

Active Cube Active Next Generation

Anwendungshandbuch
Parallelschaltung
400 V / 525 V / 690 V
400 kW ... 1200 kW



INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines zur Dokumentation	3
1.1	Anleitungen	3
1.2	Zu diesem Dokument	4
1.3	Gewährleistung und Haftung	4
1.4	Verpflichtung	4
1.5	Urheberrecht	5
1.6	Aufbewahrung	5
2	Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise	6
2.1	Begriffserklärung	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.3	Missbräuchliche Verwendung	7
2.3.1	Explosionsschutz	7
2.4	Restgefahren	7
2.5	Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter	7
2.6	Warnhinweise und Symbole in der Anwenderdokumentation	8
2.6.1	Gefährdungsklassen	8
2.6.2	Gefahrenzeichen	8
2.6.3	Verbotszeichen	8
2.6.4	Persönliche Schutzausrüstung	9
2.6.5	Recycling	9
2.6.6	Erdungszeichen	9
2.6.7	EGB-Zeichen	9
2.6.8	Informationszeichen	9
2.6.9	Textauszeichnungen in der Dokumentation	9
2.7	Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber	10
2.8	Gesamtanlagendokumentation des Betreibers	10
2.9	Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals	10
2.9.1	Personalauswahl und -qualifikation	10
2.9.2	Allgemeine Arbeitssicherheit	10
2.9.3	Gehörschutz	10
2.10	Organisatorische Maßnahmen	11
2.10.1	Allgemeines	11
2.10.2	Betrieb mit Fremdprodukten	11
2.10.3	Handhabung und Aufstellung	11
2.10.4	Elektrischer Anschluss	11
2.10.5	Sicherer Betrieb	11
2.10.6	Wartung und Pflege/Störungsbehebung	12
2.10.7	Endgültige Außerbetriebnahme	12
2.11	Sicherheitshinweise zur Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO)	13
3	Funktionsmerkmale	15
3.1	Geräteerkennung	15
3.2	Verschaltungsvarianten	16
3.3	Datenaustausch	20
4	Technische Daten	21

5	Mechanische Installation	22
5.1	Vorbereitung der Gerätefronten.....	23
6	Elektrische Installation	24
6.1	Netzanschluss.....	24
6.1.1	Installationsschema	25
6.1.2	Netzsicherungen und Leitungsquerschnitte.....	26
6.1.3	Schaltgeräte (Netzschutz)	27
6.1.4	Netzdrosseln	27
6.1.5	EMV-Filter	27
6.2	Motoranschluss	28
6.2.1	Installationsschema	29
6.2.2	Ausgangsfilter	31
6.2.3	Leitungen.....	31
6.2.4	Maximale Leitungslängen	32
6.3	Anschluss Bremswiderstand	32
6.4	Verbindung der Zwischenkreise	33
6.5	Interlinkleitungen	34
6.5.1	DIP-Schalter einstellen.....	34
6.5.2	Interlinkleitungen anschließen	35
6.6	Steueranschlüsse	37
6.6.1	Steuersignale Hauptumrichter	37
6.6.2	Steuersignale Slave-Umrichter	38
7	Inbetriebnahme	39
7.1	Netzspannung einschalten	39
7.2	Setup Hauptumrichter	39
7.3	Parameteridentifikation	39
7.4	Mögliche Konfigurationen bei der Parallelschaltung	39
7.5	Parameter.....	40
7.5.1	Umrichteranzahl	40
8	Erweiterungen.....	41
9	Fehlermeldungen	41
10	Parameterliste.....	41

1 Allgemeines zur Dokumentation

1.1 Anleitungen

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

KURZANLEITUNG "QUICK START GUIDE"

Die Kurzanleitung "Quick Start Guide" beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration.

BETRIEBSANLEITUNG

Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

ANWENDUNGSHANDBUCH

Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.



Für die Dokumentation oder zusätzliche Informationen wenden Sie sich an die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI.

Folgende Anleitungen/Handbücher sind verfügbar:

Betriebsanleitung ACU	Funktionalität des Frequenzumrichters.
Betriebsanleitung ANG	
Ergänzung zur Betriebsanleitung VEC1120 für ACU/ANG Geräte mit Flüssigkühlung	Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Betrieb flüssiggekühlter Geräte.
Quick Start Guide ACU	Installation und Inbetriebnahme. Der Lieferung des Geräts beigefügt.
Quick Start Guide ANG	
Anwendungshandbuch Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO	Sicherheitsfunktion STO (für ACU 201, 401, 501, 601).
Anwendungshandbuch Funktionale Sicherheit	Sicherheitsfunktion STO (für ACU/ANG 210, 410, 510, 610).
Anwendungshandbuch SPS	Logische Verknüpfungen von digitalen Signalen. Funktionen für analoge Signale wie Vergleiche und mathematische Funktionen. Grafische Unterstützung für die Programmierung mit Funktionsbausteinen.
Anwendungshandbuch Positionierung	Positionierfunktionen der Konfigurationen x40.
Anwendungshandbuch Elektronisches Getriebe	Verknüpfung von mindestens 2 Antrieben als elektronisches Getriebe mit Slave-Antrieb in Konfiguration x15 oder x16.
Anwendungshandbuch Hubwerksantriebe	Erweiterte Bremsansteuerung für Hubwerksantriebe.

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft bei BONFIGLIOLI anfordern.

Die vorliegende Anleitung wurde in deutscher Sprache erstellt. Andere Sprachversionen sind übersetzt.

1.2 Zu diesem Dokument

Dieses Anwendungshandbuch beschreibt die Parallelschaltung von zwei oder drei Frequenzumrichtern der oben genannten Gerätereihen.

Das Anwendungshandbuch enthält wichtige Hinweise zur Installation und Konfiguration parallel geschalteter Frequenzumrichter. Ihre Beachtung hilft, Gefahren zu vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit sowie die Lebensdauer der Frequenzumrichter zu erhöhen.

Lesen Sie das Anwendungshandbuch sorgfältig und aufmerksam durch.

WICHTIG:

Die Beachtung der Dokumentationen ist notwendig für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters. Für Schäden jeglicher Art die durch Nichtbeachtung der Dokumentationen entstehen übernimmt die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH keine Haftung.



Bei Auftreten besonderer Probleme, die durch die Dokumentationen nicht ausreichend behandelt sind, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.



Für die sicherheitsgerichtete Inbetriebnahme sowie den Betrieb folgende Dokumentationen zu beachten:

- Betriebsanleitung
- Anwendungshandbuch "Funktionale Sicherheit"

Diese Dokumentation gilt für die Parallelschaltung von Frequenzumrichtern der folgenden Gerätereihen:

Typ ACU (ACTIVE Cube), Baugröße 8

Typ ANG (ACTIVE Next Generation), Baugröße 8

- ACU 410
- ACU 510
- ACU 610

- ANG 410
- ANG 510
- ANG 610

Im Sinne guter Lesbarkeit verwendet diese Dokumentation den allgemeinen Begriff "Frequenzumrichter" für Frequenzumrichter der genannten Gerätereihen.

1.3 Gewährleistung und Haftung

BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH (nachfolgend "Hersteller") weist darauf hin, dass der Inhalt der Anwenderdokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Anwenderdokumentation ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Aufwendungen und Verletzungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

Zudem schließt der Hersteller Gewährleistungs-/Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden aus, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters,
- Nichtbeachten der Hinweise, Gebote und Verbote in den Dokumentationen,
- eigenmächtige bauliche Veränderungen des Frequenzumrichters,
- mangelhafte Überwachung von Teilen der Maschine/Anlage, die Verschleiß unterliegen,
- nicht sachgemäße und nicht rechtzeitig durchgeführte Instandsetzungsarbeiten an der Maschine/Anlage,
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

1.4 Verpflichtung

Die Betriebsanleitung ist vor der Inbetriebnahme zu lesen und zu beachten. Jede Person, die mit

- Transport,
- Montagearbeiten,

- Installation des Frequenzumrichters und
- Bedienung des Frequenzumrichters

beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, gelesen und verstanden haben (Dadurch vermeiden Sie Personen- und Sachschäden).

1.5 Urheberrecht

Das Urheberrecht davon verbleibt der

BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH
Europark Fichtenhain B6
47807 Krefeld
Deutschland

Dieses Dokument ist für den Betreiber des Frequenzumrichters und dessen Personal bestimmt. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten (in Papierform und elektronisch), soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verstoßen gegen das Urheberrechtsgesetz vom 9. Sept. 1965, das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Bürgerliche Gesetzbuch und verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.6 Aufbewahrung

Die Dokumentationen sind ein wesentlicher Bestandteil des Frequenzumrichters. Sie sind so aufzubewahren, dass sie dem Bedienpersonal jederzeit frei zugänglich sind. Sie müssen im Fall eines Weiterverkaufs des Frequenzumrichters mitgegeben werden.

2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise

Im Kapitel 2 "Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise" sind generelle Sicherheitshinweise für den Betreiber sowie das Bedienpersonal aufgeführt. Am Anfang einiger Hauptkapitel sind Sicherheitshinweise gesammelt aufgeführt, die für alle durchzuführenden Arbeiten in dem jeweiligen Kapitel gelten. Vor jedem sicherheitsrelevanten Arbeitsschritt sind zudem speziell auf den Arbeitsschritt zugeschnittene Sicherheitshinweise eingefügt.

2.1 Begriffserklärung

In den Dokumentationen werden für verschiedene Tätigkeiten bestimmte Personengruppen mit entsprechenden Qualifikationen gefordert.

Die Personengruppen mit entsprechend vorgeschriebenen Qualifikationen sind wie folgt definiert.

Betreiber

Als Betreiber (Unternehmer/Unternehmen) gilt, wer den Frequenzumrichter betreibt und bestimmungsgemäß einsetzt oder durch geeignete und unterwiesene Personen bedienen lässt.

Bedienpersonal

Als Bedienpersonal gilt, wer vom Betreiber des Frequenzumrichters unterwiesen, geschult und mit der Bedienung des Frequenzumrichters beauftragt ist.

Fachpersonal

Als Fachpersonal gilt, wer vom Betreiber des Frequenzumrichters mit speziellen Aufgaben wie Aufstellung, Wartung und Pflege/Instandhaltung und Störungsbehebung beauftragt ist. Fachpersonal muss durch Ausbildung oder Kenntnisse geeignet sein, Fehler zu erkennen und Funktionen zu beurteilen.

Elektrofachkraft

Als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung Kenntnisse und Erfahrungen an elektrischen Anlagen besitzt. Zudem muss die Elektrofachkraft über Kenntnisse der einschlägigen gültigen Normen und Vorschriften verfügen, die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen und abwenden können.

Unterwiesene Person

Als unterwiesene Person gilt, wer über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und angeleitet wurde. Zudem muss die unterwiesene Person über die notwendigen Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen, einschlägigen Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften sowie Betriebsverhältnisse belehrt und ihre Befähigung nachgewiesen werden.

Sachkundiger

Als Sachkundiger gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse in Bezug auf Frequenzumrichter besitzt. Er muss mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut sein, um den arbeitssicheren Zustand des Frequenzumrichters beurteilen zu können.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ein Frequenzumrichter. Es ist geeignet für

- die Installation in Maschinen und in elektrischen Anlagen
- Industrieumgebung

Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum ortsfesten Einbau in den Schaltschrank industrieller Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und DIN EN 60204-1 entspricht.

Die Frequenzumrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm DIN EN 61800-5-1. Die CE-Kennzeichnung erfolgt basierend auf diesen Normen. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG liegt beim Betreiber. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur gewerblichen Verwendung im Sinne der Norm DIN EN 61000-3-2 bestimmt.

Am Frequenzumrichter dürfen keine kapazitiven Lasten angeschlossen werden.

Sie dürfen nur für die Ansteuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer oder permanenterregten Drehstrom-Synchronmotoren eingesetzt werden, die für den Betrieb an Frequenzumrichtern geeignet sind. Wird ein eingebauter Temperatursfühler des Motors über den Frequenzumrichter ausgewertet, so muss gemäß DIN EN 61800-5-1 eine doppelte oder verstärkte Isolation des Temperatursfühlers gegenüber der Motorwicklung vorhanden sein.

2.3 Missbräuchliche Verwendung

Eine andere als unter "Bestimmungsgemäße Verwendung" oder darüber hinaus gehende Benutzung ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig und gilt als missbräuchliche Verwendung.

Nicht gestattet ist beispielsweise der Betrieb der Maschine/Anlage

- durch nicht unterwiesenes Personal,
- in fehlerhaftem Zustand,
- ohne Schutzverkleidung (beispielsweise Abdeckungen),
- ohne oder mit abgeschalteten Sicherheitseinrichtungen,
- unter Missachtung der Betriebsbedingungen und technischen Daten.

Für alle Schäden aus missbräuchlicher Verwendung haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

2.3.1 Explosionsschutz

Der Frequenzumrichter ist in der Schutzklasse IP 20 ausgeführt. Der Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre ist somit nicht gestattet.

2.4 Restgefahren

Restgefahren sind besondere Gefährdungen beim Umgang mit dem Frequenzumrichter, die sich trotz sicherheitsgerechter Konstruktion nicht beseitigen lassen. Restgefahren sind nicht offensichtlich erkennbar und können Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsgefährdung sein.

Typische Restgefährdungen sind beispielsweise:

Elektrische Gefährdung

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen aufgrund eines Defekts, geöffneter Abdeckungen und Verkleidungen sowie nicht fachgerechtem Arbeiten an der elektrischen Anlage.

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen innerhalb des Frequenzumrichters, weil vom Betreiber keine externe Freischalteinrichtung verbaut wurde.

Elektrostatische Aufladung

Gefahr der elektrostatischen Entladung durch Berühren elektronischer Bauelemente.

Thermische Gefährdungen

Unfallgefahr durch heiße Oberflächen der Maschine/Anlage, wie beispielsweise Kühlkörper, Transformator, Sicherung oder Sinusfilter.

Aufgeladene Kondensatoren im Zwischenkreis

Der Zwischenkreis kann bis zu 10 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.

Gefährdung durch herabfallende und/oder umfallende Geräte bspw. beim Transport

Der Schwerpunkt liegt nicht in der Mitte der Schaltschrankmodule.

2.5 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter dürfen nicht entfernt werden.

2.6 Warnhinweise und Symbole in der Anwenderdokumentation

2.6.1 Gefährdungsklassen

In der Anwenderdokumentation werden folgende Benennungen bzw. Zeichen für besonders wichtige Angaben benutzt:



GEFAHR

Kennzeichnung einer unmittelbaren Gefährdung mit **hohem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

Kennzeichnung einer möglichen Gefährdung mit **mittlerem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.








VORSICHT

Kennzeichnung einer Gefährdung mit **geringem** Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.


HINWEIS

Kennzeichnung einer Gefährdung die Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.



2.6.2 Gefahrenzeichen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Allgemeiner Gefahrenhinweis		Schwebende Last
	Elektrische Spannung		Heiße Oberflächen
	Quetschgefahr		


2.6.3 Verbotszeichen

Symbol	Bedeutung
	Nicht schalten; es ist verboten die Maschine/Anlage, die Baugruppe einzuschalten


2.6.4 Persönliche Schutzausrüstung

Symbol	Bedeutung
	Körperschutz tragen
	Gehörschutz tragen


2.6.5 Recycling

Symbol	Bedeutung
	Recycling, zur Abfallvermeidung alle Stoffe der Wiederverwendung zuführen


2.6.6 Erdungszeichen

Symbol	Bedeutung
	Erdungsanschluss

2.6.7 EGB-Zeichen

Symbol	Bedeutung
	EGB: Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen

2.6.8 Informationszeichen

Symbol	Bedeutung
	Tipps und Hinweise, die den Umgang mit dem Frequenzumrichter erleichtern

2.6.9 Textauszeichnungen in der Dokumentation

Beispiel	Auszeichnung	Verwendung
1234	fett	Darstellung von Parameternummern
<i>Parameter</i>	kursiv, Schriftart Times New Roman	Darstellung von Parameterbezeichnungen
P.1234	fett	Darstellung von Parameternummern ohne Bezeichnung, z. B. in Formeln
Q.1234	fett	Darstellung von Quellennummern

2.7 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber

Beachten Sie als Betreiber folgende Richtlinien und Vorschriften:

- Machen Sie Ihrem Personal die jeweils geltenden, auf den Arbeitsplatz bezogenen Unfallverhütungsvorschriften sowie andere national geltende Vorschriften zugänglich.
- Stellen Sie vor der Benutzung des Frequenzumrichters durch eine autorisierte Person sicher, dass die bestimmungsgemäße Verwendung eingehalten wird und alle Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.
- Beachten Sie zusätzlich die jeweiligen in nationales Recht umgesetzten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Eventuell notwendige zusätzliche Richtlinien und Vorschriften sind vom Betreiber der Maschine/Anlage entsprechend der Betriebsumgebung festzulegen.

2.8 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers

- Erstellen Sie zusätzlich zur Betriebsanleitung eine separate interne Betriebsanweisung für den Frequenzumrichter. Binden Sie die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters in die Betriebsanleitung der Gesamtanlage ein.

2.9 Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals

2.9.1 Personalauswahl und -qualifikation

- Sämtliche Arbeiten am Frequenzumrichter dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Das Personal darf nicht unter Drogen- oder Medikamenteneinfluss stehen. Beachten Sie das gesetzlich zulässige Mindestalter. Legen Sie die Zuständigkeiten des Personals für alle Arbeiten an dem Frequenzumrichter klar fest.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen.
- Das Bedienpersonal muss entsprechend der durchzuführenden Tätigkeiten geschult werden.

2.9.2 Allgemeine Arbeitssicherheit

- Beachten Sie allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz und weisen Sie ergänzend zur Betriebsanleitung der Maschine/Anlage auf diese hin.
Derartige Pflichten können auch beispielsweise den Umgang mit gefährlichen Medien und Stoffen oder das Zurverfügungstellen/Tragen persönlicher Schutzausrüstungen betreffen.
- Ergänzen Sie die Betriebsanleitung um Anweisungen einschließlich Aufsichts- und Meldepflichten zur Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, beispielsweise hinsichtlich Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufen und eingesetztem Personal.
- Nehmen Sie keine Veränderungen, An- und Umbauten ohne Genehmigung des Herstellers an dem Frequenzumrichter vor.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur unter Einhaltung aller durch den Hersteller gegebenen Anschluss- und Einstellwerte.
- Stellen Sie ordnungsgemäße Werkzeuge zur Verfügung, die für die Durchführung aller Arbeiten an dem Frequenzumrichter erforderlich sind.

2.9.3 Gehörschutz

- Stellen Sie Frequenzumrichter aufgrund der Geräuschentwicklung in Bereichen auf, in denen sich keine Menschen dauerhaft aufhalten.
- Bei Baugröße 8 erreicht die Geräuschemission im Betrieb etwa 86 dB(A). Im Umfeld des Frequenzumrichters ist Gehörschutz zu tragen.

2.10 Organisatorische Maßnahmen

2.10.1 Allgemeines

- Schulen Sie als Betreiber Ihr Personal in Bezug auf den Umgang und die Gefahren des Frequenzumrichters und der Maschine/Anlage.
- Die Verwendung einzelner Bauteile oder Komponenten des Frequenzumrichters in anderen Maschinen-/Anlagenteilen des Betreibers ist verboten.
- Optionale Komponenten für den Frequenzumrichter sind entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und unter Beachtung der entsprechenden Dokumentationen einzusetzen.

2.10.2 Betrieb mit Fremdprodukten

- Bitte beachten Sie, dass die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (beispielsweise Motoren, Kabel oder Filter) übernimmt.
- Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH Komponenten an, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung der Maschinen-/Anlagenteile im Betrieb bieten.
- Die Verwendung des Frequenzumrichters mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

2.10.3 Handhabung und Aufstellung

- Nehmen Sie keine beschädigten oder zerstörten Komponenten in Betrieb.
- Vermeiden Sie mechanische Überlastungen des Frequenzumrichters. Verbiegen Sie keine Bauelemente und ändern Sie niemals die Isolationsabstände.
- Berühren Sie keine elektronischen Bauelemente und Kontakte. Der Frequenzumrichter enthält elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Komponenten ist die Sicherheit der Maschine/Anlage und die Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet.
- Stellen Sie den Frequenzumrichter nur in einer geeigneten Betriebsumgebung auf. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für die Aufstellung in industrieller Umgebung vorgesehen.
- Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen.

2.10.4 Elektrischer Anschluss

- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.
- Berühren Sie niemals spannungsführende Anschlüsse. Der Zwischenkreis kann bis zu 10 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.
- Beachten Sie bei allen Tätigkeiten am Frequenzumrichter die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.
- Schließen Sie den Frequenzumrichter nur an dafür geeignete Versorgungsnetze an. Der Frequenzumrichter darf in TN-, TT- und IT-Netzen betrieben werden. Für den Betrieb im IT-Netz sind Vorkehrungen zu treffen, siehe Kapitel "Elektrische Installation" der Betriebsanleitung. Der Betrieb an einem Eckpunkt-geerdeten TN-Netz ist nicht zulässig.

2.10.4.1 Die fünf Sicherheitsregeln

Beachten Sie bei allen Arbeiten an elektrischen Anlagen die fünf Sicherheitsregeln:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

2.10.5 Sicherer Betrieb

- Beachten Sie beim Betrieb des Frequenzumrichters die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen.
- Montieren Sie vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen und überprüfen Sie die Klemmen. Kontrollieren Sie die zusätzlichen Überwachungs-

und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen.

- Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen korrekt installiert und alle Schaltschranktüren geschlossen sein. Öffnen Sie während des Betriebs niemals die Maschine/Anlage.
- Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.
- Die Maschine/Anlage führt während des Betriebs hohe Spannungen, enthält rotierende Teile (Lüfter) und besitzt heiße Oberflächen. Bei unzulässigem Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
- Auch einige Zeit nach dem Ausschalten der Maschine/Anlage können Bauteile, beispielsweise Kühlkörper oder der Bremswiderstand, eine hohe Temperatur besitzen. Berühren Sie keine Oberflächen direkt nach dem Ausschalten. Gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen.
- Der Frequenzumrichter kann auch nach dem Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen bis der Kondensator im Zwischenkreis entladen ist. Warten Sie mindestens 10 Minuten nach dem Ausschalten, bevor Sie mit elektrischen oder mechanischen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen. Auch nach Beachtung dieser Wartezeit muss vor dem Beginn von Arbeiten entsprechend der Sicherheitsregeln die Spannungsfreiheit festgestellt werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen oder Schäden dürfen nur qualifiziertes Fachpersonal sowie Elektrofachkräfte Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Einstellung ausführen.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter bei Schäden an Anschlüssen, Kabeln oder ähnlichem sofort von der Netzversorgung.
- Nicht mit der Bedienung des Frequenzumrichters vertrauten Personen und Kindern darf der Zugang zum Gerät nicht ermöglicht werden.
- Umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen oder setzen Sie diese nicht außer Betrieb.
- Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Berücksichtigen Sie dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
- Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist. Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
- Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (beispielsweise Gesetz über technische Arbeitsmittel oder Unfallverhütungsvorschriften).

2.10.6 Wartung und Pflege/Störungsbehebung

- Führen Sie eine Sichtprüfung am Frequenzumrichter bei den vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine an der Maschine/Anlage durch.
- Halten Sie die für die Maschine/Anlage vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine einschließlich Angaben zum Austausch von Teilen/Teilausrüstungen ein.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen. Verwenden Sie nur Originalersatzteile.
- Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe in die Maschine/Anlage können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder durch vom Hersteller zugelassene Personen durchgeführt werden. Reparaturen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.
- Führen Sie Wartungsarbeiten nur durch, wenn die Maschine/Anlage von der Netzspannung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.

2.10.7 Endgültige Außerbetriebnahme

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, führen Sie die zerlegten Bauteile des Frequenzumrichters der Wiederverwendung zu:

- Metallische Materialreste verschrotten
- Kunststoffelemente zum Recycling geben
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen



Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.



Nationale Entsorgungsbestimmungen sind im Hinblick auf die umweltgerechte Entsorgung des Frequenzumrichters unbedingt zu beachten. Nähere Auskünfte gibt die entsprechende Kommunalbehörde.

2.11 Sicherheitshinweise zur Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO)



WARNUNG

An Nebenumrichtern ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ deaktiviert. Die Funktion wird alleinig über die Ansteuerung des Hauptumrichters realisiert.

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO) ist eine Funktions-Schutzvorrichtung, das heißt sie schützt Personen bei ordnungsgemäßer Projektierung, Installation und Betrieb vor mechanischen Schäden. Diese Funktion schaltet die Anlage nicht spannungsfrei.

Um die Anlage spannungsfrei zu schalten (zum Beispiel für Wartungsarbeiten) muss eine "Not-Aus"-Vorrichtung gemäß EN 60204 installiert werden.

**WARNUNG****Unkontrollierter Anlauf**

Durch unsachgemäße Installation der Sicherheitstechnik ist ein unkontrollierter Anlauf des Antriebs möglich. Dies kann Tod, schwere Körperverletzungen und erheblichen Sachschaden verursachen.

- Die Sicherheitsfunktionen dürfen nur von qualifizierten Personen installiert und in Betrieb genommen werden.

Die Funktion STO ermöglicht kein Not-Aus nach der Norm EN 60204. Not-Aus kann durch die Installation eines Netzschützes erreicht werden.

Not-Aus nach EN 60204 muss in allen Betriebsarten des Frequenzumrichters funktionsfähig sein. Das Rücksetzen von Not-Aus darf nicht zum unkontrollierten Anlauf des Antriebs führen.

Der Antrieb läuft wieder an, wenn die Funktion STO nicht mehr angefordert ist. Um der Norm EN 60204 zu entsprechen, muss durch externe Maßnahmen sichergestellt sein, dass der Antrieb erst nach einer Bestätigung wieder anläuft.

Ohne mechanische Bremse kann es zum Nachlaufen des Antriebs kommen; der Motor trudelt aus. Kann dabei eine Gefährdung von Personen oder Sachschaden entstehen, müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen installiert werden.

- Besteht nach dem Abschalten der Motor-Energieversorgung durch STO eine Gefährdung für Personen, muss der Zugang zu Gefahrenbereichen solange gesperrt bleiben bis der Antrieb stillsteht.
- Kontrollieren Sie die Sicherheitsfunktion in regelmäßigen Abständen entsprechend den Ergebnissen Ihrer Risikoanalyse. Die BONFIGLIOLI VECTRON MDS GmbH empfiehlt, die Prüfung nach spätestens einem Jahr durchzuführen.

Die Funktion STO ist einfehlersicher. Dennoch kann in seltenen Fällen das Auftreten von Bauteilfehlern ein Rucken der Motorwelle bewirken (maximal 180°/Polpaarzahl, z. B. Rucken um 90° bei 4-poligem Motor, 180°/2).

- Es muss geprüft werden, ob dadurch eine gefährliche Maschinenbewegung verursacht wird.
- Wird die Funktion STO verwendet, müssen die gesonderten Sicherheits-, Installations- und Betriebshinweise beachtet werden.



Das Anwendungshandbuch "Sicher abgeschaltetes Drehmoment STO" beachten, insbesondere wenn die dort beschriebene sicherheitsgerichtete Funktion verwendet wird.

**WARNUNG!****Gefährliche Spannung!**

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment" ist nur für mechanische Arbeiten an angetriebenen Maschinen und nicht für Arbeiten an spannungsführenden Teilen geeignet.

Nach dem Abschalten einer externen DC 24 V Spannungsversorgung liegt am Zwischenkreis des Frequenzumrichters weiterhin die Netzspannung an.

An den Motorklemmen können auch bei abgeschalteter Energieversorgung des Motors und auslaufendem oder stillstehenden Motor hohe Spannungen anliegen.

Vor Arbeiten (z. B. Wartung) an spannungsführenden Teilen ist immer eine galvanische Trennung vom Netz (Hauptschalter) erforderlich. Dies muss an der Anlage dokumentiert werden.

Mit Auslösen der Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" ist der Motor nicht galvanisch vom Frequenzumrichter-Zwischenkreis getrennt. Es können hohe Spannungen am Motor anliegen.

- Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.

3 Funktionsmerkmale

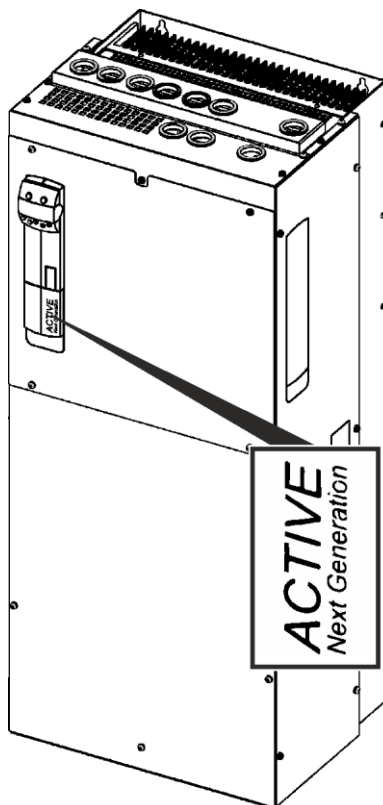
Die Parallelschaltung erweitert den Leistungsbereich der Frequenzumrichter bis zu einer Ausgangsleistung von 1200 kW. Die erforderliche Leistung erreicht man durch symmetrische Parallelschaltung von 2 oder 3 Frequenzumrichtern gleicher Nennleistung.

Die parallel geschalteten Gerätetypen sind in Kapitel 1 "Allgemeines zur Dokumentation" gelistet.

Bei der Parallelschaltung übernimmt der Hauptumrichter die Regelung und Führung der parallel geschalteten Frequenzumrichter. Durch diese Funktionalität wird die Konfiguration der Frequenzumrichter für die Anwendung wesentlich vereinfacht, da der Hauptumrichter allein auf die anwendungsspezifische Konfiguration (z. B. U/f-Regelung, feldorientierte Regelung etc.) parametrierbar wird. Zusätzliche Parameter dienen zur Anpassung der Regelung auf die Gesamtanlage.

3.1 Gerätekennung

Die Gerätereihen sind am Typenschild und am Aufdruck auf dem Gehäuse erkennbar. Die Abbildung zeigt dies beispielhaft für Geräte des Typs ANG.



ANGx10-TZFU_02-V01

Abbildung 1-1: Gerätekennung

3.2 Verschaltungsvarianten

Die Leistungsausgänge der Frequenzumrichter können auf folgende Weise verschaltet werden:

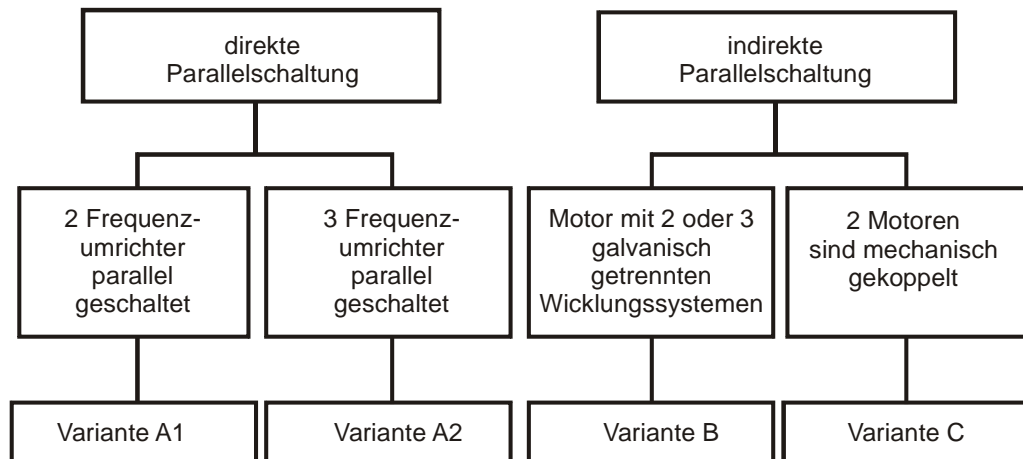
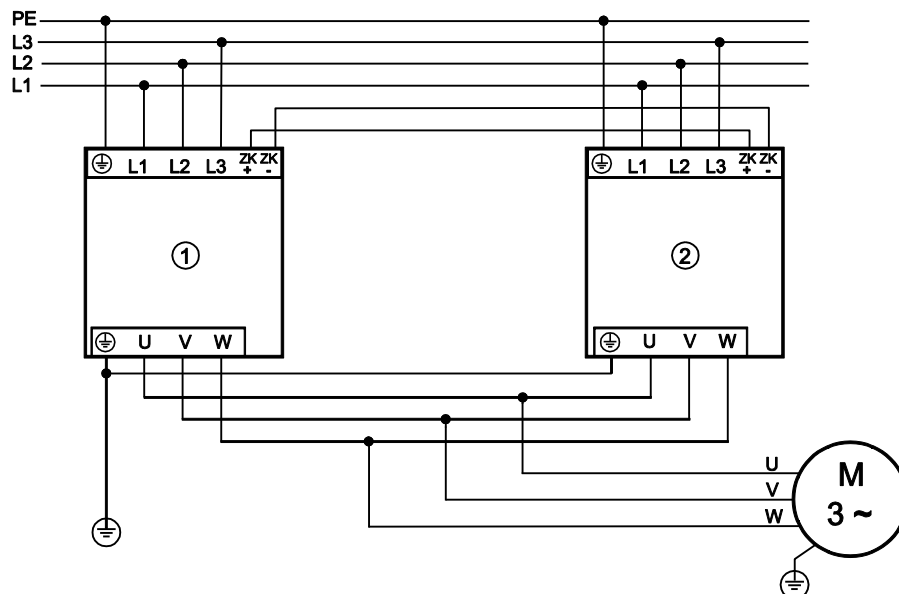


Abbildung 3-1: Verschaltungsvarianten

Variante A1:

Die folgende Abbildung zeigt die Parallelschaltung von zwei Frequenzumrichtern. Die Stränge U, V, und W der Geräte sind direkt phasenrichtig parallel geschaltet. Die Ausgänge der beiden Umrichter sollten möglichst nah am Motor parallel geschaltet werden, z. B. im Motoranschlusskasten.



(1), (2): Frequenzumrichter

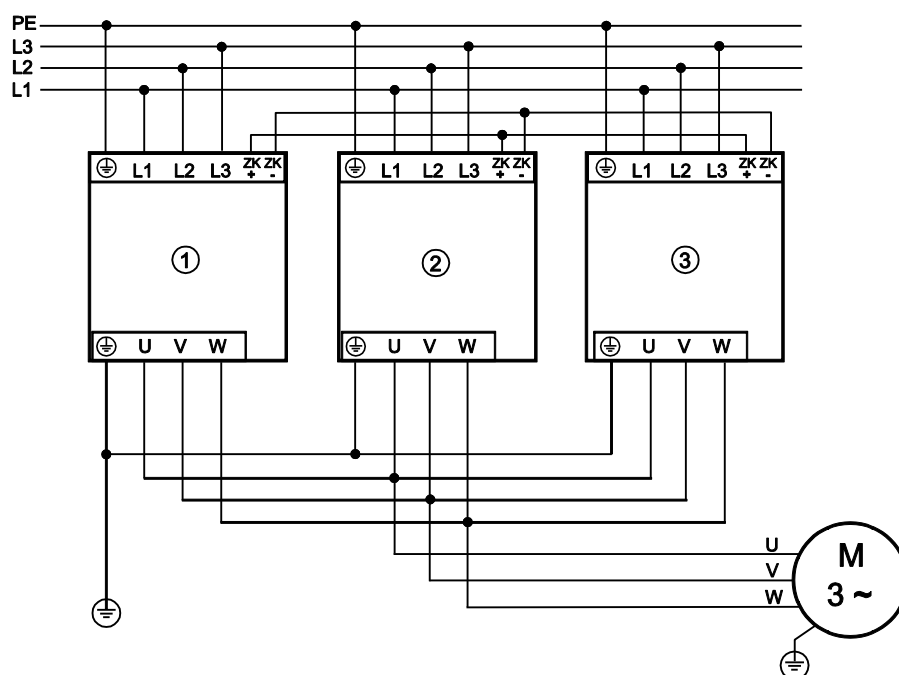
Abbildung 3-2: Verschaltungsvariante A1

Variante A2:

Die folgende Abbildung zeigt die Parallelschaltung von drei Frequenzumrichtern. Die Ausgänge U, die Ausgänge V und die Ausgänge W der Frequenzumrichter sind direkt phasenrichtig parallel geschaltet. Die Ausgänge der drei Umrichter sollten möglichst nah am Motor parallel geschaltet werden, z. B. im Motoranschlusskasten.



Bei Parallelschaltung von drei Frequenzumrichtern sollte der Hauptumrichter in der Mitte platziert werden.



(2): Hauptumrichter
(1), (3): Nebenumrichter

Abbildung 3-2: Verschaltungsvariante A2

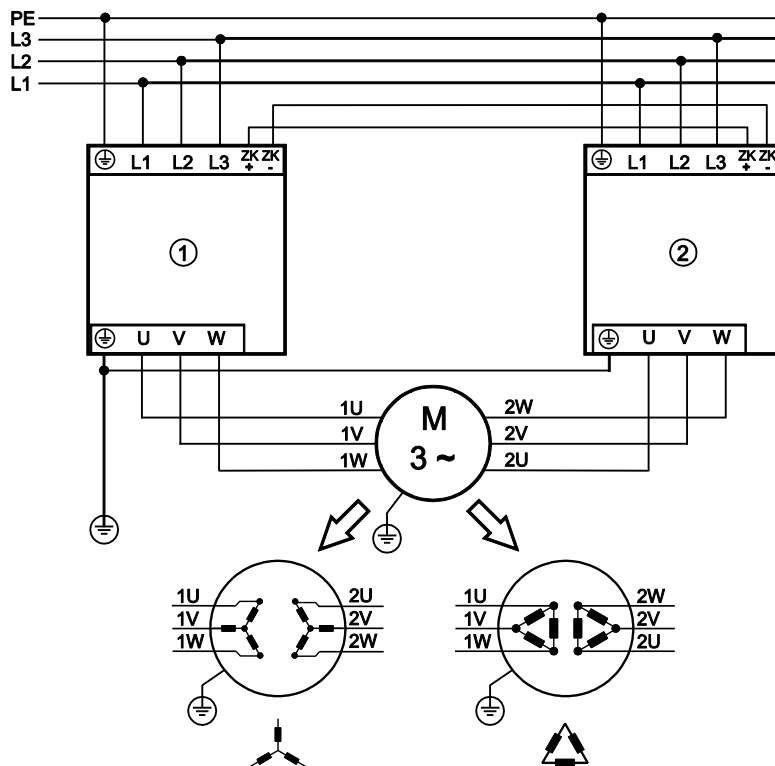
Variante B:

Die Ausgänge U, V und W der Frequenzumrichter werden auf einen Motor mit zwei oder drei galvanisch getrennten Wicklungssystemen geführt. Die Anzahl der parallel zu schaltenden Frequenzumrichter entspricht der Anzahl der Wicklungssysteme. Die Ausgänge der Frequenzumrichter sind galvanisch entkoppelt.

HINWEIS

Es ist zwingend zu prüfen, ob die Drehrichtung stimmt und die Phasenlage korrekt ist.

Die folgende Abbildung zeigt die Parallelschaltung von zwei Frequenzumrichtern mit einem Motor, der zwei galvanisch getrennte Wicklungssysteme enthält.



(1), (2): Frequenzumrichter

Abbildung 3-3: Verschaltungsvariante B

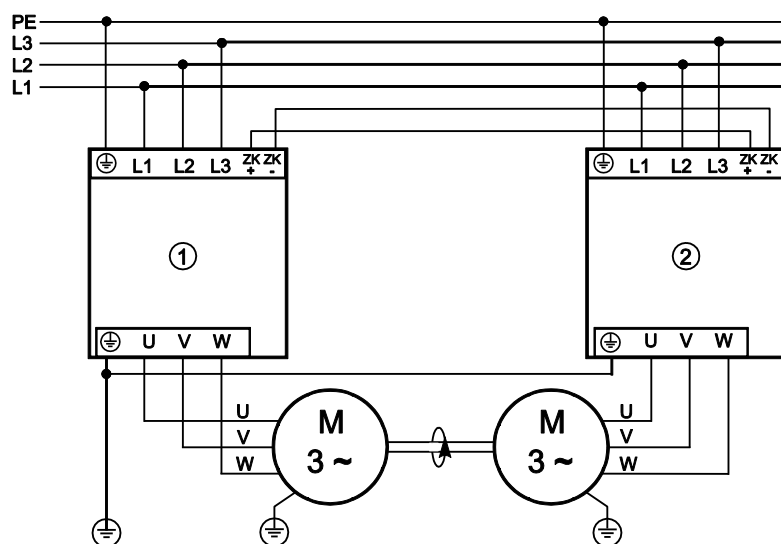
Variante C:

Diese Variante entspricht verdrahtungstechnisch der Variante B. Anstelle eines Motors mit getrennten Wicklungssystemen sind in diesem Beispiel zwei Motoren über eine Welle oder über ein Getriebe mechanisch gekoppelt.

HINWEIS

Die Motoren müssen baugleich sein.

- Es ist zwingend zu prüfen, ob die Drehrichtung stimmt und die Phasenlage korrekt ist.
- Bei Synchronmotoren muss zunächst die Orientierung der Motoren identisch ausgerichtet werden. Erst danach darf die mechanische Kopplung erfolgen.

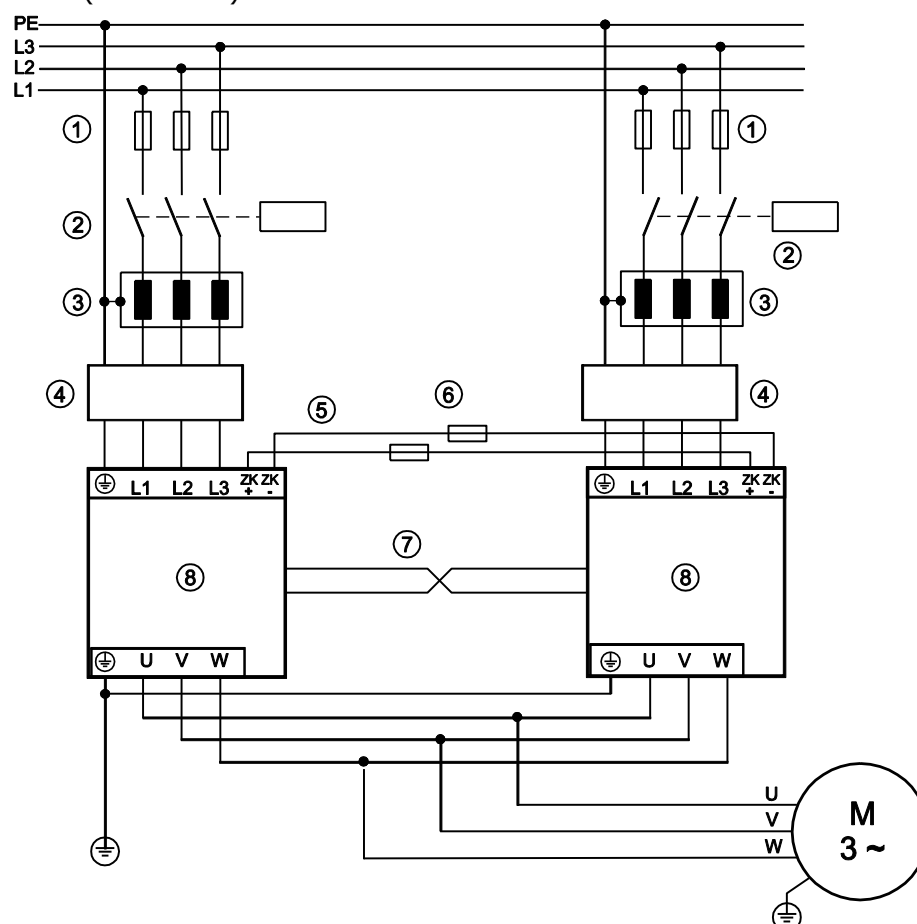


(1), (2): Frequenzumrichter

Abbildung 3-4: Verschaltungsvariante C

Komponenten für die Parallelschaltung

Das folgende Prinzipschaltbild zeigt die Zusammenschaltung von zwei Frequenzumrichtern auf einen Motor (Variante A1):



(1) Netzsicherungen
(2) Netzschütz
(3) Netzdrossel

(4) EMV-Filter
(5) Zwischenkreisvernetzung
(6) Leitungsschutz

(7) Interlinkleitung
(8) Frequenzumrichter

Abbildung 3-4: Komponenten Parallelschaltung

Die Frequenzumrichter (8) sind am Eingang und am Ausgang jeweils phasengleich parallel geschaltet.

Die Netzsicherungen (1) am Eingang sind entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters dimensioniert.

Die Netzschütze (2) schalten die einzelnen Frequenzumrichter zeitgleich an das Netz. Details hierzu siehe Kapitel 6.1.3 "Schaltgeräte (Netzschütz)". Nach Möglichkeit ein Hauptschütz für beide Frequenzumrichter verwenden. Die Netzsicherungen sollten in diesem Fall hinter dem Hauptschütz liegen.

Die Netzdrosseln (3) sind für den Anschluss der Frequenzumrichter an das öffentliche Versorgungsnetz erforderlich. Sie bedämpfen Netzurückwirkungen von den Frequenzumrichtern. Damit sich der Gesamtstrom symmetrisch auf die Frequenzumrichter aufteilt, müssen die Netzdrosseln gleiche Impedanz aufweisen.

Die optional nachgeschalteten EMV-Filter (4) begrenzen – falls notwendig – hochfrequente Funkstörspannungen auf der Netzleitung.

Die Vernetzung der Zwischenkreise (5) ist wichtig. Die Sicherungen (6) dienen als Leitungsschutz und schützen die Frequenzumrichter vor Überlastung.

Die Interlinkverbindung (7) dient der Synchronisation zwischen den Frequenzumrichtern.

3.3 Datenaustausch

Die Nebenumrichter melden über die Interlinkverbindungen folgende Fehlerbits an den Hauptumrichter:

- Überstrom
- Überstrom am Bremschopper
- Allgemeine Fehlersignale

Der Hauptumrichter stellt die gemittelten Strom- und Phasenwerte der parallel geschalteten Frequenzumrichter als Istwerte dar.

Als Temperatur von Kühlkörper und Innenraum zeigt der Hauptumrichter die Höchstwerte der an den parallel geschalteten Frequenzumrichtern gemessenen Temperaturen an.



WARNUNG

Abweichendes Geräteverhalten!

An Nebenumrichtern ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ deaktiviert. Die Funktion wird alleinig über die Ansteuerung des Hauptumrichters realisiert.

- An Nebenumrichtern keine Erweiterungs- und Kommunikationsmodule anschließen.
- Nur die Steuerung des Hauptumrichters verwenden.



Schließen Sie an die Signalklemmen (z. B. X210, X410) des Nebenumrichters keine Signale an.

4 Technische Daten

HINWEIS

Nur Frequenzumrichter gleicher Leistung dürfen parallel geschaltet werden.

Ausgang Motorseitig												
Empfohlene Motorwellenleistung	P	kW	400	450	500	560	630	710	800	945	1065	1200
Summenausgangsstrom	I	A										
bei 400 V ¹⁾			760	950	950	1190	1190	1290	1470	1785	1935	2205
bei 525 V ²⁾			580	720	720	900	900	980	1120	1350	1470	1680
bei 690 V ³⁾			460	560	560	700	700	800	900	1050	1200	1350
Eingang Netzseitig												
Netzspannung	U	V	320 ... 528									
ANG 410... ¹⁾												
ANG 510... ²⁾												
ANG 610... ³⁾												
Netzfrequenz	f	Hz	50 (-10 %) ... 60 (+10 %)									
Mechanik												
Anzahl Geräte, Leistung und Typ ^{1) 2) 3)}	–	–	2x 200 kW -53	2x 250 kW -55	2x 250 kW -55	2x 315 kW -57	2x 315 kW -57	2x 355 kW -59	2x 400 kW -61	3x 315 kW -57	3x 355 kW -59	3x 400 kW -61
Anzahl Interlinkleitungen	–	–	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Optionen und Zubehör												
Netzdrossel (u _k =4 %)	–	–	Extern									
Netzfilter	–	–	Optional extern									
Bremschopper-Transistor	–	–	Optional intern									
Digitale Bedieneinheit	–	–	Optional									

1) gilt ebenso für ACU 410

2) gilt ebenso für ACU 510

3) gilt ebenso für ACU 610



Weitere technische Daten und Umgebungsbedingungen siehe Betriebsanleitung des entsprechenden Frequenzumrichters.

5 Mechanische Installation

Bei der Montage die Hinweise zur mechanischen Installation in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters beachten. Abmessungen und Montageabstände dort den entsprechenden Kapiteln entnehmen.

Die Frequenzumrichter sind standardmäßig für den Einbau im Schaltschrank vorgesehen. Bei der Dimensionierung des Schaltschranks den Platzbedarf für zusätzliche Komponenten, die in unmittelbarer Nähe des Frequenzumrichters installiert werden, berücksichtigen.

Dies sind pro Frequenzumrichter

- 3 x Netzsicherungen, 1-phasig
- 1 x Netzschütz, 3-phasig
- 1 x Netzdrossel, 3-phasig
- 1 x EMV-Filter, 3-phasig (optional)

Darüber hinaus die Wärmeentwicklung aller Komponenten während des laufenden Betriebs beachten.



Entsprechende Informationen sind der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters zu entnehmen.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Nicht abgesicherte Zwischenkreisvernetzung kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

- Für die Zwischenkreisvernetzung Leitungssicherungen verwenden.

Die Abmessungen und Montagemaße der notwendigen Komponenten erfragen Sie bitte bei BONFIGLIOLI. Die Frequenzumrichter müssen dicht beieinander aufgestellt werden, da die Länge der Interlinkleitung begrenzt ist.

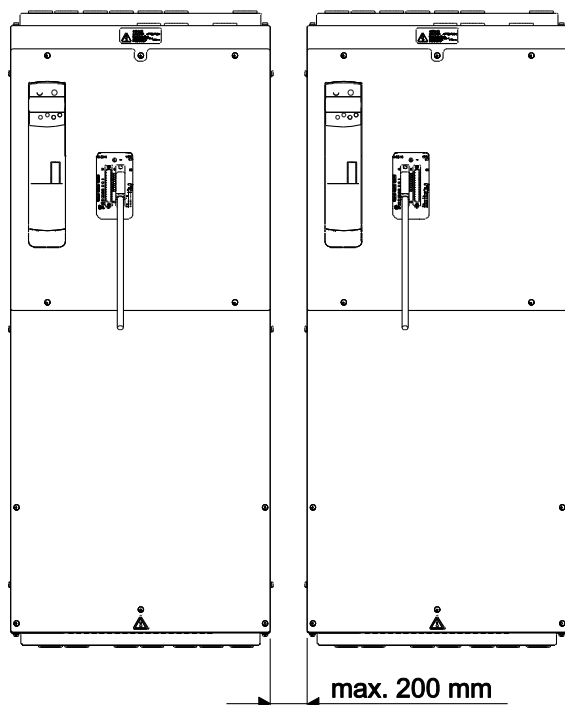


Abbildung 5-1: Umrichter-Aufstellung

HINWEIS

Es ist zwingend die Interlinkleitung von BONFIGLIOLI zu verwenden. Die Interlinkleitung darf nicht verlängert werden.

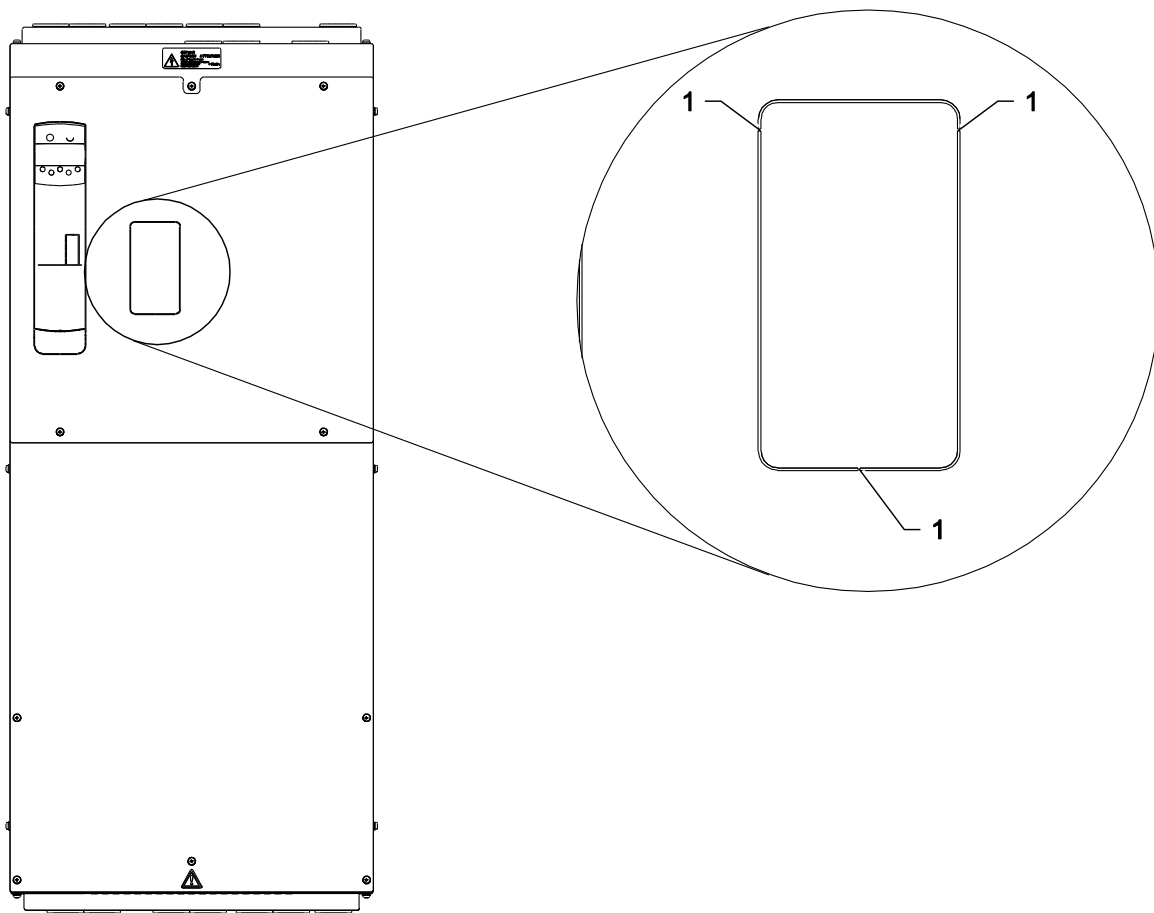
5.1 Vorbereitung der Gerätefronten

Für die Interlinkverbindung ist an den Gerätefronten der parallel zu schaltenden Frequenzumrichter ein Ausbruch vorzunehmen.

HINWEIS

Um das Gerät nicht zu beschädigen, ist die Frontplatte vom Gerät abzunehmen, bevor der Ausbruch erstellt wird.

- Frontplatte vom Gerät abnehmen.
- Ausbruch an der abgenommenen Frontplatte vornehmen.
- Frontplatte wieder montieren.



(1): Ausbruchstelle

Abbildung 5-2: Ausbruch an der Gerätefront

6 Elektrische Installation

Bei der elektrischen Installation die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters beachten. Diese Hinweise werden durch das Anwendungshandbuch für die Parallelschaltung ergänzt.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation!

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Die elektrische Installation muss von qualifizierten Elektrofachkräften gemäß den allgemeinen und regionalen Sicherheits- und Installationsvorschriften ausgeführt werden.

- Die Dokumentation und die Gerätespezifikation bei der Installation beachten.
- Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten.
- Die Spannungsfreiheit prüfen.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation!

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Sind die Zwischenkreise der Frequenzumrichter vernetzt, müssen alle parallel geschalteten Frequenzumrichter spannungslos geschaltet werden.

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst wenn die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden. Die Wartezeit beträgt bei der Baugröße 8 mindestens 10 Minuten.

- Keine ungeeignete Spannungsquelle anschließen. Die Nennspannung des Frequenzumrichters muss mit der Versorgungsspannung übereinstimmen.
Der Frequenzumrichter muss mit Erdpotential verbunden sein.
- Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, dürfen keine Abdeckungen des Frequenzumrichters entfernt werden.

6.1 Netzanschluss



WARNUNG

Gefährliche Spannung!

Arbeiten an spannungsführenden Kontakten kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

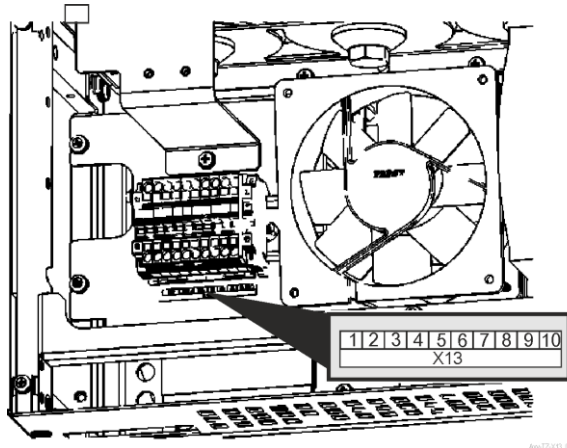
- Die Netzleitungen an den Klemmen L1, L2 und L3 leistungslos anklemmen und leistungslos trennen.

HINWEIS

Um die Steuerschaltkreise von ACU 510 oder ACU 610 Geräten mit Spannung zu versorgen, ist der Anschluss von 400 V aus einer externen Spannungsquelle auf der Klemme X13 notwendig. Dies gilt ebenso für ANG410-Geräte ohne Y-Kondensatoren.

- 3x400 V auf der Klemme X13 des Umrichters anschließen.

Die Abbildung zeigt die Klemme X13 beispielhaft an einem luftgekühlten Gerät.



Hilfsspannungsklemme X13

1 ... 6	Nicht belegt
7	⊕ PE
8	L1
9	L2
10	L3

Anschluss

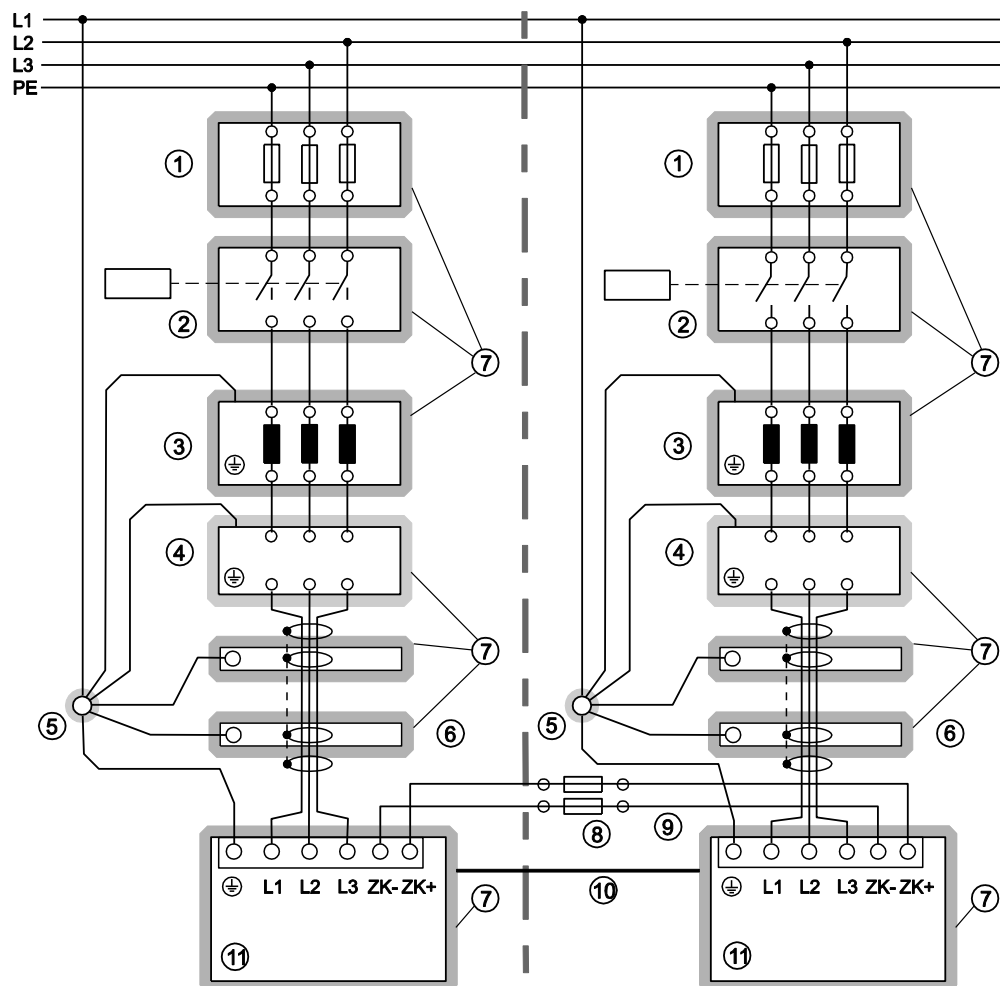
Anschlussleistung	≥ 1,2 kW
Anschlussspannung	400 V +- 10 %
Anschlussfrequenz	50 / 60 Hz

6.1.1 Installationsschema

HINWEIS

Nur Frequenzumrichter gleicher Leistung dürfen parallel geschaltet werden.

Die folgende Abbildung zeigt das netzseitige Installationsschema von zwei parallel geschalteten Frequenzumrichtern:



(1) Netzsicherungen

(5) PE-Sternpunkt

(9) Zwischenkreisvernetzung

- | | | |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------|
| (2) Netzschütz | (6) PE-Schiene | (10) Interlinkleitung |
| (3) Netzdrossel | (7) Lackfreie metallische Oberfläche | (11) Frequenzumrichter |
| (4) EMV-Filter | (8) Leitungsschutz | |

Abbildung 6-1: netzseitige Installation

6.1.2 Netzsicherungen und Leitungsquerschnitte

Der Schutz der Anschlussleitungen muss extern unter Beachtung der maximalen Spannungs- und Stromwerte der Sicherungen hergestellt werden. Die Netzsicherungen und Leitungsquerschnitte sind gemäß EN 60204-1, bzw. nach DIN VDE 0298 Teil 4 für den Nennbetriebspunkt des Frequenzumrichters auszulegen.

HINWEIS

Die verwendeten Sicherungen sind applikationsabhängig auszulegen. Die Sicherungsempfehlungen in den Technischen Daten gelten für den dauerhaften Nennbetrieb ohne Überlasten.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über typische Leitungsquerschnitte (Kupferkabel mit PVC-Isolierung, 30 °C Umgebungstemperatur, Dauernetzstrom maximal 100% Eingangsnennstrom, Verlegart C). Durch die Einsatzbedingungen können sich abweichende Querschnitte für die Zuleitungen ergeben.

400V: Dreiphasiger Anschluss (L1/L2/L3)

	401/410	Netzzuleitung	PE-Leiter
-51	160 kW	150 mm ²	95 mm ²
-53	200 kW	240 mm ²	120 mm ²
-55	250 kW	2x120 mm ²	120 mm ²
-57	315 kW	2x150 mm ²	150 mm ²
-59	355 kW	2x185 mm ²	185 mm ²
-61	400 kW	2x240 mm ²	240 mm ²

525V: Dreiphasiger Anschluss (L1/L2/L3)

	501/510	Netzzuleitung	PE-Leiter
-51	160 kW	95 mm ²	70 mm ²
-53	200 kW	150 mm ²	95 mm ²
-55	250 kW	185 mm ²	120 mm ²
-57	315 kW	2x120 mm ²	120 mm ²
-59	355 kW	2x120 mm ²	120 mm ²
-61	400 kW	2x150 mm ²	150 mm ²

690V: Dreiphasiger Anschluss (L1/L2/L3)

	601/610	Netzzuleitung	PE-Leiter
-51	160 kW	70 mm ²	Mindestens 35 mm ²
-53	200 kW	95 mm ²	70 mm ²
-55	250 kW	120 mm ² oder 2x70 mm ²	95 mm ²
-57	315 kW	185 mm ² oder 2x70 mm ²	120 mm ²
-59	355 kW	240 mm ² oder 2x95 mm ²	120 mm ²
-61	400 kW	2x120 mm ²	120 mm ²

Die Leitungsquerschnitte gelten pro Frequenzumrichter für den Anschluss der Netzklemmen L1, L2 und L3 am Frequenzumrichter. Die Leitung zwischen EMV-Filter und Frequenzumrichter muss ab 30 cm Länge abgeschirmt verlegt werden.

PE-Verlegung und Auflegen der Kabelschirme gemäß Angaben in der Betriebsanleitung durchführen.

6.1.3 Schaltgeräte (Netzschütz)

Pro Frequenzumrichter ist ein 3-phasiges Netzschütz mit Hilfskontakten erforderlich. Die Netzschütze müssen die Frequenzumrichter sicher vom Netz trennen und die Netzversorgung synchron zuschalten bzw. abschalten (Zeitdifferenz maximal 20 ms). Dies ist durch entsprechende Auslegung der Schützschialtung und deren Ansteuerung sicherzustellen, z. B. durch Verriegelung der Schütze im Freigabekreis. Alternativ kann ein großes Schütz für alle parallel geschalteten Frequenzumrichter verwendet werden.

HINWEIS

Tipbetrieb der Netzschütze ist nur dann zulässig, wenn zwischen Aus- und Einschalten mindestens 60 s vergangen sind. Hierzu Hinweise in der Betriebsanleitung beachten!

6.1.4 Netzdrosseln

Bei parallel geschalteten Frequenzumrichtern ist pro Frequenzumrichter eine Netzdrossel zwischen dem Netzeingang und der Netzversorgung erforderlich. Die Netzdrosseln müssen gleiche Kurzschlussimpedanz haben, damit eine symmetrische Aufteilung des Gesamtstroms auf die einzelnen Frequenzumrichter sichergestellt ist.

- Die Netzdrossel zwischen Netzschütz und EMV-Filter montieren.
- Das Gehäuse der Netzdrossel mit dem PE-Sternpunkt im Schaltschrank verbinden.

Geeignete Netzdrosseln mit einer relativen Kurzschlussimpedanz von $u_k = 4\%$ sind bei BONFIGLIOLI erhältlich.

6.1.5 EMV-Filter

- Das EMV-Filter in unmittelbarer Nähe zum Frequenzumrichter montieren.
- Gehäuse des EMV-Filters mit dem PE-Sternpunkt im Schaltschrank verbinden.
- Ist die Leitung zwischen EMV-Filter und Frequenzumrichter länger als 30 cm, muss die Leitung abgeschirmt verlegt werden.

Die Leitung zwischen EMV-Filter und Netzdrossel kann ohne Abschirmung verlegt werden.

Geeignete EMV-Filter sind bei BONFIGLIOLI erhältlich.

6.2 Motoranschluss



WARNUNG

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Die elektrische Installation muss von qualifizierten Elektrofachkräften gemäß den allgemeinen und regionalen Sicherheits- und Installationsvorschriften ausgeführt werden.

- Die Dokumentation und die Gerätespezifikation bei der Installation beachten.
- Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten.
- Die Spannungsfreiheit prüfen.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

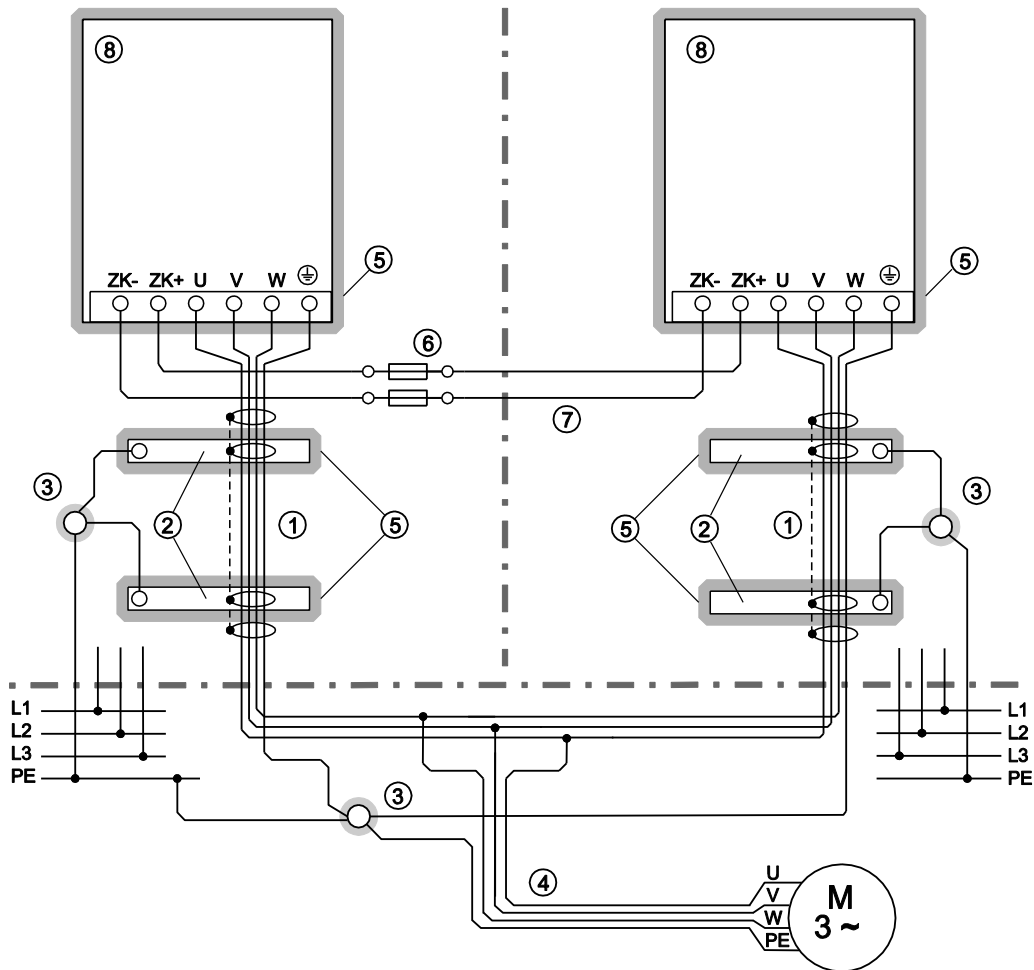
Sind die Zwischenkreise der Frequenzumrichter vernetzt, müssen alle parallel geschalteten Frequenzumrichter spannungslos geschaltet werden.

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst wenn die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden. Die Wartezeit beträgt bei der Baugröße 8 mindestens 10 Minuten.

- Keine ungeeignete Spannungsquelle anschließen. Die Nennspannung des Frequenzumrichters muss mit der Versorgungsspannung übereinstimmen.
Der Frequenzumrichter muss mit Erdpotential verbunden sein.
- Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, dürfen keine Abdeckungen des Frequenzumrichters entfernt werden.
- Die Motorleitungen an den Klemmen U, V und W leistungslos anklemmen und leistungslos trennen.

6.2.1 Installationsschema

Variante A:



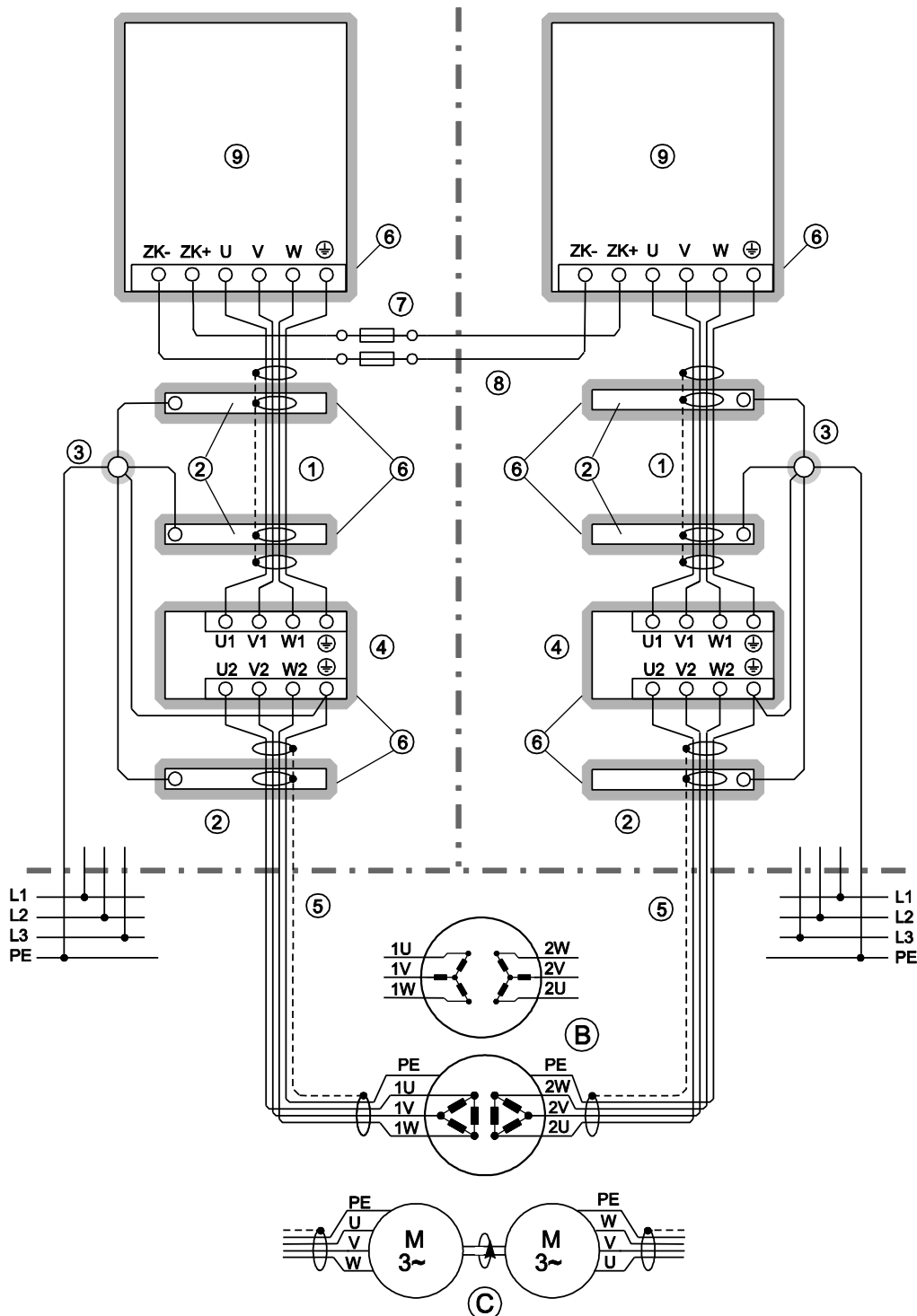
- | | | |
|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| (1) Leitung, geschirmt | (4) Motorleitung | (7) Zwischenkreisvernetzung |
| (2) PE-Schiene | (5) Lackfreie metallische Oberfläche | (8) Frequenzumrichter |
| (3) PE-Sternpunkt | (6) Leitungsschutz | |

Abbildung 6-2: netzseitige Installation Variante A

HINWEIS

Bei der Installation sind folgende Punkte zu beachten:

- Für die Leitungen zum Motor keinen zu großen Querschnitt wählen. Leitungsinduktivität und –widerstand sind wichtig!
- Frequenzumrichter möglichst erst im Motorklemmkasten parallel schalten.
- Für die Zwischenkreisvernetzung den gleichen Querschnitt wählen wie für die Zuleitung.

Variante B und C:


- | | | |
|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| (1) Leitung, geschirmt | (5) Motorleitung | (9) Frequenzumrichter |
| (2) PE-Schiene | (6) Lackfreie metallische Oberfläche | (B) Motoranschluss Variante B |
| (3) PE-Sternpunkt | (7) Leitungsschutz | Stern- oder Dreieckschaltung |
| (4) Ausgangsfilter | (8) Zwischenkreisvernetzung | (C) Motoranschluss Variante C |

Abbildung 6-3: netzseitige Installation Varianten B und C
HINWEIS

Bei Motoren mit getrennten Wicklungen (Variante B) folgende Punkte unbedingt beachten:

- Die Prüfspannung zwischen den Wicklungssystemen muss mindestens 2 kV betragen.
- Die galvanisch getrennten Wicklungssysteme dürfen elektrisch nicht miteinander verbunden werden.

6.2.2 Ausgangsfilter

- Bei den Varianten B und C Ausgangsfilter installieren, wenn längere Kabel zum Einsatz kommen.
- Das Ausgangsfilter für die jeweiligen Ausgangsströme und Frequenzen des Frequenzumrichters auswählen und in unmittelbarer Nähe zum Frequenzumrichter montieren.
- Die Leitung abschirmen, wenn die Leitungslänge zwischen Ausgangsfilter und Frequenzumrichter länger als 30 cm ist.
- Gehäuse des Ausgangsfilters mit dem PE-Sternpunkt im Schaltschrank verbinden.
- Bei Verwendung von Ausgangsfiltern können die Geräte direkt hinter dem Ausgangsfilter miteinander verbunden werden. Es muss nur ein Leitungssatz zum Motor verlegt werden. (Bei Applikationen ohne Ausgangsfilter müssen die Leitungen von jedem Frequenzumrichter bis zum Motor separat verlegt werden.)



Geeignete Ausgangsfilter sind bei BONFIGLIOLI erhältlich.

6.2.3 Leitungen

HINWEIS

- Sämtliche Leitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor sind geschirmt zu verlegen.
- Werden Ausgangsfilter verwendet, ist die Leitungslegung zwischen Ausgangsfilter und Motor von den Vorgaben des Anwenders und den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Je nach Anwendung ist die Leitung geschirmt oder ungeschirmt zu verlegen.
- Die Kabelschirme beidseitig gut leitend mit PE-Potential verbinden.

Die Leitungsquerschnitte sind gemäß EN 60204-1 bzw. nach DIN VDE 0298 Teil 4 für den Nennbetriebspunkt des Frequenzumrichters auszulegen.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über typische Leitungsquerschnitte (Kupferkabel mit PVC-Isolierung, 30 °C Umgebungstemperatur, Dauernetzstrom maximal 100% Eingangsnennstrom, Verlegart C). Durch die Einsatzbedingungen können sich abweichende Querschnitte für die Zuleitungen ergeben.

400V: Dreiphasiger Anschluss (L1/L2/L3)

	401/410	Motorzuleitung	PE-Leiter
-51	160 kW	185 mm ²	95 mm ²
-53	200 kW	240 mm ²	120 mm ²
-55	250 kW	2x120 mm ²	120 mm ²
-57	315 kW	2x150 mm ²	150 mm ²
-59	355 kW	2x185 mm ²	185 mm ²
-61	400 kW	2x240 mm ²	240 mm ²

525V: Dreiphasiger Anschluss (L1/L2/L3)

	501/510	Motorzuleitung	PE-Leiter
-51	160 kW	120 mm ²	70 mm ²
-53	200 kW	150 mm ²	95 mm ²
-55	250 kW	240 mm ²	120 mm ²
-57	315 kW	2x120 mm ²	120 mm ²
-59	355 kW	2x120 mm ²	120 mm ²
-61	400 kW	2x150 mm ²	150 mm ²

690V: Dreiphasiger Anschluss (L1/L2/L3)

601/610		Motorzuleitung	PE-Leiter
-51	160 kW	70 mm ²	Mindestens 35 mm ²
-53	200 kW	120 mm ²	70 mm ²
-55	250 kW	150 mm ² oder 2x70 mm ²	95 mm ²
-57	315 kW	240 mm ² oder 2x95 mm ²	120 mm ²
-59	355 kW	240 mm ² oder 2x95 mm ²	120 mm ²
-61	400 kW	2x120 mm ²	120 mm ²

6.2.4 Maximale Leitungslängen

Motorleitungslängen ohne Ausgangsfilter		
Frequenzumrichter	ungeschirmte Leitung	geschirmte Leitung
160,0 kW ... 400,0 kW	150 m	100 m

Motorleitungslängen mit Ausgangsfilter		
Frequenzumrichter	ungeschirmte Leitung	geschirmte Leitung
160,0 kW ... 400,0 kW	300 m	200 m

Die in den Tabellen angegebenen Motorleitungslängen können auf Anfrage und bei entsprechenden technischen Maßnahmen verlängert werden, z. B. bei Verwendung kapazitätsärmerer Leitungen.

6.3 Anschluss Bremswiderstand

Bei generatorischem Betriebspunkt speist der Motor elektrische Energie in die Frequenzumrichter zurück, so dass die Zwischenkreisspannung ansteigt. Sollten diese Betriebsfälle auftreten, empfehlen wir, die parallel zu schaltenden Frequenzumrichter mit externem Bremswiderstand zu betreiben. Der in der Standardausführung der Frequenzumrichter integrierte Bremschopper-Transistor schaltet den externen Bremswiderstand zu, wenn die Spannung im Zwischenkreis einen einstellbaren Grenzwert überschritten hat.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Die elektrische Installation muss von qualifizierten Elektrofachkräften gemäß den allgemeinen und regionalen Sicherheits- und Installationsvorschriften ausgeführt werden.

- Die Dokumentation und die Gerätespezifikation bei der Installation beachten.
- Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten.
- Die Spannungsfreiheit prüfen.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation!

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Sind die Zwischenkreise der Frequenzumrichter vernetzt, müssen alle parallel geschalteten Frequenzumrichter spannungslos geschaltet werden.

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst wenn die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden. Die Wartezeit beträgt bei der Baugröße 8 mindestens 10 Minuten.

- Den Anschluss nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchführen.
- Die Leitungen an den Klemmen Zk+ und Zk- leistungslos anklemmen und leistungslos trennen.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.



VORSICHT

Überhitzung von Komponenten

Während des Betriebes kann der Bremswiderstand hohe Temperaturen erreichen. Hohe Temperaturen können zu Gefahrensituationen führen.

- Der zu verwendende Bremswiderstand muss mit einer Temperaturüberwachung (Temperaturschalter) ausgestattet sein.
- Die Temperaturüberwachung muss in den Sicherheitskreis der externen Steuerung eingebunden werden. Wird die maximale Temperatur erreicht, muss der Frequenzumrichter sicher vom Netz getrennt werden. Dabei dürfen keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.



Ein externer Bremswiderstand kann nur betrieben werden, wenn der Frequenzumrichter mit einem Bremschopper-Transistor ausgestattet ist.

Bremschopper-Transistoren werden ab Werk montiert. Eine Nachrüstung ist nicht möglich.

Alle Bremschopper-Transistoren werden gleichzeitig angesteuert. Es empfiehlt sich daher, an allen Frequenzumrichtern Bremswiderstände anzuschließen.

Die Anzahl der erforderlichen Bremswiderstände hängt vom Anwendungsfall ab. Im Einzelnen ist zu prüfen, wie viel generatorische Leistung in Bremsleistung umgesetzt werden muss.

Die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters enthält:

- Technische Daten des Bremschopper-Transistors
- Angaben zu Dimensionierung und Auswahl der Bremswiderstände
- Hinweise zu Leitungsquerschnitten

Abhängig vom Anwendungsfall sind die Leitungen zwischen den Frequenzumrichtern und den Bremswiderständen geschirmt oder ungeschirmt zu verlegen. Im Fall der Abschirmung sind die Schirme beidseitig gut leitend mit PE-Potential zu verbinden.

HINWEIS

- Die Leitungen müssen eine Spannungsfestigkeit aufweisen, die der maximal zulässigen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters entspricht (siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters).
- Der Leitungsquerschnitt muss entsprechend der Strombelastbarkeit der zulässigen Anschlussleitung nach DIN VDE 0100 Teil 430, DIN VDE 0298 Teil 4 und EN 60204-1 ausgelegt werden.

6.4 Verbindung der Zwischenkreise

Eine Verbindung der Zwischenkreise ist für alle Varianten erforderlich.



WARNUNG

Unsachgemäße Installation!

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

Sind die Zwischenkreise der Frequenzumrichter vernetzt, müssen alle parallel geschalteten Frequenzumrichter spannungslos geschaltet werden.

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst wenn die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden. Die Wartezeit beträgt bei der Baugröße 8 mindestens 10 Minuten.

- Den Anschluss nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchführen.
- Die Leitungen an den Klemmen Zk+ und Zk- leistungslos anklemmen und leistungslos trennen.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.

HINWEIS

- Die Leitungen müssen eine Spannungsfestigkeit aufweisen, die der maximal zulässigen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters entspricht (siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters).
- Der Leitungsquerschnitt muss dem der Zuleitung entsprechen.
- Die Länge der Leitungen soll möglichst kurz sein und darf keinesfalls 750 mm überschreiten.

6.5 Interlinkleitungen

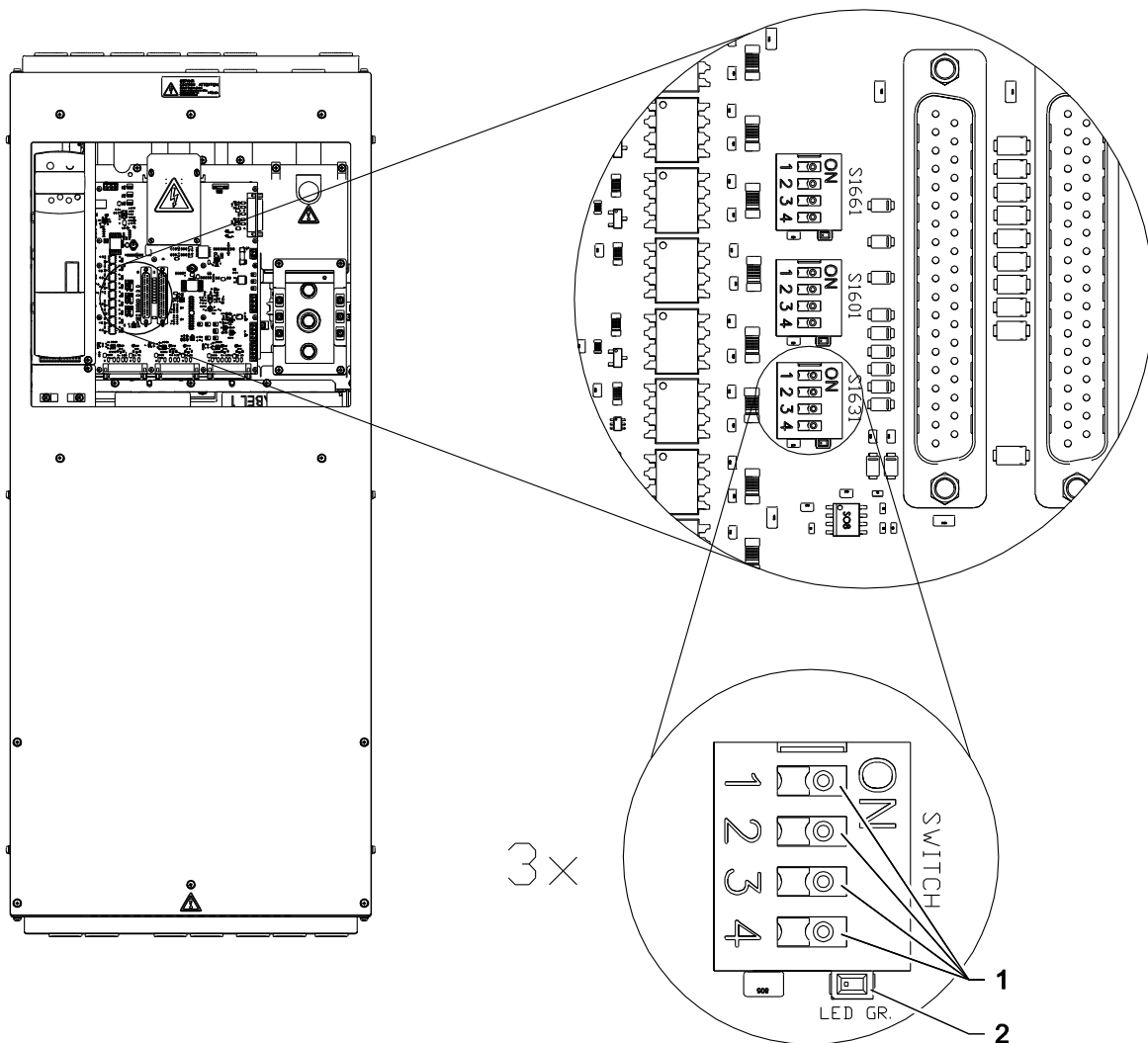
Bei Parallelschaltung erfolgt der Datenaustausch zwischen den Frequenzumrichtern über Interlinkleitungen, siehe Kapitel 3.3 "Datenaustausch".

6.5.1 DIP-Schalter einstellen

Für die Umschaltung zwischen Hauptumrichter und Nebenumrichter enthalten die Frequenzumrichter drei DIP-Schalter-Blöcke mit je vier DIP-Schaltern. Die DIP-Schalter sind wie folgt einzustellen:

Hauptumrichter: alle 12 DIP-Schalter ein

Nebenumrichter: alle 12 DIP-Schalter aus



(1) DIP-Schalter

(2) LED

Abbildung 6-4: Konfiguration von DIP-Schaltern

Der Lieferzustand entspricht einem Hauptumrichter – alle DIP-Schalter sind eingeschaltet. An dem oder den Nebenumrichtern müssen die DIP-Schalter ausgeschaltet werden:

- Gerät ausschalten.
- An Nebenumrichtern alle DIP-Schalter ausschalten.

Zur Kontrolle der DIP-Schalter sind die drei DIP-Schalter-Blöcke mit je einer LED ausgestattet. Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die LED grün, wenn alle DIP-Schalter des Blocks eingeschaltet sind.

6.5.2 Interlinkleitungen anschließen



WARNUNG

Unsachgemäße Installation!

Unsachgemäße Installation kann zu schweren Schäden am Gerät und zu Personenschäden führen.

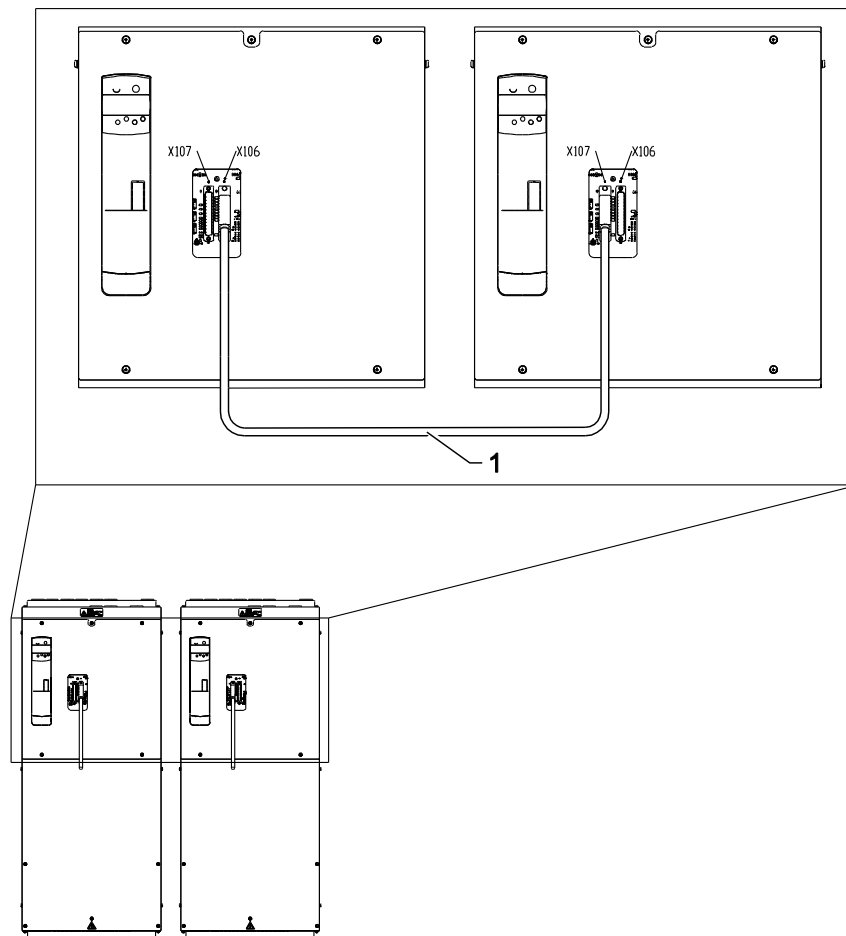
Sind die Zwischenkreise der Frequenzumrichter vernetzt, müssen alle parallel geschalteten Frequenzumrichter spannungslos geschaltet werden.

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst wenn die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden. Die Wartezeit beträgt bei der Baugröße 8 mindestens 10 Minuten.

- Den Anschluss nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchführen.
- Die Leitungen müssen leistungslos angeschlossen und getrennt werden. Ansonsten können Bauteile im Frequenzumrichter beschädigt werden.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.

Die Frequenzumrichter werden mit vorkonfektionierten Interlinkleitungen verbunden. Beide Gerätestecker können verwendet werden. Stecker so verwenden, dass die Kabelwege möglichst kurz sind. Die folgenden Abbildungen zeigen das Verkabelungsschema für zwei bzw. drei parallel geschaltete Geräte.

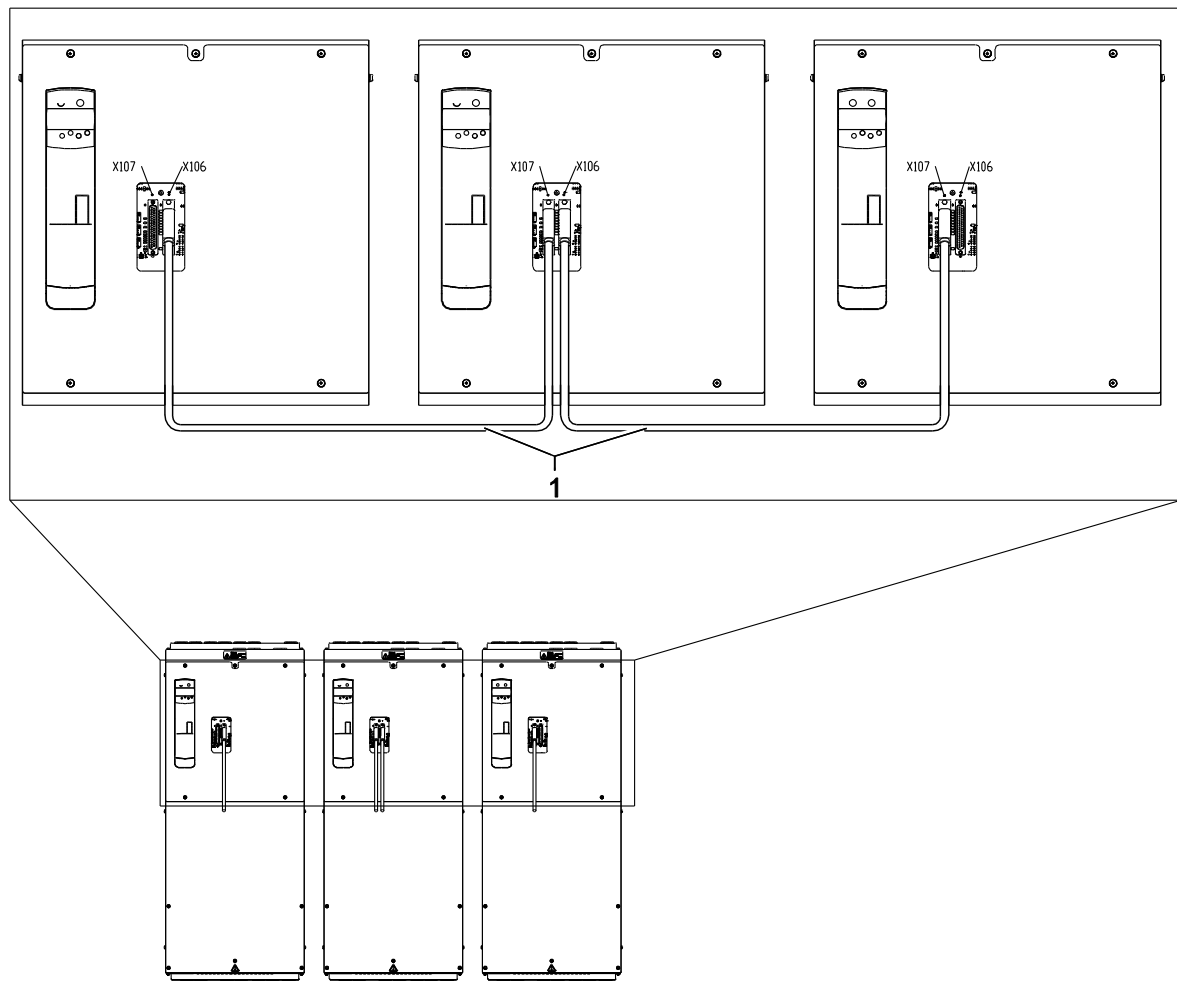
Verkabelung für zwei Frequenzumrichter:



(1) Interlinkleitung

Abbildung 6-5: Interlinkleitung bei zwei Umrichtern

Verkabelung für drei Frequenzumrichter:



(1) Interlinkleitung

Abbildung 6-6: Interlinkleitung bei drei Umrichtern

6.6 Steueranschlüsse

Die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters enthält detaillierte Angaben zu den Steueranschlüssen und zur Verlegung der analogen und digitalen Signalleitungen.

6.6.1 Steuersignale Hauptumrichter

Beim Hauptumrichter steht die Funktionalität der Steuersignal-Eingänge und der Steuersignal-Ausgänge vollständig zur Verfügung. Details siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

6.6.2 Steuersignale Slave-Umrichter

Bei Nebenumrichtern steht die Funktionalität der Steuersignal-Eingänge und der Steuersignal-Ausgänge nicht zur Verfügung.



WARNUNG

Abweichendes Geräteverhalten!

An Nebenumrichtern ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ deaktiviert. Die Funktion wird alleinig über die Ansteuerung des Hauptumrichters realisiert.

- Schließen Sie an Nebenumrichtern keine Erweiterungs- und Kommunikationsmodule an.
- Verwenden Sie nur die Steuerung des Hauptumrichters.



- Schließen Sie an die Signalklemmen (z. B. X210, X410) des Nebenumrichters keine Signale an.
- Schließen Sie kein Keypad an Nebenumrichtern an. Am Nebenumrichter liefert das Keypad keine verlässlichen Werte.
- Die LEDs am Controller eines Nebenumrichters haben keine Bedeutung. Das Leuchten der roten LED am Nebenumrichter kann ignoriert werden.

7 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme die Hinweise in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters beachten. Diese Hinweise gelten auch für die Parallelschaltung.

Die Inbetriebnahme der Gesamtanlage in folgender Reihenfolge durchführen:

1. Interlinkverbindung prüfen, siehe Kapitel 6.5.2 "Interlinkleitungen anschließen"
2. Netzspannung am Hauptumrichter einschalten, siehe Kapitel 7.1 "Netzspannung einschalten"
3. Status-LEDs an den DIP-Schalter-Blöcken aller Frequenzumrichter kontrollieren, siehe Kapitel 6.5.1 "DIP-Schalter einstellen"
4. Setup des Hauptumrichters, siehe Kapitel 7.2 "Setup Hauptumrichter"
5. Parametrierung des Hauptumrichters

7.1 Netzspannung einschalten

Nachdem die Installationsarbeiten abgeschlossen sind, sollten vor dem Einschalten der Netzspannung nochmals alle Steuer- und Leistungsanschlüsse geprüft werden. Sind alle elektrischen Anschlüsse korrekt, darauf achten, dass die Freigabe am Hauptumrichter ausgeschaltet ist (Steuereingang STO offen).



WARNUNG

Abweichendes Geräteverhalten!

An Nebenumrichtern ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ deaktiviert. Die Funktion wird alleinig über die Ansteuerung des Hauptumrichters realisiert.

- Schließen Sie an Nebenumrichtern keine Erweiterungs- und Kommunikationsmodule an.
- Verwenden Sie nur die Steuerung des Hauptumrichters.

7.2 Setup Hauptumrichter

Das Setup erfolgt wie in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters für Einzelgeräte beschrieben.

- Bedieneinheit KP500 anschließen, siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.
- Für Parameter *Umrichteranzahl* **35** die Anzahl der insgesamt parallel geschalteten Frequenzumrichter eingeben, d. h. je nach Installationsvariante 2 oder 3.
- Durch die Änderung des Parameters werden die Werkseinstellungen für die Parallelschaltung automatisch gesetzt.
- Setup durchführen und abschließen, siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

Nach Abschluss des Setups sind die für Parallelschaltung spezifischen Parameter im Hauptumrichter gespeichert.

7.3 Parameteridentifikation

Die Identifikation der Parameter wird ausschließlich vom Hauptumrichter gestartet. Sie verläuft identisch zur Parameteridentifikation an einem einzelnen Frequenzumrichter, siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

7.4 Mögliche Konfigurationen bei der Parallelschaltung

Für die Parallelschaltung sind grundsätzlich die gleichen Konfigurationen geeignet wie bei den Einzelgeräten. Abhängig von der ausgangsseitigen Beschaltung gibt es Konfigurationen, deren Anwendung für die Inbetriebnahme einen erhöhten Aufwand bedeuten können.



VORSICHT

Personen- und/oder Sachschaden

Eine fehlerhafte Konfiguration und Parametrierung kann zu einem nicht erwarteten Betriebsverhalten von Frequenzumrichtern und Maschine führen.

- Auf korrekte Konfiguration und Parametrierung achten.

HINWEIS

- Nach Inbetriebnahme Stromwerte in den Motorzuleitungen prüfen. Die Stromwerte der Haupt- und Nebenumrichter dürfen nur innerhalb zulässige Toleranzen voneinander abweichen.

Die verschiedenen Betriebsarten werden über den Parameter *Betriebsart* **30** eingestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Konfigurationen für die Varianten A1, A2, B und C. Je nach gewählter Konfiguration sind Erweiterungsmodule, beispielsweise mit Signaleingang für Drehgeber, erforderlich.

Betriebsart		Varianten		
Nr.	Beschreibung	A1/A2	B	C ¹⁾
110	Geberlose Regelung	+	o	o
210	FOR Drehzahlregelung, mit Geber ²⁾	+	o	o
410	Geberlose feldorientierte Regelung	+	o	o
510	FOR Synchronmaschine Drehzahlregelung, mit Geber ²⁾	+	o	o
610	DMR für PMSM, drehzahl geregelt, ohne Geber	+	o	o

+ Konfiguration für die Parallelschaltung gut geeignet

o Konfiguration möglich, jedoch erhöhter Aufwand für Optimierung und Abstimmung (Ausrichtung/Phasenfolge beachten!).

¹⁾ Angaben nur gültig bei identischen Motoren

²⁾ Drehgeberauswertung nur im Hauptumrichter

7.5 Parameter

Für die Parallelschaltung sind spezifische Parameter implementiert. Sie dienen der Anpassung der Regelung an die parallel geschalteten Frequenzumrichter.

7.5.1 Umrichteranzahl

Der Parameter *Umrichteranzahl* **35** wird bzw. kann nur am Hauptumrichter eingestellt werden. Die Umrichteranzahl gibt die Summe aller parallel geschalteten Frequenzumrichter inkl. Hauptumrichter an.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Bezeichnung	min.	max.	Werkseinst.
35	Umrichteranzahl	1	3	1

Eine Änderung des Parameters **35** bewirkt eine Änderung der geräteinternen Defaultwerte.

8 Erweiterungen



WARNUNG

Abweichendes Geräteverhalten!

An Nebenumrichtern ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ deaktiviert. Die Funktion wird alleinig über die Ansteuerung des Hauptumrichters realisiert.

- Schließen Sie an Nebenumrichtern keine Erweiterungs- und Kommunikationsmodule an.
- Verwenden Sie nur die Steuerung des Hauptumrichters.

- An Nebenumrichtern dürfen keine Erweiterungs- und Kommunikationsmodule angeschlossen werden.

Am Hauptumrichter dürfen alle mit dem Typ des Frequenzumrichters kompatiblen Kommunikations- und Erweiterungsmodule angeschlossen werden, siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

9 Fehlermeldungen

Die folgende Tabelle zeigt die für die Parallelschaltung spezifischen Fehlermeldungen.

Fehlermeldung			
Anzeige KP 500		Bedeutung	
Code	Text	Ursache / Abhilfe	
F0C	21	-	Hardware-Sammelfehler am ACU der Baugröße 8. Der Fehler tritt bei Über-temperatur, Überstrom und Kurzschluss im Bereich der Wechselrichter, der Vorladung oder der thermisch überwachten Komponenten auf. Verdrahtung und DIP-Schalter-Stellung an den Nebenumrichtern prüfen.

Weitere Fehlermeldungen sind in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters beschrieben.

10 Parameterliste

Die folgende Tabelle enthält Parameter, die für die Parallelschaltung relevant sind. Alle weiteren Parameter entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.

Umrichterdaten				
Nr	Bezeichnung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
35	Umrichteranzahl	–	Auswahl	7.5.1

Bonfiglioli worldwide network

Bonfiglioli Australia

2, Cox Place Glendenning NSW 2761
Locked Bag 1000 Plumpton NSW 2761
Tel. (+ 61) 2 8811 8000 - Fax (+ 61) 2 9675 6605
www.bonfiglioli.com.au

Bonfiglioli Brasil

Travessa Cláudio Armando 171
Bloco 3 - CEP 09861-730 - Bairro Assunção
São Bernardo do Campo - São Paulo
Tel. (+55) 11 4344 2323 - Fax (+55) 11 4344 2322
www.bonfigliolidobrasil.com.br

Bonfiglioli Canada

2-7941 Jane Street - Concord, Ontario L4K 4L6
Tel. (+1) 905 7384466 - Fax (+1) 905 7389833
www.bonfigliolicanada.com

Bonfiglioli China

Unit D, 8th Floor, Building D, BenQ Plaza, No.207
Songhong Road, Shanghai 200335
Tel. (+86) 21 60391118 - Fax (+86) 59702957
www.bonfiglioli.cn

Bonfiglioli Deutschland

Industrial, Mobile, Wind
Sperberweg 12 - 41468 Neuss
Tel. +49 (0) 2131 2988 0 - Fax +49 (0) 2131 2988 100
www.bonfiglioli.de
Industrial
Europark Fichtenhain B6 - 47807 Krefeld
Tel. +49 (0) 2151 8396 0 - Fax +49 (0) 2151 8396 999

Bonfiglioli España

Industrial, Mobile, Wind
Tecnotrans Bonfiglioli S.A.
Pol. Ind. Zona Franca sector C, calle F, n°6
08040 Barcelona
Tel. (+34) 93 4478400 - Fax (+34) 93 3360402
www.tecnotrans.com

Bonfiglioli France

14 Rue Eugène Pottier
Zone Industrielle de Moimont II - 95670 Marly la Ville
Tel. (+33) 1 34474510 - Fax (+33) 1 34688800
www.bonfiglioli.fr

Bonfiglioli India

Industrial
Bonfiglioli Transmission PVT Ltd.
Survey No. 528, Perambakkam High Road
Mannur Village - Sriperumbudur Taluk 602105
www.bonfiglioli.in
Mobile, Wind
Bonfiglioli Transmission PVT Ltd.
PLOT AC7-AC11 Sidco Industrial Estate
Thirumudivakkam - Chennai 600 044
Tel. +91(0) 44 24781035 - 24781036 - 24781037
Fax +91(0) 44 24780091 - 24781904
www.bonfiglioli.in

Bonfiglioli Italia

Industrial
Via Sandro Pertini lotto 7b - 20080 Carpiano (Milano)
Tel. (+39) 02 985081 - Fax (+39) 02 985085817
www.bonfiglioli.it
Bonfiglioli Mechatronic Research
Via F. Zeni 8 - 38068 Rovereto (Trento)
Tel. (+39) 0464 443435/36 - Fax (+39) 0464 443439
www.bonfiglioli.it

Bonfiglioli New Zealand

88 Hastie Avenue, Mangere Bridge, Auckland
2022, New Zealand - PO Box 11795, Ellerslie
Tel. (+64) 09 634 6441 - Fax (+64) 09 634 6445
www.bonfiglioli.co.nz

Bonfiglioli Österreich

Molkereistr 4 - A-2700 Wiener Neustadt
Tel. (+43) 02622 22400 - Fax (+43) 02622 22386
www.bonfiglioli.at

Bonfiglioli South East Asia

24 Pioneer Crescent #02-08
West Park Bizcentral - Singapore, 628557
Tel. (+65) 6268 9869 - Fax. (+65) 6268 9179
www.bonfiglioli.com

Bonfiglioli South Africa

55 Galaxy Avenue,
Linbro Business Park - Sandton
Tel. (+27) 11 608 2030 OR - Fax (+27) 11 608 2631
www.bonfiglioli.co.za

Bonfiglioli Türkiye

Atatürk Organize Sanayi Bölgesi,
10044 Sk. No. 9, 35620 Çiğli - İzmir
Tel. +90 (0) 232 328 22 77 (pbx)
Fax +90 (0) 232 328 04 14
www.bonfiglioli.com.tr

Bonfiglioli United Kingdom

Industrial
Unit 7, Colemeadow Road
North Moons Moat - Redditch,
Worcestershire B98 9PB
Tel. (+44) 1527 65022 - Fax (+44) 1527 61995
www.bonfiglioli.co.uk
Mobile, Wind
3 - 7 Grosvenor Grange, Woolston
Warrington - Cheshire WA1 4SF
Tel. (+44) 1925 852667 - Fax (+44) 1925 852668
www.bonfiglioli.co.uk

Bonfiglioli USA

3541 Hargrave Drive Hebron, Kentucky 41048
Tel. (+1) 859 334 3333 - Fax (+1) 859 334 8888
www.bonfiglioliusa.com

Bonfiglioli Vietnam

Lot C-9D-CN My Phuoc Industrial Park 3
Ben Cat - Binh Duong Province
Tel. (+84) 650 3577411 - Fax (+84) 650 3577422
www.bonfiglioli.vn



Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen sowie Anlagen im Rahmen der erneuerbaren Energien.