

Betriebsanleitung

Sprache **Deutsch**
Original
Dokument-Nr. 5.94035.10
Artikel-Nr. 311604
Stand 15.04.2020

be in motion

be in motion




BAUMÜLLER



Leistungs-Modul

BUS 621, 622, 623, 624

D	5.94035.10
----------	------------

Vor Beginn aller Arbeiten Betriebsanleitung lesen!

Copyright	<p>Diese Betriebsanleitung darf vom Eigentümer ausschließlich für den internen Gebrauch in beliebiger Anzahl kopiert werden. Für andere Zwecke darf diese Betriebsanleitung auch auszugsweise weder kopiert noch vervielfältigt werden.</p> <p>Verwertung und Mitteilung von Inhalten dieser Betriebsanleitung sind nicht gestattet. Bezeichnungen bzw. Unternehmenskennzeichen in dieser Betriebsanleitung können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.</p>
Vorabinformation	<p>Achtung: Sofern das Ihnen vorliegende Dokument als Vorabinformation gekennzeichnet ist, gilt Folgendes:</p> <p>Bei dieser Version handelt es sich um technische Vorabinformationen, die der Anwender der beschriebenen Geräte und Funktionen frühzeitig erhalten soll, um sich auf mögliche Änderungen bzw. funktionale Erweiterungen einstellen zu können.</p> <p>Diese Informationen sind als vorläufig zu verstehen, da diese noch nicht dem endgültigen Baumüller internen Review-Prozess unterzogen wurden. Insbesondere unterliegen diese Informationen noch Änderungen, so dass keine rechtliche Verbindlichkeit auf Grund von diesen Vorabinformationen hergeleitet werden kann. Baumüller übernimmt keine Haftung für Schäden, die sich aus dieser unter Umständen fehlerhaften oder unvollständigen Version ergeben können.</p> <p>Sollten Sie inhaltliche und / oder gravierende formale Fehler in dieser Vorabinformation erkennen oder vermuten, so bitten wir Sie, sich an den für Sie zuständigen Betreuer der Firma Baumüller zu wenden und uns über diese Mitarbeiter Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen zukommen zu lassen, so dass Ihre Erkenntnisse und Anmerkungen beim Übergang von den Vorabinformationen zu den endgültigen (durch Baumüller gereviewten) Informationen berücksichtigt und ggf. eingepflegt werden können.</p> <p>Die im nachfolgenden Abschnitt unter „Verbindlichkeit“ genannten Bedingungen sind im Falle von Vorabinformationen ungültig.</p>
Verbindlichkeit	<p>Diese Betriebsanleitung ist Teil des Gerätes/der Maschine. Diese Betriebsanleitung muss jederzeit für den Bediener zugänglich und in einem leserlichen Zustand sein. Bei Verkauf/Verlagerung des Gerätes/der Maschine muss diese Betriebsanleitung vom Besitzer zusammen mit dem Gerät/der Maschine weitergegeben werden.</p> <p>Nach Verkauf des Gerätes/der Maschine sind dieses Original und sämtliche Kopien an den Käufer zu übergeben. Nach Entsorgung oder anderem Nutzungsende sind dieses Original und sämtliche Kopien zu vernichten.</p> <p>Mit der Übergabe der vorliegenden Betriebsanleitung werden entsprechende Betriebsanleitungen mit einem früheren Stand außer Kraft gesetzt.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass Angaben/Zahlen/Informationen aktuelle Werte zum Druckdatum sind. Zur Ausmessung, Berechnung und Kalkulation sind diese Angaben nicht rechtlich verbindlich.</p> <p>Die Firma Baumüller Nürnberg GmbH behält sich vor, im Rahmen der eigenen Weiterentwicklung der Produkte die technischen Daten und die Handhabung von Baumüller-Produkten zu ändern.</p> <p>Es kann jedoch keine Gewährleistung bezüglich der Fehlerfreiheit dieser Betriebsanleitung, soweit nicht in den Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen anders beschrieben, übernommen werden.</p>

© **Baumüller Nürnberg GmbH**

Ostendstr. 80 - 90
90482 Nürnberg
Deutschland

Tel. +49 9 11 54 32 - 0
Fax: +49 9 11 54 32 - 1 30

E-Mail: mail@baumueller.com
Internet: www.baumueller.com



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	7
1.1	Informationen zur Betriebsanleitung	7
1.2	Symbolerklärung	8
1.3	Haftungsbeschränkung	9
1.4	Urheberschutz	9
1.5	Mitgeltende Unterlagen	9
1.6	Ersatzteile	10
1.7	Entsorgung	10
1.8	Garantiebestimmungen	10
1.9	Kundendienst	10
1.10	Verwendete Begriffe	10
2	Sicherheit	11
2.1	Inhalt der Betriebsanleitung	11
2.2	Veränderungen und Umbauten am Gerät	11
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.4	Risikobeurteilung nach EU-Richtlinie	13
2.5	Verantwortung des Betreibers	15
2.6	Schutzeinrichtungen	16
2.7	Ausbildung des Personals	17
2.8	Persönliche Schutzausrüstung	18
2.9	Besondere Gefahren	19
2.10	Feuerbekämpfung	20
2.11	Sicherheitseinrichtungen	21
2.12	Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen	21
2.13	Beschilderung	22
3	Technische Daten	25
3.1	Abmessungen	25
3.1.1	Abmessungen	26
3.2	Gewicht	27
3.3	Betriebsbedingungen	27
3.3.1	Anforderungen an die Energieversorgung	27
3.3.2	Anforderungen an den Motor	28
3.3.3	Geforderte Umgebungsbedingungen	29
3.3.4	Zusammenhang zwischen Nenn- und Spitzenströmen	30
3.3.5	Kühlung	31
3.4	Elektrische Daten	32
4	Aufbau und Funktion	35
4.1	Funktionsbeschreibung	35
4.2	Blockschaltbild	36
4.3	Geräte zusammenschalten	37
4.4	Varianten - Grundausführung / Ausführung mit Safe Torque Off (STO)	37
4.5	Kennzeichnung des Gerätes - Typenschlüssel	37
4.6	UL-Hinweise	38
4.7	Anzeige- und Bedienelemente	38



Inhaltsverzeichnis

5	Transport und Verpackung	39
5.1	Sicherheitshinweise für den Transport	39
5.2	Beim Transport zu beachten	39
5.3	Transportinspektion	40
5.4	Auspacken	40
5.5	Entsorgung der Verpackung	40
6	Montage	41
6.1	Sicherheitshinweise	41
6.2	Vorbereitung der Montage	43
6.3	Bohrbilder/Einbauraum	45
6.4	Montageanleitung	46
6.5	Befestigung	46
7	Installation	47
7.1	Sicherheitshinweise	47
7.2	Spannungsprüfung	49
7.3	Anforderungen an das elektrische Netz	49
7.4	Anforderungen an die Anschlusskabel	50
7.5	Schutzleiteranschluss und RCD-Kompatibilität	50
7.6	Anforderungen an die Installation bezüglich EMV	51
7.7	Lagerströme vermeiden	52
7.8	Anforderungen an den Temperatursensor des Motors	54
7.9	Ablauf der Installation	55
7.10	Anschlussplan	56
7.10.1	Anschlusshinweise	57
7.11	Steckerbelegung	58
7.11.1	Leistungsanschlüsse	58
7.11.2	Steueranschlüsse	59
7.12	Zubehör	60
8	Betrieb	61
8.1	Sicherheitshinweise	61
8.2	Funktionsplan	62
8.3	Bedienung	63
8.4	Meldungen und Warnungen	63
9	Instandhaltung	67
9.1	Sicherheitshinweise	67
9.2	Umgebungsbedingungen	67
9.3	Inspektionsintervalle - Wartungshinweise	68
9.4	Reparatur	69
10	Außerbetriebsetzung, Lagerung	71
10.1	Sicherheitsvorschriften	71
10.2	Anforderungen an das ausführende Personal	72
10.3	Außerbetriebsetzung	72
10.4	Demontage	72
10.5	Lagerbedingungen	73
10.6	Wiederinbetriebnahme	74
11	Entsorgung	75
11.1	Sicherheitsvorschriften	75
11.2	Entsorgungsstellen/Ämter	77



Anhang A - Abkürzungen	79
Anhang B - Sicherer Halt	81
B.1 Maßnahmen zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs	81
B.2 Safe Torque Off (STO)	84
B.2.1 Sicherheitseinstufungen und Sicherheitshinweise	84
B.2.2 Funktionsprinzip STO	86
B.3 Sicherer Halt	89
B.3.1 Sicherheitskategorien nach EN ISO 13849-1	89
B.3.2 Das Sicherheitsrelais	89
B.3.3 Applikationsbeispiel für Maschine der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1	91
B.3.4 Applikationsbeispiel für Maschine der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1	93
Abbildungsverzeichnis	95
Stichwortverzeichnis	97
Revisionsübersicht	99



Inhaltsverzeichnis

1

ALLGEMEINES

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Vor Beginn sämtlicher Arbeiten an dem Gerät die Betriebsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise, vollständig lesen. Die Betriebsanleitung ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

1.2 Symbolerklärung

Warnhinweise

Warnhinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR!

...weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



ACHTUNG!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Empfehlungen



HINWEIS!

...hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.3 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildeten Personal

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung von Service und Inbetriebnahme gemäß den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw.

Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

1.4 Urheberschutz

Die Betriebsanleitung vertraulich behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Betriebsanleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist unzulässig.

**HINWEIS!**

Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar.

**HINWEIS!**

Bitte beachten Sie, dass Baumüller nicht verantwortlich ist, zu überprüfen, ob durch den anwendungsspezifischen Einsatz der Baumüller Produkte/Komponenten oder der Ausführungen etwaige (Schutz-) Rechte Dritter verletzt werden.

1.5 Mitgeltende Unterlagen

Im Gerät sind Komponenten anderer Hersteller eingebaut. Für diese Zukaufteile sind von den jeweiligen Herstellern Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt worden. Die Übereinstimmung der Konstruktionen mit den geltenden europäischen und nationalen Vorschriften wurde von den jeweiligen Herstellern der Komponenten erklärt.

1.6 Ersatzteile



WARNUNG!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen sowie die Sicherheit beeinträchtigen.

Deshalb:

- Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden.

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beschaffen.

Siehe auch [►Zubehör und Ersatzteile◄](#) ab Seite 273.

1.7 Entsorgung

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, zerlegte Bestandteile nach sachgerechter Demontage der Wiederverwertung zuführen.

Siehe auch [►Entsorgung◄](#) auf Seite 75.

1.8 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen befinden sich als separates Dokument in den Verkaufsunterlagen.

Zulässig ist der Betrieb der hier beschriebenen Geräte gemäß den genannten Methoden/Verfahren / Maßgaben. Alles andere, z. B. auch der Betrieb von Geräten in Einbaulagen, die hier nicht dargestellt werden, ist nicht zulässig und muss im Einzelfall mit dem Werk geklärt werden. Werden die Geräte anders als hier beschrieben betrieben, so erlischt jegliche Gewährleistung.

1.9 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Hinweise über den zuständigen Ansprechpartner sind jederzeit per Telefon, Fax, E-Mail oder über das Internet abrufbar.

1.10 Verwendete Begriffe

Für das Baumüller-Produkt „Leistungs-Modul **BUS 621, 622, 623, 624**“ wird in dieser Dokumentation auch der Begriff „Gerät“ verwendet. Eine Liste der verwendeten Abkürzungen siehe [►Anhang A - Abkürzungen◄](#) ab Seite 79.

2

SICHERHEIT

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

2.1 Inhalt der Betriebsanleitung

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten an oder mit dem Gerät auszuführen, muss die Betriebsanleitung von Beginn der Arbeiten an dem Gerät gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen oder ähnlichen Gerät bereits gearbeitet hat oder durch den Hersteller geschult wurde.

2.2 Veränderungen und Umbauten am Gerät

Zur Vermeidung von Gefährdungen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an dem Gerät weder Veränderungen noch An- und Umbauten vorgenommen werden, die durch den Hersteller nicht ausdrücklich genehmigt worden sind.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert.

Ein Gerät der Baureihe **BUS 621, 622, 623, 624** ist ein Servoregler. Die Geräte sind in abgestuften Bau- und Leistungsgrößen erhältlich.

Das Gerät **BUS 621, 622, 623, 624** wird ausschließlich als Umrichter zur Regelung eines Motors verwendet.

Das Gerät wird dann bestimmungsgemäß verwendet, wenn alle Hinweise und Informationen dieser Betriebsanleitung beachten werden.



WARNUNG!

Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!

Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen.

Deshalb:

- Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden.
- Alle Angaben dieser Betriebsanleitung beachten.
- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal mit/an diesem Gerät arbeitet.
- Bei der Projektierung dafür sorgen, dass das Gerät immer innerhalb seiner Spezifikationen betrieben wird.
- Das Gerät an einer ausreichend tragfähigen Wand montieren.
- Das Gerät innerhalb eines Schaltschranks betreiben.
- Dafür sorgen, dass die Spannungsversorgung den vorgegebenen Spezifikationen entspricht.
- Das Gerät nur im technisch einwandfreien Zustand betreiben.
- Das Gerät nur in Kombination mit von der Baumüller Nürnberg GmbH freigegebenen Komponenten betreiben.
- Das Gerät nur in Umgebungen zweiter Art (Industrieumgebung) betreiben. Das Gerät ist so entwickelt worden, dass dieses die Anforderungen der Kategorie C3 nach IEC 61800-3:2012 erfüllt. Das Gerät ist nicht für den Anschluss an das öffentliche Netz vorgesehen. Für den Betrieb des Gerätes in einer Umgebung erster Art der Kategorie C2/C1 (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich ohne Zwischentransformator direkt an einem öffentlichen Niederspannungsnetz), sind durch den Anlagenersteller spezielle Maßnahmen zur Reduktion der Störaussendung (leitungsgebunden und gestrahlt) vorzusehen und nachzuweisen, da es ohne Zusatzmaßnahmen zu EMV-Störungen kommen kann. Ob ein hier beschriebenes Gerät selbst mit Zusatzmaßnahmen die Kategorie C2/C1 erreicht, kann nicht gewährleistet werden.

2.4 Risikobeurteilung nach EU-Richtlinie

Ableitstrom	<p>Stellen Sie die Qualität der Erdverbindung vor dem ersten Anlegen der Netzspannung und in den vorgeschriebenen Wartungsintervallen sicher.</p> <p>Vorgaben:</p> <ul style="list-style-type: none">• Querschnitte des Erdungskabels nach EN 61800-5-1• Drehmomente der Anschlüsse beachten!• Geerdete Montageplatte aus Metall• Netzfilter, Gerät und Schirm des Motorkabels auf gleichem HF-Potential
Gespeicherte Ladung	<p>Berühren Sie spannungsführende Teile nicht vor Ablauf der Entladezeit von 15 min, die Spannungsfreiheit muss vor dem Berühren sichergestellt werden.</p>
Elektromagnetische Felder	<p>Das Gerät verursacht im Betrieb elektromagnetische Felder.</p> <p>Träger von Herzschrittmachern und Implantaten müssen im Betrieb ausreichend Abstand halten.</p>
Verbrennungen	<p>Beachten Sie, dass sich die Oberflächen des Gerätes stark erwärmen können.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sicherheitshandschuhe tragen!
Feldgebundene Strahlung	<p>Die in der Betriebsumgebung existierenden hochfrequenten elektromagnetischen Felder dürfen die Feldstärke der zweiten Umgebung nach EN 61800-3 nicht überschreiten.</p>
Interne oder externe Zündquelle	<p>Interne und externe Zündquellen sind in der Umgebung der Geräte nicht zugelassen!</p> <ul style="list-style-type: none">• Zum Löschen eines Brandes ABC-Pulver einsetzen!
Gas	<p>Im Fehlerfall können giftige Dämpfe entstehen.</p> <p>Es sind in der Umgebung der Geräte keine brennbaren Dämpfe oder Stäube bzw. brennbare/explosive Gase zugelassen.</p> <p>Um Personenschaden durch Explosionen zu vermeiden:</p> <ul style="list-style-type: none">• belüften und• sofort evakuieren.
Transport und Montage	<p>Das Herunterfallen des Gerätes kann zu Personenschaden führen.</p> <p>Bei der Auswahl der Befestigungsschrauben Gewicht des Gerätes beachten!</p> <p>Anzugsdrehmomente der Befestigungsschrauben nach Vorgabe des Schraubenherstellers!</p> <ul style="list-style-type: none">• Helm/Sicherheitsschuhe tragen!

- Montage** Ungeschützte Hände können von den scharfen Kanten des Gerätes verletzt werden.
- Sicherheitshandschuhe tragen!
- Ungeschützte Augen können beim Erstellen von Bohrungen und dem Ausschritt durch hochgeschleuderte Metallpartikel verletzt werden.
- Schutzbrille tragen!
- Kurzschluss der Leistungsleitung** Bei einem Kurzschluss fließt ein hoher Strom. Dieser Strom erzeugt in Leitungsschleifen ein Magnetfeld, das zur Fehlfunktionen des Gerätes führen kann
- Um zusätzlichen Schaden bei einem reinen Kurzschluss der Leistungsleitungen zu verhindern, muss
- die Verbindung zwischen Netz und Gerät bzw. zwischen Gerät und Motor ohne Schleife ausgeführt sein.

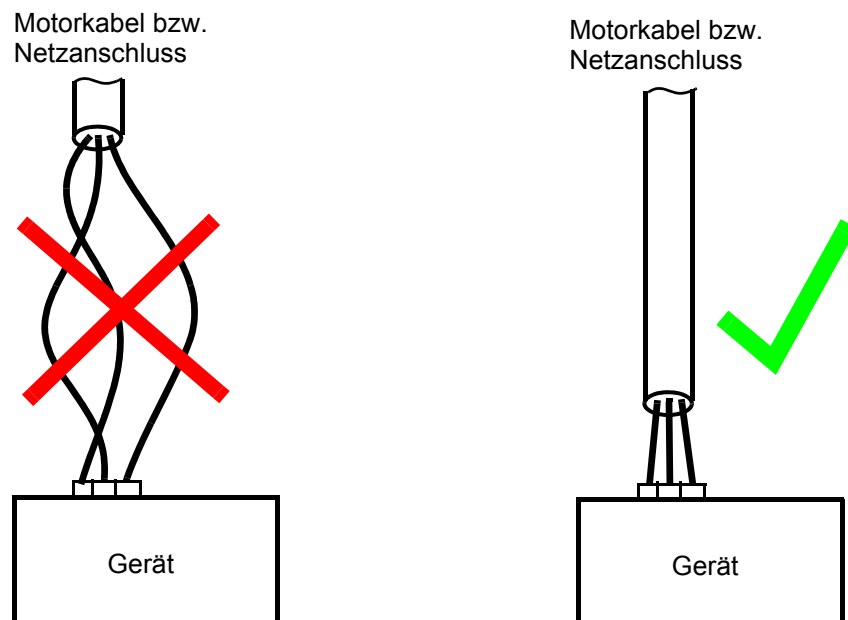


Abbildung 1: Verlegung der Leistungsleitungen

- Installation** Wird eine geschirmte Leitung nicht geschirmt ausgeführt und es kommt deshalb zu Fehlfunktionen des Gerätes/Gefährdung von Personen, liegt die Verantwortung beim Anlagebauer.
- Ballastanschluss** Stellen Sie die Abführung der entstehenden Verlustleistung im externen Ballastwiderstand sicher.
- Kommunikationsfehler** Sorgen Sie dafür, dass bei einer Fehlfunktion des Gerätes keine Menschen gefährdet werden können.

Die Sicherheitshinweise in den weiteren Kapiteln dieser Dokumentation müssen beachtet werden!

2.5 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zu Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Gerätes umsetzen.
- Diese Betriebsanleitung muss in unmittelbarer Umgebung des Gerätes aufbewahrt werden und den an und mit dem Gerät beschäftigten Personen jederzeit zugänglich sein.
- Die Angaben der Betriebsanleitung sind vollständig und uneingeschränkt zu befolgen!
- Das Gerät darf nur in technisch einwandfreien und betriebssicheren Zustand betrieben werden.

2.6 Schutzrichtungen

Schutzart	
BUS 621, 622, 623, 624	IP 20

Sämtliche Geräte **BUS 621, 622, 623, 624** müssen in einen geeigneten Schaltschrank eingebaut werden, um die in EN 61800-5-1, Kap. 4.2.3.3 geforderten Schutzarten zu erfüllen.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr.

Deshalb:

- Das Gerät muss in einem Schaltschrank betrieben werden, der Schutz gegen direktes Berühren der Geräte bietet und mindestens die Forderungen der EN 61800-5-1, Kap. 4.2.3.3 erfüllt.
- Fehlerschutz nach EN 60204-1:2018, Abschnitt 6.3 wird durch Maßnahmen zur Verhinderung des Auftretens einer Berührungsspannung gewährleistet.

2.7 Ausbildung des Personals



WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

- Besondere Tätigkeiten nur durch die in den jeweiligen Kapiteln dieser Betriebsanleitung benannten Personen durchführen lassen.

In der Betriebsanleitung werden folgende Qualifikationen für verschiedene Tätigkeitsbereiche benannt:

- **Bedienungspersonal**

- Die Bedienung des Antriebssystems darf nur von Personen durchgeführt werden, die dafür ausgebildet, eingewiesen und befugt sind.
- Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Reinigung, Wartung und Austausch dürfen nur durch geschultes oder eingewiesenes Personal durchgeführt werden. Diese Personen müssen die Betriebsanleitung kennen und danach handeln.
- Inbetriebnahme und Einweisung dürfen nur vom qualifizierten Personal durchgeführt werden.

- **Qualifiziertes Personal**

- Von der Baumüller Nürnberg GmbH autorisierte Elektroingenieure und Elektrofachkräfte des Kunden oder Dritter, die Installation und Inbetriebnahme von Baumüller-Antriebssystemen erlernt haben und berechtigt sind, Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- Qualifiziertes Personal verfügt über eine Ausbildung oder Unterweisung gemäß den örtlich jeweils gültigen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.

2.8 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich vorhandene Schilder zur persönlichen Sicherheit beachten!



Arbeitsschutzkleidung

ist eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile.

Keine Ringe und Ketten tragen.



Schutzhelm

zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen.



Sicherheitsschuhe

zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen.



Schutzhandschuhe

zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung mit heißen Gegenständen.

Bei besonderen Arbeiten tragen.



Schutzbrille

zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.

2.9 Besondere Gefahren

Im folgenden Abschnitt werden die Restrisiken benannt, die sich aufgrund der Gefährdungsanalyse ergeben.

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Elektrischer Strom



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

Deshalb:

- Bei Beschädigung der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von qualifiziertem Personal ausführen lassen.
- Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und vor dem Wiedereinschalten sichern.

Gefahren durch Restenergie



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gespeicherte elektrische Ladung.

Entladezeit des Anreihsystems = Entladezeit des Gerätes mit der längsten Zwischenkreisentladezeit im Anreihsystem.

Siehe dazu [►Elektrische Daten◄](#) ab Seite 32.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen sind, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall muss die nötige Wartezeit selbst ermittelt werden bzw. gemessen werden, ob das Gerät spannungsfrei ist. Diese Entladezeit muss an einer gut sichtbaren Stelle des Schaltschranks mit einem Warnsymbol IEC 60417-5036 (2002-10) angebracht werden.

Bewegte Bauteile



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch bewegte Bauteile!

Rotierende und/oder linear bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

Deshalb:

- Während des Betriebs nicht in bewegte Bauteile eingreifen.
- Abdeckungen im Betrieb nicht öffnen.
- Die mechanische Restenergie ist von der Applikation abhängig. Angetriebene Bauteile drehen/bewegen sich auch nach dem Abschalten der Energieversorgung noch für eine bestimmte Zeit. Für angemessene Sicherheitseinrichtungen sorgen.

2.10 Feuerbekämpfung



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Stromschlag bei Verwendung eines leitenden Feuerbekämpfungsmittels.

Deshalb:

- Folgendes Feuerbekämpfungsmittel verwenden:



ABC-Pulver / CO₂

2.11 Sicherheitseinrichtungen



WARNUNG!

Lebensgefahr durch nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen!

Sicherheitseinrichtungen sorgen für ein Höchstmaß an Sicherheit im Betrieb. Auch wenn durch Sicherheitseinrichtungen Arbeitsprozesse umständlicher werden, dürfen sie keinesfalls außer Kraft gesetzt werden. Die Sicherheit ist nur bei intakten Sicherheitseinrichtungen gewährleistet.

Deshalb:

- Vor Arbeitsbeginn prüfen, ob die Sicherheitseinrichtungen funktionstüchtig und richtig installiert sind.

2.12 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

Vorbeugende Maßnahmen

- Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein!
- Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandskasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren.
- Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen.

Im Fall der Fälle: Richtig handeln.

- Gerät durch NOT-Stopp sofort außer Betrieb setzen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Personen aus der Gefahrenzone bergen.
- Verantwortlichen am Einsatzort informieren.
- Arzt und/oder Feuerwehr alarmieren.
- Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

2.13 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung, in der sie angebracht sind.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Symbole auf dem Gerät verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden.

Deshalb:

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise am Gerät in stets gut lesbarem Zustand halten.



Elektrische Spannung

In dem so gekennzeichneten Arbeitsraum darf nur qualifiziertes Personal arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Arbeitsmittel nicht berühren.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gespeicherte elektrische Ladung.

Entladezeit des Anreihsystems = Entladezeit des Gerätes mit der längsten Zwischenkreisentladezeit im Anreihsystem.

Siehe dazu [►Elektrische Daten◄](#) ab Seite 32.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen sind, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall muss die nötige Wartezeit selbst ermittelt werden bzw. gemessen werden, ob das Gerät spannungsfrei ist. Diese Entladezeit muss an einer gut sichtbaren Stelle des Schaltschranks mit einem Warnsymbol IEC 60417-5036 (2002-10) angebracht werden.

**VORSICHT!****Verletzungsgefahr durch heiße Oberfläche!**

Deshalb:

- Schutzhandschuhe verwenden

**HINWEIS!**

Die Geräteoberseiten können sich im Betrieb auf Temperaturen > 70°C erwärmen!

**Beschilderung
Safety Geräte****HINWEIS!**

Nur ein Gerät, das mit dem Prüfzeichen des TÜV Rheinland und dem Safety-Aufkleber versehen ist, besitzt eine zertifizierte Sicherheitsfunktion im Sinne der PL-Einstufung nach ISO 13849 bzw. SIL nach EN 61800.



neues Logo



altes Logo

TECHNISCHE DATEN

3.1 Abmessungen

Die folgenden Zeichnungen zeigen die Hauptabmessungen der Geräte. Mithilfe dieser Zeichnungen wird auch der Platzbedarf im Schaltschrank ermittelt. Für die Erstellung der erforderlichen Bohrungen/Ausschnitte die Zeichnungen in [►Montageanleitung◄](#) ab Seite 46 verwenden.

**HINWEIS!**

Alle Abmessungen in mm.

3.1 Abmessungen

3.1.1 Abmessungen

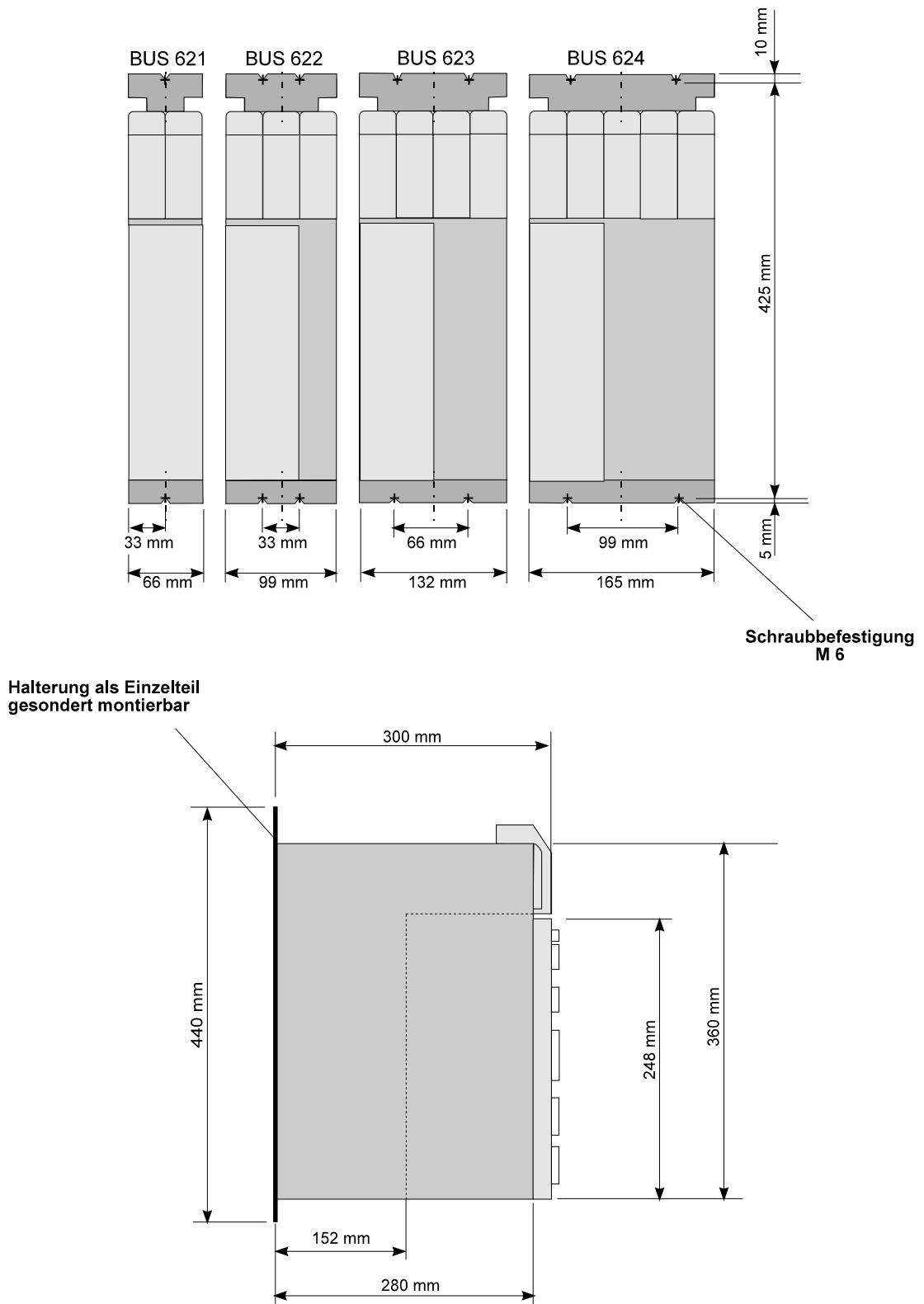


Abbildung 2: ,Abmessungen

3.2 Gewicht

Gerät	Abmessungen (B x H x T)	Gewicht, ohne Reglermodul
BUS 621	66 x 360 x 280 mm	5 kg
BUS 622	99 x 360 x 280 mm	7,5 kg
BUS 623	132 x 360 x 280 mm	10 kg
BUS 624	165 x 360 x 280 mm	12,5 kg

3.3 Betriebsbedingungen

3.3.1 Anforderungen an die Energieversorgung



HINWEIS!

Ein ordnungsgemäßer Betrieb der Leistungsmodule **BUS 621, 622, 623, 624** kann nur an Baumüller Umrichter oder Netzwechselrichter gewährleistet werden.

Siehe auch Betriebsanleitung Grundgerät BUG / BUC.

Steuerspannung ¹⁾ (U_{DC})	+ 24 V -15 % / +20 % ²⁾
---	------------------------------------

¹⁾ Die Steuerspannung muss PELV (EN61800-5-1, Kap. 3.2.14) bzw. SELV (EN61800-5-1, Kap. 3.2.28) entsprechen.
Bei Steuerspannung < 24 V reduziert sich die Lüfterleistung. Es kann daher erforderlich sein, die Ausgangsströme ebenfalls zu reduzieren.
Falls Sie UL508C berücksichtigen: begrenzen Sie den Strom auf 4 A (UL-gelistet) und auf eine Spannung von max. 30 V_{DC}.

²⁾ in Anlehnung an EN61131-2, Tabelle 7.

3.3.2 Anforderungen an den Motor

Geräte **BUS 621, 622, 623, 624** sind für den Betrieb von Drehstrommotoren mit einer Motorklemmenspannung von 3 x 350 V (typisch für Servomotoren der Firma Baumüller) oder 3 x 400 V (typisch für Norm-Asynchronmotoren und für kundenspezifische Sondermotoren der Firma Baumüller) ausgelegt. Die Motoren sind in Sternschaltung zu betreiben. Die nominelle Zwischenkreisspannung beträgt 540 V_{DC}. Im Bremsbetrieb ist damit zu rechnen, dass die Zwischenkreisspannung auf bis zu 780 V und 800 V ansteigt. Der angeschlossene Motor muss für diese Zwischenkreisspannungen ausgelegt sein.

Werden Leistungs-Modul **BUS 621, 622, 623, 624** Leistungsmodule an einem spannungsgeregelten Zwischenkreis betrieben, so liegt die Zwischenkreisspannung dauerhaft (nicht nur im Bremsbetrieb) zwischen 640 V und 760 V. Der angeschlossene Motor muss so ausgelegt sein, dass er dauernd an diesen Spannungen betrieben werden darf.

Der Einsatz der Geräte ist auch bei kleineren Spannungen, z. B. 3 x 230 V, möglich. Das setzt allerdings voraus, dass die verwendeten Drehstrommotoren für den Betrieb an Wechselrichtern mit bis zu 800 V Zwischenkreisspannung freigegeben sind, da die Balasteinschaltswelle (siehe [Elektrische Daten](#) ab Seite 32) unverändert bleibt. Somit dürfen auch in diesen Fällen nur Drehstrommotoren mit $U_{ZK,Nenn} \geq 540$ V verwendet werden.

3.3.3 Geforderte Umgebungsbedingungen

Transport Temperaturbereich	- 25 °C bis + 70 °C
Transport Klimaklasse EN 60721-3-2	2 K 3
Lagerung Temperaturbereich	- 25 °C bis + 55 °C
Lagerung Klimaklasse EN 60721-3-1	1 K 4
Betrieb Umgebung	Industriernetz ¹⁾ Kategorie C2 nach EN61800-3 für den Einsatz in der zweiten Umgebung
Betrieb Temperaturbereich	Min. 5 °C bis max. 55 °C (mit Derating ab 40 °C) ²⁾
Betrieb Klimaklasse EN 60721-3-3	3 K 3
Aufstellungshöhe	bis 2000 m (mit Derating ab 1000 m) ²⁾
Luftfeuchtigkeit (Betrieb) EN 60721-3-3	relative Luftfeuchtigkeit: 5 % bis 95 % nicht betaut und absolute Luftfeuchtigkeit: 1 g/m ³ bis 29 g/m ³
Ionisierende und nicht ionisierende Strahlung	< messbarer Bereich
Vibration, Schock und Dauerschock EN 61800-5-1, Abschnitt 5.2.6.4 Schwingprüfung	Max. 1 g im Betrieb
Verschmutzungsgrad EN 61800-5-1, Tabelle 6, Tab. 2	2

¹⁾ Für den Betrieb in einer Umgebung der Kategorie C2 nach IEC 61800-3:2012 können Zusatzmaßnahmen erforderlich sein. Der Anlagenersteller/Betreiber muss in diesem Fall den Nachweis darüber führen, dass diese Zusatzmaßnahmen greifen und die in IEC 61800-3 vorgeschriebene Grenzwerte der Kategorie C2 eingehalten werden.

²⁾ Siehe Technische Daten Grundgerät.



ACHTUNG!

Im Normalfall tritt nur nichtleitfähige Verschmutzung auf. Jegliche leitfähige Verschmutzung, sei es kurzfristig oder dauerhaft, ist unzulässig und könnte zur Zerstörung des Geräts führen. Für Zerstörungen, die auf Verschmutzung mit leitfähigen Werkstoffen oder Materialien zurückgeführt werden können, ist der Kunde verantwortlich.

3.3.4 Zusammenhang zwischen Nenn- und Spitzenströmen

- Berechnung des thermisch wirksamen Effektivstroms aus einem Auslegungszyklus

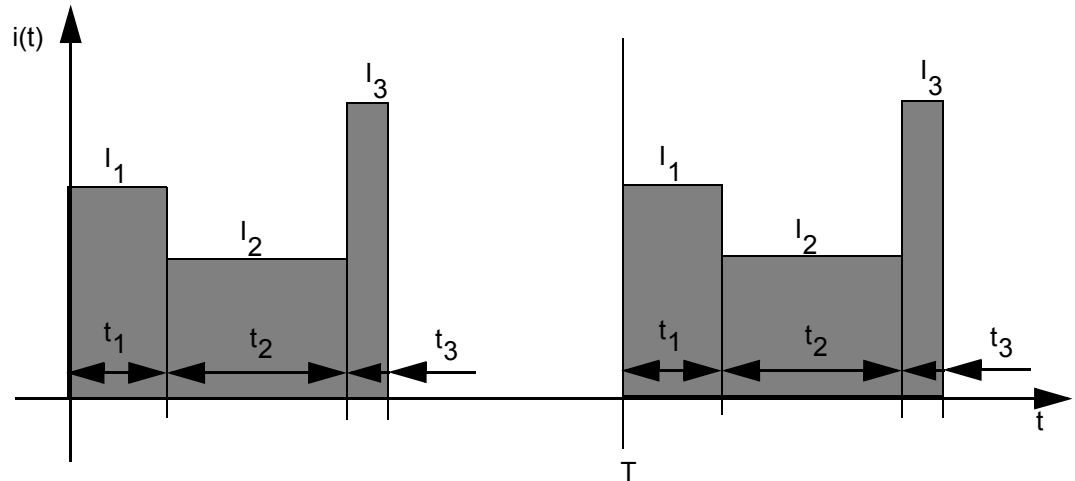


Abbildung 3: Berechnung des thermisch wirksamen Effektivstroms

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{\sum_{n=1}^k I_n^2 \cdot \frac{t_n}{T}} = \sqrt{I_1^2 \cdot \frac{t_1}{T} + I_2^2 \cdot \frac{t_2}{T} + I_3^2 \cdot \frac{t_3}{T}}$$

- Zusammenhang zwischen Spitzen- und Nennstrom für die Auslegung eines Bewegungszyklus

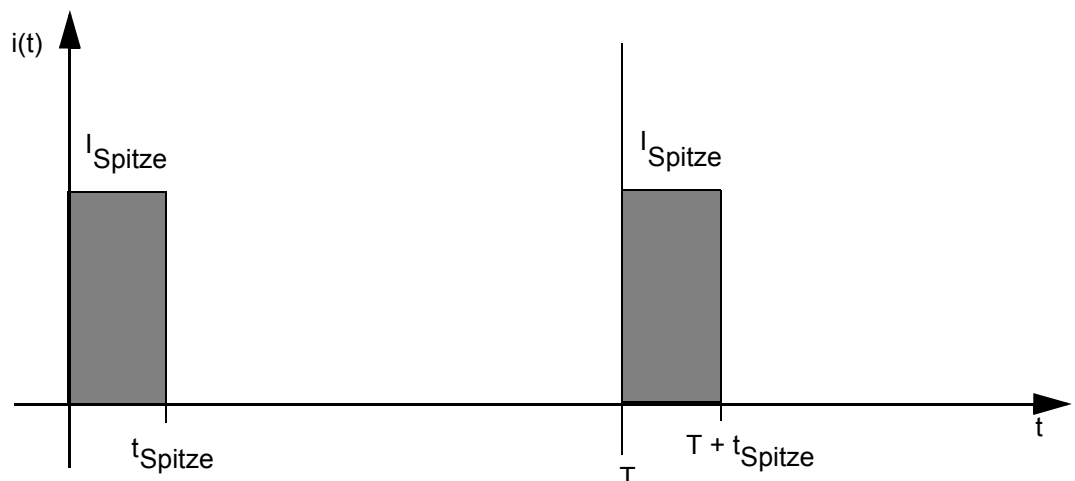


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Spitzen- und Nennstrom

$$\frac{t_{\text{Spitze}}}{T} = \left(\frac{I_{\text{nenn}}}{I_{\text{Spitze}}} \right)^2$$

- Zusammenhang zwischen Spitzen-Antriebs- und Spitzen-Bremstrom

Annahmen: $P_{\text{Welle,Beschleunigen}} = P_{\text{Welle,Bremsen}}$ $\cos \varphi_{\text{Beschleunigen}} = \cos \varphi_{\text{Bremsen}}$

$$\frac{I_{\text{max,Phase,Beschleunigen}}}{I_{\text{max,Phase,Bremsen}}} = \frac{U_{\text{ZK,Bremsen}}}{U_{\text{ZK,Beschleunigen}}} \left(\frac{1}{\eta_{\text{Motor}}} \right)^2$$

Typische Werte:

$$U_{\text{ZK, Bremsen}} = 780 \text{ V}$$

$$U_{\text{ZK, Beschleunigen}} = 540 \text{ V}$$

$$\eta_{\text{Motor}} = 0,9$$

Somit typischerweise:

$$I_{\text{max,Phase,Bremsen}} = 0,56 \cdot I_{\text{max,Phase,Beschleunigen}}$$

3.3.5 Kühlung

Kühllufttemperatur ¹⁾ (Bemessungstemperatur: 40 °C)	Min. 0 °C bis max. 55 °C,
Kühlluftbedarf ²⁾	Siehe ►Elektrische Daten◄ ab Seite 32

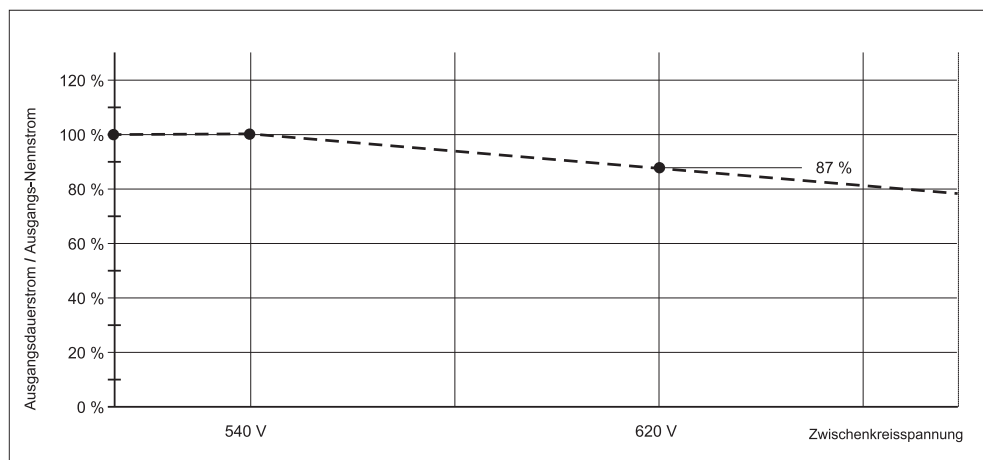
¹⁾ Lufttemperatur im gesamten Ansaugbereich des Geräts.

3.4 Elektrische Daten

Leistungsteil	BUS 621		BUS 622	BUS 623	BUS 624		
Regelung *	Einschubplatz für BUS 6 Regler-Kassette						
Zwischenkreisspannung Nennwert Maximalwert (für max. 2 min)	0 ... 685 V _{DC} 540 V _{DC} 760 V _{DC}						
Versorgungsspannung ¹⁾ für Regler und Überwachung	+ 24 V _{DC} – 10 % +20 %						
Leistungsaufnahme Versorgungsspannung ohne Regler	22 W		22 W		27 W		39 W
Zwischenkreis-Kondensator	50 µF		110 µF		235 µF		500 µF
Einschalten: Betriebsbereit nach ²⁾	≤ 10 s						
Ausgangsspannung ³⁾	3 x 0 V _{AC} ...Anschlussspannung BUG -30 V bzw. 3 x 0,74 • Zwischenkreisspannung						
Ausgangsfrequenz	0 Hz...300 Hz						
Ausgangsdauerleistung ⁴⁾	1,4 kVA	3,5 kVA	7 kVA	10,5 kVA	14 kVA	26 kVA	31 kVA
Typische Motor-Nennleistung ⁴⁾	0,8 kW	2 kW	4 kW	6 kW	8 kW	15 kW	20 kW
Typische Motor- Spitzenleistung ⁵⁾	1,2 kW	3 kW	6 kW	9 kW	12 kW	23 kW	30 kW
Ausgangs-Nennstrom (I _{eff}) ^{4) 6)}	2 A	5 A	10 A	15 A	20 A	38 A	45 A
Ausgangs-Spitzenstrom (I _{eff}) ^{6) 7)}	3 A	7,5 A	15 A	22 A	30 A	55 A	67 A
zulässige Transistortaktfrequenz	3 ... 8 kHz						
Verlustleistung bei Nennbetrieb ⁴⁾ ohne Versorgungsspannung 24 V	30 W	75 W	150 W	170 W	230 W	450 W	550 W
Sicherheitsrelais (Option) Spulenseite Nennspannung Betriebsspannung Spulenwiderstand Kontaktseite max. Schaltspannung max. Schaltstrom max. Schaltleistung	24 V (SELV) 18,4 V bis 50,4 V bei T _u = 20 °C 1300 Ω ±10 % 25 V _{AC} bzw. 60 V _{DC} (SELV) 5 A (max. Dauerstrom 6 A) 1500 VA _{AC} / 30 W _{DC}						
Schutzart	IP 20						
Betriebsumgebungstemperaturbereich T _B	0 ... 40 °C (mit Leistungsreduzierung 55 °C)						
Reduzierung für Ausgangsnennstrom (45 ... 55 °C)	0 % / °C			3 % / °C			
Aufstellhöhe ⁸⁾	1000 m über NN						
relative Luftfeuchtigkeit	15 % ... 85 % nicht betaut						
Lager- und Transporttemperaturbereich	- 30 °C ... + 70 °C						
Kurzschlussfestigkeit	bedingt kurzschlussfest						

* nicht im Lieferumfang enthalten, sondern extra zu bestellen

1. angelehnt an EN 61131-2, Tabelle 5. Bei Versorgungsspannungen kleiner 24 V reduziert sich die Lüfterleistung. Es kann daher erforderlich sein, die Ausgangsströme ebenfalls zu reduzieren.
2. abhängig von der angeschlossenen Zwischenkreiskapazität.
3. Die Ausgangsspannung ist eine gepulste Gleichspannung. Der Stellbereich bezieht sich auf den Effektivwert der Grundwelle.
4. bei Zwischenkreisspannung 540 V_{DC}, unabhängig von der Taktfrequenz.
5. für max. 1 s.
6. Bis zur Nennzwischenkreisspannung gibt das Modul die Nenn-/Maximal-Ausgangsströme ab. Bei Spannungen oberhalb der Nennspannung sind die Ausgangsströme bei konstanter Ausgangsleistung entsprechend proportional zu reduzieren.



Kennlinie 1: Ausgangsströme in Abhängigkeit von der Nennzwischenkreisspannung

7. Die Dauer des Ausgangs-Spitzenstroms wird maximal 1 Sekunde lang zur Verfügung gestellt. Die Zeitdauer ist abhängig vom Motorstrom und der Kühlkörpertemperatur. Siehe hierzu die Technische Beschreibung/Betriebsanleitung des Reglers (V-Regler: P139).
8. Kennlinie zur Leistungsreduzierung in Abhängigkeit von der Aufstellungshöhe siehe Technische Daten der Einspeise-Einheit.

AUFBAU UND FUNKTION



HINWEIS

Ein ordnungsgemäßer Betrieb der Leistungsmodule **BUS 621, 622, 623, 624** kann nur an Baumüller Umrichtern oder Netzwechselrichtern gewährleistet werden.

4.1 Funktionsbeschreibung

Die Geräte sind Servoumrichter der Baumüller Nürnberg GmbH. Die Geräte bestehen aus einem Leistungsmodul mit integriertem Einschub für den Regler.

Leistungsverstärker

Der Leistungsverstärker ist als 3-Phasenbrücke in IGBT-Technik aufgebaut und setzt die von der Reglerkassette kommenden Ansteuersignale in Spannungspulse zum Speisen von Baumüller Drehstrommotoren (Asynchron- und Synchronmotoren) um.

Überwachung

Der Leistungsverstärker ist selbstschützend und besitzt Überwachungen für Zwischenkreisspannung, Erdschlussstrom und Motorströme.

Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) - Sicherer Halt (Option)

Für verschiedene Anwendungen besteht die Forderung, einen Antrieb auf der Elektronikseite gezielt stillzusetzen, ohne Schütze in die Motorleitungen zu schalten und ohne die Zwischenkreisspannung auszuschalten, um bei der Wiederaufnahme des Betriebes unmittelbar und ohne Zeitverlust produzieren zu können.

Bei dieser Funktion wird der Antrieb momentanlos geschaltet.

Zur Erfüllung sicherheitstechnischer Anforderungen nach DIN EN ISO 13849- 1, EN 62061 und EN 61800-5-2 ist die Funktion zweikanalig aufgebaut und verfügt somit über zwei separate Abschaltwege, die zur Abschaltung der Kommutierung im Leistungsteil dienen.

4.2 Blockschaltbild

Der erste Abschaltweg ist durch ein zwangsgeführtes Relais, dem Sicherheitsrelais, realisiert, dessen zwangsgeführte Kontakte die Hilfsspannungsversorgung der Ansteuerungen unterbrechen und so das Einschalten der Leistungstransistoren verhindern. Der zweite Abschaltweg, die Impulsfreigabe/Impulssperre, wird über den Regler geführt (V-Regler oder M-Drive) und sperrt hier zusätzlich die Impulse für die Leistungstransistoren. Detaillierte Informationen hierzu sind im [▶Anhang C - Sicherheitstechnik◀](#) ab Seite 79 zu finden

4.2 Blockschaltbild

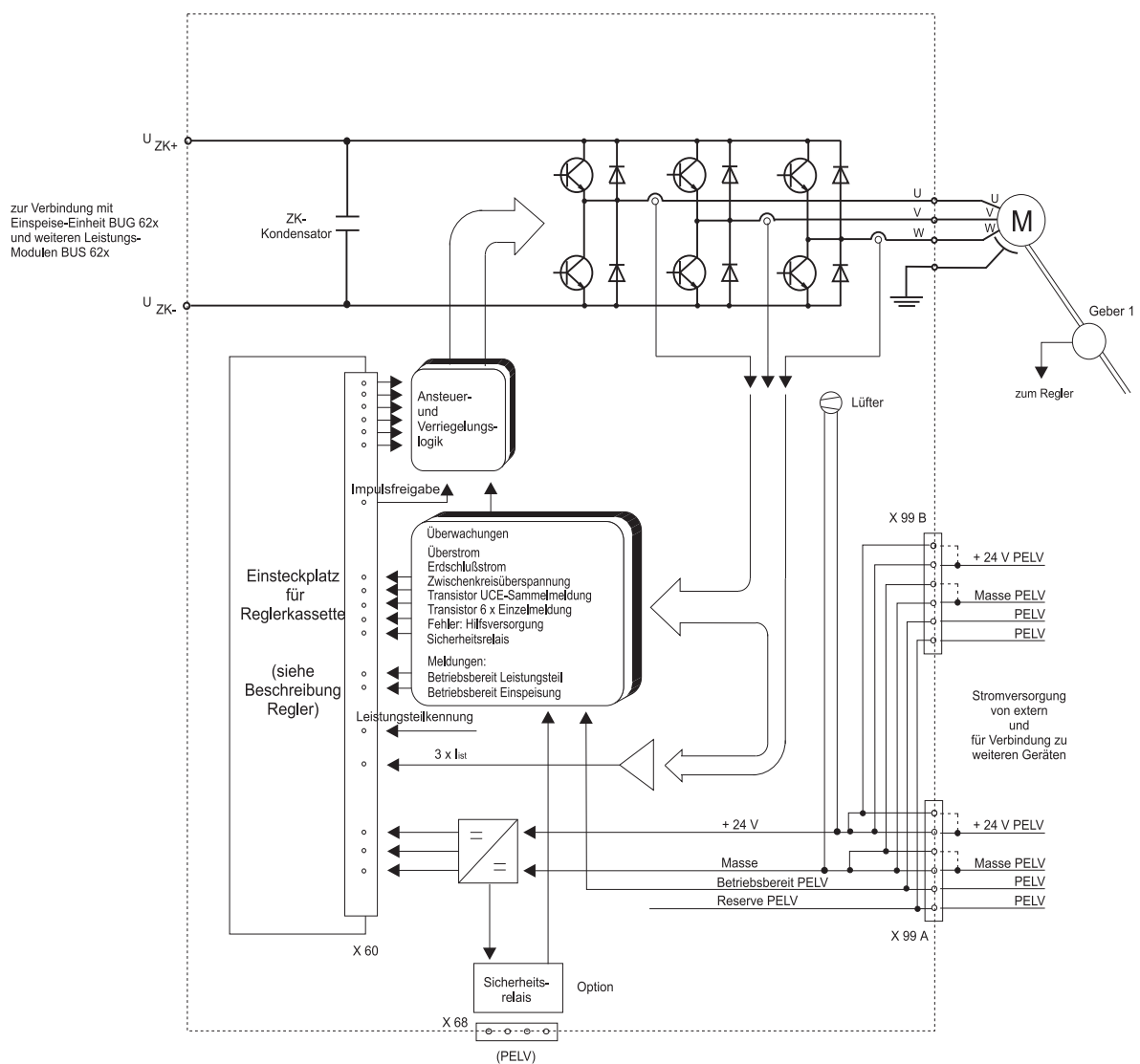


Abbildung 5: Blockschaltbild

4.3 Geräte zusammenschalten

Das Gerät Leistungs-Modul **BUS 621, 622, 623, 624** kann mit anderen Baumüller-Geräten kombiniert werden.

4.4 Varianten - Grundauführung / Ausführung mit Safe Torque Off (STO)

Neben der Grundauführung der Geräte gibt es auch Geräteausführungen, welche in Verbindung mit speziell ausgeführten Reglern die Anforderungen hinsichtlich der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) nach DIN EN ISO 13849-1, EN 62061 und EN 61800-5-2 erfüllen.

Diese Leistungsmodule tragen die Typenbezeichnung **BUS62x-xx/xx-xx-M-xxx-001**

Als für diese Funktion zugelassene Regler stehen zur Verfügung:

- M-Drive mit Typenbezeichnung: BUS6-MC-xx-xxxx-xxxx-**S1xx**-...
- oder
- V-Regler mit Typenbezeichnung: BUS6-**S1**-VC-...

4.5 Kennzeichnung des Gerätes - Typenschlüssel

Auf dem Typenschild (Aufkleber) finden Sie u.a. den Typenschlüssel des Gerätes.

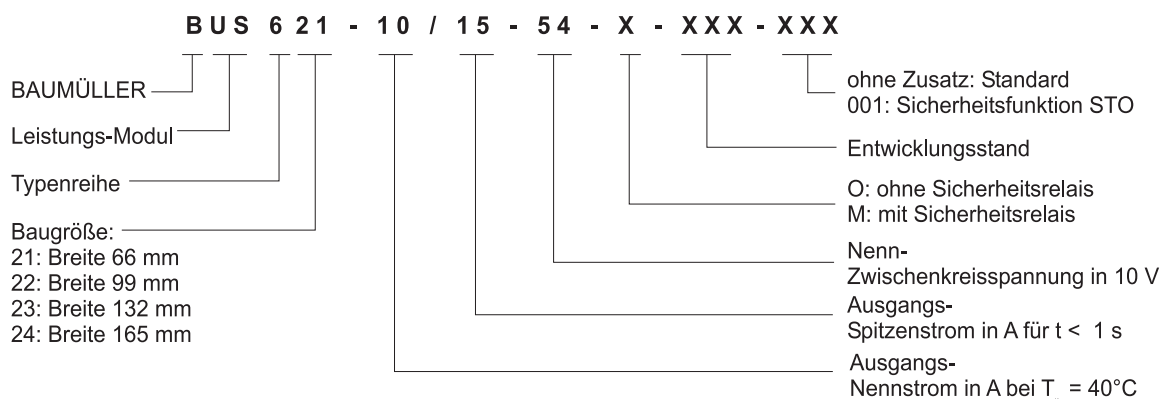


Abbildung 6: Typenschlüssel



HINWEIS!

Dieser Typenschlüssel gilt ausschließlich für das Leistungs-Modul.



HINWEIS!

Ein Gerät mit Sicherheitsrelais, dessen Artikelnummer **nicht** mit „06“ beginnt, gilt nicht als sicheres Gerät im Sinne der PL-Einstufung nach ISO 13849 bzw. SIL nach EN 61800. Diese Geräte sind nicht für Sicherheitsfunktionen zertifiziert!

Nur ein Gerät, das mit dem Prüfzeichen des TÜV Rheinland und dem Safety-Aufkleber versehen ist, besitzt eine zertifizierte Sicherheitsfunktion (siehe auch [▶Seite 23◀](#)).



Functional
Safety
Type
Approved

www.tuv.com
ID 060000000

4.6 UL-Hinweise

Die nachfolgenden Hinweise sind bei einem cUL - konformen Antrieb zu beachten.

Falls Sie UL508C berücksichtigen, beachten Sie die nachfolgenden Hinweise ebenfalls:

- [▶Betriebsanleitung zum Regler◀](#)
 - Einstellungen für die Motor-Überlast-Überwachung (I^2t)
- [▶Anforderungen an die Anschlusskabel◀](#) auf Seite 50
 - 60 °C/75 °C Kupferkabel für alle Geräte verwenden
 - nur „Class 1 wire“ verwenden
- [▶Leistungsanschlüsse◀](#) auf Seite 58
 - Anzugs-Drehmomente der Anschlussklemmen beachten.
- [▶Geforderte Umgebungsbedingungen◀](#) auf Seite 29
 - Gerät nur in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 betreiben
 - die maximalen Umgebungstemperaturen und das Derating beachten
- [▶Anforderungen an die Energieversorgung◀](#) auf Seite 27
 - Die 24 V-Versorgung darf maximal 30 V erreichen; zusätzliche Absicherung mit max. 4 A Sicherung
- [▶Anforderungen an den Temperatursensor des Motors◀](#) ab Seite 54
 - Anschlussdaten für den Motortemperatursensor beachten.

4.7 Anzeige- und Bedienelemente

Siehe Betriebsanleitung zum Regler.

TRANSPORT UND VERPACKUNG

5.1 Sicherheitshinweise für den Transport



ACHTUNG!

Beschädigungen durch eigenmächtigen Transport!

Beim Transport durch ungeschultes Personal können Sachschäden in erheblicher Höhe entstehen.

- Das Abladen der Packstücke bei Anlieferung sowie innerbetrieblicher Transport nur von geschultem Personal ausführen lassen.
- Gegebenenfalls die Vertriebsniederlassung der Baumüller Nürnberg GmbH kontaktieren.



WARNUNG!

Gefahr durch mechanische Einwirkung!

Geräte vor dem Herunterfallen sichern.

- Durch geeignete Maßnahmen wie Stützen, Kran, Gurte, etc. sicherstellen, dass das Gerät nicht herunterfallen kann.
- Geeignete Transportmittel verwenden.

5.2 Beim Transport zu beachten

Für den ersten Transport des Gerätes wurde das Gerät im Herstellerwerk verpackt. Falls das Gerät weitertransportiert wird, sicherstellen, dass folgende Bedingungen während des gesamten Transports erfüllt werden:

- Klimaklasse 2 K 3 nach EN 60721-3-2
- Temperaturbereich - 25 °C bis + 70 °C
- Vibration, Schock, Dauerschock Klasse 2 M 1 nach EN 60721-3-2

5.3 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden, wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Sofort beim Anlieferer reklamieren. Reklamation schriftlich bestätigen lassen und sich sofort mit der zuständigen Vertretung der Baumüller Nürnberg GmbH in Verbindung setzen.



HINWEIS!

Bei sichtbaren Transportschäden darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden!

5.4 Auspacken

Nach dem Erhalt des noch verpackten Gerätes:

- Starke Transporterschütterungen und harte Stöße, z. B. beim Absetzen vermeiden.

Ist kein Transportschaden erkennbar:

- Verpackung des Gerätes öffnen.
- Lieferumfang anhand des Lieferscheins überprüfen.

Bei der zuständigen Baumüller-Vertretung reklamieren, falls die Lieferung nicht vollständig ist.



HINWEIS!

Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

5.5 Entsorgung der Verpackung

Die Verpackung besteht aus Karton, Kunststoff, Metallteilen, Wellpappe und/oder Holz.

- Bei der Entsorgung der Verpackung die nationalen Vorschriften am Einsatzort beachten.

6

MONTAGE

Das Gerät ist für die Montage in einem Schaltschrank vorgesehen.

Die Montage besteht aus folgenden Schritten:

- 1 Montage vorbereiten
(Bohrungen/Ausschnitt erstellen, siehe [►Montageanleitung◄](#) ab Seite 46)
- 2 Gerät montieren
(Befestigung siehe [►Montageanleitung◄](#) auf Seite 46)

6.1 Sicherheitshinweise



HINWEIS!

Die Montage erfolgt ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch qualifiziertes Personal.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. Die für die Arbeit mit dem Gerät erforderlichen Qualifikationen sind beispielsweise:

- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.



WARNUNG!

Gefahr durch fehlerhafte Montage!

Die Montage erfordert qualifiziertes Personal mit ausreichender Erfahrung. Fehler bei der Montage können zu lebensgefährlichen Situationen führen oder erhebliche Sachschäden mit sich bringen.

Deshalb:

- Montage ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch qualifiziertes Personal durchführen lassen.



WARNUNG!

Gefahr durch mechanische Einwirkung!

Geräte vor dem Herunterfallen sichern.

Deshalb:

- Durch geeignete Maßnahmen wie Stützen, Kran, Hilfskräfte sicherstellen, dass das Gerät nicht herunterfallen kann.
- Geeignete Transportmittel verwenden.



ACHTUNG!

Gefahr durch elektrostatische Entladung.

Die Anschlussklemmen des Geräts sind teilweise ESD-gefährdet.

Deshalb:

Bitte die entsprechenden Hinweise beachten.

**VORSICHT!****Gefahr durch scharfe Kanten.**

Falls das Gerät bei der Montage mit ungeschützten Händen gehoben wird, können Finger/Handfläche zerschnitten werden. Fällt das Gerät herunter, können Füße verletzt werden.

Deshalb:

- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal, das vertraut ist mit Sicherheitshinweisen sowie Montageanweisungen, dieses Gerät montiert.



Sicherheitshandschuhe tragen.



Sicherheitsschuhe tragen.

6.2 Vorbereitung der Montage

Anhand der Projektierungsunterlagen und der Bohrbilder (siehe [►Montageanleitung◄](#) ab Seite 46) werden die Abmessungen der Ausschnitte und die Lage der Befestigungsbohrungen ermittelt.

**ACHTUNG!****Sachschaden durch leitfähige Verschmutzung.**

Deshalb:

- Bei der Durchführung von Montagearbeiten jeglicher Art ist sicherzustellen, dass hierdurch keine Fremdkörper (z. B. Bohrspäne, Kupferlitzen, usw.) in das Gerät gelangen.
- Wenn möglich sollten Bohrungen vor der Montage des Gerätes und die Konfektionierung der Kabel außerhalb des Schaltschranks erfolgen. Ist dies nicht möglich, muss das Gerät entsprechend abgedeckt werden. Diese Abdeckungen vor dem Betrieb unbedingt wieder entfernen!



VORSICHT!

Augenverletzungen durch hochgeschleuderte Partikel.

Beim Erstellen von Bohrungen und dem Ausschritt werden Metallpartikel hochgeschleudert.

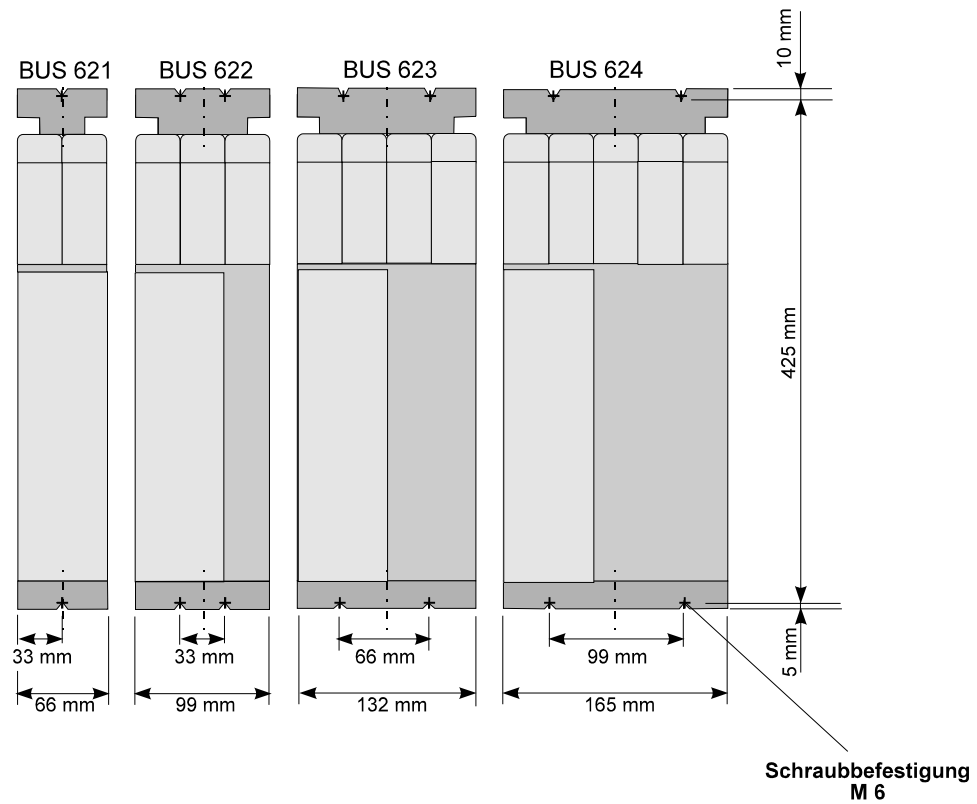
Deshalb:



Schutzbrille tragen!

- ▶ Bohrungen und Ausschritt vorbereiten.

6.3 Bohrbilder/Einbauraum



Halterung als Einzelteil
gesondert montierbar

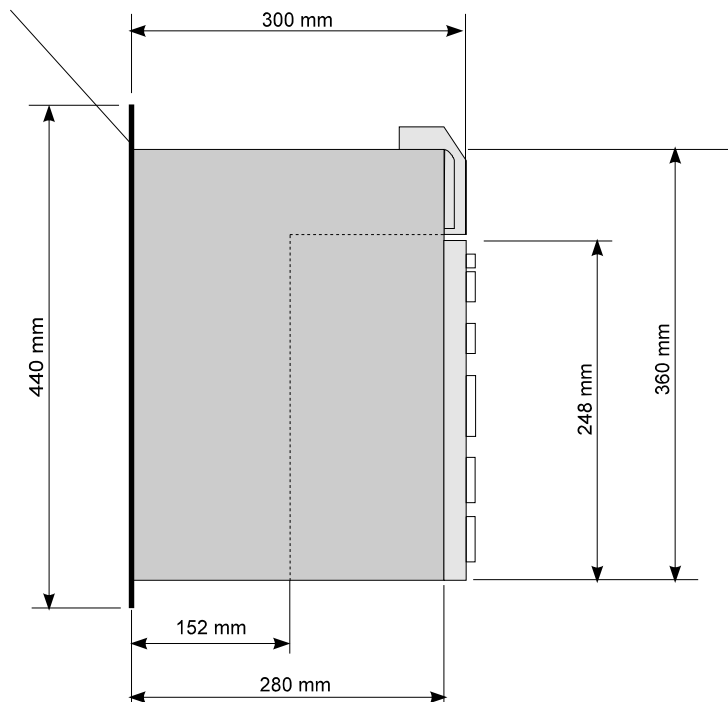


Abbildung 7: Bohrbilder/Einbauraum

6.4 Montageanleitung

Führen Sie die Montage folgendermaßen aus:

- 1 Stellen Sie gegebenenfalls eine geeignete Transport-/Hebeeinrichtung bereit
 - 2 Stellen Sie geeignetes Befestigungsmaterial bereit
 - 3 Montieren Sie das Gerät.
- Die Geräte senkrecht in einen Schaltschrank einbauen. Die Leistungs-Module BUS 62x direkt neben der Einspeise-/Rückspeise-Einheit BUC 624, 625 oder der Grundeinspeise-Einheit BUG 622, 623 anordnen und den Zwischenkreis mittels der mitgelieferten Schienen verbinden. Im Auslieferungszustand sind diese Verbindungsschienen auf den Frontschienen des Leistungs-Moduls BUS 62x montiert.



ACHTUNG!

*Die Gefahr ist: **Zerstörung der Geräte.***

Längere Verbindungen als mit den mitgelieferten Schienen sind nicht zulässig, da sonst die Gefahr der Zerstörung der Geräte besteht!



ACHTUNG!

*Die Gefahr ist: **Geräteüberhitzung.***

Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Belüftung müssen unbedingt eingehalten werden:

- Die Belüftung muss von unten nach oben erfolgen.
- Für ungehinderte Luftzufuhr ist zu sorgen.
- Freiraum ober- und unterhalb der Geräte mindestens 100 mm und für ausreichend Kühlluft und Luftzirkulation sorgen!
- Kühlmitteltemperatur 50 mm unterhalb der Module bis 40 °C. Bei höheren Temperaturen (bis max. 55 °C) muss die Leistung der Geräte um 3 % pro K reduziert werden.
- Keine zusätzlichen Wärmequellen ober- und unterhalb der Geräte anordnen.

6.5 Befestigung

1. Rückwandbefestigungsblech im Schaltschrank befestigen (Maße siehe [▶Abbildung 7◀](#) auf Seite 45)

Das Rückwandblech kann als Montage- und Bohrschablone verwendet werden. Bei nebeneinander angebrachten Geräten müssen die Rückwandbleche direkt aneinanderliegen.

2. Sicherungsblatffeder zurück drücken, Gerät einhängen und einrasten lassen.
Das Gerät klemmt dann zwischen Rückwandbefestigungsblech und Rückwand.
3. Zum Ausbau des Gerätes Sicherungsblatffeder Richtung Rückwandblech drücken und Gerät nach oben schieben.

7

INSTALLATION

Dieses Kapitel beschreibt die elektrische Installation des Gerätes. Die mechanische Montage ist in [>Montage<](#) ab Seite 41 beschrieben.

Vor der Installation sicherstellen, dass die technischen Voraussetzungen erfüllt sind:

- 1 Überprüfen der Anforderungen an das elektrische Netz.
- 2 Überprüfen der Anforderungen an die elektrischen Leitungen und Bereitstellung von entsprechenden Leitungen.
- 3 Überprüfen der Eigenschaften der Anschlüsse und Konfektion der entsprechenden Leitungen.

7.1 Sicherheitshinweise



HINWEIS!

Die Installation erfolgt ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch qualifiziertes Personal.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung, Unterweisung sowie Kenntnisse über einschlägige Normen und Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. Die für die Arbeit mit dem Gerät erforderlichen Qualifikationen sind beispielsweise:

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung Stromkreise und Geräte gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Arbeitssicherheit in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.



WARNUNG!

Gefahr durch fehlerhafte Installation und Erstinbetriebnahme!

Installation und Erstinbetriebnahme erfordern qualifiziertes Personal mit ausreichender Erfahrung. Fehler bei der Installation können zu lebensgefährlichen Situationen führen oder erhebliche Sachschäden mit sich bringen.

Deshalb:

- Installation und Erstinbetriebnahme ausschließlich durch Mitarbeiter des Herstellers oder durch qualifiziertes Personal durchführen lassen.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Beim Betrieb dieses elektrischen Geräts stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieses Geräts unter gefährlicher Spannung.

Deshalb:

- Bereiche am Gerät beachten, die bei der elektrischen Installation gefährlich sein könnten.
- Bereiche am Gerät beachten, die nach Betrieb noch spannungsführend sein können.

Gefahren durch Restenergie



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gespeicherte elektrische Ladung.

Entladezeit des Gesamtsystem = Entladezeit des Gerätes mit der längsten Zwischenkreisentladezeit im Zwischenkreis.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen sind, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall muss die nötige Wartezeit selbst ermittelt werden bzw. gemessen werden, ob das Gerät spannungsfrei ist. Diese Entladezeit muss an einer gut sichtbaren Stelle des Schaltschranks mit einem Warnsymbol IEC 60417-5036 (2002-10) angebracht werden.

7.2 Spannungsprüfung



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei der Stückprüfung dieser Geräte wird nach EN 61800-5-1, Abschnitt 5.2.3.2 eine Spannungsprüfung von der Baumüller Nürnberg GmbH durchgeführt und ist durch den Kunden nicht notwendig.

Deshalb:

- Nachträgliche Prüfungen der Geräte mit hohen Spannungen dürfen nur von der Baumüller Nürnberg GmbH durchgeführt werden.
- Bei Hochspannungsprüfungen der Anlage die Umrichter abklemmen!

7.3 Anforderungen an das elektrische Netz

Kleine Abweichungen des elektrischen Netzes von den Anforderungen können zu Fehlfunktionen des Gerätes führen. Weicht das Netz stark von den Anforderungen ab, kann das Gerät zerstört werden.

Die Geräte dürfen nur in Umgebungen zweiter Art (Industrienumgebung) betrieben werden.

Die Zerstörung des Gerätes kann einen Personenschaden verursachen.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Falls die Anforderungen an das elektrische Netz nicht eingehalten werden, kann das Gerät beschädigt / zerstört werden und dabei Personen massiv gefährden.

Deshalb:

- Vor der Installation sicherstellen, dass die Anforderungen vom elektrischen Netz erfüllt werden.

7.4 Anforderungen an die Anschlusskabel

- IEC/EN 60204-1, Kapitel 13 bei der Auswahl der Leitung berücksichtigen.
- Der Schutzleiterquerschnitt der Leitung muss entsprechend IEC/EN 60204-1, Abschnitt 5.2, Tab. 1, ausgeführt sein.
- Der ortsfeste Anschluss des Schutzleiters ist für den Betrieb des Geräts zwingend vorgeschrieben.
- Kupferkabel für mindestens 60 °C (Antriebe < 3 x 100 A) oder 75 °C (Antriebe ≥ 3 x 100 A) verwenden, falls UL 508C berücksichtigt wird.

Weitere Angaben (z. B. maximal zulässige Länge) siehe [▶Leitungen◀](#) ab Seite 274.

7.5 Schutzleiteranschluss und RCD-Kompatibilität

Bedingt durch das Funktionsprinzip können über den Schutzleiter Ableitströme $>3,5 \text{ mA}_{AC}$ bzw. $>10 \text{ mA}_{DC}$ fließen. Aus diesem Grund ist ein ortsfester Schutzleiteranschluss nach EN61800-5-1 vorgeschrieben.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Dieses Produkt kann einen Gleich- und/oder Wechselstrom im Schutzleiter verursachen.

Die durch das Funktionsprinzip des Gerätes bedingten Ableitströme können zu einem vorzeitigen Auslösen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung führen oder ein Auslösen generell verhindern.

Deshalb:

- Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung ein Differenzstromgerät (RCD) verwendet wird, ist auf der Stromversorgungsseite dieses Produktes nur ein RCD vom Typ B zulässig.
- Andererseits muss eine andere Schutzmaßnahme angewendet werden, wie z. B. Trennung von der Umgebung durch doppelte oder verstärkte Isolierung oder Trennung vom Versorgungsnetz durch einen Trenntransformator.

7.6 Anforderungen an die Installation bezüglich EMV



HINWEIS!

Die Emission von Funkstörungen ist in hohem Maße von der Verdrahtung, der räumlichen Ausdehnung und der Anordnung der Komponenten in der Anlage abhängig. Deshalb ist die Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit nach den gesetzlichen Vorschriften lediglich an der fertig zusammengebauten Anlage möglich und liegt deshalb im Verantwortungsbereich des Anlagenherstellers oder des Betreibers (EMVG §6, Abs. 9).



HINWEIS!

Die wichtigsten Informationen zur EMV-gerechten Installation sind in dieser Betriebsanleitung zu finden. Weitere unbedingt zu beachtende Hinweise um eine CE-konforme Anlage zu errichten werden in der Baumüller - Betriebsanleitung „Filter für Netzanwendungen“, 5.09010 gegeben.

Um einen EMV-gerechten und störungsfreien Betrieb im Rahmen der Gesetzgebung zu erzielen, sind die folgenden Aspekte zu berücksichtigen.

Bei Fragen wenden Sie sich an den Vertrieb oder die Applikationsabteilung der Baumüller Nürnberg GmbH.

- nur Baumüller-Motorleitungen und Baumüller-Komponenten einsetzen.
- geeignete Netzfilter, empfohlen von der Baumüller Nürnberg GmbH einsetzen.
- alle Komponenten sollen auf einer einzigen Montageplatte mit dauerhaft gut elektrisch leitender Oberfläche (z. B. verzinkte Stahlplatte) montieren.
- die Erdverbindung Gerät/Masseplatte soll möglichst kurz (< 30 cm) und mit feindrähtigen Leitungen und großem Querschnitt (>10 mm²) ausgeführt werden.
- bei der Installation auf die korrekte Reihenfolge achten:
Netz - Sicherung - Filter - Drossel - (Ferritkern) - Einspeise-Einheit - **BUS 621, 622, 623, 624** - (Motorfilter) - Motor.
- dafür sorgen, dass Motorleitungen immer aus einem Stück bestehen.
Motorleitungen nicht durch z. B. Klemmen, Schütze, Sicherungen unterbrechen.
- Leitungen möglichst auf der Oberfläche der geerdeten Montageplatte verlegen (kleinstmögliche effektive Antennenhöhe).
- ein Mindestabstand von 20 cm zwischen Signal- u. Steuerleitungen gegenüber Leistungskabeln soll bei Parallelverlegung eingehalten werden.
- Leitungen unterschiedlicher EMV-Kategorien (Signalleitungen - Netzleitungen bzw. Motorleitungen) sollen im 90 °-Winkel gekreuzt werden.
- den äußersten Kabelschirme beim Durchführen durch Wandungen, die unterschiedliche EMV-Bereiche voneinander trennen, auflegen.
- den Schirm aller Leitungen an beiden Enden flächig sowie gut leitfähig mit Masse verbinden.

7.7 Lagerströme vermeiden



HINWEIS

Die gepulste Ausgangsspannung eines Umrichters führt zu zusätzlichen Lagerströmen im Motor.

Lagerströme führen zu lokalen Aufschmelzungen an Laufringen und Wälzkörpern sowie zum Verschleiß des Schmiermittels und dadurch zu einer reduzierten Lagerlebensdauer.

Die Entstehung von Lagerströmen ist abhängig von:

- Motordrehzahl
- Pulsfrequenz des Umrichters
- Erdung

Die Höhe der Lagerströme hängt außerdem ab von:

- der anliegenden Lagerspannung
- den dielektrischen Eigenschaften des Lagerschmierfilms.



HINWEIS

Die Reduzierung von Lagerströmen erfordert die Betrachtung des **gesamten drehzahlveränderlichen Antriebssystems** und der konkreten Installation!

Die Firma Baumüller unterstützt Sie gerne bei Messungen vor Ort und bei der Ausarbeitung und Umsetzung geeigneter Maßnahmen.

Vermeidung von Lagerschäden

- Grundsätzlich ist das **Erdungssystem** sachgerecht auszuführen, um eine gezielte Rückleitung der Gleichtaktströme zu ermöglichen.
- Durch den Einsatz von **Ringkernen** wird der Ursache von Lagerstromschäden entgegengewirkt, d.h. der Amplitude und Steilheit der Gleichtaktspannung am Umrichter-ausgang wird reduziert.
Die Verwendung der Kerne ist daher eine **bevorzugte Maßnahme**.
- Zusätzlich können durch den Einsatz von **stromisolierten Lagern** (Standardausführung für AC-Hauptantriebe ab Motorbaugröße 180) die Wirkungen der Gleichtaktspannung gemindert werden.
- Durch den Einsatz von speziellen **Erdungsringen** bzw. **Bürste(n)** kann die Erdung der Welle und die gezielte „Umleitung“ der Lagerströme erfolgen.
- Des Weiteren können modifizierte **Motorzuleitungen** (für hohe Frequenzen niederimpedanter Kabelschirm, symmetrische Kabelgeometrie) verwendet werden, um beispielsweise einen großen Teil der kapazitiven Ströme über den Kabelschirm zurück zum Umrichter zu leiten.

Ringkerne



HINWEIS

Die Verwendung von Ringkernen zur Reduzierung/Vermeidung von Lagerstromschäden wird empfohlen.

Artikelnummern und Anzahl der empfohlenen Ringkerne, siehe [>Ringkerne<](#) auf Seite 311 im Kapitel Zubehör und Ersatzteile.

- Die Ringkerne bestehen aus nanokristallinem Werkstoff. Die Ringkerne umschließen alle drei Phasen des Umrichterausgangs. Der zeitlich veränderliche Gleichtaktstrom induziert im Ringkern ein Magnetfeld, welches der Änderung des Gleichtaktstromes entgegenwirkt.
- Damit wirkt der Ringkern als stromkompensierte Drossel, welche die Flankensteilheit und Amplitude der Gleichtaktspannung begrenzt und die Lagerströme signifikant reduziert.
- Aufgrund der höheren Amplitude und Frequenz der Gleichtaktspannung bei Verwendung des **Netzwechselrichters** werden zur optimalen Aussteuerung der Kerne (Sättigungs- und Temperaturverhalten) Ringkerne mit einer geringeren Permeabilität eingesetzt

Installation von Ringkernen

- Bei Verwendung der Ringkerne sind die drei Phasen **ohne Schirm** und **ohne PE** durch die Kerne zu führen. Die Kerne sind nahe dem Motoranschluss am **BUS 621, 622, 623, 624** zu installieren und aneinander zu reihen.
- Bei Einsatz der Ringkerne sollten weiterhin die stromisolierten Lager auf der Nichtantriebsseite bei den Hauptantrieben DS/DA ab Baugröße 180 eingesetzt werden.



Abbildung 8: Montage - ein Ringkern



Abbildung 9: Montage - mehrere Ringkerne

7.8 Anforderungen an den Temperatursensor des Motors

Um den Motor vor unzulässiger Überhitzung zu schützen, kann am Leistungs-Modul-Gerät ein Motortemperatursensor angeschlossen werden. Beim Überschreiten einer einstellbaren Grenztemperatur schaltet das Gerät den Motor ab.



HINWEIS!

Wenn kein Motortemperatursensor im Motor verwendet wird, ist das thermische Gedächtnis des Motors und der drehzahlabhängige elektronische Motorüberlastungsschutz nicht vorhanden.

Typ	Zusätzliche Anforderungen	Isolierung
KTY84/PT1000	-	SELV/PELV
MSKL ¹⁾ (PTC)	$R = 1 \text{ k}\Omega$ bei T_{Schutz} , $I_{\text{max}} < 2 \text{ mA}$	SELV/PELV

¹⁾ Motorschutzkaltleiter (PTC) nach DIN 44080-082



HINWEIS!

Der Motortemperatursensor ist so auszuführen, dass eine „Sichere elektrische Trennung“ gewährleistet ist. Die in Baumüller Motoren verbauten Motortemperatursensoren entsprechen diesen Anforderungen. Bei Anschluss von Fremdmotoren hat der Betreiber sicher zu stellen, dass die im Motor eines Fremdherstellers eingesetzten Motortemperatursensoren die Funktion „Sichere elektrische Trennung“ erfüllt.

7.9 Ablauf der Installation



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Spannungsführende Teile sind lebensgefährlich.

Deshalb:

- Sicherstellen, dass während der gesamten Montage das Gerät, die zu montierenden Teile (z. B. Netzleitungen) und der Montagebereich spannungsfrei sind.

- Alle Leitungen EMV-gerecht verlegen.
- Leitungen anschließen (siehe [►Anschlussplan◄](#) ab Seite 56).
(Die Drehmomente beachten!)

Die Installation besteht aus folgenden Schritten:

- 1 Verlegen Sie alle Leitungen EMV-gerecht.
- 2 Schließen Sie die Leitungen an (siehe [►Anschlussplan◄](#) ab Seite 56)
(Beachten Sie auch die zulässigen Drehmomente).
 - Schließen Sie den Motor an über Klemmen 1U2, 1V2, 1W2, PE. Achten Sie auf den phasenrichtigen Anschluss (Drehrichtung).
(Beachten Sie die zulässigen Drehmomente.)
 - Schließen Sie den Schutzleiter an die Klemme PE an (ein fester Schutzleiteranschluss ist zwingend vorgeschrieben).
 - Schließen Sie die 24 V-Versorgung an über Klemmen X100-1/2, X100-5/6.
(falls Sie UL508C berücksichtigen: begrenzen Sie den Strom auf 4 A).
 - Schließen Sie den Geber an (siehe Betriebsanleitung des Reglers).



HINWEIS!

Das Stecken und Ziehen der Geberleitung unter Spannung ist nicht zulässig und kann zur Zerstörung führen.

Die 24V-Versorgungsspannung daher immer vorher abschalten und den Geberstecker im Betrieb verriegeln.

- Schließen Sie den Temperatursensor des Motors an.
- Schließen Sie das Sicherheitsrelais an.

7.10 Anschlussplan

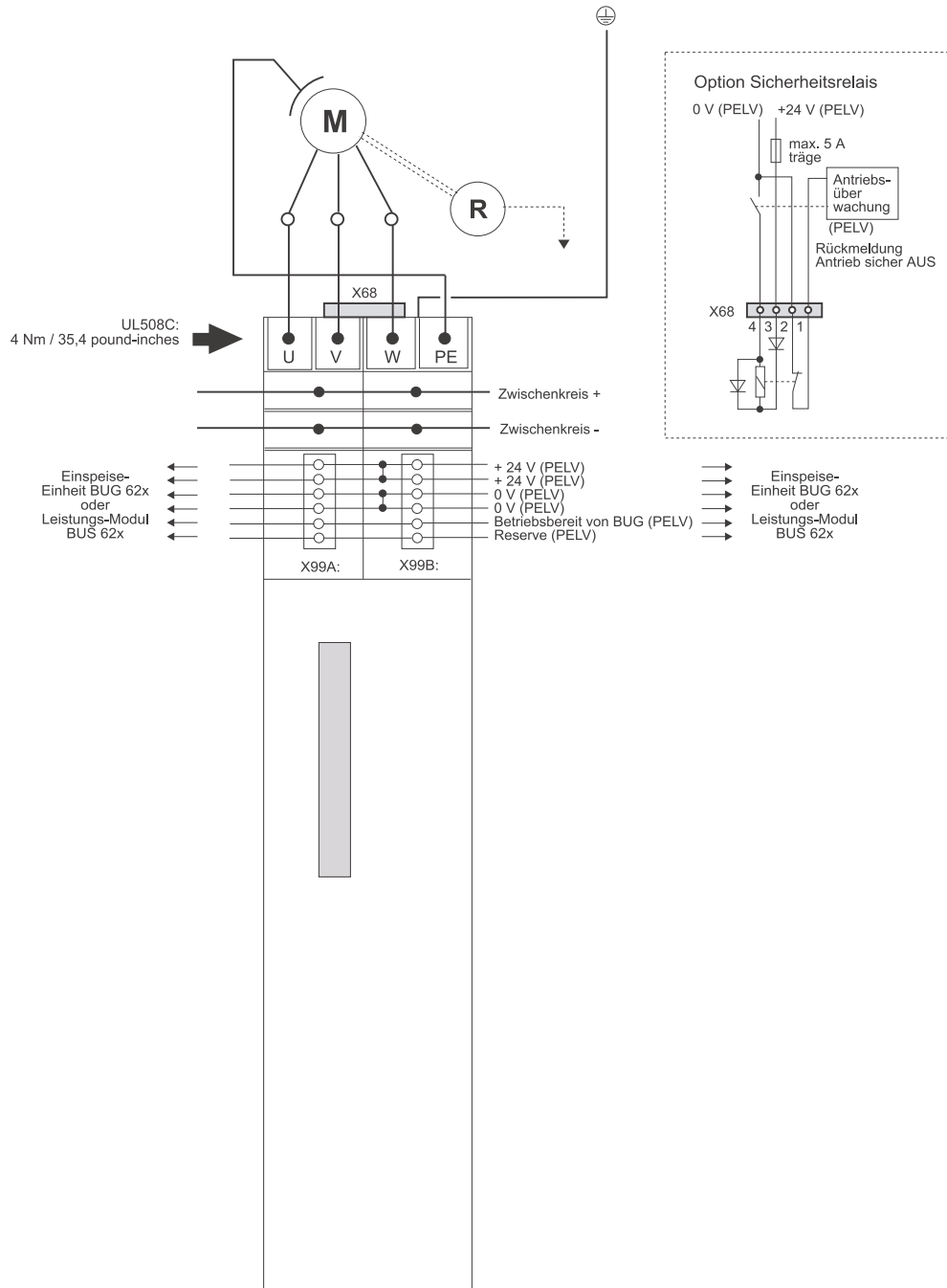


Abbildung 10: Anschlussplan

7.10.1 Anschlusshinweise

FI-Schutzschalter	<p>Prinzipbedingt treten im Umrichter und im Motor relativ hohe Ableitströme gegen Erde auf, d.h. der Antrieb kann mit FI-Einrichtungen unverträglich sein.</p> <p>Für die Projektierung ist die EN 50178 / VDE0160 / 4.98 Abs. 5.2.11 zu beachten.</p>
U, V, W	<p>Motoranschlüsse. Verlegung der Leitungen siehe EMV-Hinweise.</p> <p>Erdungsanschluss, Querschnitt nach EN 60204-1: 1997</p>
PE	<p>Falls Berücksichtigung UL508C: Es dürfen ausschließlich 60°C / 75°C Kupferleitungen angeschlossen werden (UL508C, Nenn-Anzugsmoment der Anschlussschrauben: 4 Nm bzw. 35,4 pound-inches.</p>
ZK+, ZK-	<p>Zwischenkreis-Anschluss an die Einspeise-Einheit und zu weiteren Leistungs-Module.</p> <p>Falls Berücksichtigung UL508C: Nenn-Anzugsmoment der Anschlussschrauben: 4 Nm bzw. 35,4 pound-inches.</p>



GEFAHR!

Die Gefahr ist: **Elektrizität**. Spannungsführende Teile sind lebensgefährlich.
Der Zwischenkreis ist **potentialbehaftet!** Mitgelieferte Abdeckung verwenden.

Netzteil 24 V

24 V Spannungsversorgung für Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung (SELV) zur Versorgung des Elektronikteils:
Stromaufnahme ohne Regler:

- BUS 621 0,9 A
- BUS 622 0,9 A maximaler Strom
- BUS 623 1,1 A bei 24 V - 10 %
- BUS 624 1,6 A



HINWEIS!

Das Netzteil besitzt im Eingang Kondensatoren (250 µF) so dass beim Schalten der 24 V-Versorgung Ladeströme auftreten!
Bei Dauerbetrieb unter 24 V ist die Kühlleistung des internen Lüfters reduziert. Leistungsreduzierung des Leistungs-Moduls auf Anfrage.

7.11 Steckerbelegung

7.11.1 Leistungsanschlüsse

- **U, V, W, PE**

U, V, W:
PE:

Motoranschlüsse, Anschlüsse M 6
Erdungsanschluss, Anschluss M 4

Falls Berücksichtigung UL508C: Es dürfen ausschließlich 60°C / 75° C Kupferleitungen angeschlossen werden (UL508C, Nenn-Anzugsmoment der Anschlussschrauben: 4 Nm bzw. 35,4 pound-inches).

- **ZK+, ZK-**

Anschluss des Leistungs-Moduls an den Zwischenkreis der Grund-Einspeise-Einheit BUG 62x bzw. zu weiteren BUS 62x Leistungs-Modulen durch die mitgelieferten Stromschienen. Im Auslieferungszustand sind diese Verbindungsschienen auf den Frontschienen der Leistungs-Module BUS 62x montiert.
Anschlüsse M 6.



ACHTUNG!

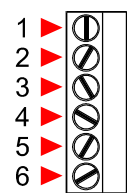
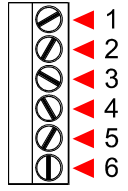
*Die Gefahr ist: **Zerstörung der Geräte.***

Längere Verbindungen als mit den mitgelieferten Schienen sind nicht zulässig, da sonst die Gefahr der Zerstörung der Geräte besteht!

Falls Berücksichtigung UL508C: Nenn-Anzugsmoment der Anschlussschrauben: 4 Nm bzw. 35,4 pound-inches.

7.11.2 Steueranschlüsse

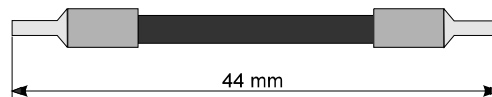
• Steckklemme X99A/X99B

		Anschluß-Nr.	Belegung
X 99 A 	1, 2		+ 24 V (PELV) Anschluss für Netzteilversorgung der Geräte, beide Anschlüsse intern gebrückt, 2. Anschluss bei Netzteilströmen > 10 A
		3, 4	Masse 24 V (PELV) Anschluss für Netzteilversorgung der Geräte, beide Anschlüsse intern gebrückt, 2. Anschluss bei Netzteilströmen > 10 A
	5	BB int (PELV) Betriebsbereit-Signal des netzseitigen Stromrichters an alle an den Zwischenkreis angeschlossenen Geräten	
	6	Reserve (PELV)	
X 99 B 			

Die Anschlüsse der beiden Steckklemmen sind intern durchgehend miteinander verbunden und können somit als BUS-Verbindung von und zu anderen Baumüller-Geräten verwendet werden.

Durch die Verbindung X99A mit X99B des nächsten angereichten Gerätes sind die Signale als Bus-Verbindung ausführbar.

Leitungslänge der Verbindung 44 mm

**HINWEIS**

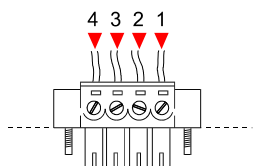
Der zulässige Maximalstrom von 10 A pro Klemmstelle darf nicht überschritten werden, sonst besteht die Gefahr der Beschädigung der Geräte.

Bei höheren Stromanforderungen ist mehrfach getrennt einzuspeisen.

Falls Sie UL508C berücksichtigen: begrenzen die den Strom auf 4 A.

- **Klemme X68**

Sicherheitsrelais (Option)



Anschluss-Nr.	Belegung
1	Rückmeldekontakt 1 (SELV)
2	Rückmeldekontakt 2 (SELV)
3	+24 V (SELV)
4	Masse 24 V (SELV)

- **X60 64-poliger Stecker**

Um die Reglerkassette mit dem motorseitigen Umrichter zu verbinden, ist im Kasseteneinschub der Stecker X 60 zur internen Verbindung angebracht.

Informationen zu den externen Anschlüssen der Reglerkassette finden Sie in der Beschreibung des verwendeten Reglers.

7.12 Zubehör

- **EMV-Paket**

auf Anfrage lieferbar:

- EMV-Filter
- Geschirmte Leitungen
- Kabelschirmklemmen

BETRIEB

8.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Bedienung!

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

Deshalb:

- Alle Bedienschritte gemäß den Angaben dieser Betriebsanleitung durchführen.
- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Schutzeinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- Der Schaltschrank, in den das Gerät eingebaut ist, soll vor der Berührung von spannungsführenden Teilen schützen.
Während des Betriebs alle Türen des Schaltschranks geschlossen halten.



ACHTUNG!

Umgebungsbedingungen, die nicht den Anforderungen entsprechen.

Nicht spezifizierte Umgebungsbedingungen können zu Sachschaden führen.

Deshalb:

- Dafür sorgen, dass die Umgebungsbedingungen während des Betriebes eingehalten werden (siehe [►Geforderte Umgebungsbedingungen◄](#) auf Seite 29).



WARNUNG!

Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!

Beim Betrieb dieses elektrischen Geräts stehen zwangsläufig bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung. Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- Ausschließlich qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät arbeiten!

8.2 Funktionsplan

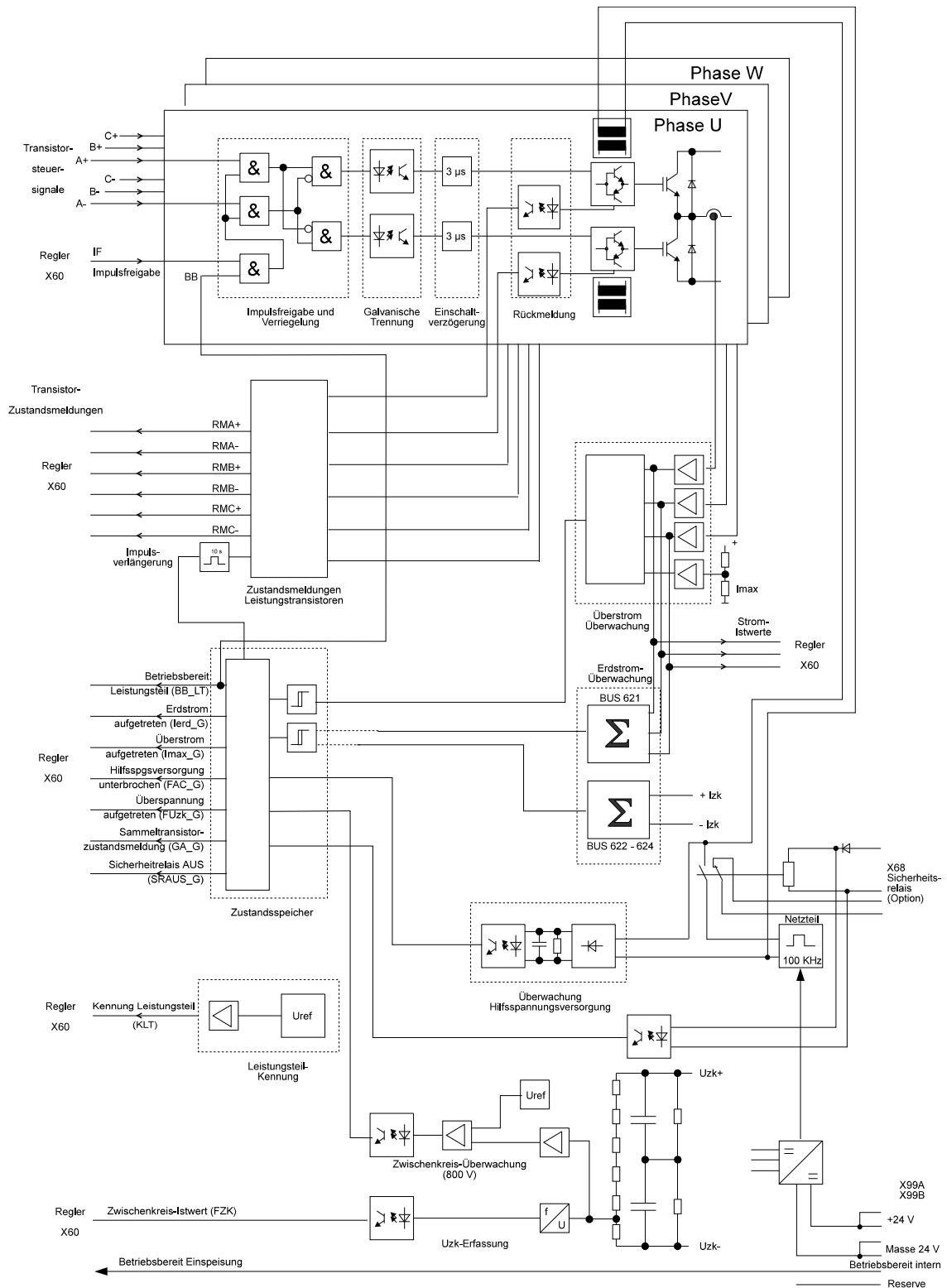


Abbildung 11: Funktionsplan

8.3 Bedienung

Alle Meldungen, die von einer Überwachung des Leistungs-Moduls BUS 62x ausgehen, werden dort gespeichert.

Die Speicherung kann über ein Reset-Signal vom Regler zurückgesetzt werden (siehe Beschreibung des Reglers).

Das Reset-Signal der Einspeise-Einheit wirkt nur auf diese und hebt die Speicherung in dem Leistungs-Modul BUS 62x nicht auf.

Einstellungen am Leistungs-Modul BUS 62x sind nicht notwendig!

8.4 Meldungen und Warnungen

Für die Funktion Überwachungen muss die +24V-Hilfsspannung (X99A oder X99B) vorhanden sein.

Es existieren folgende Überwachungen:

- Überstrom in den Motorleitungen
- Erdschlussstrom
- Zwischenkreisspannung
- Schaltzustand der Leistungstransistoren
- Zustand des Sicherheitsrelais

- **Überstrommeldung**

Der Motorstrom in den Motorphasen wird überwacht und bei einer Überschreitung eines Phasenstromes um 30 % des zulässigen Spitzenstromes wird eine Überstrommeldung generiert. Diese Meldung wird gespeichert und hat eine Impulssperre zur Folge.

Die Überstrommeldung kann durch ein Reset vom Regler zurückgesetzt werden. Anzeige und Rücksetzen der Meldung siehe Beschreibung des Reglers.



HINWEIS!

Die Überstrommeldung ist als Schutz zu betrachten, das Begrenzen des zulässigen Spitzenstromes der Motorphasenströme wird durch die Regelung sichergestellt.

- **Erdstromüberwachung**

Der Erdschlussstrom des Leistungsteils und damit der Motorstrom wird überwacht, um einen Motorerdschluss zu erkennen. Eine Erdschlussstrommeldung wird generiert, wenn der Strom 10 % des zulässigen Spitzenstroms des Leistungsteils überschreitet.

Die Erdstromüberwachung kann durch ein Reset vom Regler zurückgesetzt werden. Anzeige und Rücksetzen der Meldung siehe Beschreibung des Reglers.

- **Zwischenkreisüberwachung**

Die Höhe der Zwischenkreisspannung wird im Leistungsteil überwacht. Erreicht die Zwischenkreisspannung 800 V, so wird eine Meldung generiert.

Die Zwischenkreisüberwachung kann durch ein Reset vom Regler zurückgesetzt werden.

Anzeige und Rücksetzen der Meldung siehe Beschreibung des Reglers.



HINWEIS!

Die Überstrommeldung ist als Schutz zu betrachten, das Begrenzen des zulässigen Spitzenstromes der Motorphasenströme wird durch die Regelung sichergestellt.

- **Überwachung des Schaltzustandes der Leistungstransistoren**

Während der Zeitdauer des Einschaltbefehls der Leistungstransistoren wird die Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung überwacht. Wird eine zu hohe Sättigungsspannung im Zustand *leitend* detektiert, so liegt ein Überstrom des Leistungstransistors vor, z.B. durch einen Kurzschluss der Motorklemmen, und ein gesteuerter Abschaltvorgang läuft ab, der den Transistor ausschaltet und eine Meldung generiert.

Diese Meldung kann durch ein Reset vom Regler zurückgesetzt werden.

Anzeige und Rücksetzen der Meldung siehe Beschreibung des Reglers.



HINWEIS!

Um eine Erholung des Transistors nach einer Abschaltung wegen Überstroms zu gewährleisten, lässt sich die Meldung erst nach mindestens 5 Sekunden (typisch 10 s) zurücksetzen.

- **Überwachung der Hilfsspannungsversorgung**

Die Hilfsspannungsversorgung des Leistungsteils wird überwacht und setzt bei Auftreten von Unterspannung eine Meldung.

Diese Meldung kann durch ein Reset vom Regler zurückgesetzt werden.

Anzeige und Rücksetzen der Meldung siehe Beschreibung des Reglers.

- **Überwachungen der Einspeisung**

Überwachungen der Einspeise-Einheit haben keinen direkten Einfluss auf das Leistungsteil.

Das Betriebsbereit der Einspeise-Einheit, Klemme X99A und X99B Anschluss 5 und die Reserveleitung Anschluss 6 wird an die Reglerkassette potentialfrei weitergeleitet und dort verarbeitet (siehe Beschreibung des Reglers).

- **Überwachungen der Kühlkörpertemperatur**

Das Leistungsteil besitzt selbst keine eigene Temperaturüberwachung, da die Temperatur des Kühlkörpers keine zeitkritische Größe darstellt.

Auf den Kühlkörper befindet sich ein linearer Temperatursensor, dessen Messwert dem Regler weitergegeben wird. Die Temperaturüberwachung übernimmt somit der Regler (siehe Beschreibung des Reglers).

Betriebsbereit

Alle Meldungen, die von einer Überwachung des Leistungs-Moduls BUS 62x ausgehen, werden dort gespeichert. Sobald keine Meldung anliegt bzw. gespeichert ist, ist das Leistungs-Modul betriebsbereit und meldet dies über den Stecker X 60 dem Regler.

Liegt eine Meldung an, erfolgt Impulssperre.



HINWEIS!

Nach Anlegen der 24V-Versorgungsspannung und der Netzspannung erfolgt "Betriebsbereit Leistung-Modul" nach ca. 5 Sekunden.

Reset

Die Speicherung wird über ein Reset-Signal vom Regler zurückgesetzt (siehe Beschreibung des Reglers).

- **Sicherheitsrelais (Option)**

Für verschiedene Anwendungen besteht die Forderung, einen Antrieb auf der Elektronikseite gezielt stillzusetzen, ohne Schütze in die Motorleitungen zu schalten und ohne die Zwischenkreisspannung auszuschalten, um bei der Wiederaufnahme des Betriebes unmittelbar und ohne Zeitverlust produzieren zu können.

	Relais	Rückmeldekontakt	Interner Kontakt
in Betrieb	angezogen (+24 V ein)	geöffnet	geschlossen Ansteuerung wird mit Spannung versorgt
sicherer Zustand	abgefallen (+24 V aus)	geschlossen aktives Signal	offen Ansteuerung ohne Spannung

Der Übergang *sicherer Zustand* ⇒ *Betrieb* kann nur durch ein RESET (initialisiert durch übergeordnete Steuerung) erfolgen.

Um den „sicheren Zustand“ richtig erkennen zu können wird empfohlen, die Ausgangszustände geeignet zu verknüpfen und nach ca. 10 ms nochmals abzufragen.

Leistungsteilmeldungen im Zusammenhang mit dem Sicherheitsrelais

Leistungs teil- meldung	BBLT Betriebsbereit Leistungsteil	GA_G * Sammel- Transistor Zustandsmeldung	SRAUS_G * Sicherheits- relais AUS	FAC_G * Hilfsspannungs- versorgung unterbrochen	RMA+/RMA- RMB+/RMB- RMC+/RMC-
in Betrieb	High	Low	Low	Low	Low
sicherer Zustand	Low	Low	High	High	High

* ..._ G gespeichert
 High ⇔ Logikpegel +5 V
 Low ⇔ Logikpegel 0 V

Ablauf für Antriebssteuerung:

Impulsfreigabe AUS ⇒ Sicherheitsrelais AUS ⇒ gespeicherte Meldungen (siehe oben) ⇒ Sicherheitsrelais EIN ⇒ RESET über Regler ⇒ Impulsfreigabe EIN

INSTANDHALTUNG

9.1 Sicherheitshinweise

Grundlegendes

**GEFAHR!****Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

Beim Betrieb dieses elektrischen Geräts stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieses Geräts unter gefährlicher Spannung.

Deshalb:

- Bereiche am Gerät beachten, die bei der Inspektion/Wartung gefährlich sein könnten.
- Bereiche am Gerät beachten, die nach dem Betrieb noch spannungsführend sein können.

**WARNUNG!****Verletzungsgefahr durch unsachgemäß ausgeführte Wartungsarbeiten!**

Unsachgemäße Wartung kann zu schweren Personen- und Sachschäden führen.

Deshalb:

- Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen.
- Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen.

9.2 Umgebungsbedingungen

Wenn die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen eingehalten werden, ist das Gerät wartungsfrei. Die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen siehe [►Geforderte Umgebungsbedingungen◄](#) auf Seite 29.

9.3 Inspektionsintervalle - Wartungshinweise

Vorbeugende Wartung wird vorgeschrieben, um das Gerät in einem optimalen Betriebszustand zu halten und einen lange Lebensdauer zu gewährleisten. Es wird empfohlen, die Inspektion regelmäßig durch qualifiziertes Personal durchzuführen.

Tägliche Inspektion:

Grundlegende Kontrollpunkte ob Abweichungen während des Betriebs aufgetreten, sind:

- Arbeitet der Motor wie gewünscht.
- Ist die Betriebsumgebung normal.
- Arbeitet das Kühlsystem normal.
- Tritt eine ungewöhnliche Schwingung oder Geräusch während des Betriebs auf.
- Überhitzt sich der Motor während des Betriebs.

Regelmäßige Inspektion:

Vor der Kontrolle die Eingangsspannung ausschalten und warten, bis sich die Kondensatoren des Gerätes entladen haben.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Deshalb:

- Vor dem Arbeiten Spannung abschalten!
- Nur qualifiziertes Personal darf die Geräte montieren, installieren und warten.
- Bitte alle Metallteile wie z. B. Uhren oder Ringe abnehmen, bevor mit Arbeiten am Gerät begonnen wird.
- Es sind nur isolierte Werkzeuge erlaubt.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gespeicherte elektrische Ladung.

Entladezeit des Anreihsystems = Entladezeit des Gerätes mit der längsten Zwischenkreisladezeit im Anreihsystem.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen sind, kann die Zwischenkreisladezeit auch erheblich länger dauern. In diesem Fall muss die nötige Wartezeit selbst ermittelt werden bzw. gemessen werden, ob das Gerät spannungsfrei ist. Diese Entladezeit muss an einer gut sichtbaren Stelle des Schaltschranks mit einem Warnsymbol IEC 60417-5036 (2002-10) angebracht werden.

9.4 Reparatur

Bei Beschädigung des Gerätes bitte an Ihre Verkaufsniederlassung wenden oder an:

Baumüller Nürnberg GmbH

Ostendstr. 80 - 90
90482 Nürnberg
Deutschland

Tel. +49 9 11 54 32 - 0
Fax: +49 9 11 54 32 - 1 30

E-Mail: mail@baumueller.com
Internet: www.baumueller.com

AUßERBETRIEBSETZUNG, LAGERUNG

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Gerät außer Betrieb setzen und lagern.

10.1 Sicherheitsvorschriften

- Beachten Sie auch das Kapitel ►[Sicherheit](#)◄ ab Seite 11 und die Informationen in ►[Transport und Verpackung](#)◄ ab Seite 39.

Die Außerbetriebsetzung des Gerätes darf nur von dafür fachlich geschultem Personal durchgeführt werden.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gespeicherte elektrische Ladung.

Entladezeit des Gesamtsystems = Entladezeit des Gerätes mit der längsten Zwischenkreisentladezeit.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Sicherstellen, dass alle elektrischen Anschlüsse stromlos geschaltet sind und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.
- Vor Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen mit dafür geeigneten Messgeräten prüfen, dass die Anschlüsse keine Spannung führen.
- Die Anschlüsse erst demontieren, wenn Sie sich von der Spannungsfreiheit überzeugt haben.
- Wenn zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen sind, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall muss die nötige Wartezeit selbst ermittelt werden bzw. gemessen werden, ob das Gerät spannungsfrei ist. Diese Entladezeit muss an einer gut sichtbaren Stelle des Schaltschranks mit einem Warnsymbol IEC 60417-5036 (2002-10) angebracht werden.

10.2 Anforderungen an das ausführende Personal

Das Personal, das Sie mit der Außerbetriebsetzung beauftragen, muss die für die ordnungsgemäße Durchführung dieser Arbeiten benötigten Kenntnisse und Unterweisungen besitzen. Wählen sie das Personal so, dass die auf dem Gerät und seinen Teilen sowie an den Anschlüssen angebrachten Sicherheitshinweise vom Personal verstanden und angewendet werden.

10.3 Außerbetriebsetzung

Die Außerbetriebsetzung folgendermaßen ausführen:

- 1 Gerät spannungsfrei schalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- 2 Spannungsfreiheit aller Anschlüsse prüfen (frühestens 10 Min. nach dem Abschalten).
- 3 Anschlüsse demontieren und die Anschlüsse nach Sicherheitsvorschriften sichern.
- 4 Außerbetriebsetzung dokumentieren

10.4 Demontage

Die Demontage setzt eine abgeschlossene, dokumentierte Außerbetriebsetzung voraus.

	VORSICHT!	
	Gefahr durch scharfe Kanten.	
	Falls das Gerät bei der Montage mit ungeschützten Händen gehoben wird, können Finger/Handfläche zerschnitten werden. Fällt das Gerät herunter, können Füße verletzt werden.	
	Deshalb:	
	<ul style="list-style-type: none">• Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal, das vertraut ist mit Sicherheitshinweisen sowie Montageanweisungen, dieses Gerät demontiert.	
		Sicherheitshandschuhe tragen.
		• Sicherheitsschuhe tragen.

- 1 das Gerät gegen Herab-/Herausfallen sichern.
- 2 alle mechanischen Verbindungen lösen
- 3 das Gerät aus dem Schaltschrank heben.
- 4 das Gerät in einer geeigneten Verpackung lagern.
- 5 beim Transport darauf achten, dass das Gerät nicht durch falsche Lagerung oder starke Stöße beschädigt wird, siehe auch [▶Beim Transport zu beachten◀](#) auf Seite 39.

Wenn Sie das Gerät entsorgen wollen, finden Sie im Kapitel [►Entsorgung◄](#) ab Seite 75 weitere Informationen.

10.5 Lagerbedingungen

Das Gerät ist wartungsfrei. Wenn die Umgebungsbedingungen während der gesamten Dauer der Lagerung eingehalten werden, können davon ausgegangen werden, dass das Gerät nicht beschädigt wird. Falls die Umgebungsbedingungen während der Lagerung nicht eingehalten werden, sollte davon ausgegangen werden, dass das Gerät nach der Lagerung beschädigt ist.



ACHTUNG!

Sachschaden durch falsche Lagerbedingungen

Eine falsche Lagerung kann das Gerät beschädigen/zerstören.

Deshalb:

Sicherstellen, dass die Umgebungsbedingungen während der gesamten Dauer der Lagerung eingehalten werden:

- Klimaklasse: 1K4
- Temperaturbereich: - 25 °C bis + 55 °C



ACHTUNG!

Wiederinbetriebnahme, ohne Formierung der Kondensatoren.

Ab 6 Monaten Lagerdauer werden die Kondensatoren bei der Inbetriebnahme zerstört, wenn sie nicht vorher formiert werden.

- Die Zwischenkreiskondensatoren formieren:
 - Gerät für mindestens eine Stunde betriebsbereit mit Netzspannung versorgen
 - während dieser Zeit keine Impulsfreigabe geben.
- Bitte beachten, dass es zwingend erforderlich ist, für diesen Formiervorgang die jeweilige vorgeschriebene Netzkommutierungsdrossel vorzuschalten. Geräte, für die keine Netzkommutierungsdrossel erforderlich ist, können direkt mit Netzspannung versorgt werden.

10.6 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie dann eine Inbetriebnahme wie bei einem Neugerät durch, siehe [►Montage◄](#) ab Seite 41, [►Installation◄](#) ab Seite 47.



ACHTUNG!

Wiederinbetriebnahme, ohne Formierung der Kondensatoren.

Ab 6 Monaten Lagerdauer werden die Kondensatoren bei der Inbetriebnahme zerstört, wenn sie nicht vorher formiert werden.

- Die Zwischenkreiskondensatoren formieren:
 - Gerät für mindestens eine Stunde betriebsbereit mit Netzspannung versorgen
 - während dieser Zeit keine Impulsfreigabe geben.
- Bitte beachten, dass es zwingend erforderlich ist, für diesen Formiervorgang die jeweilige vorgeschriebene Netzkommutierungsdrossel vorzuschalten. Geräte, für die keine Netzkommutierungsdrossel erforderlich ist, können direkt mit Netzspannung versorgt werden.

11

ENTSORGUNG



HINWEIS!

Baumüller-Produkte fallen nicht in den Geltungsbereich der EU-Richtlinie zur Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (WEEE, 2012/19/EU). Demzufolge sind von Baumüller keine Kosten für die Rücknahme und Entsorgung von Altgeräten zu tragen.

11.1 Sicherheitsvorschriften



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Gespeicherte elektrische Ladung.

Entladezeit des Anreihsystems = Entladezeit des Gerätes mit der längsten Zwischenkreisentladezeit im Anreihsystem.

Siehe dazu [►Elektrische Daten◄](#) ab Seite 32.

Deshalb:

- Entladezeit der Kondensatoren berücksichtigen und spannungsführende Teile vorher nicht berühren.
- Entsprechende Hinweise auf dem Gerät beachten.
- Wenn zusätzliche Kondensatoren am Zwischenkreis angeschlossen sind, kann die Zwischenkreisentladung auch erheblich länger dauern. In diesem Fall muss die nötige Wartezeit selbst ermittelt werden bzw. gemessen werden, ob das Gerät spannungsfrei ist. Diese Entladezeit muss an einer gut sichtbaren Stelle des Schaltschranks mit einem Warnsymbol IEC 60417-5036 (2002-10) angebracht werden.



VORSICHT!

Gefahr durch scharfe Kanten.

Falls das Gerät bei der Demontage mit ungeschützten Händen gehoben wird, können Finger/Handfläche zerschnitten werden. Fällt das Gerät herunter, können Füße verletzt werden.

Deshalb:

- Dafür sorgen, dass ausschließlich qualifiziertes Personal, das vertraut ist mit Sicherheitshinweisen sowie Montageanweisungen, dieses Gerät montiert.



Sicherheitshandschuhe tragen



Sicherheitsschuhe tragen



WARNUNG!

Gefahr durch mechanische Einwirkung!

Geräte vor dem Herunterfallen sichern.

Deshalb:

- Durch geeignete Maßnahmen wie Stützen, Kran, Hilfskräfte sicherstellen, dass das Gerät nicht herunterfallen kann.
- Geeignete Transportmittel verwenden.



ACHTUNG!

Umweltverschmutzung durch unsachgemäße Entsorgung vermeiden.

Deshalb:

- Entsorgung nur unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchführen.
- Beachten der besonderen örtliche Vorschriften. Kann die sichere Entsorgung nicht selbst durchgeführt werden, einen geeigneten Entsorgungsbetrieb beauftragen.
- Bei Brand können evtl. gefährliche Stoffe entstehen bzw. freigesetzt werden.
- Elektronischen Bauelemente nicht hohen Temperaturen aussetzen.
- Als innere Isolierung wird z. B. bei verschiedenen Leistungshalbleitern Berylliumoxid verwendet. Der beim Öffnen entstehende Berylliumstaub ist gesundheitsschädlich.
Elektronischen Bauelemente nicht öffnen.
- Kondensatoren, Halbleitermodule und Elektronikschrott als Sondermüll entsorgen.

**WARNUNG!****Gefahr durch fehlerhafte Demontage!**

Die Demontage und Entsorgung erfordert qualifiziertes Personal mit ausreichender Erfahrung.

Deshalb:

- Demontage und Entsorgung ausschließlich durch qualifiziertes Personal durchführen lassen.

11.2 Entsorgungsstellen/Ämter

Sicherstellen, dass die Entsorgung in Übereinstimmung mit den Entsorgungsrichtlinien ihrer Firma sowie den nationalen Vorschriften der zuständigen Entsorgungsstellen und Ämter erfolgt. Im Zweifelsfall an die für ihre Firma zuständige Gewerbeaufsicht oder das Umweltamt wenden.



ANHANG A - ABKÜRZUNGEN

A	Ampere	n_{ist}	Drehzahlwert
AC	Wechselstrom	n_{max}	Maximaldrehzahl
Art.-Nr.	Artikelnummer	n_{min}	Minimaldrehzahl
BB	Betriebsbereit	NN	Höhe über Normal Null
CE	Übereinstimmung mit Richtlinien der Europäischen Union	Nr.	Nummer
DC	Gleichstrom	n_{soll}	Drehzahlsollwert
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.	NTC	Negative Temperature Coefficient Heißeleiter
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	PE	Protected Earth Schutzleiter / Schutzleiteranschluss
EMVG	EMV-Gesetz	PELV	Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung, geerdet
EN	Europäische Norm	ppm	parts per million Teile von einer Million
ESD	Electrostatic discharge - elektrostatische Entladung	PTC	Positive Temperature Coefficient Kaltleiter
ext	extern	RCD	Residual Current Protective Device / Fehlerstromschutzschalter
GND	Ground / Masse	SELV	Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung
h	hour Stunde	SH	Schnellhalt
î	Spitzenstrom	Tab.	Tabelle
I_{AC}	Effektivwert, Wechselstrom	U	Spannung
I_{DC}	Effektivwert, Gleichstrom	Û	Spitzenspannung
IEC	International Electrotechnical Commission	U_{AC}	Effektivwert, Wechselspannung
IP	Schutzart	U_{DC}	Effektivwert, Gleichspannung
IS	Impulssperre	UL	Underwriters Laboratories
Kap.	Kapitel	U_{ZK}	Zwischenkreisspannung
K_G	Kühlluftbedarf Geräteinnenraum	V	Volt
K_{LK}	Kühlluftbedarf Leistungskühlkörper	VA	Edelstahl
min	Minute	VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
MSKL	Motorschutzkaltleiter	ZK	Zwischenkreis
n = 0	Drehzahl = 0		

ANHANG B - SICHERER HALT

In diesem Kapitel wird die Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt“ beschrieben.

B.1 Maßnahmen zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs

Um Gefährdungen für Personen, z.B. Bediener, Service- und Wartungstechniker, auszuschließen, muss während des Eingreifens in den Gefahrenbereich einer Maschine diese in einem sicheren Zustand gehalten werden (sicherer Halt). Deshalb wird die zuverlässige Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs gefordert (u.a. Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I, 1.2.4; EN ISO 12100-1; EN 60204-1, 5.4; EN ISO 13849-1; EN 62061; EN 61800-5-2). Unter unerwartetem Anlauf versteht man jeden Anlauf, der durch sein unerwartetes Auftreten Risiko für Personen hervorrufen kann (EN 292-1).

Außerdem muss neben dem Übergang vom Ruhe- in den Betriebszustand der Maschine auch der unerwartete Hochlauf der Maschine, also der Übergang vom sicheren Stillstand in eine unsichere Bewegung berücksichtigt werden. Dies ist erforderlich, da der unerwartete Hochlauf in der Regel auf eine Unterbrechung des Regelkreises der Maschine zurückzuführen ist. In diesem Fall ist der Antrieb regelungsbedingt bestrebt mit maximaler Beschleunigung die höchste Geschwindigkeit zu erreichen. Der Maschinenbediener hat daher bei einem unerwarteten Anlauf nicht mehr die Möglichkeit sich oder seine Hand aus dem Gefahrenbereich zu entfernen. Deshalb muss bei geöffneten, elektrisch verriegelten Schutzeinrichtungen der Antrieb stillgesetzt und sicher in seiner Ruhelage gehalten werden. Der Motor darf kein Drehmoment und somit keine gefahrbringende Bewegung erzeugen können.

Das Verhindern eines unerwarteten Anlaufs der Maschine kann durch elektrisch trennende Schutzeinrichtungen, z.B. Schütze, erreicht werden.

Diese Form der Abschaltung entspricht aber nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik, da die kontaktbehaftete Schalthandlung im Leistungskreis des Antriebs zu unnötigem Verschleiß im Schaltelement und zu relativ langen Reaktionszeiten an der Maschine führen kann.

Bei manchen Maschinentypen muss auf das galvanische Trennen der elektrischen Verbindung des Antriebs zum Netz hin verzichtet werden, wenn z.B. funktionsbedingt immer dann, wenn ein über einen Stromrichter versorgter Antrieb betriebsmäßig sehr häufig und in kurzen Zeitabständen stillgesetzt und wieder gestartet wird. Das ständige Ent- und Wiederaufladen des Zwischenkreises stellt eine große Belastung für die betroffenen Bauteile dar und kann zudem zu störenden Wartezeiten und vorzeitigem Ausfall von Bauteilen führen.

Effizienter ist die Integration der Schutzfunktion zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs direkt im Umrichter. Hier wird der Antrieb selbst nicht vom speisenden Netz getrennt, jedoch die Kommutierung der Leistungshalbleiter im Umrichter sicher verhindert.

Bei den Leistungs-Modulen BUS 621, 622, 623 624 geschieht dies über das Sicherheitsrelais, welches die Spannungsversorgung der IGBT- Ansteuerung abschaltet (Abschaltweg 1).

Ein zweiter Abschaltweg ist über die beiden einsetzbaren Baumüller-Regler M-Drive bzw. V-Regler mittels des Impulsfreigabekanal realisiert: Hier werden zusätzlich die Impulse für die IGBT- Ansteuerung gesperrt.

Physikalische Zusammenhänge

Die Voraussetzung für den Anlauf eines Drehstrommotors ist die Erzeugung eines Drehfelds, das den Läufer des Motors treibt. Bei geregelten drehzahlveränderlichen Drehstromantrieben wird dazu üblicherweise in Mikroprozessoren ein komplexes Pulsmuster generiert, anschließend werden die Pulse verstärkt und zum Schalten von Leistungshalbleitern benutzt. Wenn entweder kein definiertes Pulsmuster vorliegt oder die Verstärkerschaltung unterbrochen wird, z. B. durch Abschalten der Stromversorgung mit einem Relais (Sicherheitsrelais), so kann kein Drehfeld entstehen. Ein Fehler bei der Pulsmustergenerierung kann also nicht zu einem Anlauf des Motors führen, solange die zweite Voraussetzung, die Unterbrechung der Verstärkerstromversorgung vorhanden ist und umgekehrt. Der Schutz gegen unerwarteten Anlauf wird also durch eine der Elektronik übergeordnete elektromechanische Maßnahme, und zwar durch eine sichere galvanische Trennung an anderer Stelle als im Lastkreis, erreicht.

Die Energiezufuhr zu den Wicklungen des Motors wird bei einem Stillstand durch das Sperren der Leistungshalbleiter erreicht. Da Halbleitern unter Umständen ein Durchlegieren oder ein Einschalten, z.B. aufgrund elektromagnetischer Störungen, unterstellt werden muss, ist das Verhalten des stillgesetzten Antriebs bei solch einem Fehlerfall zu berücksichtigen. Das Durchlegieren oder "zufällige" Einschalten eines einzelnen oder mehrerer Leistungshalbleiter am gleichen Zwischenkreispol führt nicht zu einem unkontrollierten Anlauf, da kein Stromfluss zustande kommt. Erst wenn zusätzlich ein weiterer Leistungshalbleiter am anderen Zwischenkreispol durchgeschaltet wird kann Strom durch den Motor fließen. Wird dabei der Zwischenkreis unmittelbar kurzgeschlossen, so lösen die dem Stromrichter vorgeschalteten Sicherungen aus, ein Anlauf des Motors erfolgt nicht. Wird der Zwischenkreis über eine Wicklung des Motors "kurzgeschlossen", so kann im Motor ein magnetisches Feld aufgebaut werden. Wenn es sich um einen Asynchronmotor handelt, dann kann das entstehende Gleichfeld keinen Ruck des Läufers bewirken. Beim permanentenerregten Synchronmotor wird der Läufer in eine Rastlage rotieren. Die dabei zurückgelegte Winkelbewegung ist abhängig von der Läuferposition und der Polpaarzahl des Motors. Sie beträgt maximal $180^\circ/\text{Polpaarzahl}$. Anschließend wirkt der durchgeschaltete Zwischenkreis wie eine Bremse, d.h. nach Beendigung der Anruckbewegung befindet sich der Antrieb im blockierten Zustand. Ein Hochlauf des Antriebs ist ausgeschlossen. Beim Planen einer Maschine mit Synchronmotor muss die mögliche Ruckbewegung berücksichtigt werden, da sie zu einer gefährlichen Bewegung führen kann. Vom Maschinenbauer muss deshalb eine Sicherheitsbewertung für die Restbewegung durchgeführt werden.

**HINWEIS!**

In dem unwahrscheinlichen Fall eines Totalversagens eines internen Treibers (IGBT) oder eines Ansteuerelements kann es (auch im Zustand STO) zu einer kurzzeitigen Erregung des Antriebs kommen.

Wird der Zwischenkreis über eine Wicklung des Motors „kurzgeschlossen“, so kann im Motor ein magnetisches Feld aufgebaut werden. Wenn es sich um einen Asynchronmotor handelt, kann das entstehende Gleichfeld keinen Ruck des Läufers bewirken.

Beim permanentenerregten Synchronmotor wird der Läufer in eine Rastlage rotieren. Die dabei zurückgelegte Winkelbewegung ist abhängig von der Läuferposition und der Polpaarzahl des Motors. Sie beträgt maximal $180^\circ/\text{Polpaarzahl}$.

Bei der Planung einer Maschine mit Synchronmotor muss diese mögliche Ruckbewegung berücksichtigt werden.

**HINWEIS!**

Die Funktion ist auf das Verhindern eines unerwarteten Anlaufs beschränkt. Das Schalten des Sicherheitsrelais während der Läufer des Motors dreht bewirkt ein unkontrolliertes „Austrudeln“ der Maschine, ein Abbremsen mit Hilfe des Stromrichters ist nicht mehr möglich.

**GEFAHR!****Lebensgefahr durch elektrischen Strom!**

Sowohl am Motor, als auch am Gerät, kann bei aktivierter Funktion STO/Sicherer Halt Netzspannung anliegen.

Deshalb:

- Das Gerät spannungsfrei schalten, wie ein Gerät ohne Sicherheitsrelais - das Sicherheitsrelais schaltet das Gerät und den Motor **nicht** spannungsfrei!

**HINWEIS!**

Das Aktivieren der Funktion STO/Sicherer Halt hat keine galvanische Trennung vom speisenden Netz zur Folge. Deshalb kann sowohl am Stromrichter als auch am Motor Netzpotential anliegen. Bei Wartungs-, Service- und Reparaturarbeiten an elektrischen Komponenten des Antriebssystems muss deshalb mit anderen Mitteln (z.B. Hauptschalter) der Schutz vor elektrischen Gefahren sichergestellt werden.

B.2 Safe Torque Off (STO)

B.2.1 Sicherheitseinstufungen und Sicherheitshinweise

nach EN ISO 13849-1 und EN 62061

Die Leistungsmodule BUS 621, 622, 623, 624 in der Geräteausführung "-001" verfügen in Verbindung mit den beiden Baumüller- Reglern

- M-Drive der Ausführung "BUS6-MC-xx-xxxx-xxxx-**Slxx**-..."

oder

- V-Regler der Ausführung "BUS6-**S1**-VC-..."

über die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off).

Bei dieser Funktion STO wird der Antrieb momentanlos geschaltet.

Sofern keine Last an der Antriebswelle wirkt, bleibt der Antrieb nach dem Auslaufen (Austrudeln) stehen. Damit geht von dem Antrieb keine aktive Gefahr aus, sofern die STO-Funktion angewählt ist. Ein Loslaufen des Antriebs ohne die Rücknahme der STO-Funktion ist nicht möglich.

Die STO-Funktion erfüllt folgende Sicherheitseinstufungen und Normen:

- PL-d nach DIN EN ISO 13849-1 mit folgenden Parametern:
 - Struktur: Kat 3
 - $MTTF_d$: hoch
 - DC: niedrig
- SIL 2 nach EN 62061 und 61508 mit $PFH_{DssD} = 3 \times 10^{-10}$

Weitere Hinweise zur Funktion STO: EN 61800 Teil 5.2



HINWEIS!

Nur ein Gerät, das mit dem Prüfzeichen des TÜV Rheinland und dem Safety-Aufkleber versehen ist, besitzt eine zertifizierte Sicherheitsfunktion (siehe auch [>Seite 23<](#)).



**HINWEIS!**

Die genannten Sicherheitseinstufungen gelten nur, wenn die nachfolgend aufgelisteten Sicherheitshinweise berücksichtigt und eingehalten werden.

- Die Einstufung der Sicherheitskategorie gilt nur für die Funktion STO.
- Zum Erreichen der Sicherheitsfunktion sind folgende schaltungstechnische Maßnahmen zu erfüllen:
 - Zweikanaliger Anschluss der Abschaltung
 - Kontrolle des zwangsgeführten Öffners
 - Verwendung einer externen Schaltung oder Schaltgeräts, das für die zweikanalige Schaltung mit der notwendigen Kontrolle geeignet ist (z.B. Sicherheitsschaltgerät oder sichere Steuerung)
- Die einwandfreie Funktion des Relais ist mindestens einmal pro Jahr zu prüfen. Hierzu muss das Relais stromfrei geschaltet werden, und der Öffnerkontakt ist auf Schließfunktion zu überwachen.
- Vor dem ersten Einschalten des Antriebs (durch ein Sicherheitsgerät) ist der Zustand des Öffner-Kontakts auf Schließfunktion zu überwachen.
- Ein abruptes Anhalten des Antriebs oder ein unrunder Lauf können durch einen Fehler in der Sicherheitskette ausgelöst werden. Beim Auftreten dieses Fehlers ist der Antrieb abzuschalten.
- Die Funktion STO trennt den Antrieb nur von seinem Moment und nicht von der Spannung. Zur sicheren Trennung der Versorgung ist eine andere Maßnahme (z.B. Verwendung eines Hauptschalters) zu ergreifen.
- In dem unwahrscheinlichen Fall eines Totalversagens eines internen Treibers (IGBT) oder eines Ansteuerungselements kann es (auch im Zustand STO) zu einer kurzzeitigen Erregung des Antriebs kommen. Die dabei zurückgelegte Winkelbewegung ist abhängig von der Läuferposition und der Polpaarzahl des Motors. Sie beträgt maximal $180^\circ/\text{Polpaarzahl}$.

B.2.2 Funktionsprinzip STO

Applikationen, die eine Risikominderung nach Kategorie 3, Performance-Level d oder SIL2 gemäß Kapitel [B.2.1 Sicherheitseinstufungen und Sicherheitshinweise](#) ab Seite 84 erfordern, müssen über zwei unabhängige Abschaltwege verfügen, die zur Abschaltung der Kommutierung im Leistungsteil des Umrichters dienen.

Die Leistungs-Module der Serie BUS 621, 622, 623, 624 in Verbindung mit den Baumüller-Reglern M-Drive oder V-Regler verfügen zusammen über diese beiden Abschaltwege.

Für eine zweikanalige Abschaltung sind die Anschlussbilder in diesem Kapitel und die Hinweise zu den Sicherheitseinstufungen auf der vorherigen Seite unbedingt zu berücksichtigen

Abschaltweg 1:

Sicherheitsrelais der Leistungsmodule BUS 621, 622, 623, 624

Die Funktion ist in Fail-Safe-Technik, auch Ruhestromprinzip genannt, ausgeführt. Die Sicherheitsfunktion ist aktiv, so lange keine Spannung an den Eingangsklemmen (X68: 3,4) anliegt. Auch bei Spannungsausfall ist somit das Funktionieren der Sicherheitsfunktion gewährleistet. Um die Funktion zu deaktivieren muss eine Spannung von 24 V an die dafür vorgesehenen Klemmen (X68: 3,4) angelegt werden.

Zur externen Überwachung des Sicherheitsrelais' kann an dessen zwangsgeführten Rückmeldekontakten (X68: 1,2) der momentane Schaltzustand abgefragt werden. Wenn am Sicherheitsrelais (X68: 3,4) keine Spannung anliegt, also während STO aktiv, dann sind die Rückmeldekontakte geschlossen (Öffner). Auch ein Kabelbruch kann so als Fehler erkannt werden.

Wenn die Spannung an den Eingangsklemmen des Relais (X68: 3,4) abgeschaltet wird, dann generiert der Umrichter eine oder zwei Fehlermeldungen (F0204 und/oder F0206), die er am M-Drive anzeigt. Der Antrieb kann erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn diese Meldungen nach dem erneuten Einschalten des Sicherheitsrelais mit einem Resetsignal vom Regler gelöscht werden.

Abschaltweg 2:

Impulsfreigabe der beiden einsetzbaren Reglertypen M-Drive und V- Regler.

Die Sicherheitsfunktion Impulsfreigabe ist aktiv, so lange keine Spannung an den Eingangsklemmen anliegt. In diesem Fall sind die Impulse für die IGBT- Ansteuerung gesperrt.

Zum Deaktivieren des zweiten Abschaltwegs muss eine Spannung von 24 V an die dafür vorgesehenen Klemmen angelegt werden.

Eingangsklemmen der Regler:

M-Drive: BUS6-MC-xx-xxxx-xxxx-**S1xx**-... : X26: IF+, IF-

V- Regler: BUS6-**S1**-VC-...: X26:14, 20

Die Ein- und Ausschaltreihenfolge der Freigabesignale sowie des Sicherheitsrelais' muss beachtet werden, um einen störungsfreien Betrieb des Antriebs sicherzustellen.

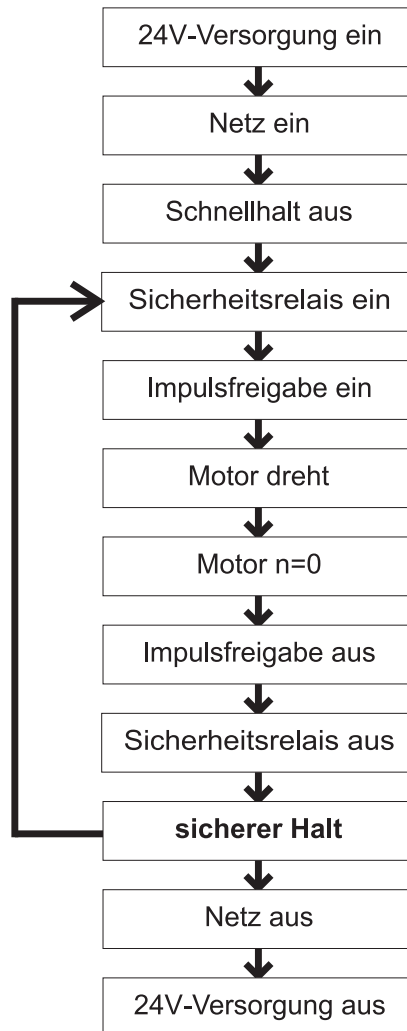


Abbildung 12: Ablaufdiagramm für das Sicherheitsrelais

Vor der Inbetriebnahme der Maschine, in die der Stromrichter mit Sicherheitsrelais eingebaut ist, muss die Sicherheitsfunktion "Schutz vor unerwartetem Anlauf" überprüft werden. Dazu muss eine Schutzeinrichtung (z.B. Türkontakt) ausgelöst werden. Der Motor muss nun momentanfrei sein.

Die beiden Abschaltwege sind in den folgenden Abbildungen für die beiden einsetzbaren Reglertypen M-Drive und V- Regler gezeigt.

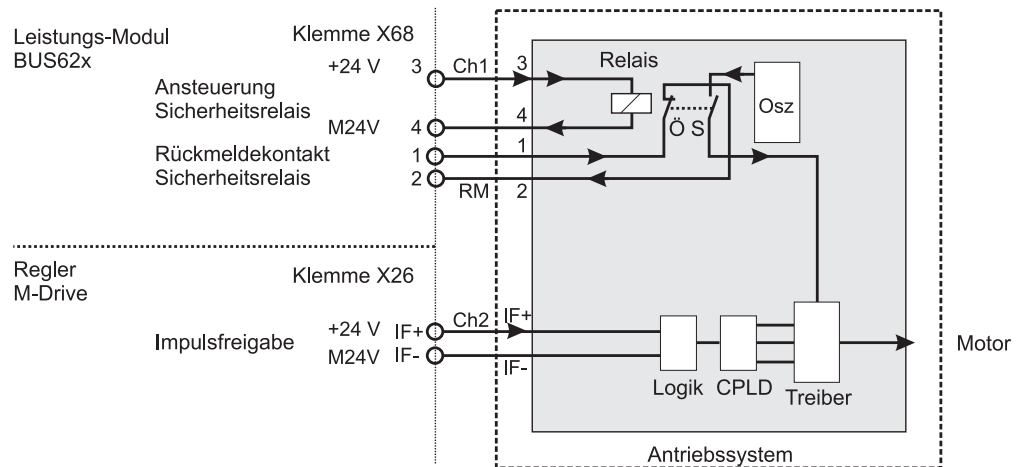


Abbildung 13: Abschaltwege für Leistungsmodul BUS 621, 622, 623, 624 mit Regler M-Drive

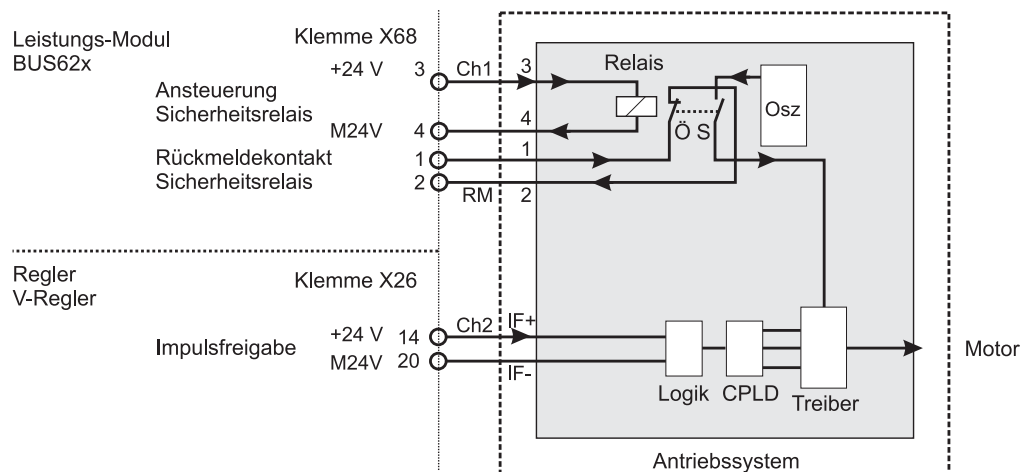


Abbildung 14: Abschaltwege für Leistungsmodul BUS621, 622, 623, 624 mit V-Regler

Der **erste Abschaltweg** an Klemme 68 der Leistungsmodule (Sicherheitsrelais) ist durch ein zwangsgeführtes Relais realisiert, das die Treiberversorgung für die Ansteuerung des Motors unterbricht.

Nur wenn das Relais stromführend ist, kann der Antrieb in Bewegung gesetzt werden (Steuer-
eingänge X68:3 und X68:4).

Der Zustand des Relaiskontakts lässt sich über den zwangsgeführten Öffner abfragen (Signal-
ausgänge X68: 1 und X68:2).

Der **zweite**, über den jeweiligen Regler geführte Abschaltweg (Impulsfreigabe) dient der
Schnellabschaltung und führt über eine Halbleiterkette.

Nur wenn die Eingänge mit Spannung versorgt werden, erzeugt der Treiber die für die Motor-
drehung notwendigen Signale.

Es handelt sich hier um folgende Signaleingänge:

M-Drive: Klemme X26: IF+ und IF-

V- Regler: Stecker X26: 14 und 20

B.3 Sicherer Halt

B.3.1 Sicherheitskategorien nach EN ISO 13849-1

Abhängig von möglichen Gefahren (diese wird u.a. unter den Gesichtspunkten Schwere der möglichen Verletzungen, Häufigkeit der Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich und Möglichkeiten der Gefährdungsvermeidung bewertet), müssen sicherheitsrelevante Komponenten von Maschinen bestimmten Sicherheitskriterien genügen. Die Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile werden in der Norm EN ISO 13849-1 in fünf Kategorien eingeteilt.

In der Kategorie B werden Grundanforderungen, in 1 zusätzlich sicherheitstechnisch bewährte Komponenten und Prinzipien gefordert. In Kategorie 2 kann ein Fehler zwischen Prüfintervallen zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Kategorie 3 entspricht dem Niveau "Einfehlersicherheit mit partieller Fehlererkennung". Die sicherheitsrelevante Komponente muss so gestaltet sein, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, wobei nicht alle möglichen Fehler eigenständig vom System erkannt werden. Eine Anhäufung unerkannter Fehler kann deshalb zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Kategorie 4 entspricht dem Niveau "Selbstüberwachung". Die Komponente erkennt eigenständig mögliche Fehler und meldet diese rechtzeitig vor dem Verlust der Sicherheitsfunktion. Auch beim Auftreten von bis zu drei voneinander unabhängigen Fehlern wird die Sicherheitsfunktion immer aufrechterhalten.

B.3.2 Das Sicherheitsrelais

Die Funktion des Sicherheitsrelais ist in Fail-Safe-Technik, auch Ruhestromprinzip genannt, ausgeführt. Die Sicherheitsfunktion "sicherer Halt" ist aktiv, so lange keine Spannung an den Eingangsklemmen (X68: 3,4) anliegt. Auch bei Spannungsausfall ist somit das Funktionieren der Sicherheitsfunktion gewährleistet. Um die Funktion "sicherer Halt" zu deaktivieren muss eine Spannung von 24V an die dafür vorgesehenen Klemmen (X68: 3,4) angelegt werden.

Zur externen Überwachung des Sicherheitsrelais' kann an dessen zwangsgeführten Rückmeldekontakten (X68: 1,2) der momentane Schaltzustand abgefragt werden. Wenn am Sicherheitsrelais (X68: 3,4) keine Spannung anliegt, also während des "sicheren Halts", dann sind die Rückmeldekontakte geschlossen (Öffner). Auch ein Kabelbruch kann so als Fehler erkannt werden.

Wenn die Spannung an den Eingangsklemmen des Relais (X68: 3,4) abgeschaltet wird, dann generiert der Umrichter eine oder zwei Fehlermeldungen (F0204 und/oder F0206), die er am V-Regler anzeigt. Der Antrieb kann erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn diese Meldungen nach dem erneuten Einschalten des Sicherheitsrelais mit einem Resetsignal vom Regler (z.B. über X26, Pin programmierbar oder über die Schnittstelle zu einem Bussystem) gelöscht werden.

Applikationen, die eine Risikominderung nach Kategorie 3, Performance-Level d oder SIL2 erfordern, müssen über einen zweiten, unabhängigen Abschaltpfad verfügen. Das Sicherheitsrelais stellt lediglich einen Abschaltpfad dar. Für eine zweikanalige Abschaltung sind das Anschlussschema und die Anforderungen und Hinweise gemäß [B.2.1 Sicherheitseinstufungen und Sicherheitshinweise](#) ab Seite 84 zu berücksichtigen.

Die Ein- und Ausschaltreihenfolge der Freigabesignale sowie des Sicherheitsrelais' muss beachtet werden um einen störungsfreien Betrieb des Antriebs sicherzustellen.

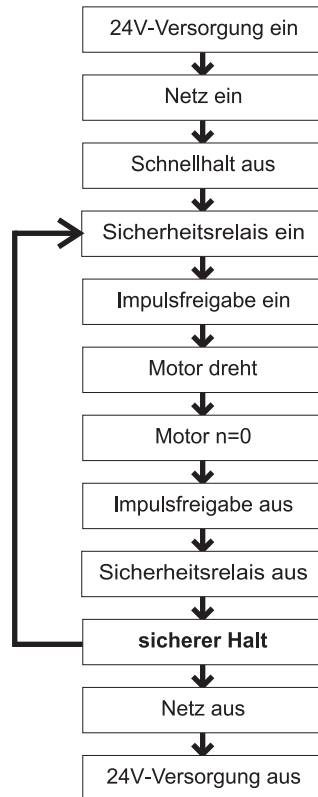


Abbildung 15: Ablaufdiagramm für das Sicherheitsrelais

Baumüller-Geräte, die mit einem Sicherheitsrelais ausgeführt sind, erfüllen die Anforderungen der Kategorie 3 (EN ISO 13849-1) für die sicherheitsrelevante Anwendung "Schutz vor unerwartetem Anlauf", wenn die Projektierungs- und Installationshinweise eingehalten werden.

Vor der Inbetriebnahme der Maschine, in die der Stromrichter mit Sicherheitsrelais eingebaut ist, muss die Sicherheitsfunktion "Schutz vor unerwartetem Anlauf" überprüft werden. Dazu muss eine Schutzeinrichtung (z.B. Türkontakt) ausgelöst werden. Der Motor muss nun momentanfrei sein.

B.3.3 Applikationsbeispiel für Maschine der Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1

Folgendes Schaltbild zeigt beispielhaft die Anwendung und Verkabelung einer Werkzeugmaschine, bei der das gefahrlose Entnehmen von Werkstücken bei geöffneter Schutzabdeckung gemäß Kategorie 3 (EN ISO 13849-1) möglich ist.

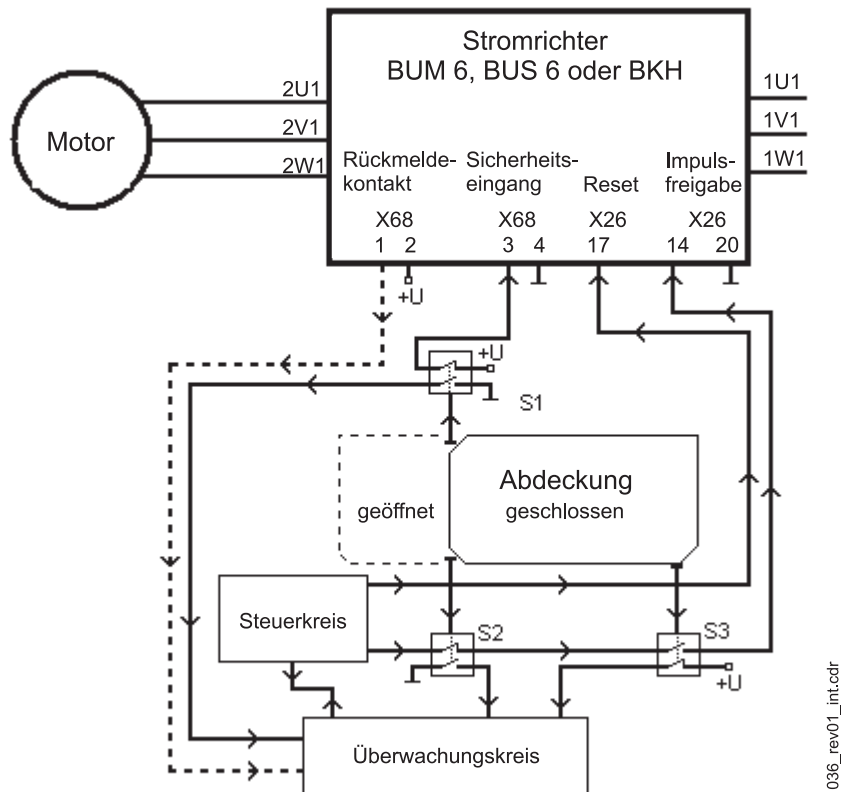


Abbildung 16: Applikationsbeispiel für sicheren Halt gemäß Kategorie 3 (EN ISO 13849-1)

036_rev01_int.cdr

Die Abschaltung des elektrischen Antriebsmotors erfolgt 2-kanalig.

- S2 (Öffnerkontakt) und S3 (Schließerkontakt) wirken hardwaremäßig auf den Impulsfreigabeeingang des Stromrichters (X26: 14). Nur wenn S2 und S3 eine geschlossene Abdeckung anzeigen (und somit einen sicheren Zustand) liegt Spannung am Impulsfreigabeeingang des Stromrichters an.
- S1 (Öffnerkontakt) wirkt hardwaremäßig auf das Sicherheitsrelais des Stromrichters. Nur wenn S1 eine geschlossene Abdeckung anzeigt (und somit einen sicheren Zustand) liegt Spannung am Sicherheitsrelaiseingang (X68: 3) an und ermöglicht somit eine Momentenerzeugung an der Welle des Motors. Der Schließerkontakt von S1 ist mit dem Überwachungskreis verbunden.
- Der Überwachungskreis, eine fehlersichere Überwachungssteuerung der Kategorie 3 (EN ISO 13849-1), überprüft selbständig die direkt angeschlossenen Schaltkontakte der Positionsschalter S1 (Schließer), S2 (Schließer) und S3 (Öffner). Wenn die Schutzabdeckung nicht vollständig geschlossen ist oder ein theoretisch unmöglicher Zustand der Positionsschalterkontakte vorliegt (z.B. S1 und S2 zeigen einen unterschiedlichen Schaltzustand an oder S2 und S3 zeigen den gleichen Schaltzustand an), so erhält der Steuerkreis kein Freigabesignal vom Überwachungskreis. Ein fehlendes Freigabesignal der Überwachungseinrichtung führt zu einem unmittelbaren Ausschalten des Stromrichters mittels des Steuerkreises. Wenn der Überwachungskreis einen Fehler (z.B. unterschiedlicher Schaltzustand von S1 und S2) erkannt hat, so wird dies dem Maschinenbediener angezeigt und die Inbetriebnahme des Antriebs ist bis zur Reparatur des Fehlers unmöglich.
- Der Rückmeldekontakt des Sicherheitsrelais (X68: 1,2; Öffner) kann vom Überwachungskreis zusätzlich ausgewertet werden (ist aber nicht zwingend erforderlich).
- Die verwendeten Positionsschalter müssen zwangsläufig betätigte und mechanisch verbundene Kontakte sowie einen zweikanaligen Anschluss (Öffner-/Schließer-Kombination) haben. Die mechanische Betätigung an der Schutzeinrichtung muss zwangsläufig, also manipulationssicher, erfolgen.

Die Verbindungsleitungen zwischen dem Sicherheitsrelaiseingang (X68: 3,4) und der Steuerung sowie zwischen dem Impulsfreigabeeingang am Stromrichter (X26: 14) und der Steuerung dürfen außerhalb des Schaltschranks nicht gemeinsam in einem Kabelkanal verlegt werden.

B.3.4 Applikationsbeispiel für Maschine der Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1

Zusätzliche Maßnahmen bei der Projektierung einer Maschine ermöglichen mit einem Stromrichter der Kategorie 3 (EN ISO 13849-1) bei sicherheitsrelevanten Anwendungen für den "Schutz vor unerwartetem Anlauf" auch Kategorie 4 für den kompletten Antrieb.

Eine Möglichkeit ist die Verwendung eines Schützes, mit dem die Außenleiter des Motorkabels kurzgeschlossen werden können.

Das Schaltbild zeigt beispielhaft die Anwendung und Verkabelung eines Baumüller-Stromrichters der Baureihe BUM 6, BUS 6 oder BKH einer Werkzeugmaschine, bei der das gefahrlose Entnehmen von Werkstücken bei geöffneter Schutzabdeckung gemäß Kategorie 4 (EN ISO 13849-1) möglich ist.

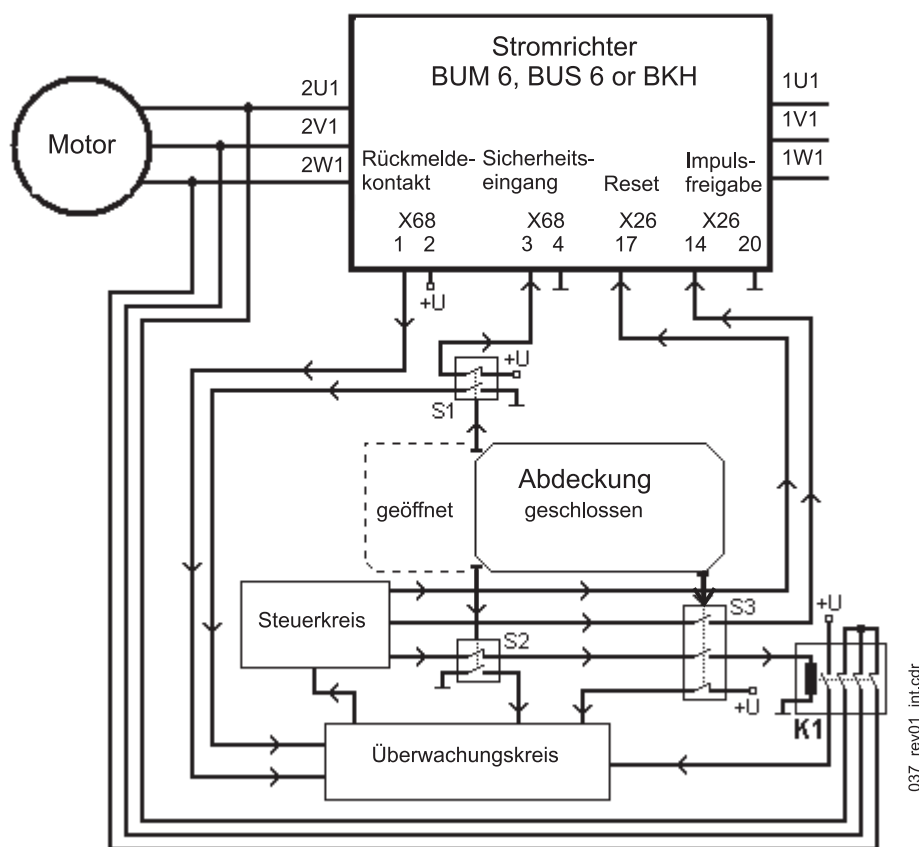


Abbildung 17: Applikationsbeispiel für sicheren Halt gemäß Kategorie 4 (EN ISO 13849-1)

Die Abschaltung des elektrischen Antriebsmotors erfolgt 3-kanalig.

- Das Schütz K1 mit 3 Öffnerkontakten schließt den Strom zum Motor im Ruhezustand allpolig kurz (Ruhestromprinzip), so dass keine elektrische Energie vom Stromrichter zum Motor gelangt. S2 (Öffnerkontakt) und S3 (Schließerkontakt) wirken auf K1. Nur wenn S2 und S3 eine geschlossene Abdeckung anzeigen (und somit einen sicheren Zustand) zieht K1 an und der Kurzschluss in der Motorleitung wird aufgehoben. Der Rückmeldekontakt von K1 (Schließer) zum Überwachungskreis ist mit mechanisch mit den Öffnern verbundenen Kontakten ausgeführt. Die Auswahl des Schützes erfolgt nach dessen Kurzzeitstrombelastbarkeit (10ms). Diese muss größer als der Nennstrom der verwendeten Halbleitersicherung am Netzeingang des Stromrichters sein.

- S1 (Öffnerkontakt) wirkt hardwaremäßig auf das Sicherheitsrelais des Stromrichters. Nur wenn S1 eine geschlossene Abdeckung anzeigt (und somit einen sicheren Zustand) liegt Spannung am Sicherheitsrelaiseingang (X68: 3) an und ermöglicht somit eine Momentenerzeugung an der Welle des Motors. Der Schließerkontakt von S1 ist mit dem Überwachungskreis verbunden.
- S3 (Schließerkontakt) wirkt hardwaremäßig auf den Impulsfreigabeeingang des Stromrichters (X26: 14). Nur wenn S3 eine geschlossene Abdeckung anzeigt (und somit einen sicheren Zustand) liegt Spannung am Impulsfreigabeeingang des Stromrichters an.
- Der Überwachungskreis, eine fehlersichere Überwachungssteuerung der Kategorie 4 (EN ISO 13849-1), überprüft selbständig die direkt angeschlossenen Schaltkontakte der Positionsschalter S1 (Schließer), S2 (Schließer), S3 (Öffner) und die Rückmeldekontakte des Sicherheitsrelais (X68: 1,2; Öffner) sowie des Schütz K1 (Schließer). Wenn die Schutzabdeckung nicht vollständig geschlossen ist oder ein theoretisch unmöglicher Zustand der Positionsschalterkontakte vorliegt (z.B. S1 und S2 zeigen einen unterschiedlichen Schaltzustand an oder S2 und S3 zeigen den gleichen Schaltzustand an oder der Rückmeldekontakt des Sicherheitsrelais ist geöffnet/geschlossen, obwohl der Rückmeldekontakt von S1 geschlossen/geöffnet ist), so erhält der Steuerkreis kein Freigabesignal vom Überwachungskreis. Ein fehlendes Freigabesignal der Überwachungseinrichtung führt zu einem unmittelbaren Ausschalten des Stromrichters mittels des Steuerkreises. Wenn der Überwachungskreis einen Fehler (z.B. unterschiedlicher Schaltzustand von S1 und S2) erkannt hat, so wird dies dem Maschinenbediener angezeigt und die Inbetriebnahme des Antriebs ist bis zur Reparatur des Fehlers unmöglich.
- Die verwendeten Positionsschalter müssen zwangsläufig betätigte und mechanisch verbundene Kontakte sowie einen zweikanaligen Anschluss (Öffner-/Schließer-Kombination) haben. Die mechanische Betätigung an der Schutzeinrichtung muss zwangsläufig, also manipulationssicher, erfolgen.

Die Verbindungsleitungen zwischen dem Schütz K1 und dem Steuerkreis sowie zwischen dem Sicherheitsrelaiseingang am Stromrichter (X68: 3,4) und dem Steuerkreis dürfen außerhalb des Schaltschranks nicht gemeinsam in einem Kabelkanal verlegt werden.



HINWEIS!

Alle Angaben der Betriebsanleitungen der Stromrichter, vor allem die Abschnitte Sicherheitshinweise, Installation und Inbetriebnahme, müssen unbedingt beachtet werden.

Für den Einsatz und Aufbau der Sicherheitseinrichtungen gelten die einschlägigen gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen der Berufsgenossenschaften und der EU-Richtlinien für sicherheitstechnische Anforderungen an Anlagen und Maschinen (z.B. EN 60204-1, Sicherheit von Maschinen – elektrische Ausrüstung, und EN 292-2, Sicherheit von Maschinen – allgemeine Gestaltungsleitsätze).



Abbildungsverzeichnis

Verlegung der Leistungsleitungen.....	14
Abmessungen	26
Berechnung des thermisch wirksamen Effektivstroms.....	30
Zusammenhang zwischen Spitzen- und Nennstrom.....	30
Blockschaltbild	36
Typenschlüssel	37
Bohrbilder/Einbauraum	45
Montage - ein Ringkern.....	53
Montage - mehrere Ringkerne	53
Anschlussplan	56
Funktionsplan.....	62
Ablaufdiagramm für das Sicherheitsrelais.....	87
Abschaltwege für Leistungsmodul BUS 621, 622, 623, 624 mit Regler M-Drive	88
Abschaltwege für Leistungsmodul BUS621, 622, 623, 624 mit V-Regler	88
Ablaufdiagramm für das Sicherheitsrelais.....	90
Applikationsbeispiel für sicheren Halt gemäß Kategorie 3 (EN ISO 13849-1).....	91
Applikationsbeispiel für sicheren Halt gemäß Kategorie 4 (EN ISO 13849-1).....	93





Stichwortverzeichnis

A		K	
Abkürzungen	79	Kanten, scharfe	43, 72
Anschlusskabel, Anforderungen	50	Kennzeichnung	37
Arbeitsschutzkleidung	18	Klemmen	55
Ausgangsleistung	32	Kühlmitteltemperatur	46
Auspacken	40	Kühlmitteltemperaturbereich	32
Außerbetriebsetzung	71, 72	Kühlung	31
B		Kundendienst	10
Bedienkonzept	62	L	
Bedienung, unsachgemäße	61	Lagerbedingungen	73
Bedienungspersonal	17	Leistungsteil	35
Beschilderung	22	M	
Betriebsbedingungen	27	Meldungen	63
Bewegte Bauteile, Gefahr	20	Montage	41
D		Motor, Anforderungen	28
Demontage	72	Motortemperatursensor	54
E		N	
Einbauraum	45	Nennleistung	32
Elektrischer Strom, Gefahr	19	Nennstrom	32
EMV-Paket	60	Niederspannungsversorgung	27
Energieversorgung, Anforderungen	27	P	
Entsorgung	10	Personal, Ausbildung	17
Ersatzteile	10	Personal, qualifiziertes	17
Erstinbetriebnahme	47	R	
F		Reparatur	69
Feuerbekämpfung	20	Restenergie, Gefahr	19
G		S	
Garantiebestimmungen	10	Schutzart	16
Gefahr	8, 57	Schutzbrille	18
Gefahren, besondere	19	Schutzhandschuhe	18
Gefahrenfall	21	Schutzhelm	18
Geräte zusammenschalten	37	Schutzleiteranschluss	50
Gewicht	27	Servoumrichter	35
H		Sicherer Halt	81
Haftungsbeschränkung	9	Sicherheitskategorien	89
Hinweis	8, 57, 63, 64, 65, 94	Sicherheitsrelais	55, 89
Hochlauf, unerwartet	81	Sicherheitsschuhe	18
I		Spannungsfreiheit	71
Inspektionsintervalle	68	Spannungsprüfung	49
Installation	47	Spitzenleistung	32
Installation, Ablauf	55	Spitzenstrom	32
Instandhaltung	67	Steckklemme X99A/X99B	59
		Symbolerklärung	8



Stichwortverzeichnis

T

Temperaturbereich	29
Temperatursensor	54
Transport	39
Transportinspektion	40
Typenschlüssel	37

U

UL508C	27, 38, 55, 59
Umgebungsbedingungen, Anforderung	29
Unfälle	21

V

Verlustleistung	32
Verpackung, Entsorgung	40
Vorsicht	8

W

Wärmequellen	46
Warnhinweise	8
Warnung	8
Wiederinbetriebnahme	74

X

X60	60
X68	60
X99	59

Z

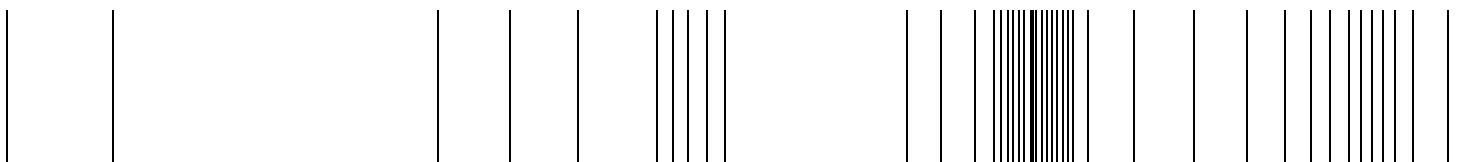
ZK+, ZK-	58
Zwischenkreisentladezeit	19, 71
Zwischenkreis-Kondensator	32
Zwischenkreisspannung	32



Revisionsübersicht

Version	Stand	Änderungen
5.94035.09	21.09.2009	Überarbeitung Kapitel Sicherer Halt
5.94035.10	20.04.2020	Überarbeitung neues Layout

be in motion



Baumüller Nürnberg GmbH Ostendstraße 80-90 90482 Nürnberg T: +49(0)911-5432-0 F: +49(0)911-5432-130 www.baumueller.com

Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung sind unverbindliche Kundeninformationen, unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung und werden fortlaufend durch unseren permanenten Änderungsdienst aktualisiert. Bitte beachten Sie, dass Angaben/Zahlen/Informationen aktuelle Werte zum Druckdatum sind.
Zur Ausmessung, Berechnung und Kalkulationen sind diese Angaben nicht rechtlich verbindlich. Bevor Sie in dieser Betriebsanleitung aufgeführte Informationen zur Grundlage eigener Berechnungen und/oder Verwendungen machen, informieren Sie sich bitte, ob Sie den aktuellsten Stand der Informationen besitzen.
Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird daher nicht übernommen.