kommutierungs-drossel

Typ	A	B	C	F	G	H	Gewicht
14.DR.R08-3051	120	188	190	15	78	170	9,4 kg
18.DR.R08-1351	180	260	230	15	122	180	23,8 kg
18.DR.R09-0360	70	175	155	12	55	130	4,4 kg
22.DR.R08-4841	205	350	300	15	130	240	53,5 kg



4.1.2 Einbauhinweise

Die R4-S-Rückspeiseeinheit ist für den senkrechten Schaltschrankbau vorgesehen.



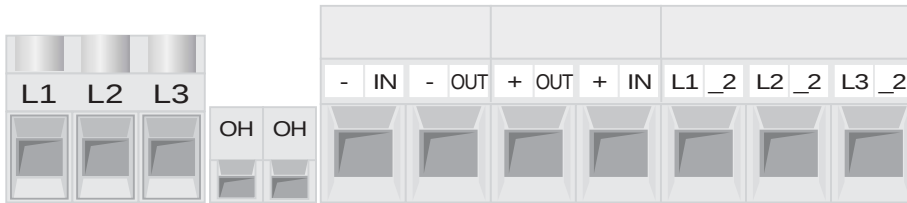
Ein Mindestabstand von 15 cm an den Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen zu benachbarten Baugruppen ist einzuhalten.

R4-S-Rückspeiseeinheiten im G-Gehäuse sind seitlich aneinander anreihbar, ohne daß ein Mindestabstand eingehalten werden muß.

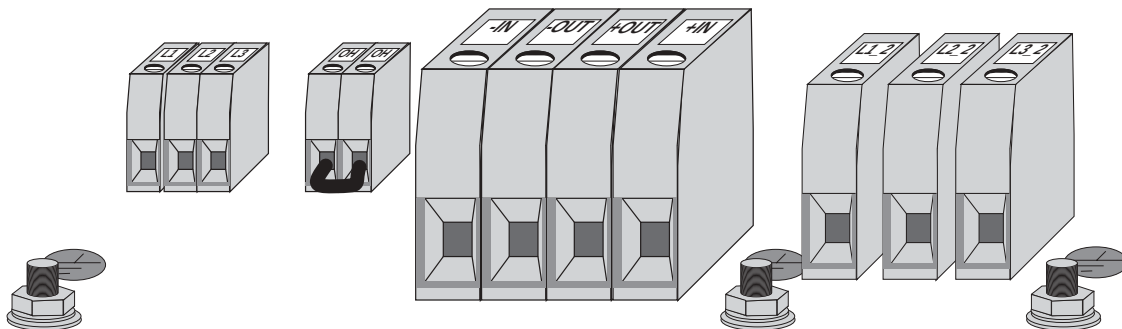
Das gleiche gilt für das Aneinanderreihen von R4-S-Rückspeiseeinheiten im G-Gehäuse mit Frequenzumrichtern.

4.2 Anschluß des Leistungsteiles

Klemmleiste Gehäusegröße G



Klemmleiste Gehäusegröße R



L1, L2, L3

OH, OH

-IN, +IN

-OUT, +OUT

L1_2, L2_2, L3_2

PE, 

Synchronisation

Anschluss für Temperatursensor der
Kommutierungs-drossel

Eingang Zwischenkreis

Ein- /Ausgang Zwischenkreis

3-phasiger Netzanschluss

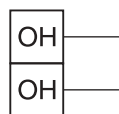
Anschluss für Abschirmung/Erdung



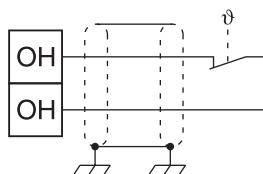
Klemmen-
bezeichnung

In den folgenden Anschlußbildern werden die Klemmenbezeichnungen $-U_{ZK}$ und $+U_{ZK}$ benutzt, diese stehen für die unterschiedlichen Klemmenbezeichnungen des Zwischenkreises, die je nach KEB Umrichtertyp und Umrichter anderer Hersteller variieren.

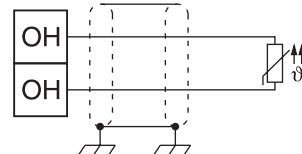
Temperaturüberwachung Kommutierungs-drossel



Brücke, wenn keine
Überwachung erfolgt



Thermokontakt
(Öffner)



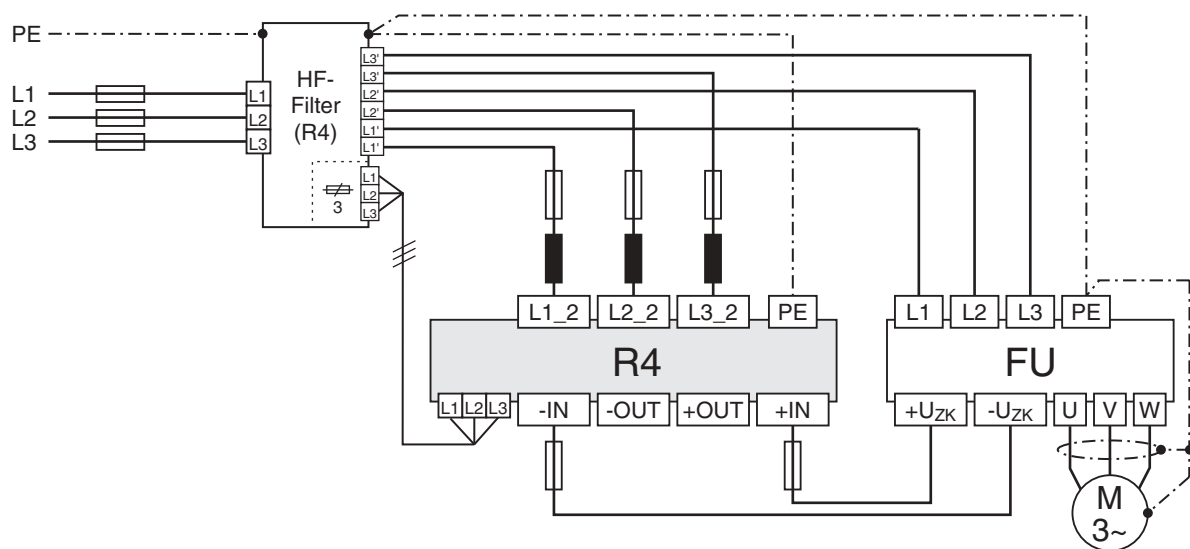
Temperaturfühler (PTC)
Ansprechwiderstand 1,65...4 kOhm
Rückstellwiderstand 0,75...1,65 kOhm
(gemäß VDE 0660 Teil 302)

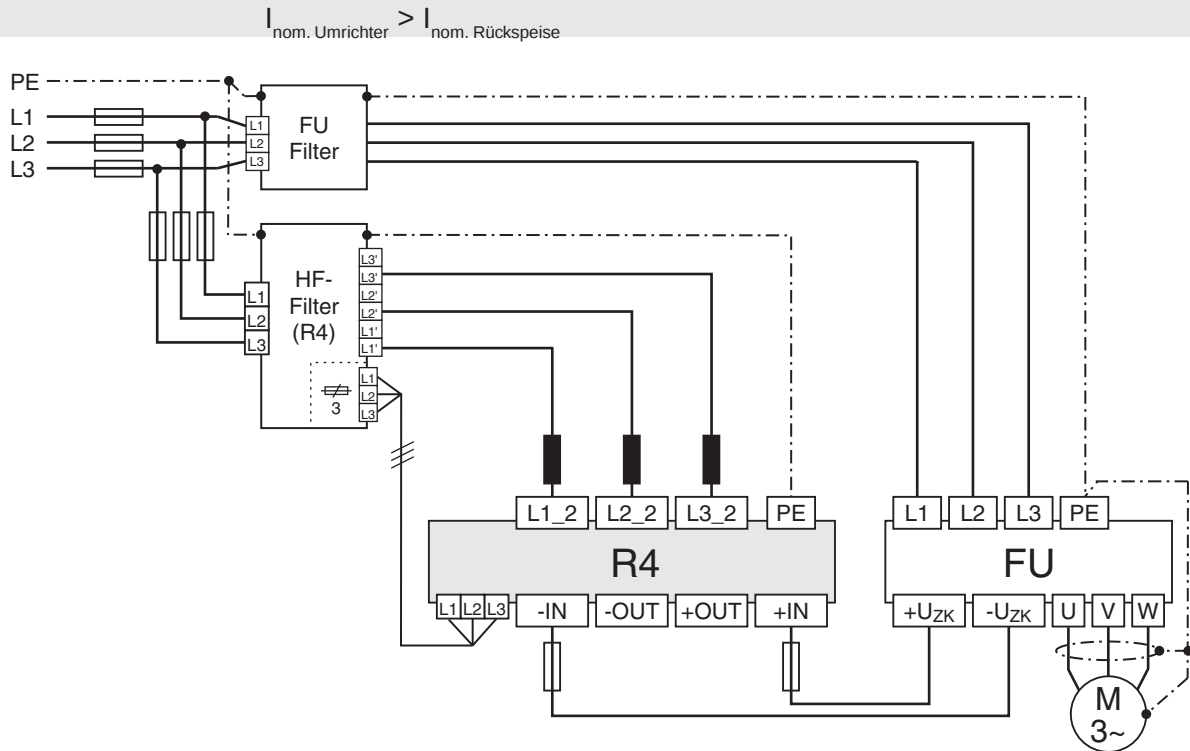
4.2.1 Standardanschluß

Die R4-S-Rückspeiseeinheit muß netzseitig dreiphasig (Betriebsklasse gL) und im DC-Zwischenkreis mit Halbleitersicherungen (Betriebsklasse gR) abgesichert werden. Die Werte der Sicherungen sind der Tabelle 2.4 Technische Daten zu entnehmen. Halbleitersicherungen sind für den Schutz von Halbleitern vorgesehen und haben nicht die Aufgabe Leitungsquerschnitte zu schützen. Um unzulässig hohe Kommutierungseinbrüche zu vermeiden, muß netzseitig eine Kommutierungsdrossel (Art.Nr: siehe Kap. 2.4 Technische Daten) vorgeschaltet werden. Der Anschluß der Synchronisationsleitungen wird, über Versicherungen max. 4A (gem. VDE Leitungsschutz), mit verdrehten Leitungen 0,75 mm² ausgeführt. Bei Einsatz des KEB HF-Filters (R4) (Art.Nr: siehe Kap. 2.4 Technische Daten) entfallen die Sicherungen für die Synchronisationsanschlüsse.

Synchronisation: L1, L2, L3 -Netz mit L1, L2, L3 der R4-S-Rückspeiseeinheit;
Die phasenrichtige Zuordnung von L1, L2, L3 und L1_2, L2_2, L3_2 ist zu beachten!

$$I_{\text{nom. Umrichter}} \leq I_{\text{nom. Rückspeise}}$$

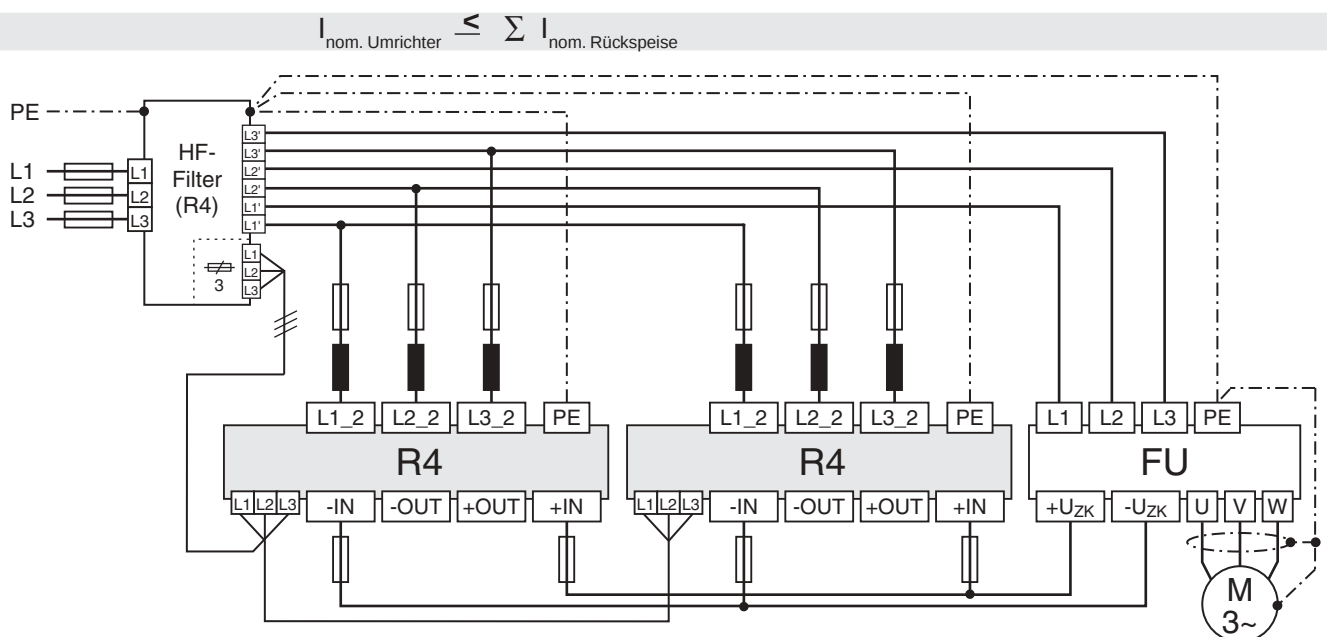




4.2.2 Parallelbetrieb

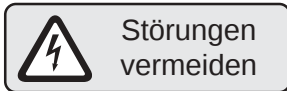
Ist die zu erwartende Rückspeiseleistung größer als die Nennleistung einer R4-S-Rückspeiseeinheit, so kann die Rückspeiseleistung durch Parallelschalten von zwei oder mehr R4-S-Rückspeiseeinheiten erhöht werden. Bei dieser Konstellation erhöht sich die Rückspeiseleistung um den Wert der Nennleistung der zusätzlich eingesetzten R4-S-Rückspeiseeinheiten.

Bei Parallelbetrieb ist jeder R4-S-Rückspeiseeinheit eine eigene Kommutierungsdrossel vorzuschalten. Als Schutz vor Kurzschlußströmen im Zwischenkreis sind o. g. Sicherungen vor den Anschlußklemmen des DC-Zwischenkreises einzusetzen (siehe auch Kap. 4.3 Anschluß der Steuerung „Parallelbetrieb von mehreren R4-S-Rückspeiseeinheiten“).



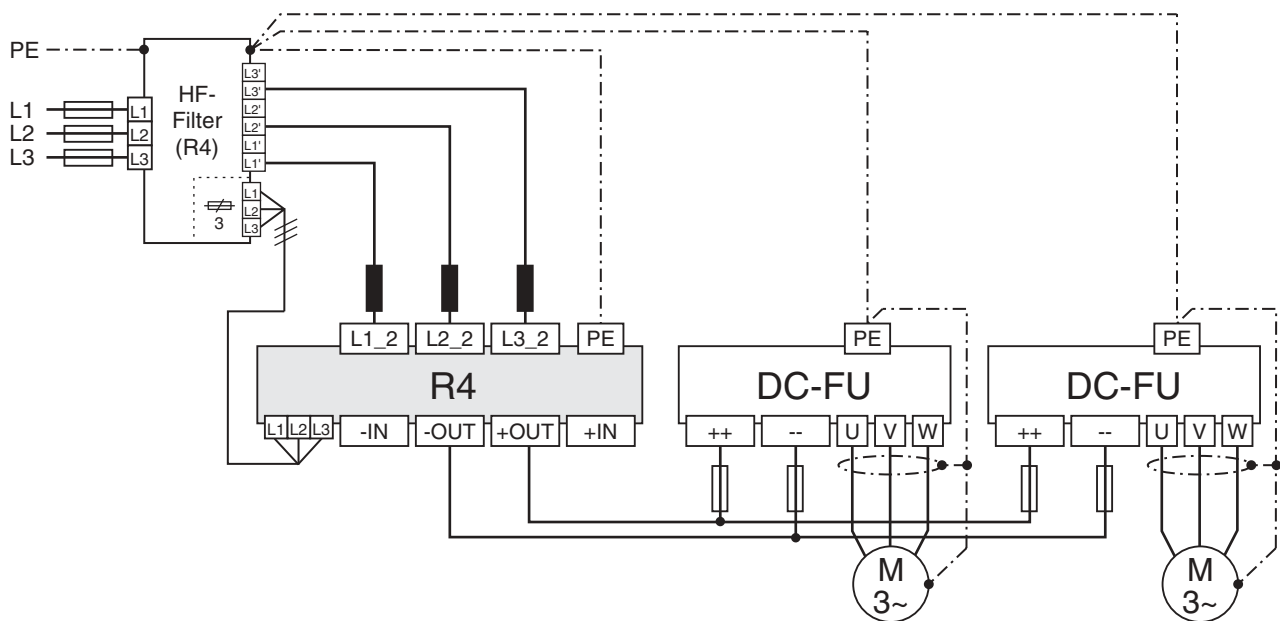
4.2.3 R4-S als Rückspeise- und Versorgungseinheit

Die R4-S-Rückspeiseeinheit kann zusätzlich zur Rückspeisefunktion als B6-Brückengleichrichter verwendet werden. Somit dient die R4-S-Rückspeiseeinheit zur DC-Versorgung eines oder mehrerer Frequenzumrichter, die gemeinsam an einem DC-Bus betrieben werden. Dabei sind folgende Dinge unbedingt zu beachten:



- Der oder die angeschlossenen Frequenzumrichter müssen als DC-Frequenzumrichter ausgeführt sein, d. h. sie müssen über eine Vorladeeinrichtung (Ladeshunt im DC-Zwischenkreis) verfügen. Wenn die Umrichter nicht über eine Vorladeeinrichtung im DC-Zwischenkreis verfügen, wird die R4-S-Rückspeiseeinheit unmittelbar zerstört.
- Es ist ausschließlich die von KEB genannte Netzkommutierungs-drossel zu verwenden.
- Der Mittelwert des zu entnehmenden Gleichstromes darf den maximalen Gleichstrom ($I_{DC\ MAX}$) nicht überschreiten!
- Bei gleichzeitiger Verwendung der R4-S-Rückspeiseeinheit als Versorgungsgleichrichter ist ein Parallelbetrieb der R4-S-Rückspeiseeinheit nicht möglich!
- Bei Anschluss von mehreren Frequenzumrichter an die R4-S-Rückspeiseeinheit sind die maximal zulässigen Zwischenkreiskapazitäten aller angeschlossenen Umrichter bei Einspeisebetrieb zu beachten! (siehe Tabelle)

$$I_{\text{nom. Rückspeise}} \geq \sum I_{\text{nom. Umrichter}}$$



Spannungsklasse		200V		400V		
Artikelnummer		12.R4.S0G.3201	15.R4.S0G.3201	14.R4.S0G-3401	18.R4.S0G-3401	22.R4.S0R-3401
max. zul. zus. ZK-Kapazität	µF	3.800	3.500	1.300	1.000	5.000

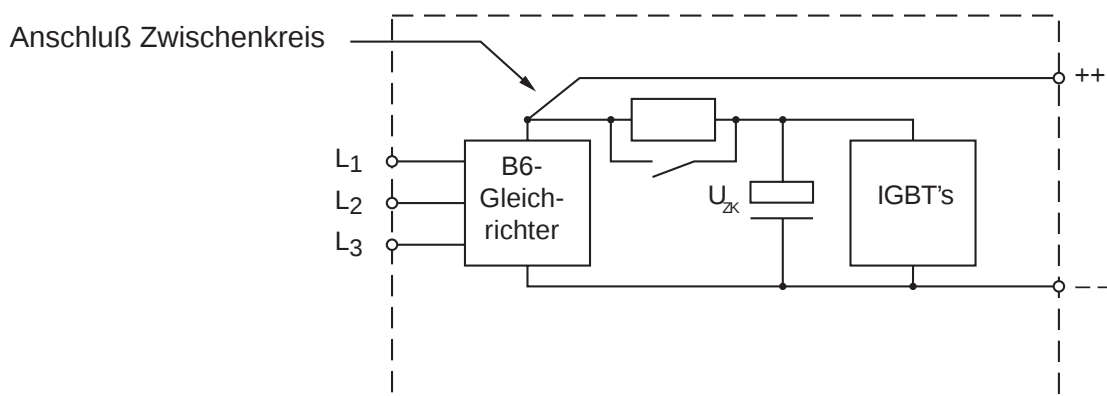


DC-Frequenzumrichter müssen generell über eine Ladestrombegrenzung im Eingang verfügen. Die Klemmenbezeichnung „++“ und „--“ gilt für KEB Umrichter und kann herstellerspezifisch abweichen.

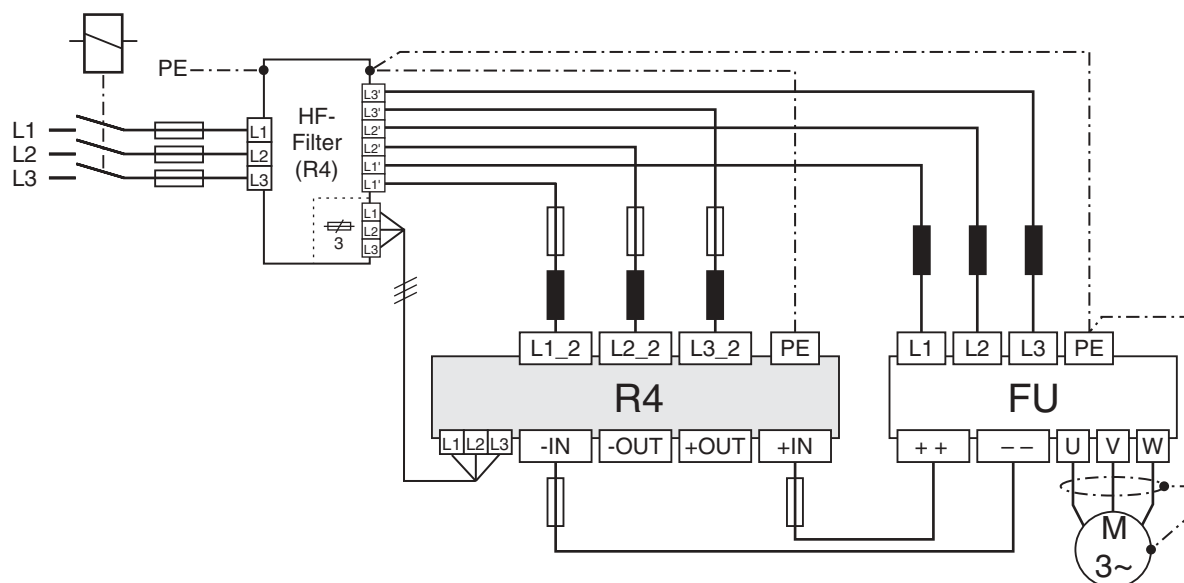
4.2.4 R4-S als Kombination mit Frequenzumrichter

Die R4-S Rückspeiseeinheit kann mit Frequenzumrichtern kombiniert werden, bei denen der Zwischenkreis wie in Abb. 1 herausgeführt ist. In diesem Fall muß der Frequenzumrichter über eine separate Netzdrossel (4 % U_N) am Versorgungsnetz angeschlossen werden (siehe Abb. 2).

Aufbau des Frequenzumrichters



K1 (oder Hauptschalter)



Bei **KEB Frequenzumrichtern** liegt diese Schaltung vor, wenn die Zwischenkreisklemmen mit '++' und '--' bezeichnet sind.

4.2.5 Hinweise zur EMV-gerechten Verdrahtung

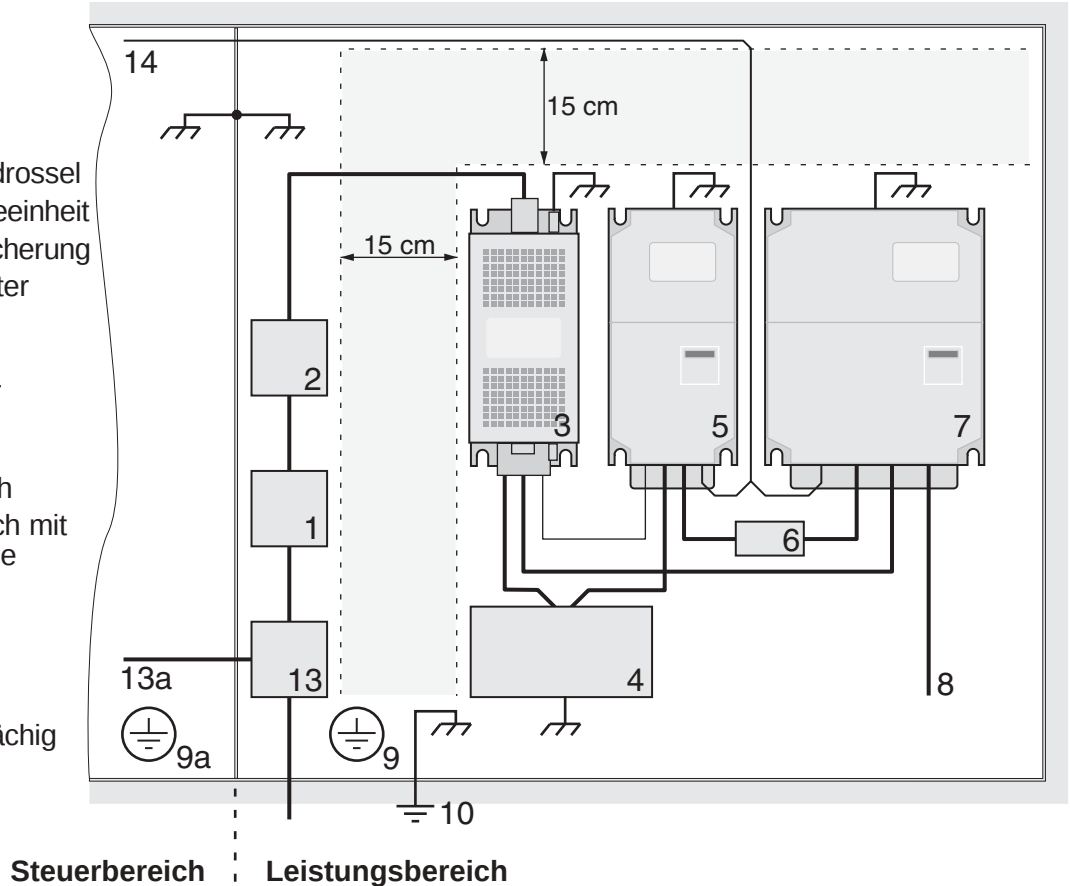
- Schaltschrank oder Anlage funktions- und sachgerecht aufbauen
- Um Störungseinkopplung zu vermeiden, sind
 - a) Netz-/Versorgungsleitungen,
 - b) Motorleitungen von Frequenzumrichtern/Servostellern,
 - c) Steuer und Datenleitungen (Niedervoltebene < 48 V), mit einem Abstand von mindestens 15 cm zu verlegen.
- Um niederohmige HF-Verbindungen zu erhalten, müssen Erdungen und Schirmungen sowie sonstige metallische Verbindungen (z. B. Montageplatte, eingebaute Geräte) großflächig auf metallisch blanken Untergrund aufgelegt werden. Erdungs- und Potentialausgleichsleitungen mit möglichst großem Querschnitt (mind. 10 mm²) oder dicken Massebändern verwenden.
- Werden externe Funkentstörfilter eingesetzt, so sind diese mit max. 30 cm Abstand zur Störquelle und mit sehr gutem, flächigem Kontakt zur Montagefläche einzubauen.
- Induktive Schaltglieder (Schütze, Relais usw.) immer mit Entstörgliedern wie Varistoren, RC-Gliedern oder Schutzdioden versehen.
- Alle Verbindungen so kurz wie möglich halten und dicht am Bezugspotential führen, denn frei schwebende Leitungen wirken wie Antennen.
- Sind die Verbindungsleitungen zwischen Funkentstörfilter und Kommutierungs-drossel bzw. Kommutierungsdrossel und R4-S-Rückspeiseeinheit länger als 30 cm, sollten abgeschirmte Leitungen verwendet werden. Die maximale Länge dieser Leitungen beträgt 1 m.
- Vermeiden Sie Reserveschleifen an allen Anschlußkabeln. Nicht belegte Litzen beidseitig am Schutzleiter auflegen.
- Bei ungeschirmten Leitungen müssen Hin- und Rückleiter verdreht werden, um symetrische Störungen zu dämpfen.



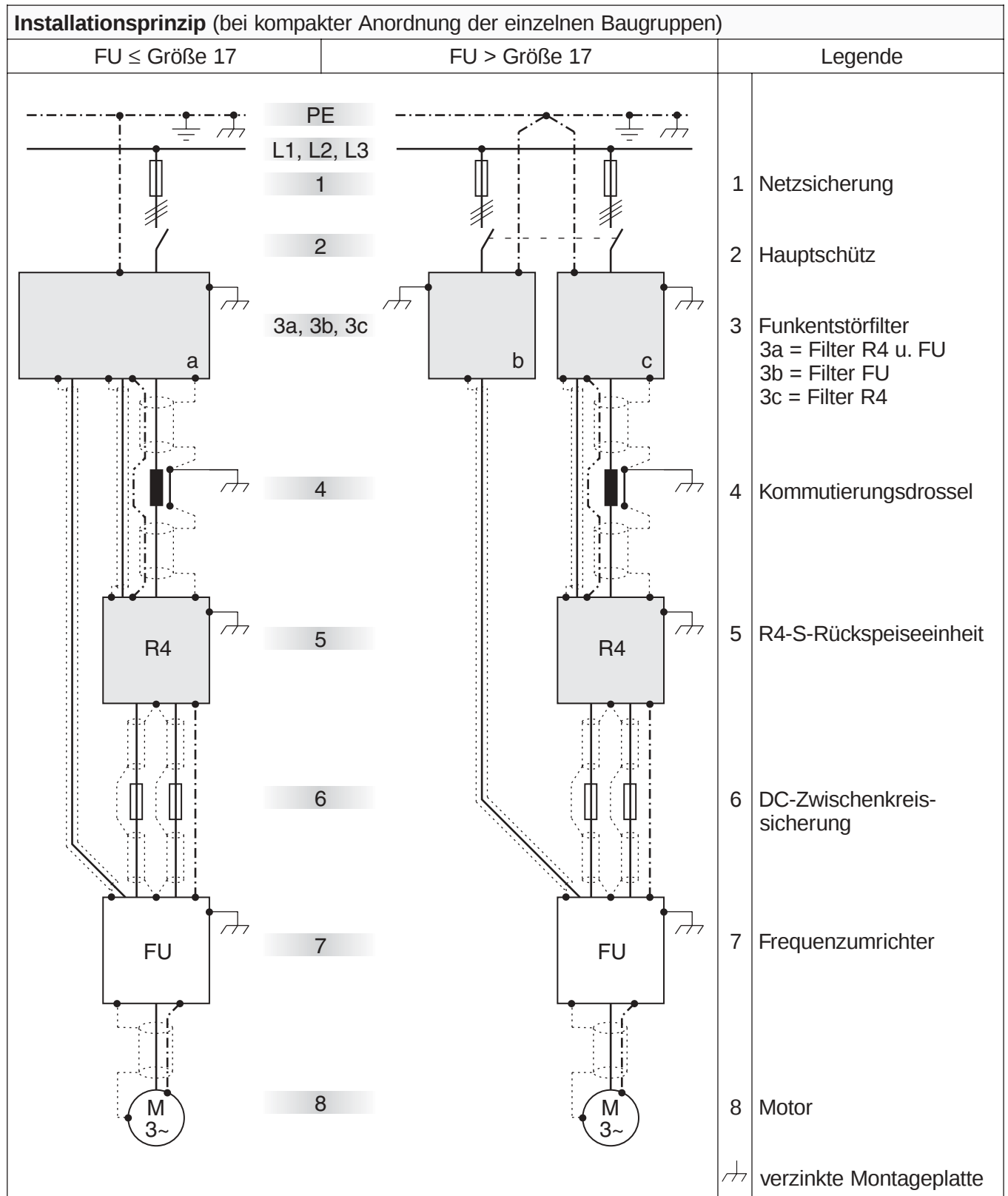
Auf der nachfolgenden Seite finden Sie Beispiele zum Aufbau und zur Verdrahtung eines EMV-gerechten Schaltschranks.

Installationsschema – EMV-gerechter Schaltschrankaufbau

- 1 Netzsicherung
- 2 Hauptschütz
- 3 Funkentstörfilter
- 4 Kommutierungs-drossel
- 5 R4-S-Rückspeiseeinheit
- 6 Zwischenkreissicherung
- 7 Frequenzumrichter
- 8 Motorzuleitung
- 9 Montageplatte
ist gemeinsamer
Sternpunkt (PE)
- 9a Sternpunkt (PE)
für Steuerbereich
- 10 Potentialausgleich mit
der Gebäudeerde
- 13 Netzanschluß
- 13a Netzanschluß
Steuerbereich
- 14 Steuerleitungen
-  Gehäuse großflächig
angebunden



Das obigen Installationsschema stellt die optimale Lösung in der Anordnung der Geräte dar. Sofern es die Abmessungen des Schaltschranks zulassen, sollte dieses Schema verwirklicht werden.

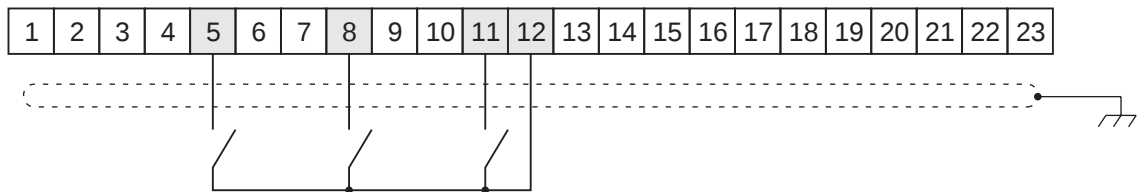


4.3 Anschluß der Steuerung

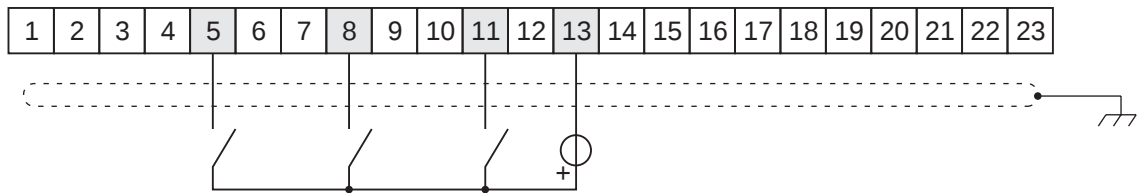
Die Anschlüsse sämtlicher Steuersignale befinden sich an der Vorderseite der Steuerkarte auf der Klemmleiste X1.



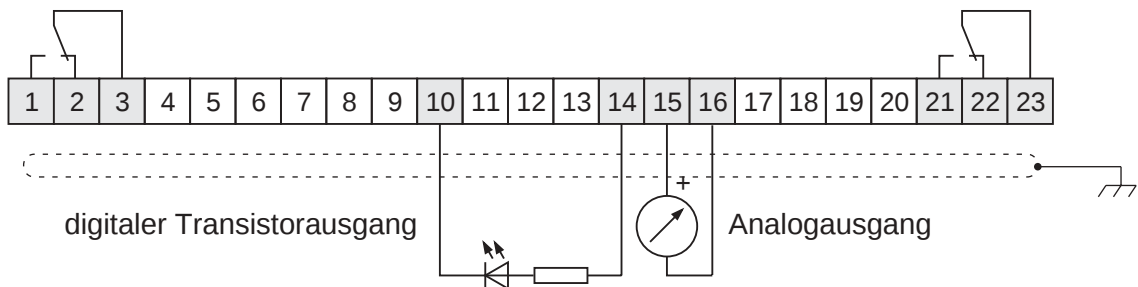
Digitale Eingänge – Interne Spannungsversorgung



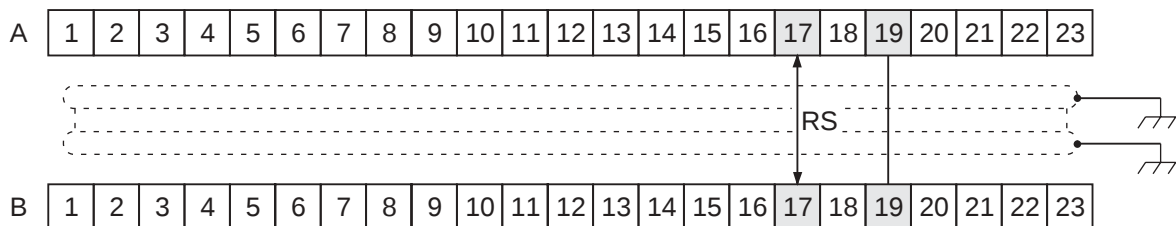
Digitale Eingänge – Externe Spannungsversorgung



Digitale/analogue Ausgänge



Parallelbetrieb von mehreren R4-S-Rückspeiseeinheiten



4.3.1 Belegung der Klemmleiste X1

Klemme	Bezeichnung	Funktion	Beschreibung
X1.1 X1.2 X1.3	FLA FLB FLC	Relaisausgang 1 (OUT 1) <i>Default: Ready-Relais</i>	Potentialfreier, programmierbarer Relaisausgang mit: Wechselkontakt (X1.1, X1.2, X1.3), Öffner (X1.2, X1.3), Schließer (X1.1, X1.3), max. 1 A
X1.4	frei		
X1.5	IN_DIG	Digitaler Eingang <i>keine Funktion</i>	Programmierbarer, potentialfreier digitaler Eingang für die Zustandsauswertung übergeordneter Steuerungen (SPS) *
X1.6	24 V OUT	Steuerspannung	Potentialfreie Spannungsquelle zur Versorgung externer Steuerungsbaugruppen
X1.7	EXTGND	Bezugspunkt	Masse für alle externen Steuerungsbaugruppen
X1.8	ST	Reglerfreigabe	Freigabe der Modulation der R4-S bei +24 V. Zusätzlich wird mit jeder positiven Schaltflanke ein Reset von Betriebsfehlern durchgeführt. *
X1.9	24 V OUT	Steuerspannung	Siehe X1.6
X1.10	EXTGND	Bezugspunkt	Siehe X1.7
X1.11	RST	Reset	Schaltet die R4-S mit einer Fehlermeldung ab, kann hiermit der Fehler zurückgesetzt werden (positiv flanken-getriggert). *
X1.12	24 V OUT	Steuerspannung	Siehe X1.6
X1.13	EXTGND	Bezugspunkt	Siehe X1.7
X1.14	DOUT	Digitaler Ausgang (OUT 3), <i>Default: Fatal Error</i>	Potentialgetrennter, programmierbarer Transistorausgang zur Meldung von Betriebszuständen der R4-S an übergeordnete Steuerungen (PNP-Logik). max. 20 mA
X1.15	AN_OUT	Analoger Ausgang <i>Default: aktuelle Auslastung</i>	Programmierbarer, analoger Ausgang, welcher ein der vorprogrammierten Meßgröße proportionales Spannungssignal im Bereich von 0 V bis 10 V liefert.
X1.16	GND	Bezugspunkt	Bezugspunkt für Klemme X1.15 (X1.15, X1.16 nicht potentialgetrennt)
X1.17	RS	Activ-Signal	Bei Parallelbetrieb werden alle R4-S gleichzeitig im Master-Slave-Verfahren auf Rückspeisebetrieb geschaltet (potentialgetrennt).
X1.18	24 V IN	Externe Versorgungs- spannung	Externe Versorgungsspannung (+24 V bis +30 V) für die dig. E/A's, -Steuerkarte u. Sensorik. Wenn ext. Komponenten mit Gesamtstromaufnahme > 300 mA aus 24 V OUT versorgt werden, muß eine externe Versorgungsspannung an Klemme X1.18 zur Verfügung gestellt werden.
X1.19	EXTGND	Bezugspunkt	Siehe X1.7
X1.20	frei		
X1.21 X1.22 X1.23	RLA RLB RLC	Relaisausgang 2 (OUT 2) <i>Default: Fatal Error</i>	Potentialfreier, programmierbarer Relaisausgang mit: Wechselkontakt (X1.21, X1.22, X1.23), Öffner (X1.22, X1.23), Schließer (X1.21, X1.23), max. 1 A

*Die Ansteuerlogik des digitalen Einganges kann mit Parameter di. 1 geändert werden.

5 Bedienung des Gerätes

5.1 Initialisierung

Initialisierung	Nach Zuschalten der Versorgungsspannung wird die R4-S-Rückspeiseeinheit initialisiert. Zunächst wird die Leistungsteilkennung überprüft. Bei Erkennen eines ungültigen Leistungsteils wird der Fehler „E.PuC“ (Power Unit Check) ausgelöst und im Display des Operators angezeigt. Dieser Fehler ist nicht rücksetzbar, das Leistungsteil ist zu überprüfen.
Status „SYn“	Wird ein gültiges Leistungsteil erkannt, geht die R4-S-Rückspeiseeinheit in den Status „SYn“ über. Während dieser Synchronisationsphase laufen nacheinander folgende Vorgänge ab: 1. Prüfung auf korrekten Synchronisationsanschluß, (Fehlt das Synchronsignal, wird der Fehler „E.nEt“ ausgelöst.) 2. Prüfung der Phasenzuordnung von Synchronsignalen zu den Netzphasen. Beim Fehlen einer Phase oder einem Phasenzuordnungsfehler wird der Fehler „E.SYn“ ausgelöst. Nach erfolgreicher Synchronisation ist die aktuelle Netzfrequenz ermittelt und der korrekte Anschluß der R4-S-Rückspeiseeinheit sichergestellt. Ist das Freigabesignal (Klemme ST) gesetzt, nimmt die R4-S-Rückspeiseeinheit jetzt selbständig ihre bestimmungsgemäße Funktion auf. Abhängig davon, ob momentan Rückspeisebedarf vorhanden ist, befindet sich die R4-S-Rückspeiseeinheit nun im Status „Activ“ oder „Stdby“.
Status „Stdby“	Die R4-S-Rückspeiseeinheit detektiert ein betriebsnormales Spannungsniveau im Zwischenkreis des angeschlossenen Frequenzumrichters (motorischer Betrieb) und hält die Modulationssignale der R4-S-Rückspeiseeinheit deaktiv.
Status „Activ“	Bei Erfassen einer Überspannung im Zwischenkreis werden die Modulationssignale aktiviert und die Einheit geht in den Rückspeisebetrieb über. Die R4-S-Rückspeiseeinheit wird außerdem aktiv geschaltet, wenn durch eine weitere, im System installierte, R4-S-Rückspeiseeinheit ein Rückspeisebetrieb gefordert wird (Signal RS=1).

5.2 Bedienung während des Betriebes

Grundsätzlich stehen zwei Möglichkeiten der Bedienung der R4-S-Rückspeiseeinheit zur Verfügung:

1. Bedienung mittels Interface-Operator
2. Bedienung mittels Personalcomputer und der Systemsoftware COMBIVIS

5.2.1 Bedienung mittels Interface-Operator

- Lokale Bedienung

Zur lokalen Bedienung der R4-S-Rückspeiseeinheit ist ein Operator als Zubehör erforderlich, der an der Vorderseite des Gerätes aufgesteckt werden kann. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, muß sich der Umrichter zum Aufstecken/Abziehen des Operators im Status „noP“ (Reglerfreigabe X1.8 geöffnet) befinden. Bei Inbetriebnahme der R4-S-Rückspeiseeinheit ohne Operator wird mit den zuletzt abgespeicherten Werten bzw. mit der Werkseinstellung gestartet. Ein im Operator vorhandenes LED-Display meldet sämtliche Betriebszustände der R4-S-Rückspeiseeinheit. Über vier Taster lassen sich Betriebsparameter aufrufen bzw. Einstellungsanpassungen an unterschiedliche Einsatzbedingungen vornehmen. Auch die Passwordeingabe ist möglich.
- BUS- Betrieb

Zusätzlich verfügt der Operator über eine 9-polige RS232/485-Schnittstelle, die zur Kommunikation mit einer Datenübertragungseinrichtung dient.

Interface-Operator

5-stelliges LED-Display

Betriebs-/Fehleranzeige
(linke LED ist nicht belegt)

Funktionstasten

RS232/485-Schnittstelle

Andere Operator auf Anfrage

Potentialgetrennte RS232/485-Schnittstelle				
	Pin	RS485	Signal	Bedeutung
	1	-	-	reserviert
	2	-	TxD	Sendsignal/RS232
	3	-	RxD	Empfangssignal/RS232
	4	A'	RxD-A	Empfangssignal A/RS485
	5	B'	RxD-B	Empfangssignal B/RS485
	6	-	VP	Versorgungsspannung +5 V ($I_{max} = 10\text{ mA}$)
	7	C/C'	DGND	Datenbezugspotential
	8	A	TxD-A	Sendsignal A/RS485
	9	B	TxD-B	Sendsignal B/RS485

5.2.2 Bedienung mittels PC und Systemsoftware COMBIVIS

Hinweise zur Installation und Bedienung der Systemsoftware COMBIVIS entnehmen Sie bitte der entsprechenden Softwarebeschreibung.

5.3 Tastaturbedienung

5.3.1 Standardbedienung

Bei der Bedienung über Tastatur wird zwischen zwei grundsätzlichen Betriebsmodi unterschieden.

Mode 1 Darstellen und Verändern der Parameteridentifikation (Nummer u. Gruppe)

Mode 2 Darstellen und Verändern des Parameterwertes

Zwischen diesen beiden Modi kann durch Betätigen der FUNCT-Taste gewechselt werden. D. h., ein Betätigen der FUNCT-Taste im Mode 2 zeigt den Wert des eingestellten Parameters an, nach einer weiteren Betätigung wird wieder die Parameteridentifikation angezeigt.

5.3.1.1 Anzeige der Parameteridentifikation

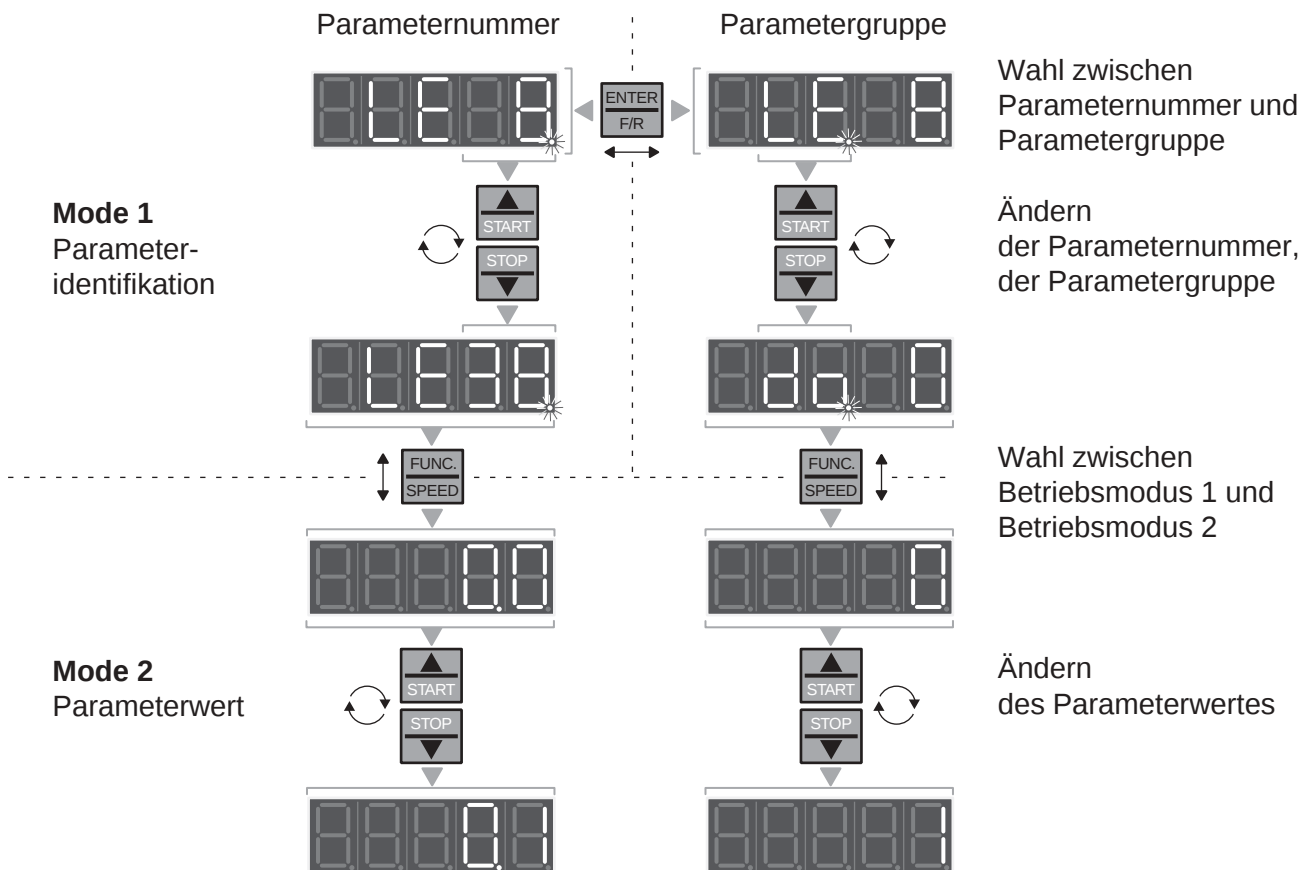
Die einzelnen Angaben zur Identifikation des Parameters sind durch Punkte getrennt. Einer dieser Punkte blinkt und zeigt so die Angabe an, die mit UP/DOWN geändert werden kann. Der blinkende Punkt kann durch Betätigen von ENTER zwischen Parametergruppe und Parameternummer wechseln.

Ändern der Um eine andere Parametergruppe anzuwählen, muß zunächst der Punkt hinter der Parametergruppenanzeige blinken. Nun kann mit UP/DOWN die gewünschte Parametergruppe eingestellt werden. Bei einer Änderung der Parametergruppe wird die Parameternummer auf die niedrigste in der neuen Gruppe vorhandene Parameternummer gesetzt.

Ändern der Parameternummer Um die Parameternummer zu ändern, muß zunächst der blinkende Punkt hinter die Anzeige der Parameternummer gebracht werden, anschließend kann mit UP/DOWN die Parameternummer verändert werden. Ist der höchste Parameter einer Gruppe erreicht und UP wird betätigt, erscheint die niedrigste Parameternummer dieser Gruppe. Bei Erreichen der niedrigsten Parameternummer und Betätigung von DOWN erscheint die höchste Parameternummer dieser Gruppe. Ein Verändern der Parameternummer ändert nicht die Parametergruppe.

5.3.1.2 Anzeige des Parameterwertes

Ändern von Parameterwerten	In der Parameterwertanzeige kann der Wert des eingestellten Parameters durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN geändert werden. Die vorgenommenen Änderungen sind sofort wirksam und nichtflüchtig abgespeichert, d. h. sie sind auch nach dem Ausschalten des Gerätes noch gültig. Eine Bestätigung der Eingabe durch ENTER ist nicht erforderlich.
Enter Parameter	Bei einigen Parametern ist es nicht sinnvoll, daß der mit UP/DOWN eingestellte Wert sofort gültig wird. Diese Parameter werden Enter-Parameter genannt, da sie mit ENTER bestätigt werden müssen. Bei Betätigung von UP/DOWN wird nur die Anzeige geändert, aber nicht der in der Rückspieereinheit gespeicherte Wert. Wenn der Anzeigewert und der in der Rückspieereinheit gespeicherte Wert unterschiedlich sind, wird dies durch einen Punkt in der Anzeige kenntlich gemacht. Durch Drücken der ENTER-Taste wird der Anzeigewert in der R4-S-Rückspieereinheit gespeichert und der Punkt erlischt. Die Parameterwertanzeige eines Enter-Parameters startet immer mit dem in der R4-S-Rückspieereinheit gespeicherten Wert.



5.3.2 Sonderanzeigen

Fehlermeldung Bei Auftreten einer Betriebsstörung in der R4-S-Rückspeiseeinheit wird die Anzeige durch eine Fehlermeldung überschrieben. Diese Fehlermeldung wird blinkend dargestellt. Durch Betätigen von ENTER wird die Anzeige der Fehlermeldung abgebrochen und im Display wird der Parameterwert des zuletzt eingestellten Parameters angezeigt. Das Quittieren der Fehlermeldung durch ENTER ist kein Fehlerreset, d. h. der Fehlerstatus in der R4-S-Rückspeiseeinheit wird nicht zurückgesetzt. Dadurch ist es möglich, vor dem Fehlerreset Einstellungen zu korrigieren. Ein Fehlerreset ist nur durch die Klemmen Reglerfreigabe oder Reset möglich.

Rückmeldung Einige Eingaben werden von der R4-S-Rückspeiseeinheit mit einer Rückmeldung quittiert. Mögliche Rückmeldungen sind:

- „PASS“ Werkseinstellung wurde geladen
- „nco“ Werkseinstellung konnte nicht geladen werden

Diese Rückmeldungen müssen mit ENTER quittiert werden.



5.4 Parameter

5.4.1 Parameterübersicht

Parametergruppe	Abkürzung	Beschreibung
Run	ru	Beinhaltet alle Betriebsanzeigen, d. h. alle Werte, die sich während des Betriebes ändern
Protection	Pn	Alle Schutzfunktionen und alle Keep-on-running-Funktionen (z. B. Auto Restart)
User-definition	ud	Alle Parameter zur individuellen Einstellung der Bedienoberfläche und der seriellen Schnittstelle
Free-prog.	Fr	Parameter zum Laden der Werkseinstellung
Analog-Out	An	Programmierung des analogen Ausgangs
Digital-In	di	Programmierung der digitalen Eingänge
Digital-Out	do	Programmierung der digitalen Ausgänge
Level	LE	Schaltbedingungen für die digitalen Ausgänge
Information	In	Informationen über Typ, Seriennummer und Diagnoseparameter wie Fehlerzähler, QS-Nummer etc.
Control	CS	Parameter für Reglereinstellungen

5.4.2 Parameterbeschreibung

5.4.2.1 Run (ru) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Auf- l.	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
ru	0	Umrichterstatus	2000			•	1	0	122		-
ru	7	Aktuelle Auslastung	2007			•	1	0	200		%
ru	8	Spitzenauslastung	2008				1	0	200		%
ru	9	Scheinstrom	2009			•	0,1	0	k.A.		A
ru	11	ZK-Spannung	200B			•	1	0	1000		V
ru	12	ZK-Spg./Spitzenwert	200C				1	0	1000		V
ru	14	Eingangsklemmenstatus	200E			•	1	0	7		bit
ru	15	Ausgangsklemmenstatus	200F			•	1	0	7		bit
ru	16	Interner Eingangsstatus	2010			•	1	0	7		bit
ru	17	Interner Ausgangsstatus	2011			•	1	0	7		bit
ru	24	Anzeige OL-Zähler	2018			•	1	0,0	100		%
ru	29	Kühlkörpertemperatur	201D			•	1	0	LTK		°C
ru	52	Anzeige Netzfrequenz	2034			•	0,1	0,0	160,0		Hz

R4-Status - ru. 0

Im R4-Status wird der Betriebszustand der R4-S-Rückspeiseeinheit angezeigt

Anzeige	Wert	Beschreibung
noP	0	No Operation: Reglerfreigabe nicht gebrückt, Modulation abgeschaltet, Ausgangsspannung = 0
E.OP	1	Over Potential, Zwischenkreisspannung zu hoch
E.UP	2	Under Potential, Zwischenkreisspannung zu niedrig
E.OC	4	Over Current, Ausgangsstrom $> 1,6 \times I_{\text{nenn}}$
E.OH	8	Over Heat, Überhitzung der Rückspeiseeinheit
E.dOH	9	Drive Over Heat, Temperaturüberwachung der Kommutierungsdrossel hat ausgelöst und die Wartezeit ist abgelaufen
E.OL	16	Over Load, Überlastüberwachung der Rückspeiseeinheit hat angesprochen
E.nOL	17	No Over Load, Abkühlzeit nach E.OL ist abgelaufen, Fehler kann zurückgesetzt werden
E.EF	31	Extern Fault, Fehlermeldung durch externes Gerät
E.nOH	36	No Over Heat, Übertemperaturfehler liegt nicht mehr an (E.OH oder E.dOH), Fehler kann zurückgesetzt werden
E.PuC	49	Leistungsteilkennung ungültig
bbl	76	Base-Block Zeit läuft ab, R4-S-Rückspeiseeinheit freigeschaltet
E.SYn	115	Synchronisation fehlerhaft, z. B. Phasenzuordnung nicht korrekt
Activ	116	Rückspeisung aktiviert (generatorischer Betrieb)
Stdby	118	R4-S-Rückspeiseeinheit im Stand-by-Betrieb (motorischer Betrieb)
SYn	120	Prüfung auf Phasenzuordnung und Synchronisation auf Netzwinkel
nEtoF	121	Netzausfall; Rückspeisung ist weiterhin möglich
E.nEt	122	Mehrere Netzphasen fehlen

Aktuelle Auslastung – ru. 7

Der Parameter ru. 7 gibt die aktuelle Auslastung der R4-S-Rückspeiseeinheit in % an. 100 % bedeuten einen Ausgangsstrom, der dem Nennstrom der Rückspeiseeinheit entspricht. Es wird der Betrag der Auslastung angezeigt.

Das Vorzeichen gibt die Energierichtung an; (+) = Einspeisung, (-) = Rückspeisung.

Spitzenauslastung – ru. 8

Der Parameter ru. 8 ermöglicht es, kurzfristige Spitzenauslastungen innerhalb eines Betriebszyklus zu erkennen. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von ru. 7 in ru. 8 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN, sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von ru. 8 gelöscht werden. Ein Abschalten der R4-S-Rückspeiseeinheit führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

Zwischenkreisspannung – ru. 11/12

Unter dem Parameter ru. 11 wird der aktuelle Wert der Zwischenkreisspannung mit einer Auflösung von 1 V angezeigt. Der höchste Wert wird in ru. 12 gespeichert. ru. 12 wird über Tastatur durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN gelöscht.

Über Bus kann der Spitzenwertspeicher durch Schreiben eines beliebigen Wertes nach ru. 12 gelöscht werden. Außerdem wird ru. 12 bei Power On Reset der R4-S-Rückspeiseeinheit gelöscht.

Eingangsklemmenstatus – ru. 14

ru. 14 zeigt den logischen Zustand der Eingangsklemmen an. Logische Verknüpfungen werden nicht berücksichtigt. Ist ein Eingang angesteuert, so wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Eingang	Klemmen
0	1	ST (Reglerfreigabe)	X1.8
1	2	RST (Reset)	X1.11
2	4	I1 (Prog. Eingang 1)	X1.5

Ausgangsklemmenstatus – ru. 15

ru. 15 ermöglicht die Kontrolle der digitalen Ausgänge. ru. 15 berücksichtigt die logischen Verknüpfungen der digitalen Ausgänge (do. 0, do. 9 bis do. 25).

Für jeden aktiven Ausgang wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Ausgänge aktiv, wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Eingang	Klemmen
0	1	Out 1 (Relais FLA, FLB, FLC)	X1.1, X1.2, X1.3
1	2	Out 2 (Relais RLA, RLB, RLC)	X1.21, X1.22, X1.23
2	4	Out 3 (Transistorausgang)	X1.14

Interner Eingangsstatus – ru. 16

ru. 16 zeigt den logischen Zustand der digitalen Eingänge, Eingangsklemmen nach logischer Verknüpfung durch die di-Parameter an. Ist ein Eingang angesteuert, so wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Eingang	Klemmen
0	1	ST (Reglerfreigabe)	X1.8
1	2	RST (Reset)	X1.11
2	4	I1 (Prog. Eingang 1)	X1.5

Interner Ausgangsstatus – ru. 17

ru. 17 zeigt die Ergebnisse der Ausgangsfunktionstabellen (do. 1 bis do. 3) an. Ist eine Schaltbedingung erfüllt, wird der zugehörige Dezimalwert angezeigt. Sind mehrere Schaltbedingungen erfüllt, wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Eingang	Klemmen
0	1	Out 1 (Relais FLA, FLB, FLC)	X1.1, X1.2, X1.3
1	2	Out 2 (Relais RLA, RLB, RLC)	X1.21, X1.22, X1.23
2	4	Out 3 (Transistorausgang)	X1.14

Anzeige OL-Zähler – ru. 24

Mit Hilfe dieses Parameters kann die Dauerbelastung des Frequenzumrichters ausgewertet werden, um das Auftreten von E.OL zu vermeiden (rechtzeitige Lastreduzierung). Der Fehler E.OL wird ausgelöst, wenn der OL-Zähler 100 % erreicht hat.

Kühlkörpertemperatur – ru. 29

ru. 29 zeigt die aktuelle Kühlkörpertemperatur in °C an.

Netzfrequenz – ru. 52

Nach „Power on“ wird während der Initialisierungsphase die aktuelle Netzfrequenz bestimmt. Langsame Änderungen der Netzfrequenz während des Betriebs werden erkannt und unter ru. 52 angezeigt. Befindet sich die R4-S-Rückspeiseeinheit im Status „netof“, zeigt ru. 52 die aktuelle Rückspeisefrequenz an.

5.4.2.2 Protection (Pn) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	r-o	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
Pn	0	Automatischer Wiederanlauf UP	2200				1	0	1	1	
Pn	1	Automatischer Wiederanlauf OP	2201				1	0	1	0	
Pn	16	Abschaltzeit Fehler E.dOH	2210				1	1	120	60	s
Pn	59	Abschaltzeit Fehler E.nEt	223B				0,01	0	10	0	s

Automatischer Wiederanlauf UP/OP – Pn. 0/1

Bei aktiver Funktion wird der jeweilige Fehler automatisch zurückgesetzt.

Wert	Bedeutung
0	Funktion abgeschaltet
1	Funktion eingeschaltet

Abschaltzeit, Fehler E.dOH – Pn. 16

Mit diesem Parameter kann das Auslösen des Fehlers E.dOH (Überhitzung der Kommutierungsdrossel) nach Anliegen des externen Signals verzögert werden.

Abschaltzeit, Fehler E.nEt – Pn. 59

Mit diesem Parameter kann das Auslösen des Fehlers E.nEt (Ausfall des Versorgungsnetzes) nach Anliegen des externen Signals verzögert werden.

Die Zeit ist im Auslieferungszustand des Gerätes auf 0 Sekunden eingestellt.



Gefahr!

Wird die Zeit > 0 Sekunden eingestellt, ist die Modulation für die Dauer der eingestellten Zeit auch bei unterbrochenen Netzleitungen möglich.

Es müssen daher entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um auch in diesem Betriebsfall den Personenschutz sicherzustellen! Aus diesem Grund ist der Zugriff auf Pn.59 passwordgeschützt.

5.4.2.3 Control (CS) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	r-o	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
CS	27	Rückspeiselevel	2D1B				1	100	120	107	%
CS	35	Reglerfangbereich	2D23				1	2	30	30	%
CS	39	KEB-interne Funktion	-								

Rückspeiselevel – CS. 27

Einstellung in % von der aktuellen Netzspannung $\times \sqrt{2}$. Überschreitet die Zwischenkreisspannung das Level, beginnt die Rückspeisung. Die R4-S-Rückspeiseeinheit befindet sich im Status „active“.

Beispiel:

Einstellung:	CS. 27 = 105 %
Netzspannung:	$U_{\text{net}} = 400 \text{ V}$
Zwischenkreis:	$U_{\text{ZK}} = U_{\text{net}} \times \sqrt{2} = 400 \text{ V} \times \sqrt{2} = 565 \text{ V} = 100 \%$
Rückspeisespannung:	$U_{\text{rück}} = (U_{\text{ZK}} / 100) \times \text{CS. 27}$
	$U_{\text{rück}} = (565 / 100) \times 105 = 593 \text{ V}$

Reglerfangbereich – CS. 35

Einstellung in % von der erkannten Netzfrequenz (ru. 52). Fällt die aktuelle Netzfrequenz außerhalb des Fangbereichs, schaltet die R4-S-Rückspeiseeinheit in Freilauf um. Störungen des Synchronsignals werden außerhalb des Fangbereichs ignoriert.

5.4.2.4 User Definition (ud) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
ud	0	Tastaturpasswort	2600		•		1	0	9999	0	
ud	1	Buspasswort	2601				1	0	9999	0	
ud	2	Startparametergruppe	2602				tab.	ru	tab.	ru	
ud	3	Startparameternummer	2603				tab.	0	99	0	
ud	4	Auto Enter (nur für Bus-P.)	2604				1	0: off	1: on	1	
ud	6	Umrichteradresse	2606		•		1	0	239	1	
ud	7	Baudrate	2607		•		tab.	1200	19200	9600	baud

Tastaturpasswort – ud. 0

Reserviert

Buspasswort – ud. 1

Reserviert

Startparameter – ud. 2/3

Mit den Parametern Startparametergruppe und Startparameternummer wird der Parameter ausgewählt, der nach dem Einschalten der R4-S-Rückspeiseeinheit angezeigt wird.

Dazu wird in ud. 2 die gewünschte Parametergruppe eingestellt, in ud. 3 die gewünschte Parameternummer.

Wird unter ud. 3 eine Parameternummer eingestellt, die nicht vorhanden ist, so startet die R4-S-Rückspeiseeinheit mit der nächst höheren Parameternummer.

Auto Enter – ud. 4

Der Parameterspeicher (EEPROM) des Gerätes läßt keine unbegrenzte Anzahl von Schreibzyklen zu. Um die Lebensdauer des Parameterspeichers zu verlängern, kann der Parameter (ud. 4) AUTO-SAVE auf Null gestellt werden.

Danach werden alle über Bus geschriebenen Parameter nicht mehr gespeichert!

Das Ausschalten der Parameterspeicherung ist nur dann erforderlich, wenn die Rückspeiseeinheit ständig neue Parameterwerte über Bus erhält. So wird eine Zerstörung des Speichers durch Überschreiten der maximalen Anzahl von Schreibzyklen auf eine Adresse verhindert.

R4-Adresse – ud. 6

Über ud. 6 wird die Adresse eingestellt, unter der die R4-S-Rückspeiseeinheit von „COMBIVIS“ oder einer anderen Steuerung angesprochen wird. Es sind Werte zwischen 0 und 239 möglich, der Standardwert beträgt 1. Wenn mehrere R4-S-Rückspeiseeinheiten gleichzeitig am Bus betrieben werden, ist es unbedingt erforderlich, ihnen unterschiedliche Adressen zuzuweisen, da es sonst zu Kommunikationsstörungen kommt, weil unter Umständen mehrere R4-S-Rückspeiseeinheiten gleichzeitig antworten. Weitere Informationen sind in der Beschreibung des DIN 66019 Protokolls enthalten.

Baudrate – ud. 7

Wird der Wert für die Baudrate über die serielle Schnittstelle verändert, kann er nur über die Tastatur oder nach Anpassung der Baudrate des Masters wieder geändert werden, da bei unterschiedlichen Baudraten von Master und Slave keine Kommunikation möglich ist.

Folgende Werte für die Baudrate der seriellen Schnittstelle sind möglich:

Parameterwert	Baudrate
0	1200 baud
1	2400 baud
2	4800 baud
3	9600 baud
4	19200 baud

5.4.2.5 Free-programmable (Fr) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
Fr	0	Parametersatz kopieren (Tastatur)	2700		•		1	-2: init	-2	-2	
Fr	1	Parametersatz kopieren (Bus)	2701				1	-2: init	-2	-2	

Sätze kopieren – Fr. 0/1

Die Funktion init(-2) kopiert die im EPROM gespeicherten Grundeinstellungen in den Festwertspeicher des Gerätes. Die Parametereinstellungen werden mit den Defaultwerten überschrieben.

Die Funktion init kann nur ausgeführt werden, wenn sich die R4-S-Rückspeiseeinheit im Zustand „noP“ befindet.

Tastatur – Fr. 0

Bei Bedienung über die Tastatur wird der Kopiervorgang durch Fr. 0 ausgelöst. Fr. 0 ist über Bus nicht sichtbar.

Durch Quittieren des Parameterwertes mit ENTER wird der Kopiervorgang ausgelöst. Wenn der Kopiervorgang erfolgreich durchgeführt wurde, erscheint PASS als Rückmeldung in der Anzeige, konnte der Kopiervorgang nicht ausgeführt werden, erscheint nco. Diese Rückmeldungen müssen mit ENTER quittiert werden.

Bus – Fr. 1

Über Bus wird der Kopiervorgang durch Fr. 1 ausgelöst. Fr. 1 ist über Tastatur nicht sichtbar.

5.4.2.6 Analog I/O (An) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
An	14	Analogausgang 1 Funktion	280E	•	•		1	0	7	0	
An	15	Analogausgang 1 Verstärkung	280F	•			0,01	0	20	1,00	
An	16	Analogausgang 1 Offset X	2810	•			0,1	-100	100	0,0	%
An	17	Analogausgang 1 Offset Y	2811	•			0,1	-100	100	0,0	%

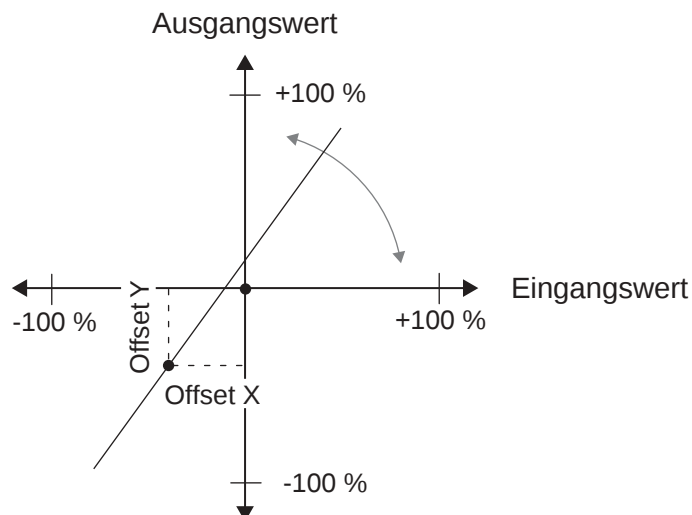
Analogausgang 1 Funktion – An. 14

Mit diesem Parameter kann die Größe ausgewählt werden, die über den analogen Ausgang dargestellt werden soll.

Parameterwert	Prozeßgröße	Wertebereich
0	Auslastung	0 % bis 200 %
1	Zwischenkreisspannung	0 V bis 1000 V

Kennlinienverstärker der analogen Ein- und Ausgänge – An. 15/16/17

Der analoge Ausgang liefert bei einem Ausgangswert von 100 % eine Spannung von 10 V. Die Kennlinie läßt sich durch den Kennlinienverstärker An. 15, 16 und 17 beeinflussen.

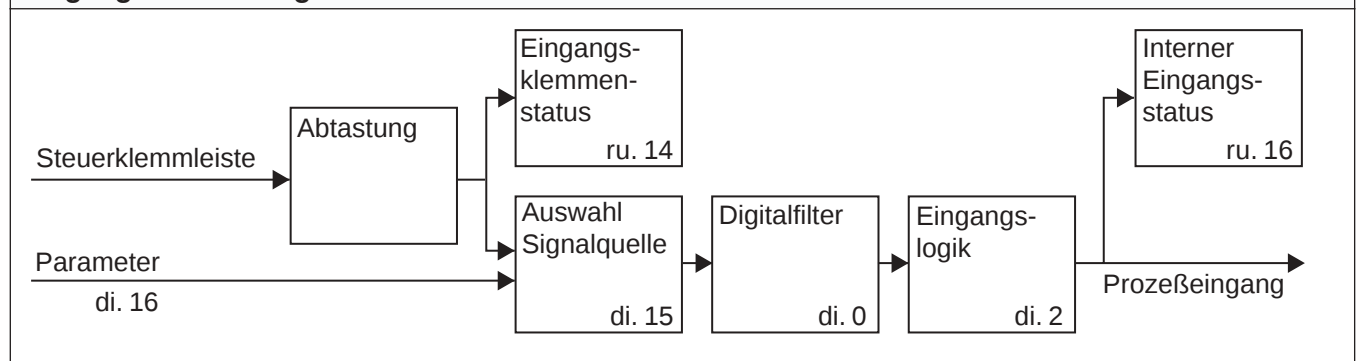


Mit Offset X (An. 16) und Offset Y (An. 17) kann der Nullpunkt der Kennlinie beliebig festgelegt werden. In den meisten Anwendungsfällen genügt es, einen der beiden Parameter einzustellen. Die Steigung der Kennlinie wird durch die Verstärkung (An. 15) bestimmt.

5.4.2.7 Digital Input (di) – Parameter

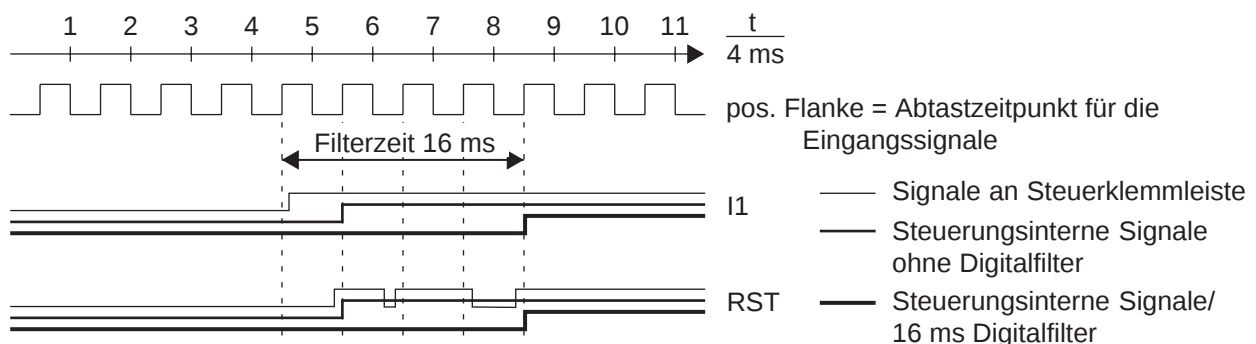
Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
di	0	Digitales Störfilter	2900				1	0	31	0	4 ms
di	1	NPN/PNP-Auswahl	2901		•		1	0: pnp	1: npn	0	
di	2	Eingangslogik	2902		•		1	0	7	0	
di	3	Eingangsfunktion I1	2903		•		1	0	1	0	
di	15	Signalquellenauswahl	290F		•		1	0	7	0	
di	16	Digitale Eingangsanzwahl	2910		•		1	0	7	0	

Eingangsbearbeitung



Digitales Störfilter – di. 0

Das digitale Filter reduziert die Empfindlichkeit gegenüber Störungen an den Steuereingängen. Mit dem Parameter wird die Reaktionszeit der Eingänge eingestellt. Während der Reaktionszeit muß ein konstanter Eingangsstatus an allen Eingängen anliegen, bevor ein Signal als gültig übernommen wird.



NPN/PNP-Auswahl – di. 1

Mit diesem Parameter wird die Ansteuerlogik der Steuereingänge eingestellt.

Parameterwert	Logik der Eingangsklemme
0	PNP
1	NPN

Bitcodierte Parameter – di. 2/15/16

Bei den bitcodierten di-Parametern wird für jeden Eingang, für den die entsprechende Funktion aktiviert werden soll, der zugehörige Dezimalwert eingestellt. Soll die Funktion für mehrere Eingänge gelten, wird die Summe der Dezimalwerte eingestellt. Für den Eingang ST gelten Ausnahmen, die bei den einzelnen Parametern beschrieben sind. Es gilt folgende Zuordnung:

Bit-Nr.	Dezimalwert	Eingang
0	1	ST
1	2	RST
2	4	I1

Eingangslogik – di. 2

Mit diesem Parameter wird eingestellt, ob ein Eingangssignal 1- oder 0-aktiv (invertiert) ist. Eingang ST wird nicht invertiert!

Eingangsfunktion – di. 3

Mit diesem Parameter wird die Funktion des programmierbaren Eingangs (I1) eingestellt.

Parameterwert	Eingangsfunktion
0	keine Funktion
1	Eingang löst externen Fehler (E.EF) aus

Signalquellenauswahl – di. 15

Im Parameter di. 15 kann für jeden Eingang ausgewählt werden, ob der Status der Steuerklemmleiste oder der Status des Parameters di. 16 ausgewertet wird.

Digitale Eingangsanzahl – di. 16

Mit Hilfe von di. 16 können Eingänge über Software gesetzt werden. Hierzu müssen die entsprechenden Eingänge in di. 15 ausgewählt sein.



Der Eingang ST bildet eine Ausnahme. Falls digitale Vorgabe der Reglerfreigabe eingestellt ist (Bit 0 von di. 15 = 1), muß das Signal über die Klemmleiste und über Parameter di. 16 (Bit 0) vorgegeben werden!

5.4.2.8 Digital Output (do) – Parameter

G-r.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Auf-l.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
do	0	Ausgangslogik	2A00		•		1	0	7	0	
do	1	Schaltbedingung 1	2A01		•		1	0	10	2	
do	2	Schaltbedingung 2	2A02		•		1	0	10	4	
do	3	Schaltbedingung 3	2A03		•		1	0	10	4	
do	9	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 1 (X1.1-X1.3)	2A09		•		1	0	7	1	
do	10	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 2 (X1.21-X1.23)	2A0A		•		1	0	7	2	
do	11	Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 3 (DOU3)	2A0B		•		1	0	7	4	
do	17	Logik Schaltbedingung Ausgang Out 1	2A11		•		1	0	7	0	
do	18	Logik Schaltbedingung Ausgang Out 2	2A12		•		1	0	7	0	
do	19	Logik Schaltbedingung Ausgang Out 3	2A13		•		1	0	7	0	
do	25	Verknüpfung der Schaltbed.	2A19		•		1	0	7	0	

Ausgangslogik – do. 0

Die Ausgangslogik ermöglicht das Invertieren der digitalen Ausgänge. Der Parameter ist bitcodiert. Für jeden Ausgang, der invertiert werden soll, wird der zugehörige Dezimalwert eingestellt. Sollen mehrere Ausgänge invertiert werden, wird die Summe der Dezimalwerte eingestellt.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Ausgang	Klemmen
0	1	Out 1 (Relais FLA, FLB, FLC)	X1.1, X1.2, X1.3
1	2	Out 2 (Relais RLA, RLB, RLC)	X1.21, X1.22, X1.23
2	4	Out 3 (Transistorausgang)	X1.14

Schaltbedingungen – do. 1/2/3

Mit diesen Parametern werden die Schaltbedingungen eingestellt, die über die Parameter do. 9 bis do. 25 den Ausgängen Out 1, Out 2 und Out 3 zugeordnet werden:

Parameterwert	Funktion des Ausgangs
0	immer inaktiv
1	immer aktiv
2	Ready
3	aktiv
4	fatal error
5	Zwischenkreisspannung > Zwischenkreisspannungslevel
6	Scheinstrom > Scheinstromlevel
7	Signal PTC Kommutierungsdrossel
8	Signal Kühlkörpertemperatur
9	Auslastung (ru. 7) > Auslastungspegel (LE. 8–10)
10	OL counter > 80 %

Auswahl Schaltbedingungen – do. 9/10/11, Logik der Schaltbedingungen – do. 17/18/19

Um eine Schaltbedingung für den entsprechenden Ausgang zu aktivieren, wird der jeweilige Dezimalwert im Parameter „Auswahl Schaltbedingung Out X“ eingestellt. Der Zustand der Schaltbedingungen wird in Parameter ru. 17 angezeigt. Jede Schaltbedingung kann durch Einstellen des entsprechenden Dezimalwertes im Parameter „Logik der Schaltbedingungen Out X“ invertiert werden.

Es können auch mehrere Bedingungen für einen Ausgang gelten. In diesem Fall sind die Summen der Dezimalwerte einzustellen.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Schaltbedingung
0	1	do. 1
1	2	do. 2
2	4	do. 3

Verknüpfung der Schaltbedingungen – do. 25

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob die Schaltbedingungen, die für einen Ausgang ausgewählt sind, durch eine UND-Verknüpfung (Bit X = 1) oder durch eine ODER-Verknüpfung (Bit X = 0) verknüpft werden.

Bit-Nr.	Dezimalwert	Schaltbedingung
0	1	Out 1
1	2	Out 2
2	4	Out 3

5.4.2.9 Level (LE) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Aufl.	Unter- grenze	Ober- grenze	Default- wert	Einheit
LE	8	Auslastungspegel 1	2B08				1	0	200	50	%
LE	9	Auslastungspegel 2	2B09				1	0	200	100	%
LE	10	Auslastungspegel 3	2B0A				1	0	200	160	%
LE	12	Scheinstrompegel 1	2B0C				0,1	0	370,0	0	A
LE	13	Scheinstrompegel 2	2B0D				0,1	0	370,0	0	A
LE	14	Scheinstrompegel 3	2B0E				0,1	0	370,0	0	A
LE	24	Zwischenkreisspannungsp. 1	2B18				1	0	1000	0	V
LE	25	Zwischenkreisspannungsp. 2	2B19				1	0	1000	0	V
LE	26	Zwischenkreisspannungsp. 3	2B1A				1	0	1000	0	V
LE	32	OL-Vorwarnung	2B20				1	0	100	80	%
LE	38	Stromhysterese	2B26				0,1	0	370,0	0,0	A

Auslastungspegel – LE. 8/9/10

Diese Parameter sind die Vergleichswerte für die auslastungsabhängigen Schaltbedingungen der digitalen Ausgänge. Auslastungspegel 1 gilt für Schaltbedingung 1 usw.

Scheinstrompegel – LE. 12/13/14

Diese Parameter sind die Vergleichswerte für die scheinstromabhängigen Schaltbedingungen der digitalen Ausgänge. Scheinstrompegel 1 gilt für Schaltbedingung 1 usw.

Zwischenkreisspannungspegel – LE. 24/25/26

Diese Parameter sind die Vergleichswerte für die zwischenkreisspannungsabhängigen Schaltbedingungen der digitalen Ausgänge. Zwischenkreisspannungspegel 1 gilt für Schaltbedingung 1 usw.

OL-Vorwarnung – LE. 32

Erreicht der OL-Zähler (ru. 24) 100 %, wird der Fehler E.OL ausgelöst. LE. 32 ist der Vergleichswert für die Schaltbedingung „Überlast-Vorwarnung“.

Stromhysterese – LE. 38

Mit diesem Parameter wird die Schalthysterese für die Scheinstrompegel 1–3 (LE. 12–LE. 14) eingestellt.

5.4.2.10 Information (In) – Parameter

Gr.	Nr.	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Aufl.	Unter-grenze	Ober-grenze	Default-wert	Einheit
In	0	Invertertyp	2C00			•	tab.				
In	1	Inverternennstrom	2C01			•	0,1	0	370,0		A
In	4	Software Identifikation	2C04			•	0,1			b130	
In	5	Software Datum	2C05			•	0,1				
In	6	Configfile-Nummer	2C06			•	1	0	255		
In	7	Serienr. (Datum)	2C07			•	1	0	65535		
In	8	Serienr. (Zähler)	2C08			•	1	0	65535		
In	9	Serienr. (AB-Nr. high)	2C09			•	1	0	65535		
In	10	Serienr. (AB-Nr. low)	2C0A			•	1	0	65535		
In	11	Kundenr. (high)	2C0B			•	1	0	65535		
In	12	Kundenr. (low)	2C0C			•	1	0	65535		
In	13	QS-Nummer	2C0D			•	1	0	255		
In	40	Letzter Fehler	2C28			•	1	0	63	0	
In	41	Fehlerzähler OC	2C29			•	1	0	255	0	
In	42	Fehlerzähler OL	2C2A			•	1	0	255	0	
In	43	Fehlerzähler OP	2C2B			•	1	0	255	0	
In	44	Fehlerzähler OH	2C2C			•	1	0	255	0	

Typ Rückspeiseeinheit – In. 0

Der Rückspeiseeinheit-Typ wird als Hexadezimalzahl angezeigt.
Die einzelnen Bits haben folgende Bedeutung:

Bit-Nr.	Bedeutung
0	Spannungsklasse 0 = 200 V 1 = 400 V
1–5	Gerätegröße 0 = 16.R4. 1 = 14.R4. 2 = 18.R4. 3 = 22.R4.
6–9	Steuerungstyp 0 = 0A.R4. 1 = 0B.R4
10–15	keine Bedeutung

Nennstrom Rückspeiseeinheit – In. 1

Anzeige des Nennstromes in A

Software-Identifikation – In. 4

In diesem Parameter ist die Software-Versionsnummer und die Steuerungssoftware verschlüsselt.

Position	Bedeutung
1. Stelle	Steuerungshardware (B = 0B.R4.)
2. und 3. Stelle	Softwareversion (z. B. 10 = 1.0)
4. Stelle	Sonderversion (0 = Standard)

Software-Datum – In. 5

Anzeige des Software-Datums. Der Wert setzt sich aus Tag, Monat und Jahr zusammen, wobei von der Jahreszahl nur die letzte Ziffer angezeigt wird.

Beispiel: Anzeige = 1507.7

Datum = 15.07.97

Configfile-Nummer – In. 6

Dieser Parameter dient zur Identifikation der auf der Steuerung eingesetzten Software durch KEB COMBIVIS. Die Konfiguration erfolgt beim Aufruf von COMBIVIS und angeschlossener R4-S-Rückspeiseeinheit automatisch.

Seriennummer, Kundennummer – In. 7/8/9/10/11/12

Die Seriennummer und die Kundennummer identifizieren die R4-S-Rückspeiseeinheit.

QS-Nummer – In. 13

Die QS-Nummer enthält produktionsinterne Informationen.

Letzter Fehler – In. 40

Der Parameter In. 40 zeigt den letzten aufgetretenen Fehler an, E.UP wird nicht gespeichert.

Fehlerzähler – In. 41/42/43/44

Die Fehlerzähler (für E.OC, E.OL, E.OP, E.OH) geben die Anzahl der insgesamt aufgetretenen Fehler des jeweiligen Types an. Der Maximalwert ist 255.

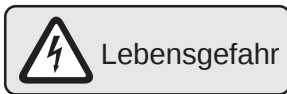
6 Wartung

Es sind keine außerordentlichen Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

7 Außerbetriebnahme, Abbau und Entsorgung

- Außerbetriebnahme
1. Stillstand des Antriebes gewährleisten – Frequenzumrichter
 2. Steuerung deaktivieren – R4-S-Rückspeiseeinheit, Klemme ST
 3. Netzanschluß trennen – Hauptschütz

- Abbau
- Bei dem Abbau der R4-S-Rückspeiseeinheit ist unbedingt auf die Kondensator-entladezeit zu achten!



Vor dem Arbeiten an der Anlage ist unbedingt die Spannungsfreiheit durch Messungen in der Anlage zu kontrollieren!

Alle Montage- und Anschlußarbeiten sind nur im spannungsfreien Zustand durchzuführen!

Die Zwischenkreiskondensatoren der R4-S-Rückspeiseeinheit sind nach dem Abschalten noch einige Minuten mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten durchgeführt werden!

- Entsorgung
- Die R4-S-Rückspeiseeinheit enthält keine PCB-haltigen Elemente.
Die zur Entsorgung anstehenden Teile sind dem Sondermüll zuzuführen!

8 Fehlerdiagnose

Fehlermeldungen werden bei der R4-S-Rückspeiseeinheit immer mit einem „E.“ und dem entsprechenden Fehler in der Anzeige dargestellt.

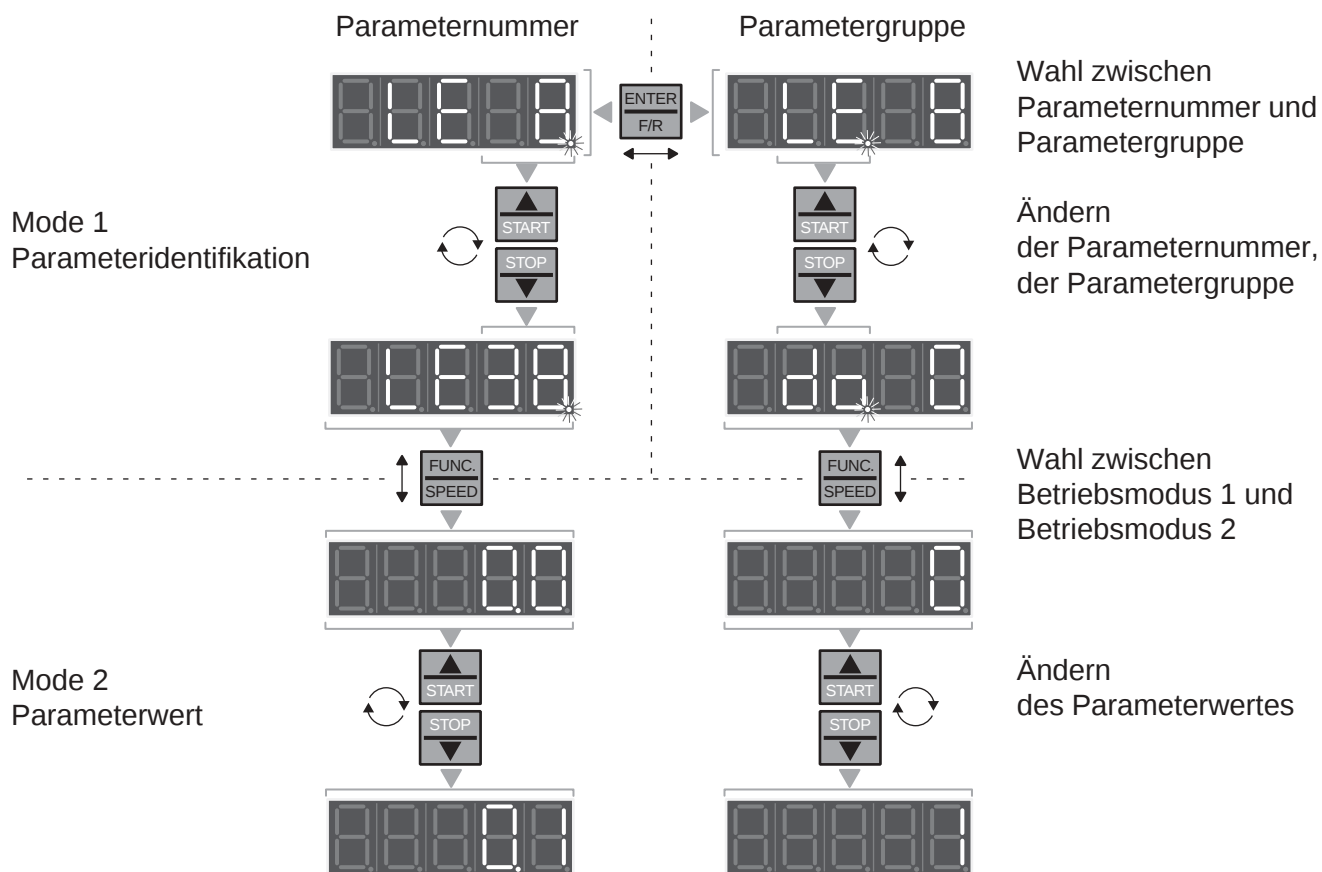
Fehler	Bez.	Ursache	Abhilfe
Unterspannung	E.UP	Zwischenkreisspannung ist unter den zugelassenen Wert gesunken	
		- Eingangsspannung zu gering oder instabil - Spannungsverluste durch falsche Verkabelung	
Überspannung	E.OP	Zwischenkreisspannung ist über den zugelassenen Wert angestiegen	
		- Eingangsspannung zu hoch - Störspannungen am Eingang	
Überstrom	E.OC	Tritt auf, wenn der angegebene Spitzenstrom überstiegen wird oder ein Erdschluß vorliegt.	
Überlast	E.OL	Tritt auf, wenn eine zu große Belastung länger als für die zulässige Zeit anliegt (siehe Parameter ru. 24)	
		- Fehler oder Überlastung in der Applikation - R4-S-Rückspeiseeinheit falsch dimensioniert	
Abkühlphase beendet	E.nOL	Nach dem Fehler E.OL muß eine Abkühlphase abgewartet werden. Diese Meldung erscheint nach Beendigung der Abkühlphase. Der Fehler kann zurückgesetzt werden.	
Übertemperatur	E.OH	Tritt auf, bei einer Kühlkörpertemperatur > 90 °C	
		- ungenügende Kühlung - zu hohe Umgebungstemperatur	
keine Übertemperatur	E.nOH	Interner Übertemperaturfehler liegt nicht mehr an. Fehler E.OH kann zurückgesetzt werden.	
Übertemperatur Kommutierungs-drossel	E.dOH	Externer Übertemperaturfehler, wird ausgelöst bei Überhitzung der Kommutierungsdrossel	
		- Umgebungstemperatur zu hoch - Netzkommütierungsdrossel falsch dimensioniert	
externer Fehler	E.EF	Tritt diese Meldung auf, ohne daß das vom Anwender bestimmte Fehlersignal anliegt, kann dies folgende Ursachen haben:	
		- Störspannungen am Eingang	- Erhöhung des digitalen Störfilters (Param. di. 0)
Synchronisation	E.SYn	Tritt auf, wenn Phasen der Netzzuleitung und Synchronisationsleitungen falsch zugeordnet sind	
			- Zuordnung korrigieren
Netzausfall	E.net	Tritt auf, wenn Netzzuleitungen nicht angeschlossen sind oder bei Netzausfall die Abschaltzeit (Parameter Pn. 59) abgelaufen ist.	

9 Register

A		I		U	
Abbau	44	Information - Parameter	42	User Definition - Parameter	34
Abmessungen	12	Initialisierung	24	V	
Allgemeine Hinweise	6	Installation	7, 11	Versorgungseinheit	17
Analog I/O - Parameter	36	K		W	
Anschluß der Steuerung	22	Klemmleiste X1	22, 23	Wartung	44
Anschluß des Leistungsteiles	13	Kurzanleitung	47		
Außerbetriebnahme	44	L			
B		Lagerung	6, 11		
Bedienung des Gerätes	24	Leistungsteil	14		
Bedienung mittels Interface-Operator	25	Level - Parameter	41		
Bedienung während des Betriebes	24	Lokale Bedienung	25		
Bestimmungsgemäße Verwendung	6	M			
Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6, 9	Montage des Gerätes	12		
Betriebshinweise	8	P			
BUS- Betrieb	25	Parallelbetrieb	15		
C		Parameter	28		
COMBIVIS	26	Parameterbeschreibung	29		
Control - Parameter	33	Parameteridentifikation	26		
D		Parameternummer	26		
Digital Input - Parameter	37	Parameterübersicht	28		
Digital Output - Parameter	39	Parameterwert	27		
E		Produktbeschreibung	9		
Einbauhinweise	13	Protection - Parameter	32		
Einsatzbedingungen	9	R			
Elektrischer Anschluß	7	R4-S-Rückspeiseeinheit	12		
Enter Parameter	27	Run - Parameter	29		
Entsorgung	44	S			
F		Schnittstelle	25		
Fehlerdiagnose	45	Schutzeinrichtungen	8		
FI-Schutzschalter	8	Sonderanzeigen	28		
Free-programmable-Parameter	35	Standardanschluß	15		
G		Standardbedienung	26		
Geräteidentifikation	9	Steuerkarte	22		
		Steuersignale	22		
		Steuerung	22		
		Systemsoftware COMBIVIS	26		
		T			
		Tastaturbedienung	26		
		Technische Daten	10		
		Transport	11		

10 Kurzanleitung

Standardbedienung



Fehlermeldung



Table of Contents

1	Safety Instructions	5
2	Product Description	8
2.1	Use as instructed	8
2.2	Field Conditions	8
2.3	Device Identification	8
2.4	Technical Data	9
3	Transport and Storage	10
4	Installation	10
4.1	Installation of the Unit	11
4.1.1	Dimensions	11
4.1.2	Installation Instructions	12
4.2	Connection of the Power Circuit	13
4.2.1	Standard Connection	14
4.2.2	Parallel Operation	15
4.2.3	R4-S Regenerative unit and Supply Unit	16
4.2.4	R4-S as Combination with Inverter	17
4.2.5	Hints for EMV-Conform-Wiring	18
4.3	Connection of the Control	21
4.3.1	Terminal Assignment X1	22
5	Operation of the Unit	23
5.1	Initialisation	23
5.2	Operation during the Unit is running	23
5.2.1	Operation with Interface-Operator	24
5.2.2	Operation with PC and System Software COMBIVIS	25
5.3	Keyboard Operation	25
5.3.1	Standard Operation	25
5.3.1.1	Display of the Parameter Identification	25
5.3.1.2	Display of the Parameter Value	26
5.3.2	Special Displays	27

Table of Contents

5.4	Parameter	27
5.4.1	Parameter Summary	27
5.4.2	Parameter Description	27
5.4.2.1	Run (ru) – Parameter	28
5.4.2.2	Protection (Pn) – Parameter	31
5.4.2.3	Control (CS) – Parameter	31
5.4.2.4	User Definition (ud) – Parameter	32
5.4.2.5	Free-programmable (Fr) – Parameter	33
5.4.2.6	Analog I/O (An) – Parameter	34
5.4.2.7	Digital Input (di) – Parameter	35
5.4.2.8	Digital Output (do) – Parameter	37
5.4.2.9	Level (LE) – Parameter	39
5.4.2.10	Information (In) – Parameter	40
6	Servicing	42
7	Out of Service, Demounting and Waste Disposal	42
8	Fault Diagnosis	43
9	Register	44
10	Short Description	45

1 Safety Instructions

General



Danger to Life

R4-S-regenerative units contain dangerous voltages which can cause death or serious injury. Care should be taken to ensure correct and safe operation to minimise risk to personal and equipment.

If connected inverter at the R4-S-regenerative unit are running regenerative, and the turn-off time of the R4-S-regenerative unit (parameter Pn.59) is adjusted > 0 s, dangerous high voltage will be supplied to the terminals of the R4-S-regenerative unit during mains failure. Therefore a dangerous high voltage for the time of Pn.59 can still be in the system, even after the power supply system is switched off.

Before any working with the unit, control the safe isolation from supply. (with measurements in the unit).



Only Qualified Personnel

All work from the transport, to installation and start-up as well as maintenance may only be done by qualified personnel (IEC 364 and/or CENELEC HD 384 (VDE 0100) and note national safety regulations). According to this manual qualified staff means:

- *those who are able to recognise and judge the possible dangers based on their technical training and experience*
- *those with knowledge of the relevant standards and who are familiar with the field of power transmission (EN 50178 (VDE 0100 VDE 0160, EN 60204 (VDE 0113)) as well as the appropriate regulations for your area.*

Use as directed

R4-S-regenerative units serves for feeding back energy from the DC-bus circuits of frequency inverters.

Operation with R4-S-regenerative units is only allowed in connection with frequency inverters. Connection of other electrical consumer of the R4-S-regenerative units is not allowed and the unit can be destroyed .



Observe Standards

The R4-S-regenerative unit must not be started until it is determined that the installation complies with 89/392/EEC (machine directive) as well as the EMC-directive 89/336/EEC.

The regenerative units meet the requirements of the Low-Voltage Directive 73/231/EEC. The harmonized standards of the series EN 50178 (VDE 0160) in connection with EN 60439-1 (VDE 0660 Part 500) and EN 60146 (VDE 0558) were used.



Protect Against Accidental Contact

Transport and Storage

The R4-S-regenerative units must be protected against physical damage during transport, installation and use. Components and covers must not bent or moved as this may affect insulation distances.

The equipment must not be switched on if it is damaged as it may no longer comply with mandatory standards. This equipment contains electrostatic sensitive devices which may be damaged by careless handling.

Installation

Make sure that during installation there is enough minimum clearance and enough cooling. Climatic conditions must be observed in accordance with EN 50178.

Electrical Connection

Before any installation and connection work, the system must be switched off and secured.

After clearing the R4-S-regenerative unit the DC-bus circuit capacitors are still charged with high voltage for a short period of time. The unit can be worked on again, after it has been switched off for 5 minutes.

Connection of the R4-S-regenerative unit is only permissible on symmetrical networks with a maximum line voltage (L1,L2,L3) with respect to earth (N/PE) of 290V.

The R4-S-regenerative unit is only designed for a fixed connection, because when using filters a leakage current >3,5 mA can occur. Protective conductor cross section must be at least 10mm² copper or a 2nd conductor must be electrically parallel to the protective conductor on separate terminals.

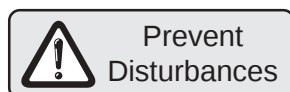
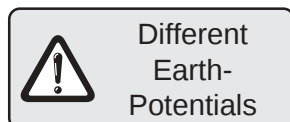
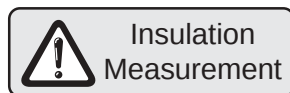
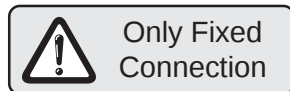
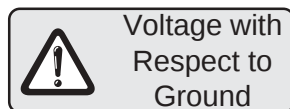
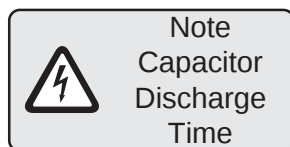
When doing an insulation measurement in accordance with EN 60204 (VDE 0113) the power semiconductor of the unit must be disconnected because of the danger of destruction. This is permissible in compliance with the standard, since all inverters are given a high voltage test in the end control at KEB in accordance with EN 50178 (VDE 0160).

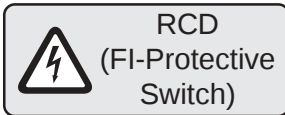
When using components without isolated inputs/outputs, it is necessary that equipotential bonding exists between the components to be connected (e.g. through the equalizer). Disregard can cause destruction of the components by the equalizing currents.

A trouble-free and safe operation of the R4-S-regenerative unit is only guaranteed when the connection instructions below are strictly followed. Incorrect operation or damage may result from incorrect installation.

- *Note mains voltage and rated motor voltage!*
- *Install power cables and control cables separately (> 15 cm)!*
- *Use shielded/twisted control lines. Connect shield to PE at R4-S-regenerative unit only!*
- *Only use suitable circuit elements to control the logic and analog inputs, whose contacts are rated for extra-low-voltages!*
- *Make sure housing of the R4-S-regenerative unit is well grounded. The screen of the cable between the inverter and the motor must be directly and securely attached to both the inverter PE terminal and the motor ground terminal. Remove paint finish where necessary!*
- *Ground the cabinet or the system earth star point with the shortest connection to mains earth (avoid earth loops).*

If connecting of additional transformers is necessary, their impedance must be selected as small as possible (short circuit voltage max. 2,5%)!





If personnel protection is required during installation of the system the frequency inverters must be protected according to EN 50178 (VDE 0160):

- *3-phase inverters by RCMA's with separation (used privileged) or RCD's type B (all-current sensitive FI's)*

The tripping current should be 300mA or more, in order to avoid a premature triggering of the inverter by discharge currents (about 200mA).

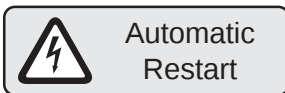
Dependent on the load, the length of the motor cable and the use of a radio interference filter, substantially higher leakage current can occur.

The connection instructions from the manufacturer and the valid local requirements must be observed.

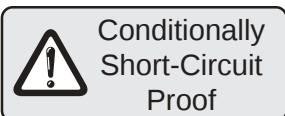
Dependent on the available mains form (TN, IT, TT) further protective measures are necessary in accordance with VDE Part 410 (Part 4; Chapter 41). For example, with TN-mains this protection is made with overcurrent protective devices. With IT-mains it is insulation monitoring with a pulse-code measuring method. A protective separation can be used with all mains forms as long as the required power and cable lengths permit this.

Operating Instructions

Before starting, all respective enclosures must be secured again, as well as the terminals and screws must be checked to see that they are securely fixed.



The R4-S-regenerative unit may be set, dependent on type, to restart automatically following a fault stoppage (e.g. Undervoltage Error), when the fault conditions clear. System design must take this into account, if appropriate, and additional monitoring or protective features added where necessary.



The R4-S-regenerative units are conditionally short-circuit proof (EN 50178/ VDE 0160). After resetting the internal protection devices, the function as directed is guaranteed. Exceptions:

- *If an earth-leakage fault or short-circuit often occurs at the output, this can lead to a defect in the unit.*
- *If a short-circuit occurs during regenerative operation, this can lead to a defect in the unit.*

2 Product Description

2.1 Us as instucted

The R4-S-regenerative unit is qualified for energy feedback in connection with nearly all standard frequency inverters of 200V/ 400 V-Class.

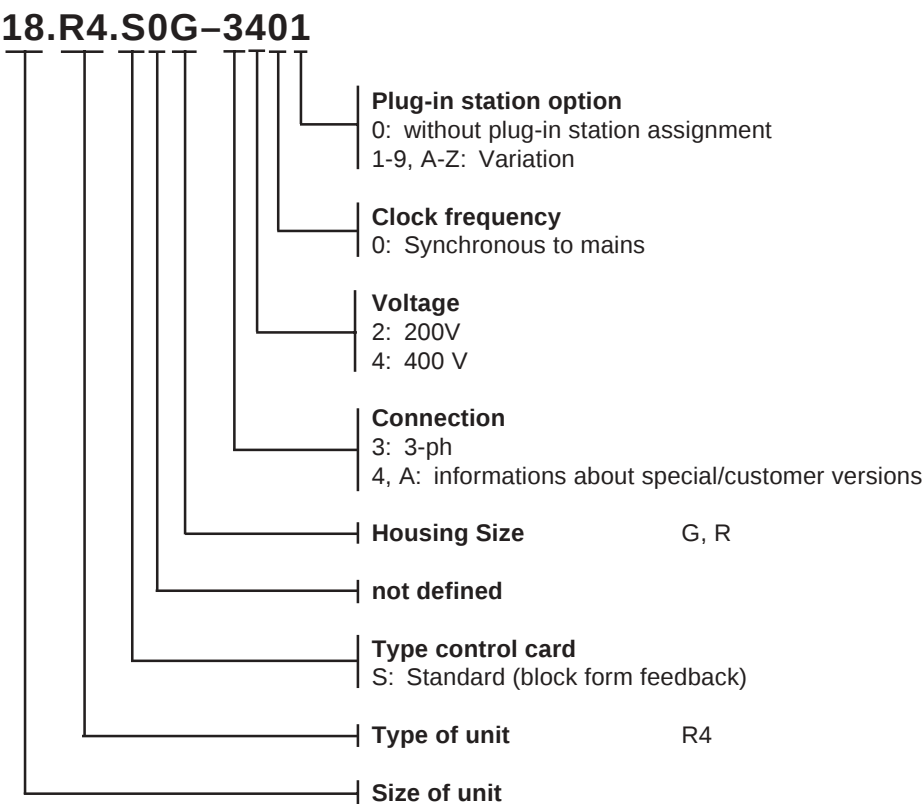
These should be used when motors are connected to frequency inverters and because of the special conditions operate in a regenerative mode and a braking module with braking resistor converts energie in unused heat.

2.2 Field Conditions

The R4-S-regenerative unit can be used if the following conditions are given:

- 3-phase - 180-260 V/ 300–504 V -mains/40–60 Hz
- frequency inverter driven three-phase induction motors
- Inverter with accessable DC-bus link
- partial or permanent regenerative operating

2.3 Device identification



2.4 Technical Data

Voltage class		200V		400V		
Part number		12.R4.S0G.3201	15.R4.S0G.3201	14.R4.S0G-3401	18.R4.S0G-3401	22.R4.S0R-3401
Mains voltage	U _{main}	180 . . . 260V AC +/-0V		300 . . . 504V AC +/-0V		
Mains frequency	f _{main}	40 . . . 60 Hz ±5%				
Phases		3				
Recovering Operation)						
Reg. Nominal power CE/UL	S _N	7 kVA	15,5kVA/12,5kVA	13 kVA	31kVA / 25 kVA	83 kVA
	P _N	5,5 kW	13,5kW / 11kW	11 kW	27kW / 21,5kW	70 kW
Max. reg. Power	S _{max}	9,5 kVA	22,5 kVA	19 kVA	45 kVA	120 kVA
	P _{max}	8 kW	19,5 kW	16,5 kW	39 kW	100 kW
Reg. Nom. Current (100%ED) CE/UL	I _N	19 A	45A / 36 A	19 A	45A / 36 A	120 A
	I _{DC}	23 A	55A / 40 A	23 A	55A / 40 A	145 A
Short time current 70% duty cycle/cycle time 85s	I _{max}	27 A	65 A	27 A	65 A	173 A
	I _{DC max}	34 A	80 A	34 A	80 A	210 A
Peak current OC	I _{OC}	31 A	72 A	31 A	72 A	192 A
Supply Operation						
DC-Bus load current (100%ED) CE/UL	I _{DC}	43 A / 40 A	57 A / 40 A	43 A / 40 A	57 A / 40 A	150 A
max. DC-Bus load current (70% duty cycle / cycle time 85s)	I _{DCmax}	49 A	65 A	49 A	65 A	170 A
Control connections						
Voltage range to supply the digital inputs	U _{dig}	13 . . . 30 V DC				
internal voltage supply	U _{out}	18 V DC				
max. Output current	I _{out}	300 mA				
external voltage supply	U _{in}	24 V DC / -10%, +25%				
Limiting continous current	I _{mR}	1A				
max. switching voltage	U _{mR}	30V DC				
Installation						
Operating temperature	T _B	-10 . . . 45 °C				
Storage temperature	T _S	-25 . . . 70 °C				
Rel. humidity (without condensation)		max. 95%				
Dimensions A x B x C	mm	170 x 340 x 255				340x520x350
Mains line cross section for UL		4mm ² AWG 12	10mm ² AWG 8	4mm ² AWG 12	10mm ² AWG 8	50mm ² AWG 1
DC- Bus line cross section for UL		10mm ² AWG 8	16mm ² AWG 6	10mm ² AWG 8	16mm ² AWG 6	70mm ² AWG 1/0
ext. Input fuse (class gL) for UL		25 A	50 A	25 A	50 A	160 A
ext. DC-Bus fuse (class gR) for UL		14.U4.2R4-3W00 50 A	18.U4.2R4-3W00 100 A	14.U4.2R4-3W00 50 A	18.U4.2R4-3W00 100 A	22.U4.2R4-3W00 2x 110 A
Leakage current		ca.10 mA				ca. 30 mA
Model / protective system		IP 20				
Coefficient	η	> 98 %				
Commutating choke ext. 100% duty choke100%ED		14.DR.R08-3051	18.DR.R08-1351	14.DR.R08-3051	18.DR.R08-1351	22.DR.R08-4841
Commutating choke ext 70% duty cycle / cycle time 60min		—	18.DR.R09-0360	—	18.DR.R09-0360	—
HF Filter (R4) ext. 1 Unit 2 Units parallel		14.R4.T60-1019	18.R4.T60-1019 21.R4.T60-1019	14.R4.T60-1019	18.R4.T60-1019 21.R4.T60-1019	22.R4.T60-1019 25.R4.T60-1019

3 Transport and Storage

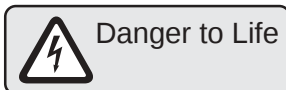
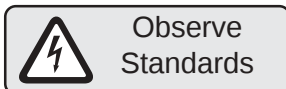
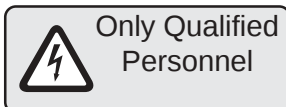
The storage of the R4-S-regenerative unit must be done in its original packing. Protect the R4-S regenerative unit against moisture and cold and warm effects.

The transport over long distances must be done in the original packing. Protect the R4-S-feedback against impact load.

Please note the identifying marking at the packing!

After removing of the packing for the installation the R4-S-regenerative unit must stay on a steady base.

4 Installation



Installation and start-up of the R4-S-regenerative unit is only allowed by qualified personnel. Safe and trouble-free operation is only possible with the following standards: DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 and other relevant local conditions. The unit must be earthed via the protective conductor. The power terminals L1_2, L2_2 and L3_2 and the terminals for synchronization (L1, L2, L3) must be executed with shielded lines.

Attention, the terminals L1, L2, L3, and -IN, -OUT, +OUT, +IN and L1_2, L2_2, L3_2 do have high dangerous voltages when they are ON!

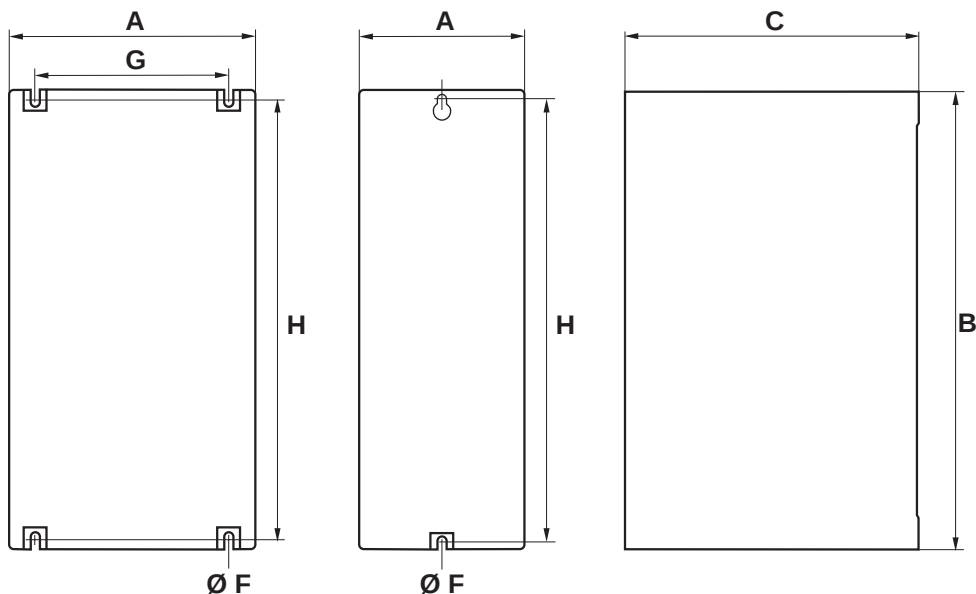
All installation and connection work must be done in a off circuit status!

A view minutes after switching off the D.C.-bus of the R4-S-regenerative unit has a high voltage. Working at the unit is only allowed after 5 minutes.

4.1 Installation of the Unit

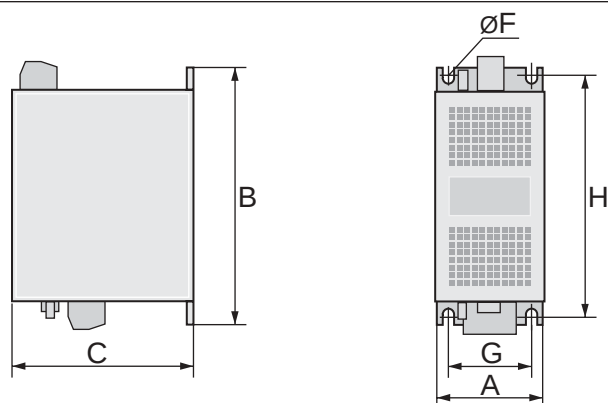
4.1.1 Measurements

Housing	A	B	C	F	G	H	Weight
G	170	340	255	7	150	330	10 kg
R	340	520	355	10	300	495	28 kg



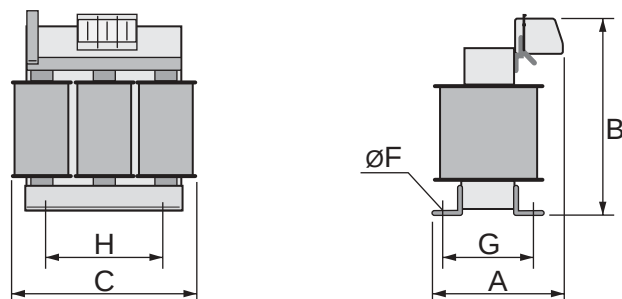
Radio interference suppression filter

Type	A	B	C	F	G	H	Weight
14.R4.T60-1019	80	340	200	6,5	50	320	ca. 6 kg
18.R4.T60-1019	120	340	230	6,5	100	320	ca. 8,5 kg
21.R4.T60-1019	140	460	234	6,5	100	450	ca. 16 kg
22.R4.T60-1019	270	695	130	16	230	655	ca. 29 kg
25.R4.T60-1019	on request						



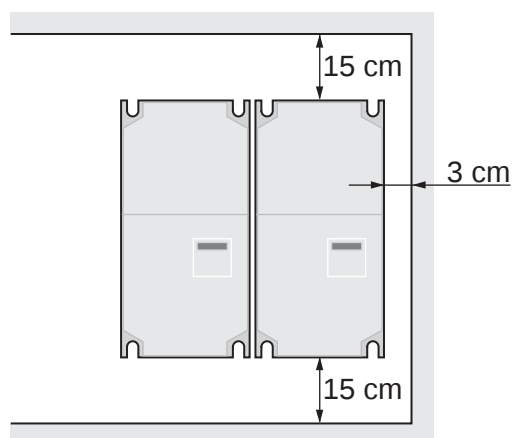
Commutating choke

Type	A	B	C	F	G	H	Weight
14.DR.R08-3051	120	188	190	15	78	170	9,4 kg
18.DR.R08-1351	180	260	230	15	122	180	23,8 kg
18.DR.R09-0360	70	175	155	12	55	130	4,4 kg
22.DR.R08-4841	205	350	300	15	130	240	53,5 kg



4.1.2 Installation Instructions

The R4-S-regenerative unit is designed for a installation in a vertical control cabinet.



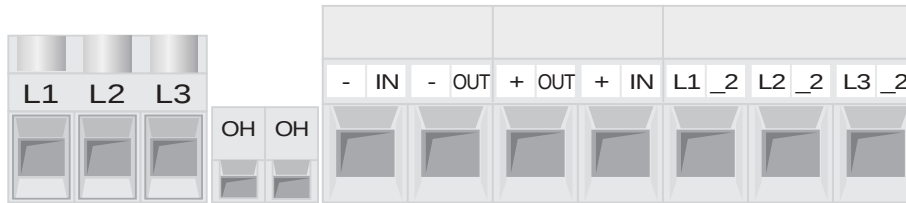
15 cm min. distance at air inlet and air outlet to the next subassembly

R4-S-regenerative units in G-housing can be mounted side to side without min. clearance.

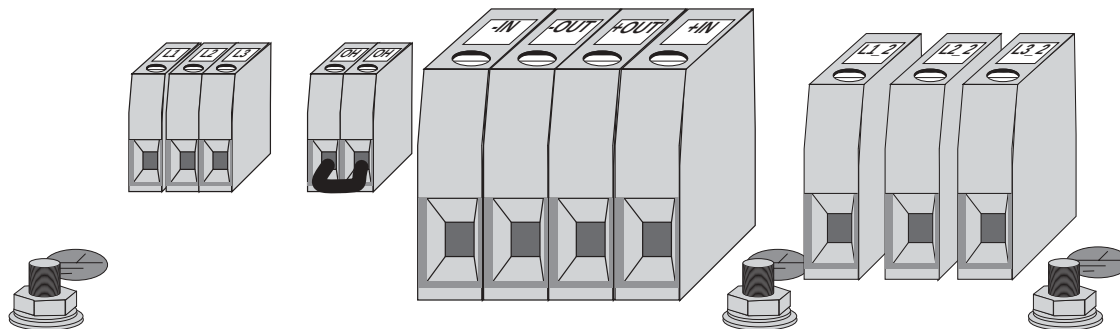
The same applies to combination with frequency inverter in G-housing.

4.2 Connection of the power circuit

Terminal strip housing G



Terminal strip housing R



L1, L2, L3
OH, OH

-IN, +IN
-OUT, +OUT

L1_2, L2_2, L3_2

PE, 

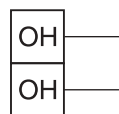
Synchronization
Connection temperature sensor for
commutating choke
Input DC-bus
In- / Output DC-bus
3-phase mains connection
Connection for shielding/earthing



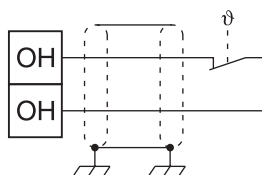
Terminal
marking

The terminal markings $-U_{ZK}$ and $+U_{ZK}$ are used in the following connection pictures. They show the different terminal markings of the DC-bus, according to the respective KEB inverter type and inverter of other manufacturers.

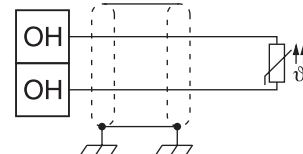
Temperature Monitoring Commutating Chokes



Bridge, when there
is no monitoring



Thermo contact
(Break contact)



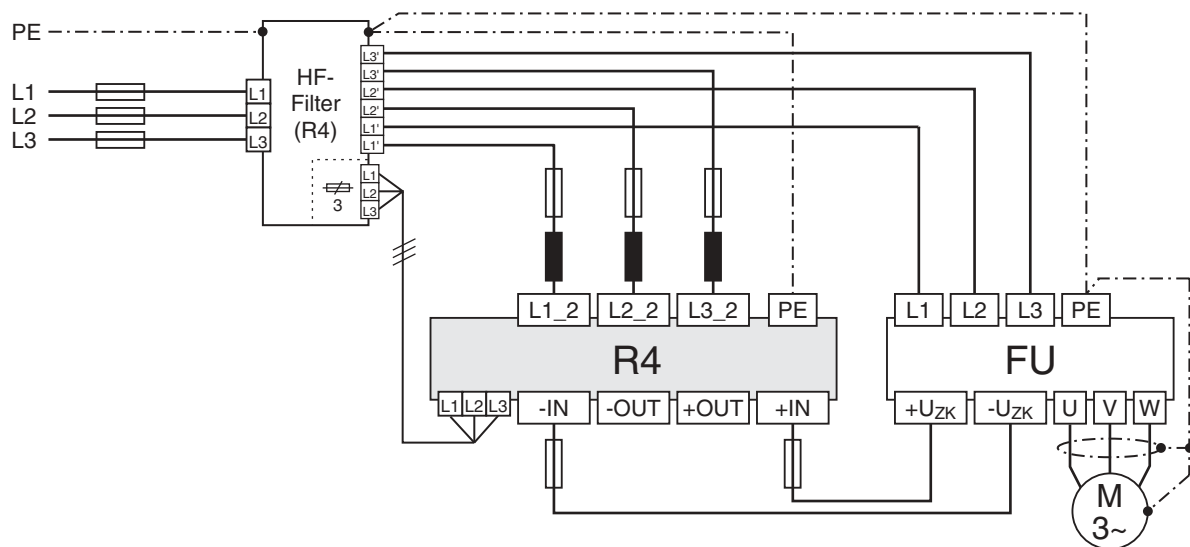
Temperature detector (PTC)
Operate resistor 1,65...4 kOhm
Resetting resistor 0,75...1,65 kOhm
(according to VDE 0660 part 302)

4.2.1 Standard Connection

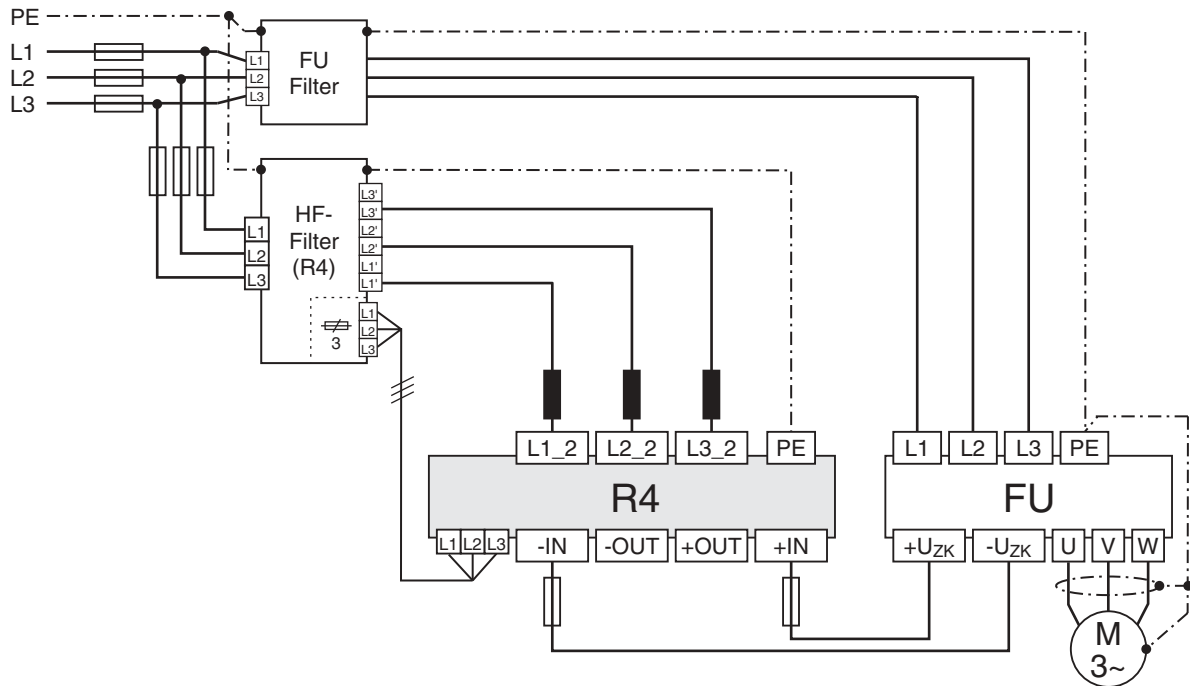
The R4-S-regenerative unit must be protected on the three input lines (utilization category gL) and in the DC-bus with semiconductor fuses (utilization category gR). The values of the fuses are described in the table 2.4 'technical data'. The semiconductor fuses are sized for a protection of the semiconductors but they don't have the function to protect conductor cross-sections. To avoid invalid, high commutation notches, a commutating choke (Art.No: see 2.4 Technical data) must be connected on line side. The connection of the synchronization lines must be executed via back-up fuses with max. 4A (according to VDE power protection) with twisted cable 0,75 mm². When using a KEB HF-Filter (R4) (Art.No: see 2.4 Technical data) the protection for synchronization connections are not required.

Synchronisation: L1, L2, L3 -mains with L1, L2, L3 the R4-S-regenerative unit;
Pay attention to correct phase sequence assignment of L1, L2, L3 and L1_2, L2_2, L3_2 !

$$I_{\text{nom. inverter}} \leq I_{\text{nom. feedback unit}}$$



$$I_{\text{nom. inverter}} > I_{\text{nom. feedback}}$$

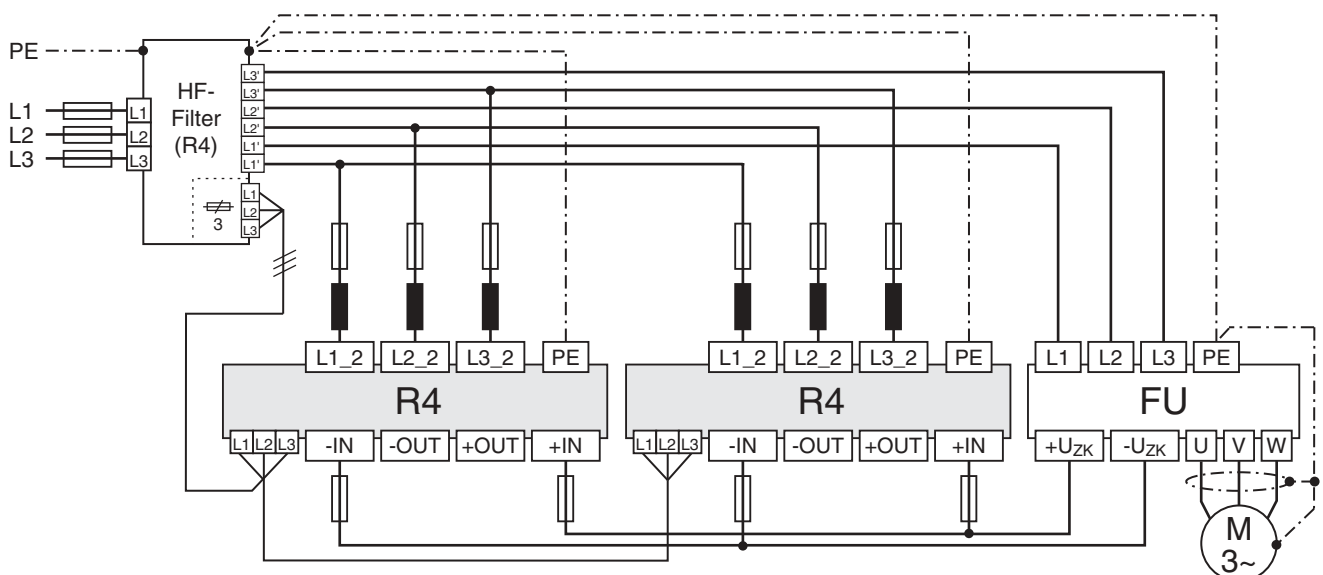


4.2.2 Parallel Operation

If the expected feedback power is higher than the rated power of a R4-S-regenerative unit, the feedback power can be increased by cascading of two or more R4-S-regenerative units. In this constellation the feedback power is increased by the value of the rated power of the additional R4-S-regenerative units.

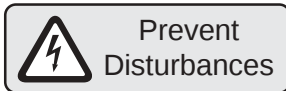
During parallel operation an own commutating choke must be connected to every R4-S-regenerative unit. The fuses must be set in front of the terminal connection of the DC-bus for protection against the short-circuit current (see chapter 4.3 Connection of the control - parallel operation of several R4-S-regenerative units).

$$I_{\text{nom. inverter}} \leq \sum I_{\text{nom. feedback}}$$



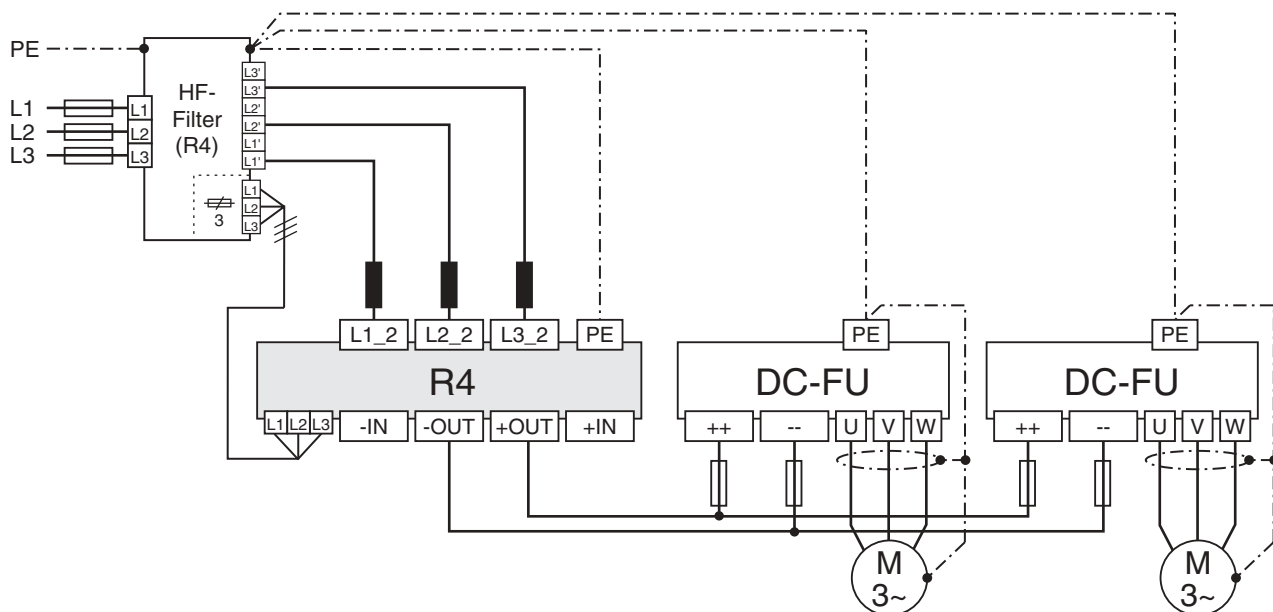
4.2.3 R4-S as feedback and supply unit

Additionally to the feedback function the R4-S-regenerative unit can be used as a B6-full wave rectifier. In this case the R4-S-regenerative unit serves as a DC-supply for one or several frequency inverters which are running on a common DC-bus. Pay attention to the following notes:

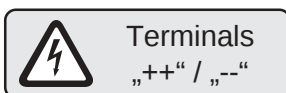


- The connected frequency inverters must be DC-frequency inverters, that means they must have a precharge unit (loading shunt in DC-bus). If the inverter has not a precharge unit in the DC-bus, then the R4-S-regenerative unit will be destroyed.
- Only use the mains commutating choke described by KEB.
- The average value of the taken direct current must not exceed the max. value of the direct current ($I_{DC\ MAX}$)!
- In case that the R4-S-regenerative unit is used as regenerative and supply unit, a parallel operation of the R4-S-regenerative unit is not possible!
- If there are several frequency inverters connected to the R4-S Feedback unit, the maximum permissible DC-link capacities of all connected inverters during supply operation must be observed! (see table)

$$I_{nom.\ feedback} \geq \sum I_{nom.\ inverter}$$



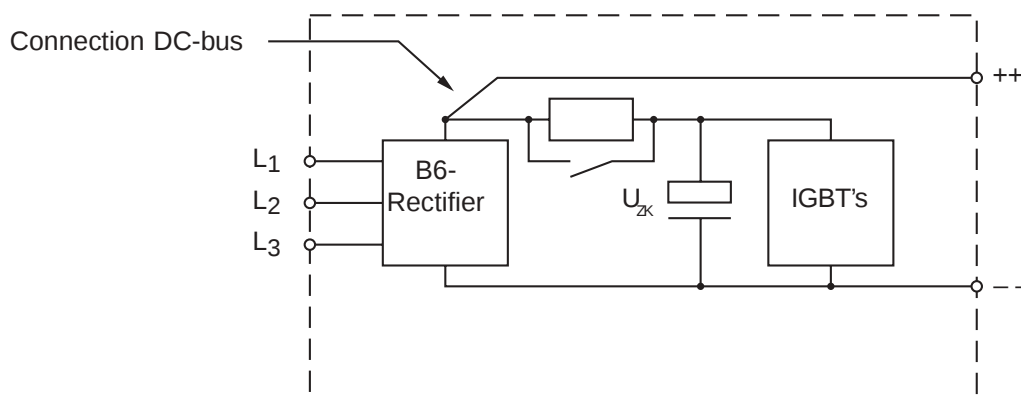
Voltage class		200V		400V		
Part number		12.R4.S0G.3201	15.R4.S0G.3201	14.R4.S0G-3401	18.R4.S0G-3401	22.R4.S0R-3401
max. perm. add. DC-link capacity	μF	3.800	3.500	1.300	1.000	5.000



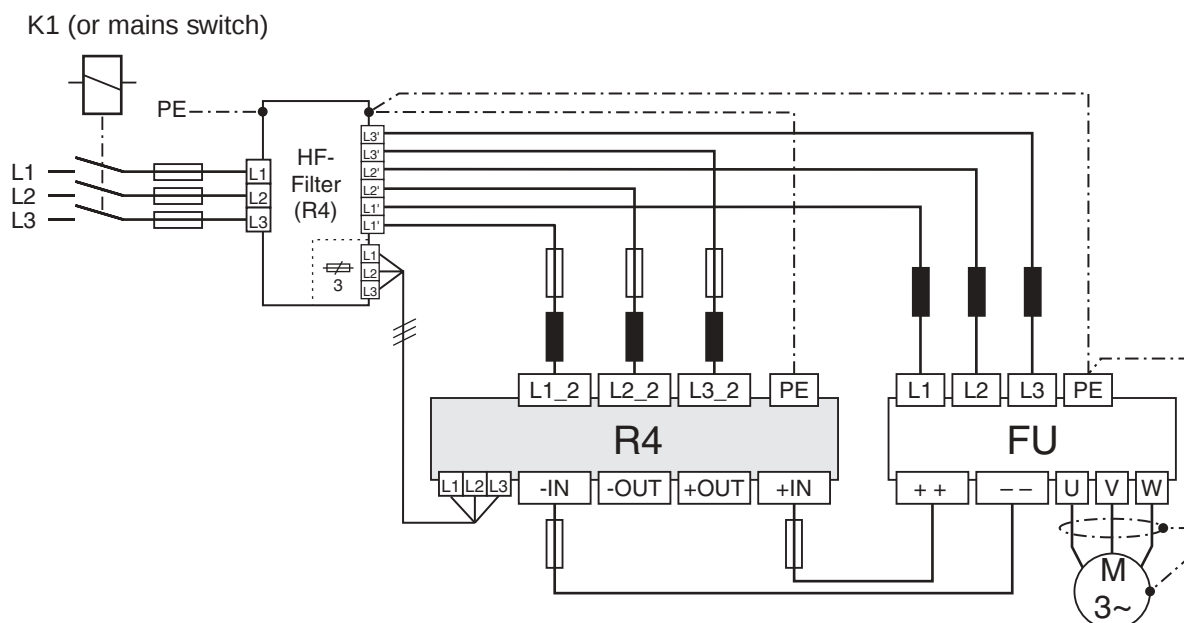
Generally there must be a charging current limit at the input of DC frequency inverter. The terminal markings "++" and "--" are valid for KEB inverter and there can be customer specific variations.

4.2.4 R4-S as Combination with Inverter

The R4-S regenerative unit can be combined with frequency inverters with DC-bus connection (see picture 1). In this case the frequency inverter must be connected to the supply via a separate choke (4 % U_k) (see picture 2).



This connection is made for **KEB frequency inverters**, when the d.c. terminals are assigned with '++' and '--'.



4.2.5 Hints for EMC Conform Wiring

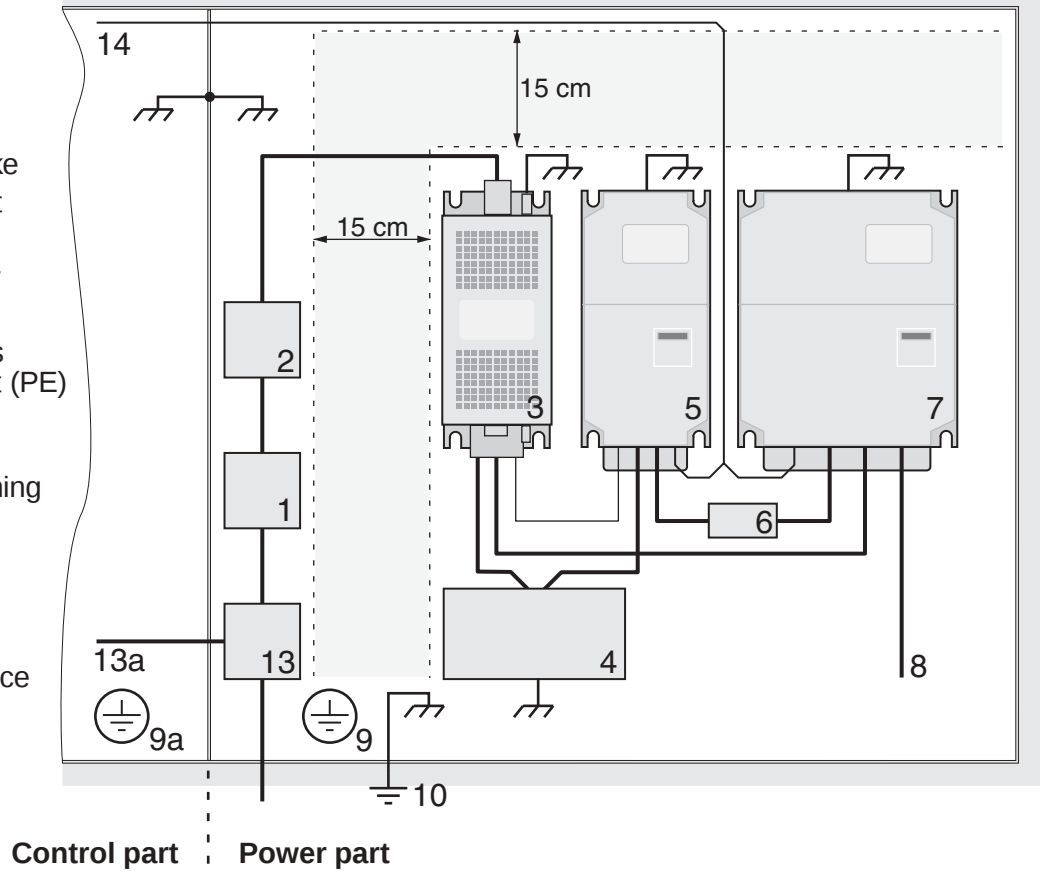
- Install the cabinet or system correctly
- In order to prevent noise inter ferences
 - a) Mains / supply lines,
 - b) Motor lines from inverters and servo controllers
 - c) Control and data lines (low voltage levels < 48 V), must have a clearance of at least 15 cm when intalled.
- In order to maintain low-resistance high frequency connections, earthing and shielding, as well as other metallic connections (e.g. mounting plate, installed units) must be in metal-to-metal contact with the mounting plate, with a large contact surface. Use earthing and equipotential lines with a section as large as possible (min. 10 mm²) or use thick earthing strips.
- If external interference suppression filters are used, then these must be installed as close as possible to (<30cmfrom) the interference source and in metal-to-metal contact with the mounting plate, with a large contact surface.
- Always equip inductive control elements (contactors, relays etc.) with suppressors such as varistors, RC-elements or damping diodes.
- All connections must be kept as short as possible and as close as possible to the earth, as free lines work as active and passive antennas.
- Shielded cables should be used if the connecting lines between interference suppression filter and commutating choke or commutating choke and R4-S-regenerative unit are longer than 30 cm. The maximum length of this lines is 1 m.
- Keep connection cables straight (do not bundle). Connect all non-assigned wire on both sides to the protective conductor.
- The flow and return circuit must be twisted when the lines are not shielded, in order to dampen common-mode noise.



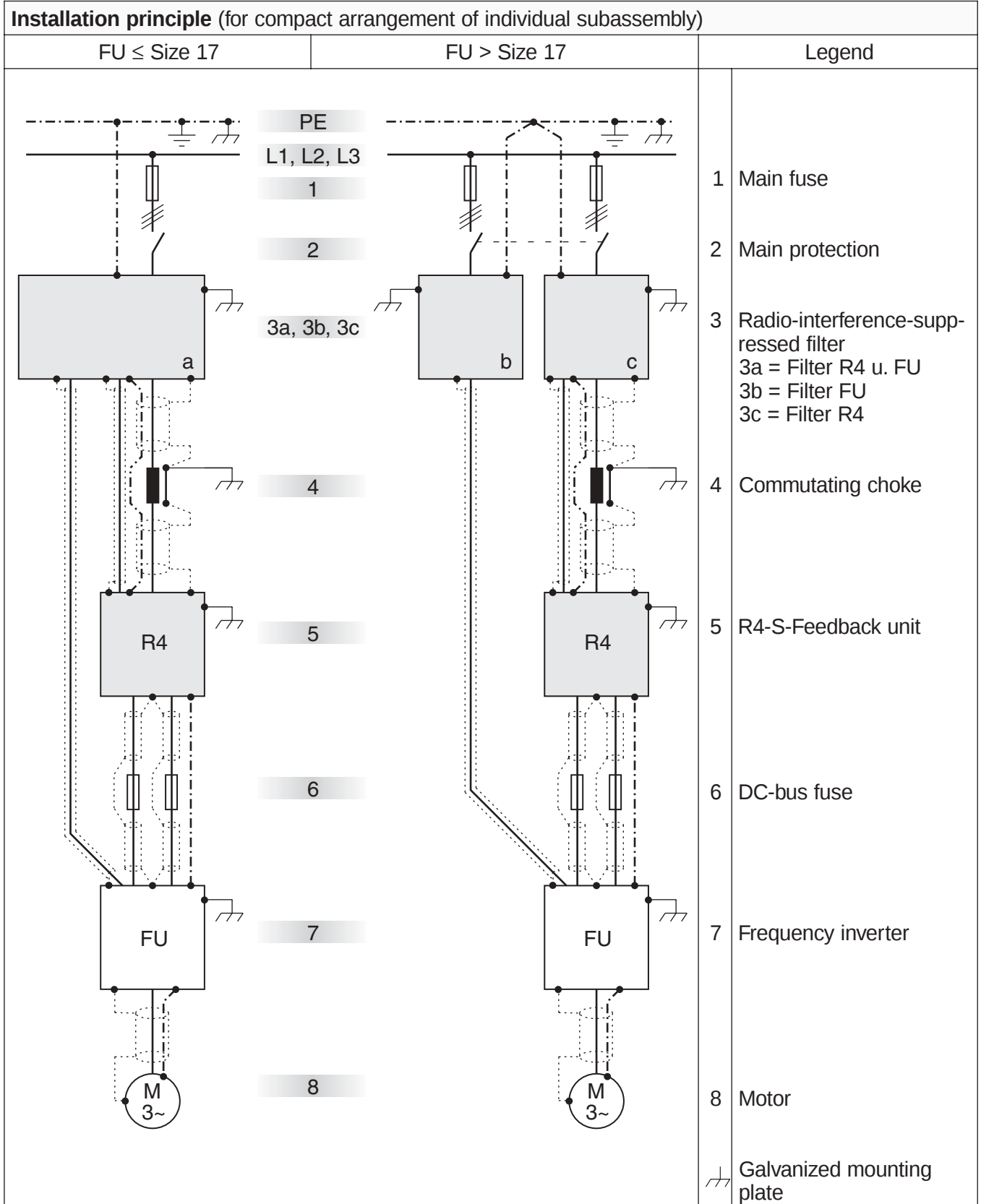
See the following pages for a correct intallation and wiring of an EMC control cabinet.

Installation of an EMC Conform Cabinet

- 1 Mains fuse
- 2 Main contactor
- 3 Radio interference suppression filter
- 4 Commutating choke
- 5 R4-S-feedback unit
- 6 DC-bus voltage
- 7 Frequency inverter
- 8 Motor table
- 9 Supporting plate is common star point (PE)
- 9a Star point (PE) for control range
- 10 Equipotential earthing
- 13 Mains connection
- 13a Mains connection Control part
- 14 Control lines
-  large contact surface to housing



The installation diagram shows the optimum arrangement solution of the units. This diagram should be followed if the dimensions of the control cabinet allowed this .

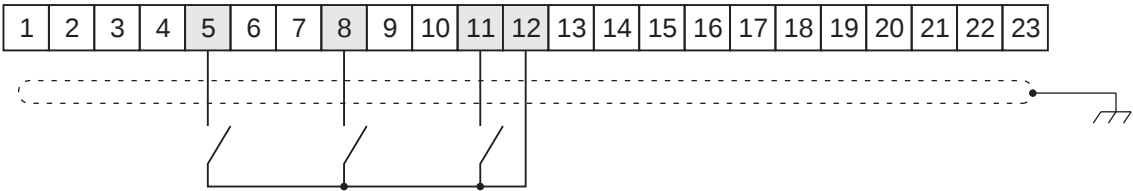


4.3 Connection of the Control

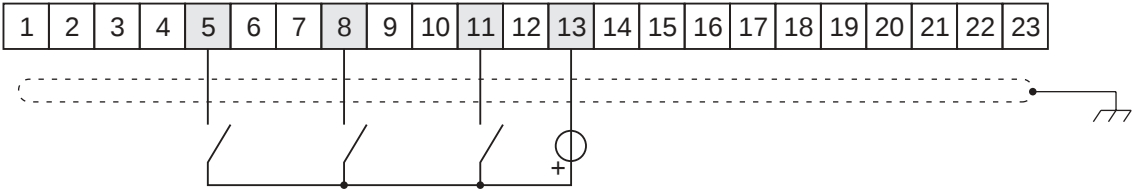
The connections of all control signals are on the front side of the control card on terminal strip X1.



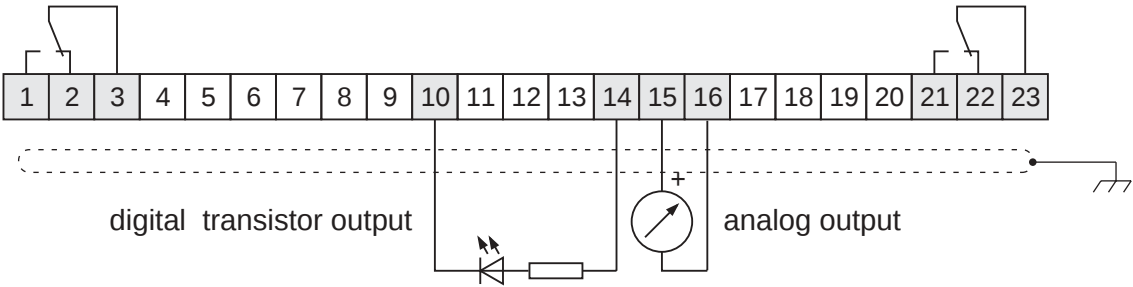
Digital Inputs – Internal Voltage Supply



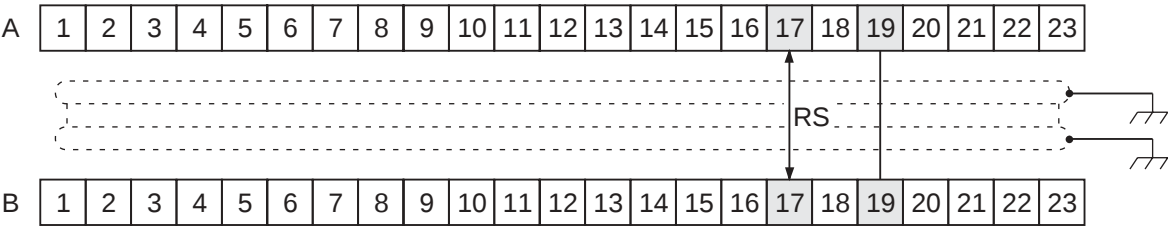
Digital Inputs – External Voltage Supply



Digital/analog Outputs



Parallel Operation of several R4-S-regenerative units



4.3.1 Terminal Assignment X1

Term.		Function	Description
X1.1 X1.2 X1.3	FLA FLB FLC	Relay output 1 (OUT 1) <i>Default:</i> <i>Ready-Relay</i>	Potential-free, programmable relay output with Changeover contact (X1.1, X1.2, X1.3), NC contact (X1.2, X1.3), NO contact (X1.1, X1.3), max 1A
X1.4	free		
X1.5	IN_DIG	Digital input <i>no function</i>	Programmable, potential-free digital input for the status evaluation of host controls (SPS) *
X1.6	24 V OUT	Control voltage	Potential-free voltage source for external control module supply
X1.7	EXTGND	Reference point	Ground for all external control module
X1.8	ST	Control release	Release of the modulation of the R4-S at +24 V. Additionally a reset of operating errors is done with every leading edge *
X1.9	24 V OUT	Control voltage	see X1.6
X1.10	EXTGND	Reference point	see X1.7
X1.11	RST	Reset	Reset of fault status (leading edge-triggered). *
X1.12	24 V OUT	Control voltage	see X1.6
X1.13	EXTGND	Reference point	see X1.7
X1.14	DOUT	Digital output (OUT 3), <i>Default: Fatal Error</i>	Isolated, programmable transistor output for status indication of the R4-S to host control (PNP-Logic). max. 20mA
X1.15	AN_OUT	Analog output <i>Default:</i> <i>actual load</i>	Programmable analog output, which supplies a proportional voltage signal of 0 V to 10 V.
X1.16	GND	Reference point	Reference point for terminal X1.15 (X1.15, X1.16 non-isolated)
X1.17	RS	Active-Signal	During parallel operation all R4-S are switched at the same time in the Master-Slave-Process to feedback operation (isolated).
X1.18	24 V IN	External voltage supply	External voltage supply (+24V to +30V) for the dig. I/O's- control card and sensors. If ext. components are supplied with > 300 mA at 24 V OUT, an ext. voltage supply must be made available at terminal X1.18
X1.19	EXTGND	Reference point	See X1.7
X1.20	free		
X1.21 X1.22 X1.23	RLA RLB RLC	Relay output 2 (OUT 2) <i>Default:</i> <i>Error message</i>	Potential-free, programmable relay output with: Changeover contact (X1.21, X1.22, X1.23), NC contact (X1.22, X1.23), NO contact (X1.21, X1.23), max. 1 A
*The control logic of the digital input can be changed with parameter di. 1.			

5 Operating the Unit

5.1 Initialization

Initialization	After connection to the mains supply the R4-S-regenerative unit is initialized. First the power part is identified. The error message „E.PUC” (Power Unit Check) is displayed when there is an invalid power part. A reset of this error is not possible, the power part must be checked.
Status „SYn“	The R4-S-regenerative unit goes into status „SYn” when there is a valid power part. During this synchronisation phase the following processes are running: 1. Check the correct synchronisation connection, (if the synchron signal is missing, the error „E.nEt” is displayed) 2. Check the phase assignment of synchron signals to the mains phases. Error message „E.SYn” is displayed when one phase is missing or when there is a phase assignment error. After synchronisation the actual mains frequency is set and the connection of the R4-S-regenerative unit is correct. If the release signal (terminal ST) is set, the R4-S-regenerative unit takes independently its function. Dependent on the actual demand the R4-S-regenerative unit is in the status „Active” or „Stdby”.
Status „Stdby“	The R4-S-regenerative unit defects a normal voltage level in the DC-bus of the connected frequency inverter (mot. operation) and the modulation signals of the R4-S-regenerative unit are not active.
Status „Activ“	The modulation signals become active and the unit goes into feedback operation when there is an overvoltage. The R4-S-regenerative unit is active, also if another R4-S-regenerative unit in the system demands a feedback operation (Signal RS=1).

5.2 Operation during the Unit is running

Generally there are two options of operation with the R4-S-regenerative unit:

1. Operation with interface-operator
2. Operation with personal computer and system software COMBIVIS

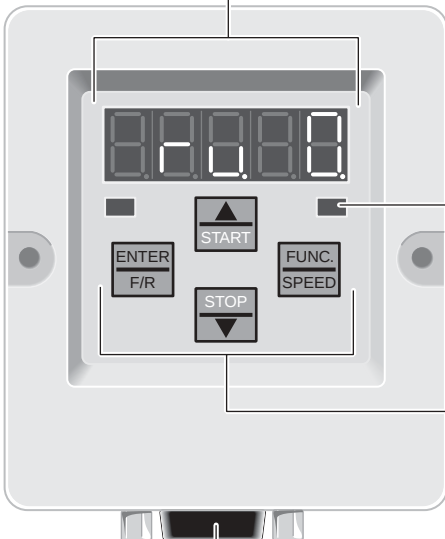
5.2.1 Operation with Interface-Operator

- Local Operation

For local operation of the R4-S-regenerative unit an operator ia necessary. To prevent malfunctions, the inverter must be brought into "noP" status (control release terminal X1.8 open). A start of the R4-S-regenerative unit without operator is done with the last stored values or with factory setting. A LED-display shows all operating conditions of the R4-Sregenerative unit. With four keys you can initiate operating parameters or adjustment changes of different operating conditions can be done. Also a password input is possible.
- BUS- Operation

Additionally the operator has a 9-pole RS232/485 interface, which serves for communication with a data transfer device.

Interface-Operator



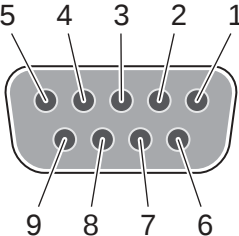
5-digit LED-display

Operating-/Error display
(left LED do not have a function)

Function keyboard

RS232/485-Interface

Other operators on request

Isolated RS232/485-Interface				
	Pin	RS485	Signal	Meaning
	1	-	-	reserved
	2	-	TxD	Transmitter signal/RS232
	3	-	RxD	Receiver signal/RS232
	4	A'	RxD-A	Receiver signal A/RS485
	5	B'	RxD-B	Receiver signal B/RS485
	6	-	VP	Voltage supply +5 V ($I_{max} = 10\text{ mA}$)
	7	C/C'	DGND	Data reference potential
	8	A	TxD-A	Transmitter signal A/RS485
	9	B	TxD-B	Transmitter signal B/RS485

5.2.2 Operating with PC and System software COMBIVIS

Please refer to the relating software description for installation and operating of the system software COMBIVIS.

5.3 Keyboard Operating

5.3.1 Standard Operating

There are two different operating modes during the operation via keyboard.

Mode 1 Display and change of the parameter identification (number and group)

Mode 2 Display and change of the parameter value

A change between this two modes is possible with the FUNCT-key. That means: The adjusted value is shown by pressing the FUNC-key in mode 2. If you press the FUNC-key again, the parameter identification will be shown.

5.3.1.1 Display of the Parameter Identification

Individual information for parameter identification is separated by dots. One dot flashes and indicates which part can be changed with UP/DOWN. With ENTER the flashing dot can be changed between parameter group and parameter number.

Change of the
Parameter Group

To change the parameter group the ENTER key must be pressed until the dot behind the parameter group flashes. With UP/DOWN the requested parameter group can be adjusted. When the parameter group is changed the parameter number is set to the lowest available parameter number in the new group.

Change of the
Parameter Number

In order to change the parameter number, the flashing dot must be set behind the parameter number. Now you can change the parameter number with UP/DOWN. If the highest parameter of one group is reached and UP is pressed, the lowest parameter number of this group is displayed. If the lowest parameter number is reached and DOWN is pressed, the highest parameter number of this group is displayed. A change of the parameter number does not change the parameter group.

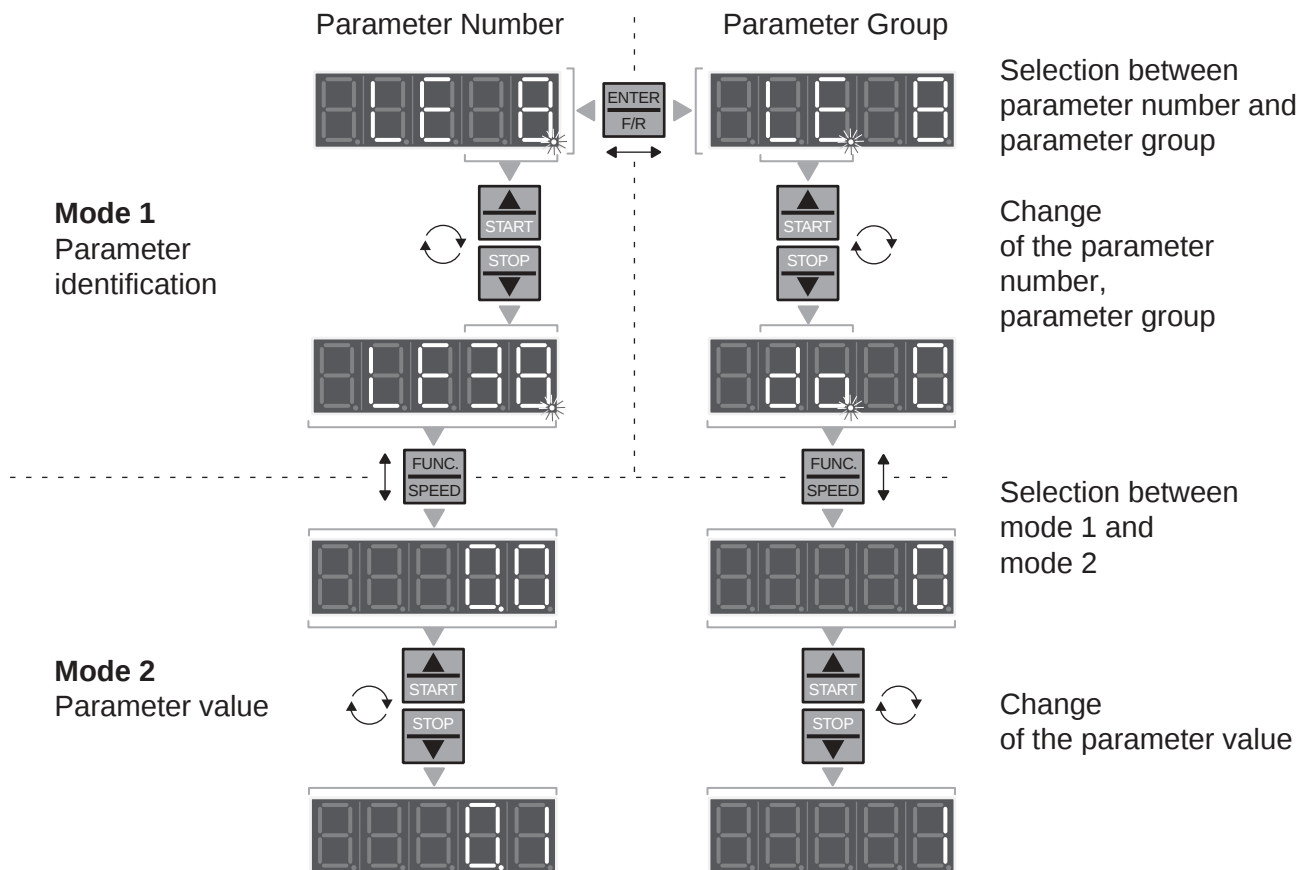
5.3.1.2 Display of the Parameter Value

Change of the
Parameter Value

In the mode 'parameter value display' the value of the adjusted parameter can be changed by pressing the UP/DOWN keys. Generally, these changes are immediately effective and permanently stored, meaning they remain stored after the unit is switched off. Confirming the input with ENTER is not necessary.

Enter Parameter

For some parameters it is recommended that the value adjusted by UP/DOWN does not automatically become valid. These parameters are called ENTER parameters since they must be confirmed by ENTER. When pressing UP/DOWN only the display is changed but not the value stored in the regenerative unit. When the display value is different from the stored value in the regenerative unit, then this is marked by a dot in the display. By pressing ENTER the display value is stored in the R4-s-regenerative unit and the dot is deleted. The parameter value display of an ENTER parameter always starts with the stored value in the R4-S-regenerative unit.



5.3.2 Special Displays

Error Message If a fault occurs during operating the R4-S-regenerative unit, the actual display is overwritten with an error message. This error message flashes. With ENTER the display of the error message is cleared and the last adjusted parameter value is shown. This is not an error reset; that means the fault status in the R4-S-regenerative unit is not reset. Because of that it is possible to correct adjustments before an error reset. An error reset is only possible with the terminals control release or reset.

Feedback Some inputs to the R4-S-regenerative unit are confirmed.

- „PASS“ Factory setting was loaded
- „nco“ Factory setting could not be loaded

This messages must be confirmed with ENTER.



5.4 Parameter

5.4.1 Parameter Summary

Parameter Group	Short Descr.	Description
Run	ru	Contains all operating displays, i.e.: all values which can change during operation.
Protection	Pn	All protection functions and all keep-on-running-functions (e.g. Auto Restart)
User-definition	ud	All parameter for individual adjustment of operator interface and serial interface
Free-prog.	Fr	Parameter for loading the factory setting
Analog-Out	An	Programming of the analog output
Digital-In	di	Programming of the digital inputs
Digital-Out	do	Programming of the digital outputs
Level	LE	Switching conditions for the digital outputs
Information	In	Information about type, serial number and diagnosis parameter error counter, QS-number etc.
Control	CS	Parameter for controller adjustments

5.4.2 Parameter Description

5.4.2.1 Run (ru) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default-Value	Unit
ru	0	Inverter status	2000			•	1	0	122		-
ru	7	Actual load	2007			•	1	0	200		%
ru	8	Peak load	2008				1	0	200		%
ru	9	apparent current	2009			•	0,1	1	n. i.		A
ru	11	DC-bus voltage	200B			•	1	0	1000		V
ru	12	DC-bus voltage/peak value	200C				1	0	1000		V
ru	14	Input terminal status	200E			•	1	0	7		bit
ru	15	Output terminal status	200F			•	1	0	7		bit
ru	16	Internal input status	2010			•	1	0	7		bit
ru	17	Internal output status	2011			•	1	0	7		bit
ru	24	Display OL-counter	2018			•	1	0,0	100		%
ru	29	Heat sink temperature	201D			•	1	0	LTK		°C
ru	52	Display mains frequency	2034			•	0,1	0,0	160,0		Hz

R4-State - ru. 0

The operating state of the R4-S-feedback unit is displayed in the R4 state

Display	Value	Description
noP	0	No Operation: control release is not bridged, modulation off, output voltage = 0
E.OP	1	Over Potential, DC-bus voltage too high
E.UP	2	Under Potential, DC-bus voltage too low
E.OC	4	Over Current, output current > 1,6 x I_{rated}
E.OH	8	Over Heat, overheating of the feedback unit
E.dOH	9	Drive Over Heat, temperature monitoring of the commutating choke has triggered and prewarning time has run out
E.OL	16	Over Load, overload of the feedback unit is running
E.nOL	17	No Over Load, cooling time E.OL has run out, error can be reset
E.EF	31	Extern Fault, error message with external unit
E.nOH	36	No Over Heat, (E.OH or E.dOH), error can be reset
E.PuC	49	Power circuit identifier not valid
bbl	76	Base-block time is running off, R4-S-feedback unit is isolated
E.SYn	115	Faulty synchronization, e.g. phase assignment is not correct
Activ	116	Feedback active (generative operation)
Stdby	118	R4-S-Feedback unit in stand-by-operation (motorized operation)
SYn	120	Check of phase assignment and synchronization on mains angle
nEtoF	121	Mains failure; feedback is further possible
E.nEt	122	Several line phases missed

Actual Load – ru. 7

Parameter ru. 7 shows the actual load of the R4-S-feedback in % . 100 % means the output current which corresponds to the rated current of the feedback unit. The amount of the load is displayed. The sign shows the energy direction; (+) = supply, (-) = feedback.

Peak Utilization – ru. 8

ru. 8 makes it possible to immediately detect peak utilization within an operating cycle. In addition the highest value that occurs in ru.7 is stored in ru.8. The peak memory can be deleted by pressing the UP or DOWN key, or with Bus by writing any value onto the address of ru.8. The memory is deleted when the feedback is switched off.

DC Voltage – ru. 11/12

Display of the actual DC-bus voltage with a resolution of 1V. The highest value is stored in ru.12. ru.12. can be deleted by pressing the UP or DOWN key. The peak memory can be deleted via bus by writing of any value to ru.12. ru.12 can be deleted by pressing Power On Reset.

Input Terminal Status – ru. 14

ru. 14 shows the logical status of the input terminals. Logical combinations do not find consideration. If one input is triggered, the corresponding decimal value is displayed. If several inputs are triggered, the sum of the decimal value is displayed.

Bit-No	Decimal Value	Input	Terminal
0	1	ST (Control release)	X1.8
1	2	RST (Reset)	X1.11
2	4	I1 (Prog. Input 1)	X1.5

Output Terminal Status – ru. 15

ru. 15 makes it possible to control the digital outputs. ru. 15 considers the logical combinations of the digital outputs. (do. 0, do. 9 to do. 25).

To every active output the corresponding decimal value is displayed. If several outputs are active, the sum of the decimal values is displayed.

Bit-No	Decimal Value	Input	Terminals
0	1	Out 1 (Relay FLA, FLB, FLC)	X1.1, X1.2, X1.3
1	2	Out 2 (Relay RLA, RLB, RLC)	X1.21, X1.22, X1.23
2	4	Out 3 (Transistor output)	X1.14

Internal Input Status – ru. 16

ru. 16 shows the logical status of the digital inputs, input terminals after logical combination by di-Parameter. If one input is triggered, the corresponding decimal value is displayed. If several inputs are triggered, the sum of the decimal value is displayed.

Bit-No	Decimal Value	Input	Terminals
0	1	ST (Control release)	X1.8
1	2	RST (Reset)	X1.11
2	4	I1 (Prog. Input 1)	X1.5

Internal Output Status – ru. 17

ru. 17 shows the results of the output function table (do. 1 to do. 3) . If one switching condition is met, the corresponding decimal value is displayed. If several switching conditions are met, the sum of the decimal value is displayed.

Bit-No	Decimal Value	Input	Terminals
0	1	Out 1 (Relay FLA, FLB, FLC)	X1.1, X1.2, X1.3
1	2	Out 2 (Relay RLA, RLB, RLC)	X1.21, X1.22, X1.23
2	4	Out 3 (Transistor output)	X1.14

Display OL-Counter – ru. 24

Evaluates the continuous load of the inverter, in order to prevent OL from occurring (load reduction on time). The OL error is triggered, when the OL counter reaches 100%.

Heat Sink Temperature – ru. 29

ru. 29 shows the actual heat sink temperature in °C .

System Frequency – ru. 52

After "Power on" the actual system frequency is determined during initialization. Slow changes of the system frequency during operation are recognized and displayed in ru.52.

5.4.2.2 Protection (Pn) – Parameter

Gr.	No	Name	Add- r. (hex)	P	E	r- o	Res	Lower Limit	Upper Limit	Defau- lt Value	Unit
Pn	0	Automatic restart UP	2200				1	0	1	1	
Pn	1	Automatic restart OP	2201				1	0	1	0	
Pn	16	Delay time error E.dOH	2210				1	1	120	60	s
Pn	59	Delay time error E.nEt	223B				0,01	0	10	0	s

Automatic Restart UP/OP – Pn. 0/1

With active function the respective error is reset automatically.

Value	Meaning
0	Function switched off
1	Function switched on

Break Time, Error E.dOH – Pn. 16

With Pn.16 the error E.dOH (over heat of the commutating choke can be delayed after the external signal is set.

Break Time, Error E.nEt – Pn. 59

With Pn.59 the error E.nEt (failure of the mains supply) can be delayed after the external signal is set. Factory setting is 0 seconds.



Danger!

If the time > 0 seconds is adjusted, the modulation is possible for the adjusted time also when the mains lines are disconnected.

In this particular applications special procedures must be done to save personnel protection. For this reason the acces to Pn.59 is password protected.

5.4.2.3 Control (CS) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	r- o	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
CS	27	Feedback level	2D1B				1	100	120	105	%
CS	35	Controller detent lever	2D23				1	2	30	30	%
CS	39	KEB intern function	-								

Feedback Level – CS. 27

Adjustment in % of the actual supply voltage $\times \sqrt{2}$. The feedback starts to run if the DC-bus voltage overranges the level. The R4-S-feedback unit is into status „active“.

Example:	Adjustment:	CS. 27 = 105 %
	Supply Voltage:	$U_{\text{net}} = 400 \text{ V}$
	DC-bus Voltage:	$U_{\text{ZK}} = U_{\text{net}} \times \sqrt{2} = 400 \text{ V} \times \sqrt{2} = 565 \text{ V} = 100 \%$
	Feedback Voltage:	$U_{\text{rück}} = (U_{\text{ZK}} / 100) \times \text{CS. 27}$
		$U_{\text{rück}} = (565 / 100) \times 105 = 593 \text{ V}$

Controller – CS. 35

Adjustment in % of the recognized supply frequency (ru. 52). If the actual supply frequency is outside of the detent lever, the R4-S-feedback unit goes to idle operation. Disturbances of the synchronous signal are ignored out of the detent lever.

5.4.2.4 User Definition (ud) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
ud	0	Key password input	2600		•		1	0	9999	0	
ud	1	Bus password input	2601				1	0	9999	0	
ud	2	Start parameter group	2602				tab.	ru	tab.	ru	
ud	3	Start parameter number	2603				tab.	0	99	0	
ud	4	Auto Enter (only for bus-P.)	2604				1	0: off	1: on	1	
ud	6	Inverter address	2606		•		1	0	239	1	
ud	7	Baud rate	2607		•		tab.	1200	19200	9600	baud

Key Password Input – ud. 0

Reserved

Bus Password Input – ud. 1

Reserved

Start Parameter – ud. 2/3

With ud.2 and ud.3 you can select which parameter should be displayed after power-on. The parameter group is adjusted in ud.2 and in ud.3 the parameter number. If a non-available parameter number is adjusted in ud.3, the R4-S-feedback unit starts with the next higher parameter number.

Auto Enter – ud. 4

The parameter memory (EEPROM) of the unit does not allow unlimited numbers of write cycles. The parameter (ud.4) AUTO-SAVE can be set to 0, to extend the parameter memory. After that all written parameter via bus can not be stored!

Switching off the parameter memory is only necessary, if the feedback unit gets continuous new parameter values via bus. In this case a destruction of the memory is to prevent by overranging the maximum number of write cycles to one address.

R4-Address – ud. 6

The address for operation via serial bus (e.g. COMBIVIS) is set by ud.6. Possible addresses are 0...239. The standard address is 1. If more than one feedback units is connected to the bus it is absolutely necessary to assign them different addresses. Otherwise communication disturbances can result, because several R4-S-feedback units response at the same time. For further information see the description of DIN 66019 protocol.

Baud Rate – ud. 7

If the value for the baud rate is changed via serial interface, a change of the value is only possible via keyboard or adjustment of the baud rate of the Master, because communication between different baud rates of Master and Slave is not possible.

Parameter Value	Baud Rate
0	1200 baud
1	2400 baud
2	4800 baud
3	9600 baud
4	19200 baud

5.4.2.5 Free-programmable (Fr) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
Fr	0	Copy keyboard parameter set	2700		•		1	-2: init	-2	-2	
Fr	1	Copy bus parameter set	2701				1	-2: init	-2	-2	

Copy Sets – Fr. 0/1

With function init(-2) you can copy the stored basic settings from the EPROM into the read-only memory. The parameter adjustments are overwritten with the default values.
This function can only be done if the R4-S-feedback unit is into status „noP“.

Keyboard – Fr. 0

When the feedback unit is operated via keyboard the copy process is triggered by Fr.0. Fr.0 cannot be seen by bus. The copy process is triggered when the parameter value is confirmed with ENTER. If the copy process has finished, the display shows PASS. If the copy process could not be done nco is displayed. These feedbacks must be conformed with ENTER.

Bus – Fr. 1

With Fr.1 the copy process is triggered via bus Fr. 1 cannot be seen by keyboard.

5.4.2.6 Analog I/O (An) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
An	14	Analog Out 1 Function	280E	•	•		1	0	7	0	
An	15	Analog Out 1 Gain	280F	•			0,01	0	20	1,00	
An	16	Analog Out 1 Offset X	2810	•			0,1	-100	100	0,0	%
An	17	Analog Out 1 Offset Y	2811	•			0,1	-100	100	0,0	%

Analog Out 1 Function – An. 14

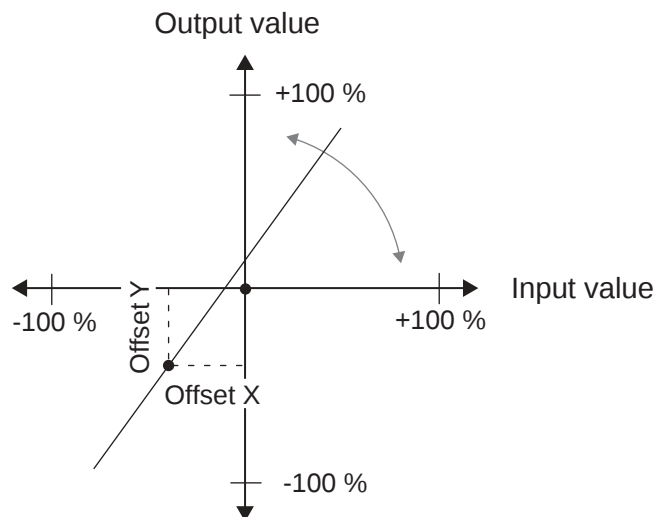
This parameter decides which process variables should be visualized.

Parameter value	Process variable	Range of values
0	Rate of loading	0 % to 200 %
1	DC-bus voltage	0 V to 1000 V

Characteristic amplifier of the analog inputs and outputs – An. 15/16/17

The analog output supplies at output value of 100% 10 V voltage .

The characteristic amplifier An.15,16 and 17 have an influence to the characteristic.

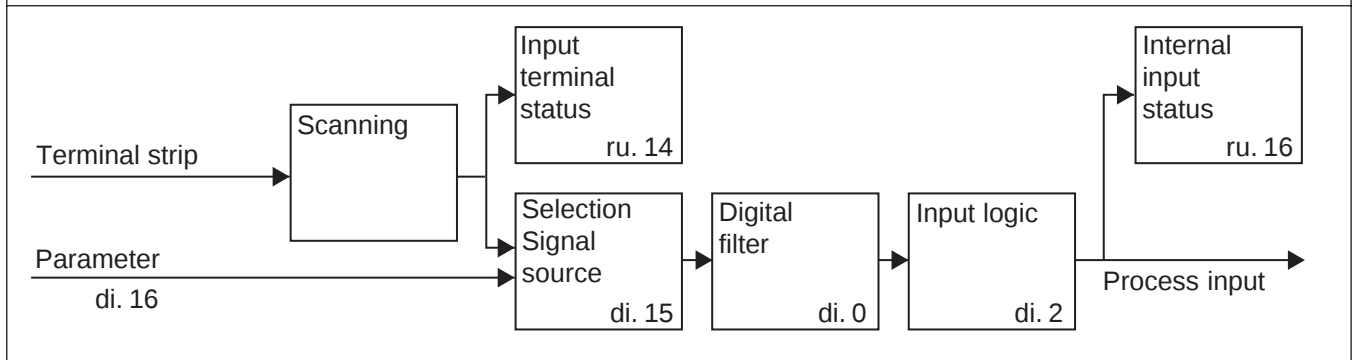


The zeropoint of the characteristic can be defined with offset X (An.16) and offset Y (An.17). In most applications it is sufficient to adjust only one parameter. The rising of the characteristic is determined by the gain.

5.4.2.7 Digital Input (di) – Parameter

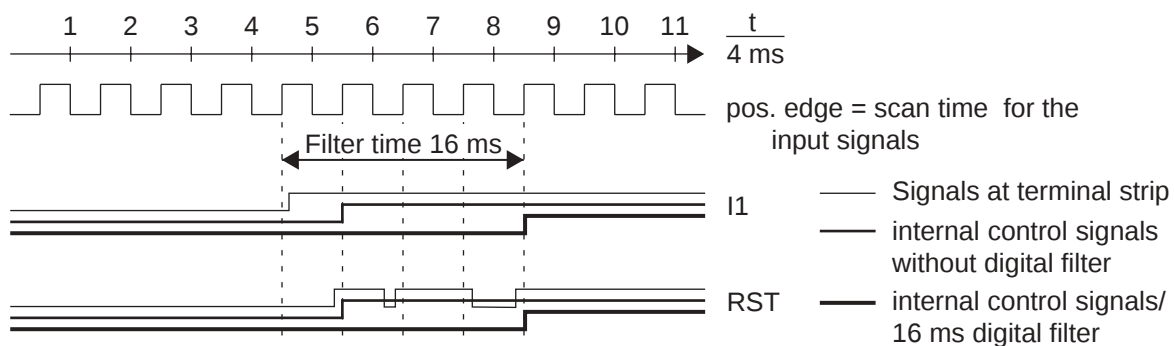
Gr.	No	Name	Adr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
di	0	Digital noise filter	2900				1	0	31	0	4 ms
di	1	NPN/PNP-selection	2901		•		1	0: pnp	1: npn	0	
di	2	Input logic	2902		•		1	0	7	0	
di	3	Input function I1	2903		•		1	0	1	0	
di	15	Select signal source	290F		•		1	0	7	0	
di	16	Digital input setting	2910		•		1	0	7	0	

Input processing



Digital noise filter – di. 0

The digital filter reduces the sensitivity against malfunctions at control inputs. The reaction time of the inputs is adjusted with di.0.



NPN/PNP-Selection – di. 1

Selection of PNP or NPN logic for the input terminals.

Parameter value	Logic of the input terminal
0	PNP
1	NPN

Bit Coded Parameter – di. 2/15/16

With the bit coded di. parameter for each input the respective decimal value is adjusted. If the function should be valid for several inputs, the sum of the decimal value is adjusted. Exception: input ST. Look to the following assignment:

Bit-No.	Decimal value	Input
0	1	ST
1	2	RST
2	4	I1

Input Logic – di. 2

In this parameter you can choose whether the input signal triggers are 1 or 0-active (inverted) . Input ST is not inverted!

Input Function – di. 3

With di.3 the function of the programmable input (I1) is adjusted.

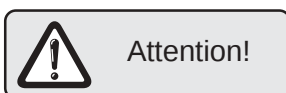
Parameter Value	Input Function
0	no function
1	input triggers external error (E.EF)

Select Signal Source – di. 15

Parameter di.15 selects for each input, whether the state of the terminal strip or the state of parameter di.16 is evaluated.

Digital Input Setting – di. 16

With parameter di. 16 the inputs can be set via software. For this the corresponding inputs must be selected in parameter di.15.



Exception: Input ST. If digital input of control release is adjusted (Bit 0 of di. 15=1), the signal must preset via terminal strip and parameter di. 16 (Bit 0)!

5.4.2.8 Digital Output (do) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
do	0	Output logic	2A00		•		1	0	7	0	
do	1	Output condition 1	2A01		•		1	0	10	2	
do	2	Output condition 2	2A02		•		1	0	10	4	
do	3	Output condition 3	2A03		•		1	0	10	4	
do	9	Select Out 1 condition (X1.1-X1.3)	2A09		•		1	0	7	1	
do	10	Select Out 2 condition (X1.21-X1.23)	2A0A		•		1	0	7	2	
do	11	Select Out 3 condition (DOUT)	2A0B		•		1	0	7	3	
do	17	Out 1 condition logic	2A11		•		1	0	7	0	
do	18	Out 2 condition logic	2A12		•		1	0	7	0	
do	19	Out 3 condition logic	2A13		•		1	0	7	0	
do	25	Output condition connection	2A19		•		1	0	7	0	

Output Logic – do. 0

The output logic enables inverting of the digital outputs. The parameter is bit coded. For each inverted output the corresponding decimal value is adjusted. If several outputs should be inverted, the sum of the decimal values is adjusted.

Bit-No	Decimal Value	Output	Terminal
0	1	Out 1 (Relay FLA, FLB, FLC)	X1.1, X1.2, X1.3
1	2	Out 2 (Relay RLA, RLB, RLC)	X1.21, X1.22, X1.23
2	4	Out 3 (Transistor output)	X1.14

Output Condition – do. 1/2/3

With do.1/2/3 the output conditions are adjusted and via parameters do. 9 to do. 25 assigned to Out 1, Out 2 and Out 3 :

Parameter Value	Output Function
0	always inactive
1	always active
2	Ready
3	activ
4	fatal error
5	DC-bus voltage > DC-bus voltage level
6	Apparent current > apparent current level
7	Signal PTC commutating choke
8	Signal heat sink temperature
9	Rate of loading (ru. 7) > utilization level (LE. 8–10)
10	OL counter > 80 %

Select Out Condition – do. 9/10/11, Out Condition Logic – do. 17/18/19

To activate an output condition to the corresponding output, the respective decimal value is adjusted in parameter "Select Out x condition". The state of the output condition is displayed in parameter ru.17. Each output condition can be inverted in parameter "Out x condition logic" by setting the corresponding decimal value .

Bit-No	Decimal Value	Output Condition
0	1	do. 1
1	2	do. 2
2	4	do. 3

Output Condition Connection – do. 25

do. 25 specifies whether the various output conditions should be interconnected by an 'AND-function' (Bit X = 1)or by an 'OR-function' (Bit X = 0'.

Bit-No.	Decimal Value	Output Condition
0	1	Out 1
1	2	Out 2
2	4	Out 3

5.4.2.9 Level (LE) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
LE	8	Load level 1	2B08				1	0	200	50	%
LE	9	Load level 2	2B09				1	0	200	100	%
LE	10	Load level 3	2B0A				1	0	200	160	%
LE	12	Apparent current level 1	2B0C				0,1	0	370,0	0	A
LE	13	Apparent current level 2	2B0D				0,1	0	370,0	0	A
LE	14	Apparen current level 3	2B0E				0,1	0	370,0	0	A
LE	24	DC-bus voltage 1	2B18				1	0	1000	0	V
LE	25	DC-bus voltage 2	2B19				1	0	1000	0	V
LE	26	DC-bus voltage 3	2B1A				1	0	1000	0	V
LE	32	OL-prewarning	2B20				1	0	100	80	%
LE	38	Current hysteresis	2B26				0,1	0	370,0	0,0	A

Load Level – LE. 8/9/10

These parameter are the comparison values for the loading dependent output conditions of the digital outputs. Rate of loading level 1 is valid for output condition 1 etc.

Apparent Current Level – LE. 12/13/14

These parameters are the compensarison values for the apparent dependent output conditions of the digital outputs. Apparent current level 1 is valid for output condition 1 etc.

DC-Bus Voltage Level – LE. 24/25/26

These parameters are the comparison values for the DC-bus voltage dependent output conditions of the digital outputs. DC-bus voltage level 1 is valid for the output condition 1 etc.

OL-Prewarning – LE. 32

If the OL-counter (ru. 24) reaches 100 %, the error E.O is triggered. LE. 32 is the comparison value for the output condition „over load-prewarning“.

Current Hysteresis – LE. 38

With LE.38 the differential hysteresis for the apparent current level 1–3 (LE. 12–LE. 14) is adjusted.

5.4.2.10 Information (In) – Parameter

Gr.	No	Name	Addr. (hex)	P	E	ro	Res.	Lower Limit	Upper Limit	Default Value	Unit
In	0	Inverter type	2C00			•	tab.				
In	1	Inverter rated current	2C01			•	0,1	0	370,0		A
In	4	Software identification	2C04			•	0,1			b130	
In	5	Software date	2C05			•	0,1				
In	6	Configfile No.	2C06			•	1	0	255		
In	7	Serial No. (Date)	2C07			•	1	0	65535		
In	8	Serial No. (Counter)	2C08			•	1	0	65535		
In	9	Serial No. (AB-No. high)	2C09			•	1	0	65535		
In	10	Serial No. (AB-No. low)	2C0A			•	1	0	65535		
In	11	Customer No. (high)	2C0B			•	1	0	65535		
In	12	Customer No. (low)	2C0C			•	1	0	65535		
In	13	QS-Number	2C0D			•	1	0	255		
In	40	Last error	2C28			•	1	0	63	0	
In	41	Error counter OC	2C29			•	1	0	255	0	
In	42	Error counter OL	2C2A			•	1	0	255	0	
In	43	Error counter OP	2C2B			•	1	0	255	0	
In	44	Error counter OH	2C2C			•	1	0	255	0	

Type Feedback Unit – In. 0

The type of the feedback unit is displayed as hexadecimal number.
The individual bits have the following meaning

Bit-No.	Meaning
0	Voltage class 0 = 200 V 1 = 400 V
1–5	Size of the unit 0 = 16.R4. 1 = 14.R4. 2 = 18.R4. 3 = 22.R4.
6–9	Control type 0 = 0C.R4. 1 = 0B.R4
10–15	no meaning

Rated Current Feedback Unit – In. 1

Display of the rated current in A

Software-Identification – In. 4

The software version number and the control software are coded in parameter In.4.

Position	Meaning
1. position	Control hardware (B = 0B.R4.)
2. and 3. position	Software version (z. B. 10 = 1.0)
4. position	Special version (0 = Standard)

Software-Date – In. 5

Display of the software date. The value consists of the day, month and year. Only the last 2 digits of the year are shown.

Example: Display = 1507.7

Date = 15.07.97

Configfile Number – In. 6

Contains a software identifier used by KEB COMBIVIS to select the correct config-file. The configuration automatically starts when COMBIVIS is activated and the R4-S-feedback unit is connected.

Serial Number, Customer Number – In. 7/8/9/10/11/12

Serial number and customer number identify the R4-S-feedback unit.

QS-Number – In. 13

The QS-number contains internal informations.

Last Error – In. 40

In.40 displays the last error. E.UP is not stored.

Error Counter – In. 41/42/43/44

Error counters (for E.OC, E.OL, E.OP, E.OH) specify the total number of errors that occur of each type during operation. The maximum is 255.

6 Maintenance

No extraordinary maintenance is required.

7 Out of Service, Demounting and Waste Disposal

- Out of Service
1. ensure standstill of the drive – frequency inverter
 2. deactivate control – R4-S-regenerative unit, terminal ST
 3. disconnect mains – main contactor

Demounting When demounting the R4-S-regenerative unit please pay special attention to the capacitor discharge time!



Before starting to work, the safe isolation from supply must be verified with measurements in the system!

All installation and connection work must be done when the system is switched off!

The intermediate circuit capacitors are still charged with high voltage for a short period of time. The unit can be worked on again, after it has been switched off for 5 minutes.

Waste Disposal The R4-S-regenerative unit does not contain PCB elements.
The waste disposal items must be given to a special waste disposal!

8 Error Diagnosis

Error messages are always displayed at the R4-S-regenerative unit with „E.“ and the respective error in the display.

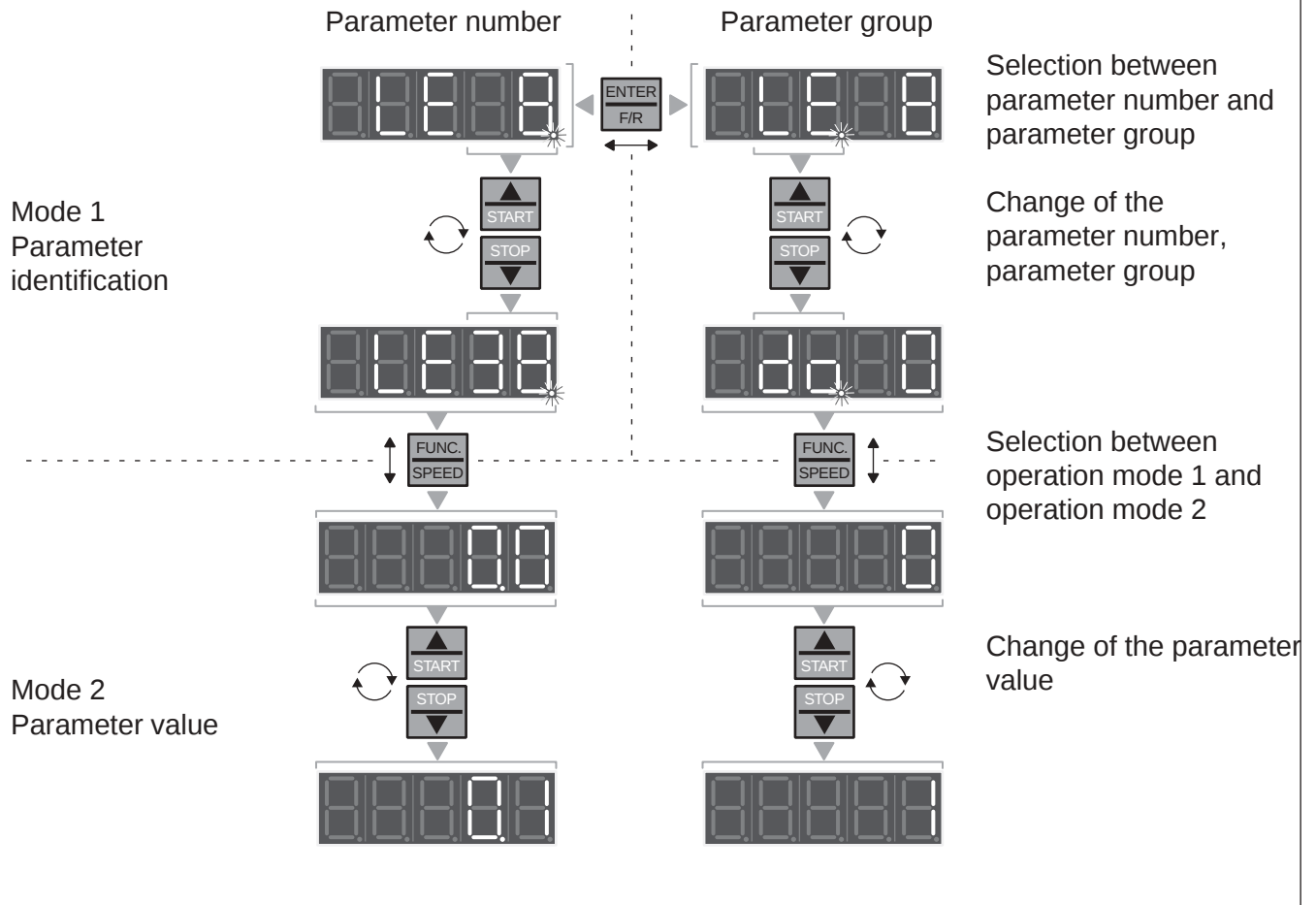
Error	Term	Reason	Control / Help
Undervoltage	E.UP	DC-bus voltage is decreased under the accepted value	
		- input voltage too small or instable - voltage losses in case of incorrectly cabling	
Overvoltage	E.OP	DC-bus voltage is increased over the accepted value	
		- input voltage too high - interference voltage at input	
Overcurrent	E.OC	Happens when the specified peak current is exceeded or an earth fault has been submitted.	
Overload	E.OL	Happens when the load is longer than the accepted time (see parameter ru. 24)	
		- error or overload in the application - R4-S-feedback unit is wrong dimensional	
Cooling time finished	E.nOL	After error display E.OL a cooling phase must be meet. This message is displayed after the cooling phase has finished. The error can be reset.	
Over-temperature	E.OH	Happens when the cooling temperature > 90 °C	
		- insufficient cooling - ambient temperature too high	
No over-temperature	E.nOH	No internal overtemperature error Error E.OH can be reset.	
Over-temperature commutation choke	E.dOH	External overtemperature error is triggered when the commutating choke is overheated	
		- Ambient temperature too high - Mains commutating choke dimension incorrectly	
External error	E.EF	If this message is displayed without the error signal defined by the user, the following can happen.	
		- Interference voltage at input	- Increasing of the digital noise filters (Param. di.0)
Synchronization	E.SYn	Happens when phases of the mains supply conductor and synchronization lines are incorrectly allocated.	
			- correction of assignment
Mains failure	E.net	Happens when mains supply conductors are not connected or during mains failure the break time is run off. (Parameter Pn. 59).	

9 Register

A		Interface	25	Standard Connection	15
Analog I/O - Parameter	36	K		Standard Operation	26
		Keyboard Operation	26	Storage	6, 11
B				System Software COMBIVIS	26
BUS- Operation	25	L		T	
		Level - Parameter	41	Technical Data	10
C		Local Operation	25	Terminal Strip X1	22, 23
COMBIVIS	26	N		Transport	11
Connection of the Control	22	Normal Use	6	U	
Connection of the		Normal Use	6, 9	User Definition - Parameter	34
Power-circuit	13			Unit is running	24
Control - Parameter	33	O		V	
Control Card	22	Operating Instructions	8	Supply unit	17
Control Signals	22	Operation of the Unit	24	W	
Control	22	Operation with Interface-		Waste Disposal	44
		Operator	25		
D		Operation during the			
Demounting	44	Out of Service	44		
Device Identification	9	P			
Digital Input - Parameter	37	Parallel Operation	15		
Digital Output - Parameter	39	Parameter	28		
Dimensions	12	Parameter Description	29		
E		Parameter Identification	26		
Electrical Connection	7	Parameter Number	26		
Enter Parameter	27	Parameter Summary	28		
Error Diagnosis	45	Parameter Value	27		
F		Power Circuit	14		
Field Conditions	9	Product Description	9		
FI-Protective Switch	8	Protection Equipment	8		
Free-programmable-		Protection - Parameter	32		
Parameter	35	R			
G		R4-S-Regenerative unit	12		
General Signs	6	Run - Parameter	27		
I		S			
Information - Parameter	42	Servicing	44		
Initialization	24	Short Description	47		
Installation	7, 11	Special Displays	28		
Installation Instructions	13				
Installation of the Unit	12				

11 Short Description

Standard Operation



Error Message





Vor der Auslieferung durchlaufen alle Produkte mehrfach eine Qualitäts- und Funktionskontrolle, so daß Fehler auszuschließen sind.

Bei Beachtung unserer Betriebsanleitung sind keine Störungen zu erwarten. Sollte sich trotzdem ein Grund zur Reklamation ergeben, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung!

Für Fehler, die aufgrund falscher Behandlung, falscher Lagerung oder sonstigen allgemeinen Irrtümern auftreten, übernehmen wir keine Verantwortung.

Prospekte, Kataloge und Angebote enthalten nur Richtwerte. Technische Änderungen jeder Art behalten wir uns vor. Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, Vervielfältigung und fotomechanische Wiedergabe sind ohne schriftliche Genehmigung durch KEB auch auszugsweise verboten.

Herstellererklärung

Eine Herstellererklärung gemäß 89/392/EWG kann bei Bedarf von KEB ausgestellt werden.

UL / CUL - Kennzeichnung



Zur Konformität gemäß UL und CUL für einen Einsatz auf dem Nordamerikanischen Markt sind folgende zusätzliche Hinweise unbedingt zu beachten:

- der KEB COMBIVERT ist für einen Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von $I_{eff} = 10 \text{ kA}$ (symmetrisch) bei max. 240 V AC, bzw. 480 V AC zu verwenden
- maximale Umgebungstemperatur 45°C
- Motorschutz durch Anpassung der Umrichterparameter
- ein Überdrehzahlschutz ist nicht im Umrichter integriert
- Anzugsmomente der Leistungsteilklemmen (siehe Typenschild)
- Anzugsmomente der Steuerteilklemmen (siehe Kapitel 3.2)
- Überlastschutz bei 130 % vom Umrichternennstrom (siehe Typenschild)
- zur korrekten Verkabelung beachten sie die Hinweise dieser Anleitung



Prior to delivery all products pass several quality and performance inspections so that malfunctions can be ruled out.

When used in accordance with the operating instructions failure is most unlikely. However, if you have cause for complaint please contact KEB.

We do not accept the responsibility for failures due to misuse, wrong storage or similar causes.

Leaflets, catalogues and quotations contain only standard values. We reserve the right to make technical changes without obligation. All rights reserved.

Any piratic printing, mimeographing or photomechanical reproduction, even in extracts, is strictly prohibited.

Manufacturer's Declaration

A manufacturer declaration in accordance with 89/392/EEC can be provided by KEB if needed.

UL / CUL - Marking



To be conform according to UL and CUL for the use on the North American Market the following instructions must be observed:

- Inverter is suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 10 kA rms (symmetrical), 240 V AC or 480 V AC maximum
- maximum surrounding air temperature 45°C (113 °F)
- Motor protection by adjustment of current parameters
- not incorporated with overspeed protection
- Power terminal tightening torque (see type plate)
- Control terminal tightening torque (see chapter 3.2)
- Overload protection at 130 % of inverter output rated current (see type plate)
- Refer to this installation instructions for proper wiring



Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36 - 38 • D - 32683 Barntrup
Telefon 00 49 / 52 63 / 4 01 - 0 • Fax 00 49 / 52 63 / 4 01 - 1 16
Internet: www.keb.de • E-mail: info@keb.de

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Wildbacher Str. 5 • D - 08289 Schneeberg
Telefon 0049 / 37 72 / 67 - 0 • Telefax 0049 / 37 72 / 67 - 2 81
E-mail: info@keb-combidrive.de

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A - 4614 Marchtrenk
Tel.: 0043 / 7243 / 53586 - 0 • FAX: 0043 / 7243 / 53586 - 21
Kostelni 32/1226 • CZ - 370 04 České Budejovice
Tel.: 00420 / 38 / 731 92 23 • FAX: 00420 / 38 / 733 06 97
E-mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B - 9500 Geraadsbergen
Tel.: 0032 / 5443 / 7860 • FAX: 0032 / 5443 / 7898
E-mail: koen.detaeye@keb.de

KEB China

Xianxia Road 299 • CHN - 200051 Shanghai
Tel.: 0086 / 21 / 62350922 • FAX: 0086 / 21 / 62350015
Internet: www.keb-cn.com • E-mail: info@keb-cn.com

Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél.: 0033 / 1 / 49620101 • FAX: 0033 / 1 / 45767495
E-mail: sfkeb.4@wanadoo.fr

KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Buisiness Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough, GB - Northants, NN8 6 XF
Tel.: 0044 / 1933 / 402220 • FAX: 0044 / 1933 / 400724
Internet: www.keb-uk.co.uk • E-mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I - 20019 Settimo Milanese (Milano)
Tel.: 0039 / 02 / 33500782 • FAX: 0039 / 02 / 33500790
Internet: www.keb.it • E-mail: kebitalia@keb.it

KEB - YAMAKYU Ltd.

15 - 16, 2 - Chome, Takanawa Minato-ku
J - Tokyo 108 -0074
Tel.: 0081 / 33 / 445-8515 • FAX: 0081 / 33 / 445-8215
E-mail: kebjt001@d4.dion.ne.jp

KEB Portugal

Lugar de Salgueiros - Pavilhao A, Mouquim
P - 4760 V. N. de Famalicao
Tel.: 00351 / 252 / 371 318 • FAX: 00351 / 252 / 371 320
E-mail: keb.portugal@netc.pt

KEB Taiwan Ltd.

1F, No.19-5, Shi Chou Rd., Tounan Town
R.O.C. - Yin-Lin Hsian / Taiwan
Tel.: 00886 / 5 / 5964242 • FAX: 00886 / 5 / 5964240
E-mail: keb_taiwan@mail.apol.com.tw

KEBCO Inc.

1335 Mendota Heights Road
USA - Mendota Heights, MN 55120
Tel.: 001 / 651 / 4546162 • FAX: 001 / 651 / 4546198
Internet: www.kebco.com • E-mail: info@kebco.com