

ctrlX DRIVE

DC/DC-Steller XMV



Schutzvermerk

© Bosch Rexroth AG Bosch Rexroth AG © 2021

Alle Rechte vorbehalten, auch bezüglich jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Falle von Schutzrechtsanmeldungen.

Verbindlichkeit

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

DOK-XDRV**-XMV*****-AP01-DE-P

DC-AE/EPI5 (UdSt)

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Gebrauchshinweise	5
1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch.	5
1.1.1	Einführung.	5
1.1.2	Einsatz- und Anwendungsbereiche.	5
1.2	Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.	6
2	Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen	7
2.1	Grundsätzliche Hinweise.	7
2.1.1	Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise.	7
2.1.2	Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch.	7
2.1.3	Gefahren durch falschen Gebrauch.	8
2.2	Gefahrenbezogene Hinweise.	9
2.2.1	Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen.	9
2.2.2	Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag.	10
2.2.3	Schutz vor gefährlichen Bewegungen.	11
2.2.4	Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage.	12
2.2.5	Schutz gegen Berühren heißer Teile.	12
2.2.6	Schutz bei Handhabung und Montage.	13
2.2.7	Schutz beim Umgang mit Batterien.	13
2.2.8	Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen.	13
2.2.9	Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.	14
3	Einsatz- und Anwendungsbereich	15
4	Zugelassene Komponenten für den DC/DC-Steller-Betrieb	17
5	Allgemeine Anforderungen	19
6	Gesamtanschlussplan XMV	20
7	Daten	23
7.1	Steuerspannung.	23
7.2	Ein- und Ausgangsspannungsbereich XMV2-W0050.	24
7.3	Ein- und Ausgangsspannungsbereich XMV2-W0080/-W0210.	25
7.4	Regelgenauigkeit und Stromrippel.	26
7.5	DC-Ausgang.	27
7.6	Ausgangsleistung.	28
7.7	Glättungsdrossel XLL ↔ XMV.	30
8	Parametrierung	31
8.1	Analogeingang.	31
8.2	Signalisierung der Leistungsbereitschaft an den DC/DC-Steller.	32
8.3	DC/DC-Steller Steuerwort.	33
8.3.1	S-0-1741.0.150 DC/DC-Steller Steuerwort.	33
8.3.2	Aufbau der DC-Ausgangsspannung vor Freigabe erforderlich (Softstart).	33
8.3.3	Aufbau der DC-Ausgangsspannung vor Freigabe <u>nicht</u> erforderlich (kein Softstart).	33
8.4	Strombegrenzung.	34
8.5	Leistungsbegrenzung.	34
8.6	Stellgrößenbegrenzung.	35

9	Applikationsbeispiele	37
9.1	DC/DC-Steller-Betrieb ohne XLI und XVR.	37
9.1.1	DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am Spannungsausgang.	37
9.1.2	DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am DC-Spannungseingang.	39
9.1.3	DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter und einseitiger Anbindung.	40
9.2	DC/DC-Steller-Betrieb mit XLI und XVR.	41
9.2.1	DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am Spannungsausgang.	41
9.2.2	DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am DC-Spannungseingang.	42
10	Umweltschutz und Entsorgung	43
10.1	Umweltschutz	43
10.2	Entsorgung	43
11	Service und Support	45
12	Index	47

1 Wichtige Gebrauchshinweise

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

1.1.1 Einführung

Die Produkte von Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebs-sicheren Zustand hin überprüft.

⚠️ WARNUNG

Personen- und Sachschäden durch falschen Gebrauch der Produkte!

Die Produkte sind für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert und dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.

HINWEIS

Schäden bei nicht bestimmungsgemäßigem Gebrauch

Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nichtbestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie Produkte von Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.

1.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

DC/DC-Steller von Rexroth dienen der Bereitstellung einer variablen DC-Spannung. Die Geräte können sowohl spannungsgeregelt als auch stromgeregelt betrieben werden. Es ist sowohl Einspeisebetrieb als auch Rückspeisebetrieb möglich. Zur Regelung und Überwachung der DC/DC-Steller kann es notwendig sein, dass zusätzliche Sensoren und Aktoren angeschlossen werden müssen.



Die DC/DC-Steller dürfen nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

DC/DC-Steller müssen vor der Inbetriebnahme programmiert werden, damit die für die Anwendung spezifischen Funktionen ausgeführt werden können.

Für den applikationsspezifischen Einsatz der DC/DC-Steller stehen Gerätetypen mit unterschiedlicher Leistung und unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung.

Typische Anwendungsbereiche sind beispielsweise:

- Batteriepuffer
- Batterie-Prüfstände
- Brennstoffzellen-Anwendungen
- Prüfstände für DC-Motoren

DC/DC-Steller dürfen nur unter den spezifizierten Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.

1.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der DC/DC-Steller außerhalb der in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten und Spezifikationen gilt als "nicht bestimmungsgemäß".

- DC/DC-Steller dürfen nicht eingesetzt werden, wenn sie Betriebsbedingungen ausgesetzt werden, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem dürfen DC/DC-Steller nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!



Komponenten des Antriebssystems ctrlX DRIVE sind **Produkte der Kategorie 3** (mit eingeschränkter Erhältlichkeit) nach IEC 61800-3. Diese Kategorie umfasst EMV-Grenzwerte zur leitungsgeführten und gestrahlten Störaussendung. Zur Einhaltung dieser Kategorie (Grenzwerte) müssen im Antriebssystem entsprechende Entstörmaßnahmen angewendet werden (z.B. Netzfilter, Schirmmaßnahmen).

Diese Komponenten sind nicht vorgesehen für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz, das Wohngebiete speist. Wenn diese Komponenten in einem solchen Netz betrieben werden, sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten. Zusätzliche Entstörmaßnahmen können dann erforderlich sein.

2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

2.1 Grundsätzliche Hinweise

2.1.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitshinweise und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten durchzulesen. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Komponenten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebspartner von Rexroth. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Komponenten.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponente sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls in der Landessprache des Anwenders mitzugeben.

Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

2.1.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems folgende Hinweise, damit Sie Körperverletzungen und/oder Sachschäden vermeiden können. Sie müssen diese Sicherheitshinweise einhalten.

- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Rexroth keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen. Wenn die Anwendungsdokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferanten anfragen und diesen informieren.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Komponente setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur qualifiziertes Personal darf an Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems oder in dessen Nähe arbeiten.
- Nur von Rexroth zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in welchem die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems betrieben werden.
- Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems nur bestimmungsgemäß verwenden. Siehe dazu Kapitel **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**.
- Die in der vorliegenden Anwendungsdokumentation angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen müssen eingehalten werden.
- Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in der Anwendungsdokumentation "Integrierte Sicherheitstechnik" angegeben sind. Ist dies nicht der Fall, sind sie ausgeschlossen. Funktionale Sicherheit beinhaltet Teile der Gesamtsicherheit, bei der Maßnahmen zur Risikominderung zum Personenschutz von elektrischen, elektronischen oder programmierbaren Steuerungen abhängig sind.

- Die in der Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zur Verwendung der gelieferten Komponenten stellen nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.
- Der Maschinenhersteller und Anlagenerrichter muss für seine individuelle Anwendung die Eignung
 - der gelieferten Komponenten und die in dieser Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
 - mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen, Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der die Komponenten eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind dem Abschnitt zur EMV in der zugehörigen Anwendungsdokumentation zu entnehmen.
- Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.
- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen der Komponenten sind den zugehörigen Anwendungsdokumentationen zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Länderspezifische Vorschriften, die vom Anwender zu berücksichtigen sind

- Europäische Länder: entsprechend Euronormen EN
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA):
 - Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC)
 - Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
 - Vorschriften der National Fire Protection Association (NFPA)
- Kanada: Canadian Standards Association (CSA)
- Andere Länder:
 - International Organization for Standardization (ISO)
 - International Electrotechnical Commission (IEC)

2.1.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

- Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom! Lebensgefahr oder schwere Körperverschädigung durch elektrischen Schlag!
- Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr oder Körperverschädigung durch elektrischen Schlag!
- Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverschädigung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!
- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Antriebssysteme!
- Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverschädigung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

2.2 Gefahrenbezogene Hinweise

2.2.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen

HINWEIS

Dieser Abschnitt betrifft Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit Spannungen **über 50 Volt**.

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Komponenten unter gefährlicher Spannung.

Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

- Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen.
- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.
- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- Trennen Sie elektrische Komponenten vom Netz oder von der Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen größer 50 V zugreifen. Sichern Sie die elektrische Komponente gegen Wiedereinschalten.

- Bei elektrischen Komponenten beachten:

Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich **30 Minuten**, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.

Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich **30 Minuten**, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.

Messen Sie die elektrische Spannung sowohl Leiter gegen Leiter als auch Leiter gegen Erde (PE).

Insbesondere beim Einsatz von **Zwischenkreis-Erdkondensatorpaaren ohne Entladewiderstände (HAS04.1-003-NN1-NN)** können nach dem Abschalten gefährliche Spannungen gegen Erde länger als **24 Stunden** vorhanden sein. Erst wenn zwischen positivem und negativem Zwischenkreisanschluss keine Spannung mehr gemessen werden kann, dürfen die Zwischenkreis-Erdkondensatorpaare mit Hilfe einer geeigneten hochohmigen Einrichtung (z. B. DUSPOL® der Firma "Benning Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG"; Bedienungsanleitung beachten!) gegen Erde entladen werden.

- Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an.
- Berühren Sie keine elektrischen Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand.
- Ziehen Sie Stecker nicht unter Spannung ab oder stecken Sie diese nicht unter Spannung auf.

- Elektrische Antriebssysteme können unter bestimmten Voraussetzungen an Netzen betrieben werden, die durch allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen (RCD/RCM) abgesichert sind.
- Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser sowie gegen direktes Berühren durch ein äußeres Gehäuse, z. B. Schaltschrank, sicherzustellen.

Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit einem Mindestquerschnitt gemäß nachfolgender Tabelle her. Bei einem Außenleiterquerschnitt kleiner 10 mm² ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

Tab. 1: Mindestquerschnitt der Schutzleiterverbindung

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom $\geq 3,5$ mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
1,5 mm ² (AWG 16)	10 mm ² (AWG 8)	2 × 1,5 mm ² (AWG 16)
2,5 mm ² (AWG 14)		2 × 2,5 mm ² (AWG 14)
4 mm ² (AWG 12)		2 × 4 mm ² (AWG 12)
6 mm ² (AWG 10)		2 × 6 mm ² (AWG 10)
10 mm ² (AWG 8)		-
16 mm ² (AWG 6)	16 mm ² (AWG 6)	-
25 mm ² (AWG 4)		-
35 mm ² (AWG 2)		-
50 mm ² (AWG 1/0)		-
70 mm ² (AWG 2/0)	35 mm ² (AWG 2)	-
X mm ²	(X × 0,5) mm ² (Gültig für X ≥ 50)	-

2.2.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag

Schutzkleinspannung dient dazu, Geräte mit Basisisolierung an Kleinspannungskreise anschließen zu können.

An den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems von Rexroth sind alle Anschlüsse und Klemmen, die Spannungen bis 50 Volt führen, in Schutzkleinspannung **Protective Extra Low Voltage - PELV** ausgeführt. An diese Anschlüsse dürfen Geräte angeschlossen werden, die mit Basisisolierung ausgestattet sind, wie beispielsweise Programmiergeräte, PCs, Notebooks, Anzeigegeräte.

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Werden Kleinspannungskreise von Geräten, die auch Spannungen und Stromkreise über 50 Volt beinhalten (z. B. den Netzanschluss), an Produkten von Rexroth angeschlossen, dann müssen die angeschlossenen Kleinspannungskreise die Anforderungen für Schutzkleinspannung **Protective Extra Low Voltage - PELV** erfüllen.

2.2.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsachgemäße oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Bedienungsfehler
- falsche Eingabe von Parametern vor der Inbetriebnahme
- Fehler in den Messwertgebern und Signalgebern
- defekte Komponenten
- Fehler in der Software oder in der Firmware

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere auf die Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

Für die Anlage oder Maschine mit ihren spezifischen Gegebenheiten, in welche die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems eingebaut werden, ist eine **Risikobeurteilung** zu erstellen.

Aus der Risikobeurteilung sind vom Anwender Überwachungen und anlagenseitig übergeordnete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen. Die für die Anlage oder Maschine geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zugang für Personen, z. B. durch
 - Schutzzaun
 - Schutzgitter
 - Schutzabdeckung
 - Lichtschranke
- Stellen Sie eine ausreichende Festigkeit der Schutzzäune und Schutzabdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie sicher.
- Ordnen Sie NOT-HALT-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar an. Prüfen Sie die Funktion der NOT-HALT-Einrichtung vor der Inbetriebnahme. Unterlassen Sie den Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion des NOT-HALT-Schalters.
- Stellen Sie sicher, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten Anlauf kommt. Schalten Sie den Leistungsanschluss der Antriebe über Ausschalter/-taster frei oder verwenden Sie eine sichere Anlaufsperre.
- Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.

- Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
 - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.
- Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**
- Schalten Sie die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten bei:
 - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
 - Reinigungsarbeiten
 - langen Betriebsunterbrechungen
- Vermeiden Sie den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und deren Zuleitungen. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, prüfen Sie bei Erstinbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf mögliche Fehlfunktionen bei Betrieb solcher Hochfrequenz-, Fernsteuer- oder Funkgeräte in deren möglichen Gebrauchslagen. Eventuell ist eine spezielle EMV-Prüfung notwendig.

2.2.4 Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Elektromagnetische und magnetische Felder!

Gesundheitsgefahr für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (AIMD) wie Herzschrittmachern oder passiven metallischen Implantaten.

- Gefahr durch elektromagnetische und magnetische Felder in unmittelbarer Nähe von Antriebsregelgeräten und dazugehörigen stromführenden Leitern für oben genannte Personengruppen.
- Zutritt zu diesen Bereichen kann für oben genannte Personengruppen ein erhöhtes Risiko darstellen, es sollte der behandelnde Arzt konsultiert werden.
- Bei möglichen Auswirkungen auf oben genannte Personen während des Betriebs von Antriebsregelgeräten und Zubehörteilen die gefährdeten Personen aus der Nähe von Zuleitungen und Geräten bringen.

2.2.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Oberflächen von z. B. Bremswiderständen, Kühlkörpern, Versorgungs- und Antriebsregelgeräten, Motoren, Wicklungen und Blechpaketen!
- Temperaturen der Oberflächen können während oder nach dem Betrieb je nach Betriebsbedingungen über **60 °C** (140 °F) liegen
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein! Die erforderliche Abkühlzeit ist ungefähr fünfmal so groß wie die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante.
- Lassen Sie die Drosseln nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein!
- Lassen Sie Versorgungs- und Antriebsregelgeräte **15 Minuten** lang nach dem Abschalten abkühlen, bevor Sie diese berühren.

- Tragen Sie Schutzhandschuhe oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.
- Für bestimmte Anwendungen sind nach den Sicherheitsvorschriften Maßnahmen zur Verhinderung von Verbrennungsverletzungen in der Endanwendung vom Hersteller der Maschine oder Anlage vorzunehmen. Diese Maßnahmen können beispielsweise sein: Warnhinweise an der Maschine oder Anlage, trennende Schutzeinrichtung (Abschirmung oder Absperrung) oder Sicherheitshinweise in der Anwendungsdokumentation.

2.2.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug.
- Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Halten Sie sich nicht unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

2.2.7 Schutz beim Umgang mit Batterien

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien in einem festen Gehäuse. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen. Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

- Versuchen Sie nicht, leere Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- Versuchen Sie nicht, Batterien aufzuladen, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.
- Zerlegen Sie keine Batterie.
- Beschädigen Sie beim Wechsel der Batterie(n) nicht die elektrischen Bauteile in den Geräten.
- Verwenden Sie nur die für das Produkt vorgeschriebenen Batterietypen.

HINWEIS

Umweltschutz und Entsorgung! Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrstoff beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Entsorgen Sie Altbatterien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

2.2.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsbeschreibungen zum Teil mit extern zugeführten und unter Druck stehenden Medien wie Druckluft, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit und Kühlschmiermittel versorgt werden. Unsachgemäßer Umgang mit den angeschlossenen Versorgungssystemen, Versorgungsleitungen oder Anschlüssen kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

- Versuchen Sie nicht, unter Druck stehende Leitungen zu trennen, zu öffnen oder zu kappen (Explosionsgefahr).
- Beachten Sie die Betriebsvorschriften der jeweiligen Hersteller.
- Lassen Sie vor Demontage von Leitungen, Druck und Medium ab.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!






Umweltschutz und Entsorgung! Die für den Betrieb des Produktes verwendeten Medien können unter Umständen nicht umweltverträglich sein. Entsorgen Sie umweltschädliche Medien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

2.2.9 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2011)

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

 GEFAHR	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises werden Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 WARNUNG	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 VORSICHT	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.
HINWEIS	Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

3 Einsatz- und Anwendungsbereich



Die vorliegende Dokumentation beschreibt als Ergänzung zur Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)] die Anwendung als DC/DC-Steller.

Die **Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme"** enthält:

- Umgebungs- und Einsatzbedingungen der Geräte ctrlX DRIVE
 - Mechanische Daten der Geräte XMV
 - Beschreibung der Anschlussstellen
 - Beschreibung der Zusatzkomponenten wie z. B. Glättungsdrössel XLL, Zwischenkreis-Kondensatoreinheit XLC, Zwischenkreis-Adapter XAS4
 - ...
-
- Geräte „XMV“ der Baureihe „ctrlX DRIVE“ sind nur für den Betrieb als DC/DC-Steller vorgesehen und liefern eine variable DC-Spannung.
 - Diese Geräte können sowohl spannungsgeregelt als auch stromgeregelt betrieben werden.
 - Es ist sowohl Einspeisebetrieb als auch Rückspeisebetrieb möglich.

4 Zugelassene Komponenten für den DC/DC-Steller-Betrieb

Für den DC/DC-Steller Betrieb sind folgende Komponenten zugelassen.

DC/DC-Steller

- XMV2-W0050ANC-xxxxxNNNNxx-S02RSNxNNNPNNN
- XMV2-W0080ANC-xxxxxNNNNxx-S02RSNxNNNPNNN
- XMV2-W0210ANC-xxxxxNNNNxx-S02RSNxNNNPNNN

Daten:

Siehe Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)]

Glättungsdrossel

- XLL1-1NG402M0G-0050NNNNN-NNNNNN
- XLL1-1NG401M8G-0080NNNNN-NNNNNN
- XLL1-1WG401M0G-0210NNNNN-NNNNNN

Daten:

Siehe Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)]

Zwischenkreis-Kondensatoreinheit

- XLC1-W01M2-A-0750-NN

Daten:

Siehe Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)]

Zwischenkreis-Anschlussadapter

- XAS4-W0120-UNIVERSAL-005-NN
- XAS4-W0300-UNIVERSAL-005-NN

Daten:

Siehe Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)]

Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar

- HAS04.1-003-NNx-NN

Daten:

Siehe Projektierungsbeschreibung "IndraDrive ML Antriebssysteme mit HMU05" [R911344278 (deutsche Ausgabe), R911344279 (englische Ausgabe)]

5 Allgemeine Anforderungen

- Umgebungsbedingungen: Siehe Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)]
- Der DC/DC-Steller ist ein 2-Quadranten-Steller, der als **Tiefsetzsteller** arbeitet.
Der DC/DC-Steller kann sowohl ein- als auch rückspeisen.
- Der DC/DC-Steller ist für den Betrieb an einem **nichtspringenden Zwischenkreis** vorgesehen (nur DC-Spannung gegen Erde; keine Spannungsspitzen durch Schaltvorgänge).
- Der Betrieb an einem **IT-Netz mit Isolationswächtern am DC-Ausgang** führt zu einem DC-Offset, welcher eine Verschiebung der Spannungen im gesamten System (DC/DC-Steller, Versorger, IT-Netz, Verdrahtung, weitere Geräte am Netz bzw. Zwischenkreis) bewirkt.
➔ Kapitel 9.1 „DC/DC-Steller-Betrieb ohne XLI und XVR“ auf Seite 37
- Der Betrieb am **IT-Netz mit Isolationswächter und Versorger** (z. B. XVR) führt am Netzanschluss zu einer zusätzlichen Spannungsbeanspruchung. Durch die Spannungsfestigkeit des vorgeschalteten Versorgers (und ggf. weiterer Geräte am Netz) können sich zusätzliche Einschränkungen für den Stellbereich ergeben.
➔ Kapitel 9.2 „DC/DC-Steller-Betrieb mit XLI und XVR“ auf Seite 41
- Ein Weiterbetrieb im Erdschlussfall ist nicht zulässig.
- Erforderliche Komponenten für den Betrieb:
 - **Glättungsdrossel** des Typs XLL1...-G...
 - **Ausgangskapazität** (XLC1) zur Glättung der Spannungs- und Stromrippel.
 - **Eingangskapazität** (XLC1): XMV2-W0050 und XMV2-W0080 erfordern eine zusätzliche Eingangskapazität, falls sie nicht unmittelbar an einem Versorgungsgerät ctrlX DRIVE angeschlossen sind.
 - **Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar** (HAS04.1-003-NNx-NN) zur kapazitiven Anbindung gegen Erde.
Manche Isolationswächter erfordern ein HAS04.1-003-NN1-NN ohne Entladewiderstände, um die Impedanz gegen Erde zu erhöhen. In diesem Fall zusätzlich eine separate Entladeeinrichtung installieren.
 - Für Betriebsart "Spannungsregelung" sowie für Firmware-Funktion "Leistungsbegrenzung in Stromregelung":
Trennverstärker/Messverstärker (galvanisch getrennt; DC 0 ... 1000 V zu 0 ... 10 V) z. B. von der Firma "Knick". Der Trennverstärker/Messverstärker liefert die Messwerte der Ausgangsspannung, die über den Analogeingang am Steuerteil eingelesen werden. Achten Sie auf eine sichere Trennung zwischen Hochspannungseingang und Messsignalausgang.
- Bei Anlagen, in denen die **Ladungsenergie gegen Erde begrenzt** werden muss, müssen sowohl HAS04.1-003-NNx-NN als auch die geräteinternen Erdkondensatoren (XMV, Versorger) beachtet werden.
Bei der Berechnung der Ladungsenergie muss der DC-Offset im Betriebsfall "DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am **Spannungsausgang**" beachtet werden. Siehe hierzu Applikationsbeispiele (➔ Kapitel 9.1.1 „DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am Spannungsausgang“ auf Seite 37).
Die geräteinternen Erdkondensatoren und das HAS04.1-003-NN1-NNN haben keine Entladewiderstände. Die Entladung muss daher anderweitig realisiert werden (z. B. durch externe Widerstände). Auch hier ist der DC-Offset zu beachten.

6 Gesamtanschlussplan XMV

XMV2-W0050

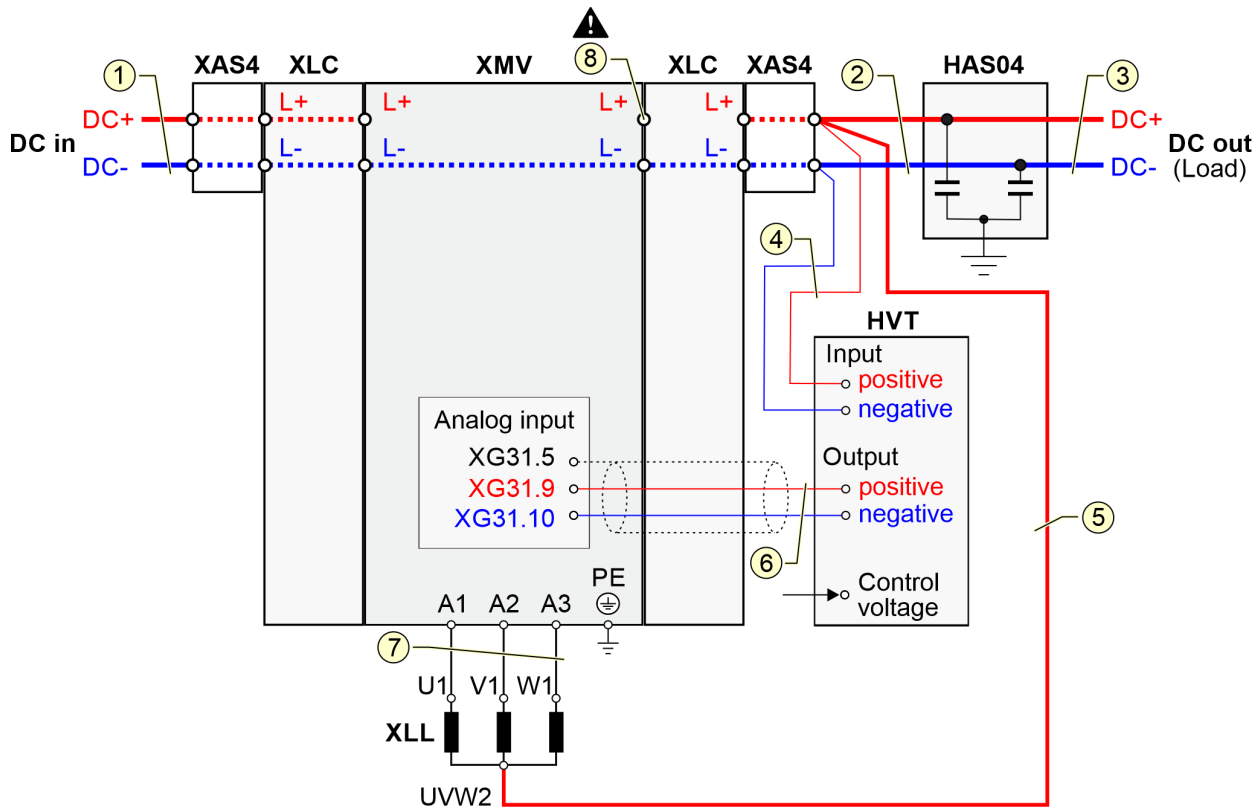


Abb. 1: XMV2-W0050

1	verdrillte oder parallele Leitungen	HVT	Hochspannungs-Trennverstärker; Messumformer, der die Ausgangsgleichspannung in ein Messsignal 0 ... 10 V umformt
2	16 mm² ; kurze und parallele Leitungen	XAS4	Zwischenkreis-Adapter XAS4-W0120-UNIVERSAL-005-NN
3	geschirmte Leitungen; Schirm beidseitig auflegen (Schaltschrank, Last)	XLC	Zwischenkreis-Kondensatoreinheit XLC1-W01M2-A-0750-NN
4	verdrillte Leitungen	XLL	Zwischenkreisdrossel (Glättungsdrossel); XLL1-1NG402MOG-0050NNNNN-NNNNNN
5	16 mm² ; geschirmte Leitungen; Schirm beidseitig auflegen (XMV, XLL)		
6	geschirmte oder verdrillte Leitungen		
7	6 mm²		
⚠ 8	Anschlussstellen L+ von XMV und XLC dürfen hier <u>nicht</u> miteinander verbunden sein!		
DC in	Zwischenkreisspannung (in der Regel ist das die Leistungsversorgung)	XMV	DC/DC-Steller XMV2-W0050
DC out	DC-Ausgang (Lastanschluss)		
HAS04	Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar; möglichst nah am Ausgang installieren; HAS04.1-003-NNN: Standardvariante mit Entladewiderstände. Bei Verwendung eines Isolationswächters ggf. Zwischenkreis-Erdkondensatorpaare HAS04.1-003-NN1 ohne Entladewiderstände verwenden. In diesem Fall zusätzlich eine separate Entladeeinrichtung installieren.		

XMV2-W0080

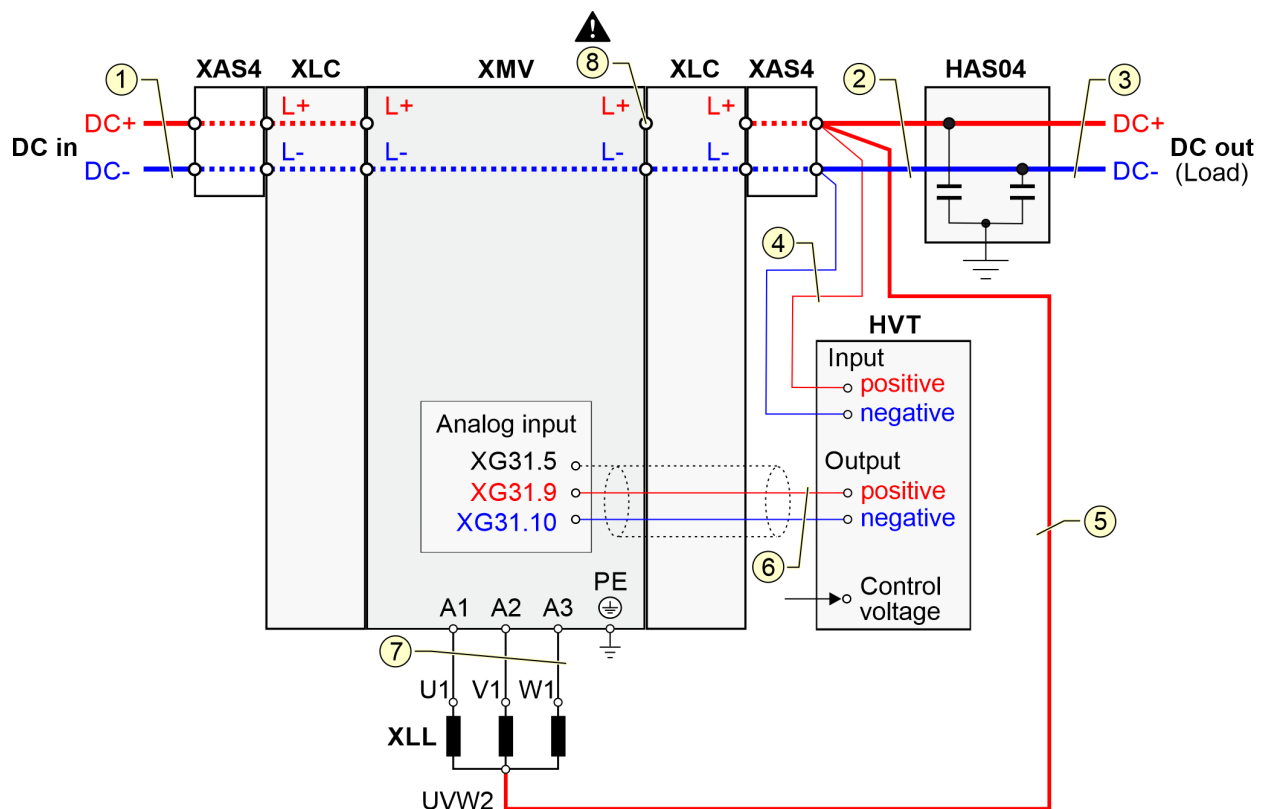


Abb. 2: XMV2-W0080

- | | | | |
|--------|---|------|---|
| 1 | verdrillte oder parallele Leitungen | XAS4 | Zwischenkreis-Adapter XAS4-W0120-UNIVERSAL-005-NN |
| 2 | 25 mm² ; kurze und parallele Leitungen | XLC | Zwischenkreis-Kondensatoreinheit XLC1-W01M2-A-0750-NN |
| 3 | geschirmte Leitungen; Schirm beidseitig auflegen (Schaltschrank, Last) | XLL | Zwischenkreisdrossel (Glättungsdrossel) XLL1-1NG401M8G-0080NNNNN-NNNNNN |
| 4 | verdrillte Leitungen | XMV | DC/DC-Steller XMV2-W0080 |
| 5 | 25 mm² ; geschirmte Leitungen; Schirm beidseitig auflegen (XMV, XLL) | | |
| 6 | geschirmte oder verdrillte Leitungen | | |
| 7 | 10 mm² | | |
| ▲ 8 | Anschlussstellen L+ von XMV und XLC dürfen hier <u>nicht</u> miteinander verbunden sein! | | |
| DC in | Zwischenkreisspannung (in der Regel ist das die Leistungsverorgung) | | |
| DC out | DC-Ausgang (Lastanschluss) | | |
| HAS04 | Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar; möglichst nah am Ausgang installieren; HAS04.1-003-NNN: Standardvariante mit Entladewiderstände. Bei Verwendung eines Isolationswächters ggf. Zwischenkreis-Erdkondensatorpaare HAS04.1-003-NN1 ohne Entladewiderstände verwenden. In diesem Fall zusätzlich eine separate Entladeeinrichtung installieren. | | |
| HVT | Hochspannungs-Trennverstärker; Messumformer, der die Ausgangsgleichspannung in ein Messsignal 0 ... 10 V umformt | | |

XMV2-W0210

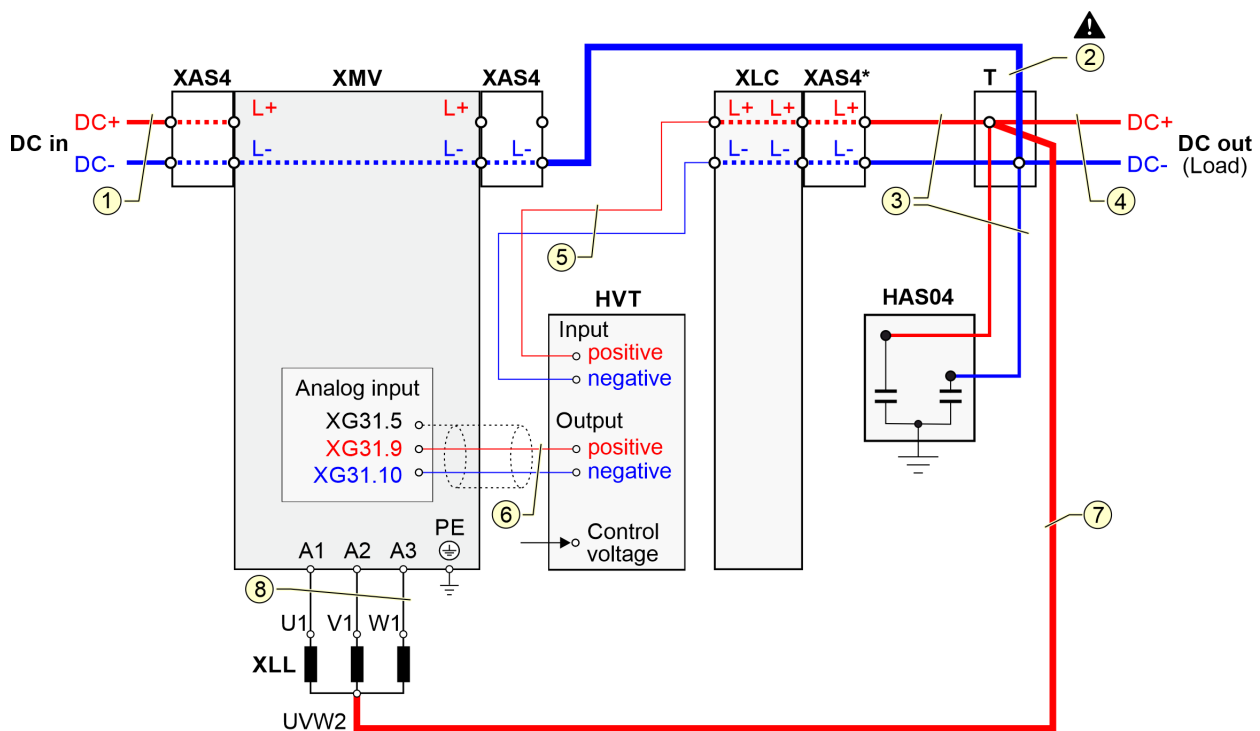


Abb. 3: XMV2-W0210

1	verdrihte Leitungen	HVT	Hochspannungs-Trennverstärker; Messumformer, der die Ausgangsgleichspannung in ein Messsignal 0 ... 10 V umformt
2	2 × 50 mm²; sternförmige Verdrahtung am Ausgang zwingend vorgeschrieben: Ausgangsstrom darf nicht über XLC fließen (Beschädigungsgefahr wegen geringer Stromtragfähigkeit der Anschlussstellen L+/L- am XLC)	T	Leitungsklemme
3	6 mm²; kurze und parallele Leitungen	XAS4	Zwischenkreis-Adapter XAS4-W0300-UNIVERSAL-005-NN
4	geschirmte Leitungen; Schirm beidseitig auflegen (Schaltschrank, Last)	XAS4*	Zwischenkreis-Adapter XAS4-W0120-UNIVERSAL-005-NN; kann auch links am XLC montiert werden
5	verdrihte Leitungen	XLC	Zwischenkreis-Kondensatoreinheit XLC1-W01M2-A-0750-NN
6	geschirmte oder verdrihte Leitungen	XLL	Zwischenkreisdrossel (Glättungsdrossel) XLL1-1NG401MOG-0210NNNNN-NNNNNN
7	< 150 mm²; geschirmte Leitungen; Schirm beidseitig auflegen (XMV, XLL)	XMV	DC/DC-Steller XMV2-W0210
8	35 mm²		
DC in	Zwischenkreisspannung (in der Regel ist das die Leistungsversorgung)		
DC out	DC-Ausgang (Lastanschluss)		
HAS04	Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar; möglichst nah am Ausgang installieren; HAS04.1-003-NNN: Standardvariante mit Entladewiderstände. Bei Verwendung eines Isolationswächters ggf. Zwischenkreis-Erdkondensatorpaare HAS04.1-003-NN1 ohne Entladewiderstände verwenden. In diesem Fall zusätzlich eine separate Entladeeinrichtung installieren.		

7 Daten



Mechanische Daten XMV (wie z. B. Abmessungen):

Siehe Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE Antriebssysteme" [R911386578 (deutsche Ausgabe), R911386579 (englische Ausgabe)]

7.1 Steuerspannung

Tab. 2: Daten zur Versorgung mit Steuerspannung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	XMV2-W0050	XMV2-W0080	XMV2-W0210
Eingang Steuerspannung	U_{N3}	V	24 ±20%		
max. Einschaltstrom an 24-V-Versorgung	I_{EIN3_max}	A	4		
Pulsdauer von I_{EIN3}	$t_{EIN3Lade}$	ms	20		
Eingangskapazität	C_{N3}	mF	1,7		



Überspannungen

Überspannungen größer als 33 V müssen durch Maßnahmen in der elektrischen Ausrüstung der Maschine oder Anlage abgeleitet werden.

Hierzu gehören:

- 24-Volt-Netzteile, die eingehende Überspannungen auf den zulässigen Wert reduzieren.
- Überspannungsbegrenzer am Schaltschrankeingang, die vorhandene Überspannungen auf den zulässigen Wert begrenzen. Dies gilt auch für lange 24-Volt-Leitungen, die parallel zu Leistungs- und Netzkabeln verlegt sind und Überspannungen durch induktive oder kapazitive Kopplung aufnehmen können.

7.2 Ein- und Ausgangsspannungsbereich XMV2-W0050

Tab. 3: Zwischenkreis Eingang

Zwischenkreis	Symbol	Einheit	Wert
Spannungsbereich	U_{DC}	V	DC 250 ... 820
Nennspannung	U_{DC_nenn}	V	DC 750
Effektivwert gegen Erde max.	$U_{DC_Erde_max}$	V	Betrieb nur am erdsymmetrischen Zwischenkreis zulässig
Überwachungswert maximale Spannung; Abschaltschwelle	$U_{DC_limit_max}$	V	DC 900
Überwachungswert minimale Spannung; Abschaltschwelle	$U_{DC_limit_min}$	V	parametrierbar
Kapazität im Zwischenkreis	C_{DC}	mF	-
Kapazität im Zwischenkreis gegen Erde	C_Y	nF	2×100

Tab. 4: DC-Spannung am Ausgang zur Einhaltung der Reglerperformance

Spannung	Symbol	Einheit	Wert
Minimale Spannung ^{1) 3)}	$U_{DC_out_min}$	V	DC 20 Eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich (siehe ➔ Tab. 5 „Eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich“ auf Seite 24)
Maximale Spannung ^{2) 3)}	$U_{DC_out_max}$	V	Eingangsspannung - 20 V Eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich (siehe ➔ Tab. 5 „Eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich“ auf Seite 24)

1) Ausgangsspannungen von < 20 V sind möglich, jedoch verschlechtert sich die Regelgenauigkeit und Regelzeit

2) Ein Spannungsunterschied zwischen Eingangsspannung und Ausgangsspannung von < 20 V ist möglich, jedoch verschlechtert sich die Regelgenauigkeit und Regelzeit

3) Betriebszustände außerhalb des zulässigen Spannungsbereichs sind zeitlich begrenzt für das Hochfahren der Anlage möglich. Dauerhafter Betrieb wie z. B. das Anlegen einer Zwischenkreis-Spannung ohne Reglerfreigabe ist nicht zulässig

Tab. 5: Eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich

Zwischenkreisspannung [V]	minimale Ausgangsspannung [V]	maximale Ausgangsspannung [V]
800	350	450
750	270	480
700	185	515
650	97	554
600	0	600

7.3 Ein- und Ausgangsspannungsbereich XMV2-W0080/-W0210

Tab. 6: Zwischenkreis Eingang

Zwischenkreis	Symbol	Einheit	Wert
Spannungsbereich	U_{DC}	V	DC 250 ... 820
Nennspannung	U_{DC_nenn}	V	DC 750
Effektivwert gegen Erde max. ¹⁾	$U_{DC_Erde_max}$	V	DC 600
Überwachungswert maximale Spannung; Abschaltschwelle	$U_{DC_limit_max}$	V	DC 900
Überwachungswert minimale Spannung; Abschaltschwelle	$U_{DC_limit_min}$	V	parametrierbar
Kapazität im Zwischenkreis XMV2-W0080	C_{DC}	mF	-
Kapazität im Zwischenkreis XMV2-W0210	C_{DC}	mF	2,72
Kapazität im Zwischenkreis gegen Erde	C_Y	nF	2×100

1) Je nach Anschlusspunkt des Isolationswächters kann sich aus der zugelassenen Spannung „Effektivwert gegen Erde max.“ eine **Eingrenzung des Stellbereichs** ergeben (→ Kapitel 9 „Applikationsbeispiele“ auf Seite 37).

Bei zugeschaltetem Isolationswächter am Ausgang muss ein Betrieb außerhalb des erlaubten Stellbereiches zuverlässig ausgeschlossen sein, da ansonsten die sichere Trennung zur Schutzkleinspannungsebene nicht gegeben ist!

Bis die Ausgangsspannung hochgefahren ist, muss die Isolationsüberwachung **symmetrisch** am Zwischenkreis erfolgen!

Tab. 7: DC-Spannung am Ausgang zur Einhaltung der Regelperformance

Spannung	Symbol	Einheit	Wert
Minimale Spannung ¹⁾	$U_{DC_out_min}$	V	DC 20
Maximale Spannung ²⁾	$U_{DC_out_max}$	V	Eingangsspannung - 20 V

1) Ausgangsspannungen von < 20 V sind möglich, jedoch verschlechtert sich die Regelgenauigkeit und Regelzeit

2) Ein Spannungsunterschied zwischen Eingangsspannung und Ausgangsspannung von < 20 V ist möglich, jedoch verschlechtert sich die Regelgenauigkeit und Regelzeit

7.4 Regelgenauigkeit und Stromripple

Die Stromripple hängen stark vom Aufbau der verwendeten Komponenten (Ausgangskapazitäten) und der Reglereinstellung ab.

Daher können je nach Aufbau und Reglereinstellung die tatsächlichen Werte von den unten angegebenen Werten abweichen.

Tab. 8: Regelgenauigkeit und Stromripple

Regelgenauigkeit	XMV	Einheit	f = 8 kHz	f = 16 kHz
Regelgenauigkeit Strom ¹⁾	W0050	%	0,66	1,68
	W0080	%	1,75	3,33
	W0210	%	0,52	1,67
Stromripple ohne zusätzliche Ausgangsdrossel ²⁾	W0050	A _{rms}	0,43	0,12
	W0080	A _{rms}	0,51	0,16
	W0210	A _{rms}	1,47	0,45

1) Beispiel mit folgenden Eigenschaften:

- Die Regelgenauigkeit wurde bei Gerätenennstrom ermittelt
- Zwischenkreis XVR mit 750 V
- XMV in Stromregelung
- Ausgangskapazität XLC1-W01M2-A-0750-NN
- Kapazitive Last 290 mF
- XMV2-W0050 / XLL1-1NG402M0G-0050
- XMV2-W0080 / XLL1-1NG401M8G-0080
- XMV2-W0210 / XLL1-1WG401M0G-0210

2) Stromripple kann mit einer weiteren Drossel zwischen Ausgangskapazität und Last reduziert werden

7.5 DC-Ausgang

Tab. 9: DC-Ausgang

DC/DC-Steller		Symbol	Einheit	XMV2		
				W0050	W0080	W0210
Schaltfrequenz	Schaltfrequenz der Leistungsstufe	f_s	kHz	8, 16		
Zwischenkreis	Nennstrom Eingang (UL-Angaben)	I_{In_UL}	A	49	77	180
	Nennspannung Eingang (Ausgangsspannung ist 20 V kleiner)	U_{DC_nenn}	V	750		
	maximale Ausgangsleistung bei U_{DC_nenn}	P_{DC_nenn}	kW	36,8	57,8	135
Strom 8 kHz	Dauerstrom	$I_{DC_out_cont_8}$	A	50	80	210
	Eckspannung	$U_{DC_power_cont_8}$	V	720 ¹⁾	707	630
	Max. Ausgangsstrom bei 730 V am DC-Ausgang	$I_{DC_out_max_8}$	A	49	78	181
	Verlustleistung IGBT gesamt in Watt	$P_{DC_diss_cont_8}$	W	258	406	1239
Strom 16 kHz	Dauerstrom	$I_{DC_out_cont_16}$	A	37	54	102
	Eckspannung	$U_{DC_power_cont_16}$	V	-	-	-
	Max. Ausgangsstrom bei 730 V am DC-Ausgang	$I_{DC_out_max_16}$	A	37	54	102
	Verlustleistung IGBT gesamt in Watt	$P_{DC_diss_cont_16}$	W	364	518	1260

1) Beim **XMV2-W0050** ist nur ein eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich möglich. Zudem muss die Zwischenkreisspannung erdsymmetrisch sein (keine DC-Verschiebung).
Siehe ➔ Tab. 5 „Eingeschränkter Ausgangsspannungsbereich“ auf Seite 24.

7.6 Ausgangsleistung

Um die Anschlussstellen am Zwischenkreiseingang nicht zu überlasten, muss mit steigender Ausgangsspannung die Leistung begrenzt werden.

Hierzu muss der Ausgangsstrom ab einer Ausgangsspannung "Eckspannung" ($U_{DC_power_cont}$) verringert werden.

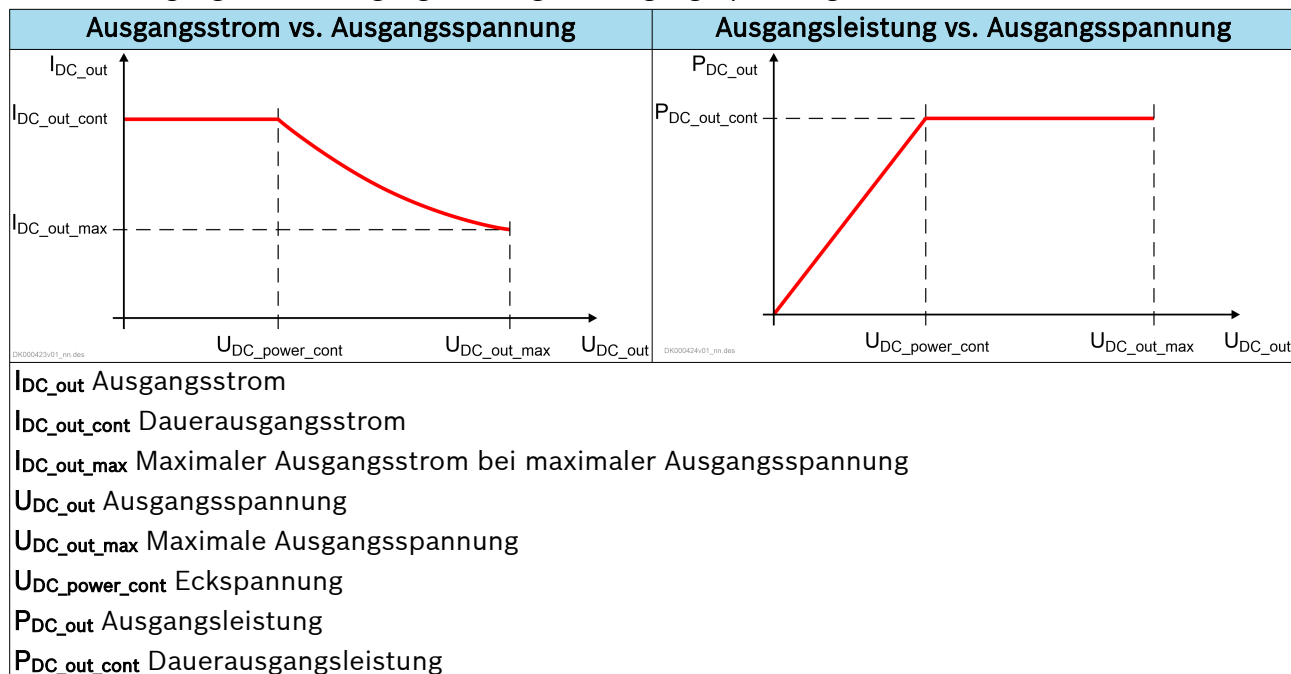
Die Werte können wie folgt berechnet werden:

Tab. 10: Berechnungen

Bezeichnung	Symbol	Formel ¹⁾
Dauerausgangsleistung	$P_{DC_out_cont}$	$I_{in_UL} \times U_{DC} \times 0,98$
Maximale Ausgangsspannung	$U_{DC_out_max}$	$U_{DC} - 20\text{ V}$ (XMV2-W0050: Siehe auch → Tab. 4 „DC-Spannung am Ausgang zur Einhaltung der Reglerperformance“ auf Seite 24)
Maximaler Ausgangsstrom bei maximaler Ausgangsspannung	$I_{DC_out_max}$	$(I_{in_UL} \times U_{DC} \times 0,98) \div (U_{DC} - 20\text{ V})$
Eckspannung	$U_{DC_power_cont}$	$(I_{in_UL} \times U_{DC} \times 0,98) \div (I_{DC_out_cont})$
Maximal zulässiger Ausgangsstrom in Abhängigkeit der Ausgangsspannung	I_{DC_out}	$(I_{in_UL} \times U_{DC} \times 0,98) \div (U_{DC_out})$ $I_{DC_out} > I_{DC_out_cont} \Rightarrow$ Begrenzung des Stroms auf $I_{DC_out_cont}$
Dauerausgangsstrom	$I_{DC_out_cont}$	Strom, der bis zur Eckspannung $U_{DC_power_cont}$ zulässig ist

1) U_{DC} = Zwischenkreiseingangsspannung
 I_{in_UL} = Zwischenkreiseingangsstrom

Tab. 11: Ausgangsstrom/Ausgangsleistung vs. Ausgangsspannung



Die Begrenzung der Ausgangsleistung erfordert einen Mess-/Trennverstärker.

Parameter zur Begrenzung der Ausgangsleistung:	
S-0-1741.0.187	Power limit positiv
S-0-1741.0.188	Power limit negativ

➔ Kapitel 8.5 „Leistungsbegrenzung“ auf Seite 34

7.7 Glättungsdrossel XLL ↔ XMV

Tab. 12: XLL ↔ XMV

	XMV		
	W0050	W0080	W0210
XLL	XLL1-1NG402M0G-0050	XLL1-1NG401M8G-0080	XLL1-1NG401M0G-0210

8 Parametrierung

8.1 Analogeingang

Für einen Betrieb des DC/DC-Stellers in Spannungsregelung bzw. für die Ermittlung der Ausgangsleistung ist es erforderlich, die Ausgangsspannung über einen Mess-/Trennverstärker zu ermitteln und diesen am Analogeingang X31.9/10 anzuschließen.

Die Einstellung ist abhängig von der zu ermittelnden Ausgangsspannung und vom Übersetzungsverhältnis des Mess-/Trennverstärkers.

Beispiel: 0 ... 10 V am Analogeingang entsprechen 0 ... 750 V am Ausgang.

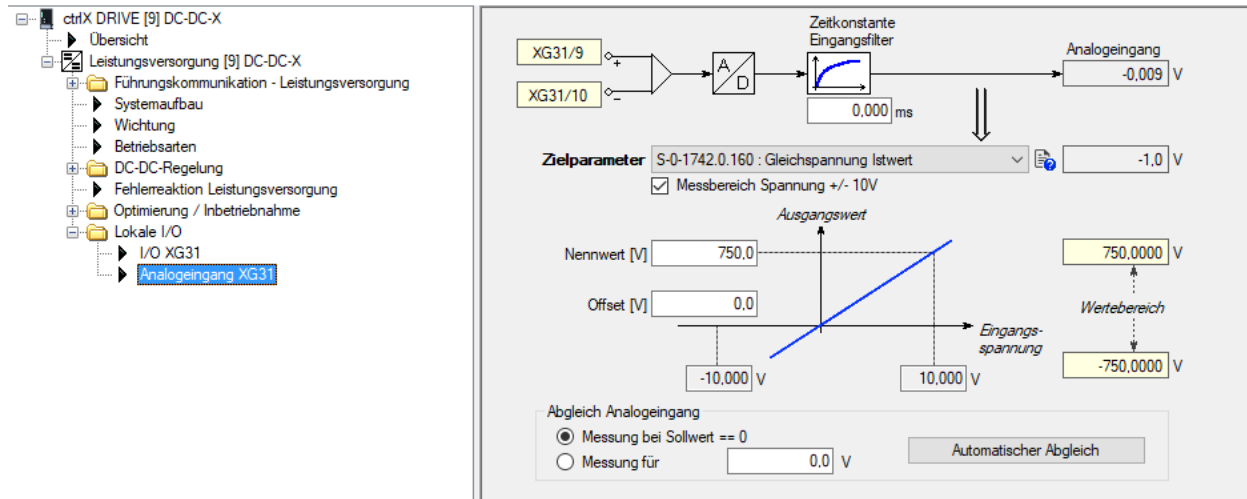


Abb. 4: Analogeingang

Tab. 13: Beteiligte Parameter

Parameter	Wert (Beispiel)
P-0-2900.0.1 Analogeingang, Steuerwort	0b0000.0001.0010.0000 ±10V / Reglertakt
P-0-2900.0.2 Analogeingang; Zielparameter	S-0-1742.0.160
P-0-2900.0.3 Analogeingang; Nennwert	750 V
P-0-2900.0.4 Analogeingang; Offset	0,0 V
P-0-2900.0.5 Analogeingang; Filterzeit	0,0 ms
P-0-2900.0.8 Analogeingang; Signalbereich untere Grenze	-10 V
P-0-2900.0.9 Analogeingang; Signalbereich obere Grenze	+10 V

8.2 Signalisierung der Leistungsbereitschaft an den DC/DC-Steller

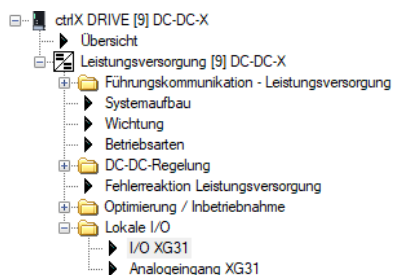
S-0-0240 DC Bus Leistungsbereit

Über Bit 0 des S-0-0240 wird dem DC/DC-Steller signalisiert, dass der Versorger (z. B. XVR) bereit zur Leistungsabgabe ist.

Ist das Bit = 0, kann der DC/DC-Steller nicht aktiviert werden bzw. schaltet (mit „F2826 Unterspannung“) ab, wenn das Bit = 0 wird.

Das Bit sollte daher über die Steuerung gesetzt bzw. gelöscht werden.

Alternativ kann die Leistungsbereitschaft über eine Verdrahtung der I/Os gemeldet werden.



Digitale Eingänge				Pinbelegung XG31	
XG31	Signal		Bit		
1	S-0-0240 : DC Bus Leistungsbereit		0		
2	S-0-0000 : Nicht zugewiesen		0		
3	S-0-0000 : Nicht zugewiesen		0		
6	S-0-0000 : Nicht zugewiesen		0		
7	S-0-0000 : Nicht zugewiesen		0		
8	S-0-0000 : Nicht zugewiesen		0		

Digitale Ausgänge			
XG31	Signal		Bit
8	S-0-0000 : Nicht zugewiesen		0

Abb. 5: Digitaleingang

8.3 DC/DC-Steller Steuerwort

8.3.1 S-0-1741.0.150 DC/DC-Steller Steuerwort

Über diesen Parameter wird festgelegt, ob die DC-Spannung vor Freigabe der Regelung aufgebaut wird.

Aufbau der DC-Ausgangsspannung vor Freigabe	
erforderlich	S-0-1741.0.150 = 0000.0000.0000.0000:
nicht erforderlich	S-0-1741.0.150 = 0000.0000.0000.0001:

8.3.2 Aufbau der DC-Ausgangsspannung vor Freigabe erforderlich (Soft-start)

S-0-1741.0.150 = 0000.0000.0000.0000	
bb	S-0-1720.0.1 = 0x0000
Bb	S-0-1720.0.1 = 0x1000
Lb; Spannungs- aufbau („Soft- start“)	S-0-1720.0.1 = 0x5000 Ähnlich der Betriebsart Spannungsregelung. Die Sollspannung wird mit 1/10 Gerätespitzenstrom eingeregelt.
AF; Freigabe der Regelung (Span- nung oder Strom)	S-0-1720.0.1 = 0xD000 → 0xD100 Dynamische Umschaltung zwischen Hauptbetriebsart und Nebenbetriebsart. Direkte Umschaltung zwischen Spannungs- und Stromregelung je nachdem was als Haupt-/Nebenbetriebsart festgelegt wurde.

8.3.3 Aufbau der DC-Ausgangsspannung vor Freigabe nicht erforderlich (kein Softstart)

S-0-1741.0.150 = 0000.0000.0000.0001

Der Befehl S-0-1720.0.1 = 0x5000 kann übersprungen werden

Vorteile

- Man kann direkt aus „Bb“ in „AF“ springen. Dies ist wichtig, wenn man direkt in Stromregelung gehen will (z. B. reine Stromquelle) ohne Umweg über Spannungsregelung.
- Umschaltung zwischen den Betriebsarten mit inaktiver Endstufe möglich:
S-0-1720.0.1 = 0x9000 → 0x1000 → 0x9100
(= Spannungsregelung → Endstufen gesperrt → Stromregelung)

Beispiel: Batterie über ein Schütz zuschalten und laden

- S-0-1720.0.1 = 0x9000
Stellt die Ausgangsspannung bereit (Kondensatoren mit maximalem Strom auf Batterieniveau laden)
- S-0-1720.0.1 = 0x1000
Schaltet die Endstufen ab (Ausgangsspannung bleibt stabil und schaltet das Schütz zu)
- S-0-1720.0.1 = 0x9100
Schaltet in Stromregelung

Werden die Endstufen nicht abgeschaltet, sondern direkt in Stromregelung umgeschaltet, passiert (je nach Umschaltzeitpunkt und Umschaltdauer) Folgendes:

- Spannungsregelung noch aktiv, wenn Schütz schon geschlossen ist:

Bereits kleine Spannungsdifferenzen zwischen Batterie und Kondensatoren führen zu großen Strömen; Batterie und DC/DC-Steller arbeiten gegeneinander

- Stromregelung bereits aktiv, wenn Schütz noch nicht geschlossen ist:
Auch bei Sollwert 0 fließt ein kleiner Strom (Rippel), der die Kondensatoren zwangsläufig lädt oder entlädt. Beim Zuschalten des Schützes kann eine Spannungsdifferenz zwischen Kondensatoren und Batterie zu großen Ausgleichsströmen führen.

Es ist aber auch in diesem Modus möglich, direkt zwischen Spannungs- und Stromregelung umzuschalten:

0x9000 ↔ 0x9100

8.4 Strombegrenzung

Der Ausgangsstrom lässt sich über die Gleichstromgrenzwerte in der Amplitude begrenzen.

Das ist dann erforderlich, wenn die externen Komponenten (z. B. Glättungsdrossel) nicht den vollen Gerätestrom führen können oder die angeschlossene Last dieses erfordert.

Tab. 14: Beteiligte Parameter

Parameter	Wert (Beispiel)
S-0-1741.0.180 Gleichstromgrenzwert bipolar	196,4%
S-0-1741.0.181 Gleichstromgrenzwert positiv	
S-0-1741.0.182 Gleichstromgrenzwert negativ	
S-0-1701.0.1 Nennstrom Versorger	18 A

Dabei gilt folgende Bewertung:

"S-0-1701.0.1 Nennstrom Versorger" entsprechen $100\% / \sqrt{2} = 70,7\%$ des Einzelphasenstroms.

Die Begrenzung des Stromes erfolgt pro Phase \Rightarrow Ausgangsstrom = $3 \times$ Phasenstrom

Beispiel:

Nennstrom Versorger = 18 A je Phase $\Rightarrow 18 \text{ A} \times 3 = 54 \text{ A}$

Begrenzung auf $\pm 50 \text{ A}$:

Gleichstromgrenzwert bipolar = $(50 \text{ A} / 18 \text{ A}) \times 70,7\% = 196,4\%$

8.5 Leistungsbegrenzung

Um die aus dem Zwischenkreis entnommene bzw. in den Zwischenkreis rückgespeiste Energie zu begrenzen, kann man hierfür Grenzwerte vorgeben.

Überschreitet das Produkt aus Ausgangsspannung und Ausgangsstrom (Istwerte) die hier eingestellten Grenzen, wird der Strom entsprechend reduziert.

Tab. 15: Beteiligte Parameter

Parameter	Wert (Beispiel)
S-0-1741.0.187 Leistungsgrenzwert positiv	
S-0-1741.0.188 Leistungsgrenzwert negativ	
S-0-1742.0.163 Ausgangsleistung Istwert	

Die Leistungsbegrenzung sollte nicht zur Leistungsregelung eingesetzt werden, da hierfür der Regelkreis nicht ausgelegt ist. Im Falle einer aktiven Leistungsbegrenzung kann der Spannung-, und Stromrippel größer werden.

Die Leistungsbegrenzung funktioniert nur bei korrektem Spannungsfeedback.

Die Leistungsbegrenzung sollte auf die anliegende Zwischenkreisspannung abgestimmt sein.

8.6 Stellgrößenbegrenzung

Um in einem Fehlerfall (z. B. Ausfall der externen Spannungsmessung) die Ausgangsspannung begrenzen zu können, kann man den Stellbereich des Tiefsetzstellers und damit die maximal mögliche Ausgangsspannung begrenzen.

Hierzu kann im Parameter "**S-0-1741.0.186** Stellgrößenbegrenzung Gleichstromregler" die maximale Ausgangsspannung eintragen werden.

Je nach Stromrichtung, Ausgangsstrom und Schaltfrequenz ist eine Abweichung von ± 50 V möglich.

Bei einem positiven Ausgangsstrom ist die Abweichung negativ. Bei einem negativen Strom ist die Abweichung positiv. Bei der Stellgrößenbegrenzung wird die Ausgangsspannung durch eine Begrenzung des PWM-Tastverhältnisses bewirkt. Das bedeutet, dass sich im Begrenzungsfall eine feste PWM einstellt. Dadurch ist beim Anlegen einer höheren Spannung am DC-Ausgang kein Regeln des DC-Stroms möglich.

In diesem Fall kommt es zu einer Überlastabschaltung des Leistungsteils.

9 Applikationsbeispiele

9.1 DC/DC-Steller-Betrieb ohne XLI und XVR

9.1.1 DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am Spannungsausgang

Diese Betriebsart ist für das XMV2-W0050 nicht zulässig.

Ein XMV2 wird an einem Versorger betrieben, der an einem IT-Netz angeschlossen ist.

Die Zwischenkreisspannung $L+$ und $L-$ ist somit zunächst potentialfrei und teilt sich aufgrund der Impedanz der Y-Kondensatoren symmetrisch gegenüber Erde auf (Bild 1, \rightarrow Tabelle auf Seite 38). Diese Spannungsaufteilung entspricht der Aufteilung an einem TT-/TN-Netz.

Werden Isolationswächter am Ausgang eingesetzt (häufig z. B. in Batterien integriert) und diese wie unten dargestellt von U_{out+} und U_{out-} gegen Erde geschaltet, so führen diese Isolationswächter aufgrund ihrer Impedanz zu einer Verschiebung der gesamten Zwischenkreisspannung gegen Erde.

$L-$ wird dann um die **halbe Batteriespannung** ($-U_{Bat}/2$) gegen Erde verschoben.

$L+$ wird in Folge auf $U_{DC} - U_{Bat}/2$ gegen Erde verschoben, was zu einer zu hohen Spannung gegen Erde führen kann (Bild 2, \rightarrow Tabelle auf Seite 38).

Die Spannung $U_{DC_Erde_max}$ (siehe \rightarrow Kapitel 7.3 „Ein- und Ausgangsspannungsbereich XMV2-W0080/-W0210“ auf Seite 25) darf dabei jedoch nicht überschritten werden!

Durch Reduzieren der Zwischenkreisspannung bzw. durch Begrenzen der minimalen Ausgangsspannung kann die Spannung U_{DC_Erde} auf zulässige Werte begrenzt werden (Bild 3, \rightarrow Tabelle auf Seite 38). Es gilt: Je kleiner die Ausgangsspannung, desto größer die Verschiebung im gesamten IT-Netz gegen Erde.

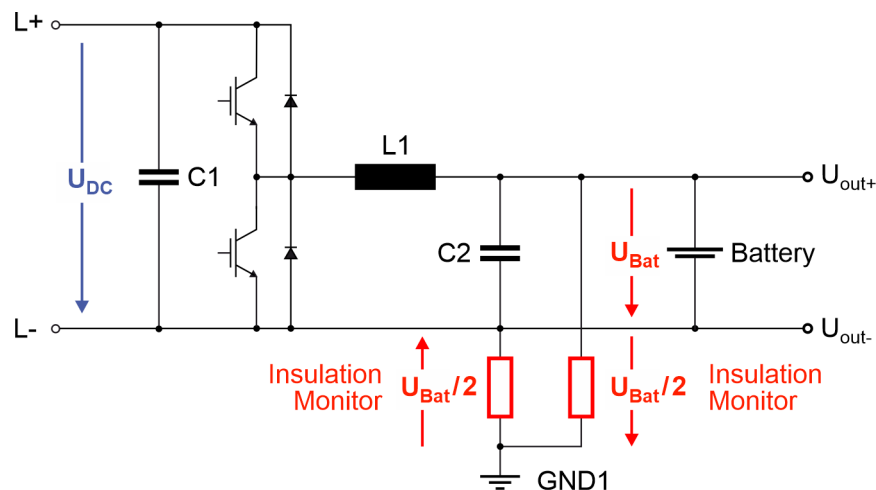
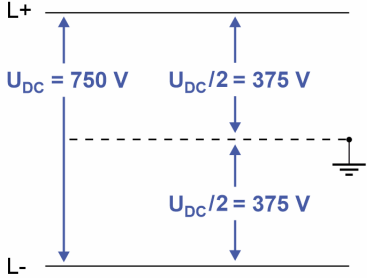
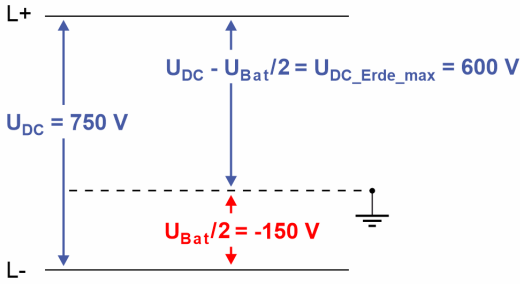
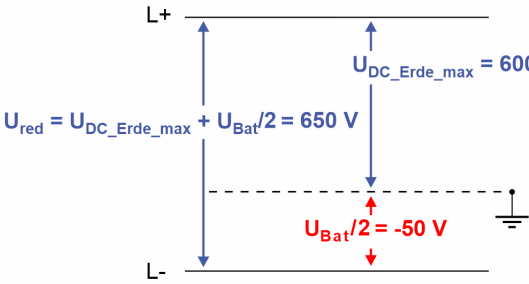


Abb. 6: Spannungsverschiebung im Zwischenkreis durch Isolationswächter

Bild 1		Spannung gegen Erde mit $U_{DC} = 750\text{ V}$ ohne Spannungsverschiebung durch Isolationswächter
Bild 2		Spannung gegen Erde mit $U_{DC} = 750\text{ V}$ und $U_{Bat} = 300\text{ V}$ mit Spannungsverschiebung durch Isolationswächter
Bild 3		Spannung gegen Erde mit $U_{DC_red} = 650\text{ V}$ und $U_{Bat} = 100\text{ V}$ mit Spannungsverschiebung durch Isolationswächter

Die Berechnung der möglichen minimalen Ausgangsspannung erfolgt nach folgender Formel:

$$U_{Bat_min} = 2 \times (U_{DC} - U_{DC_Erde_max})$$

Die Berechnung der reduzierten Zwischenkreisspannung bei gegebener U_{Bat_min} erfolgt nach folgender Formel:

$$U_{DC_red} = U_{Bat_min}/2 + U_{DC_Erde_max}$$

Bei zugeschaltetem Isolationswächter am Ausgang muss ein Betrieb außerhalb des erlaubten Stellbereichs zuverlässig ausgeschlossen sein, da sonst die sichere Trennung zur Schutzkleinspannungsebene nicht gegeben ist! Bis die Ausgangsspannung hochgefahren ist, muss die Isolationsüberwachung symmetrisch am Zwischenkreis erfolgen!

9.1.2 DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am DC-Spannungseingang

Ein XMV2 wird an einem Versorger betrieben, der an einem IT-Netz angeschlossen ist.

Die Zwischenkreisspannung $L+$ und $L-$ ist somit zunächst potentialfrei und teilt sich aufgrund der Impedanz der Y-Kondensatoren symmetrisch gegenüber Erde auf (Bild 1, Tabelle auf Seite 39). Diese Spannungsaufteilung entspricht der Aufteilung an einem TT-/TN-Netz.

Werden Isolationswächter symmetrisch am Zwischenkreis eingesetzt, kommt es zu keiner Verschiebung der Zwischenkreisspannung gegen Erde.

Eine Einschränkung des Spannungsbereiches ist für den DC/DC-Steller nicht erforderlich.

Die Ausgangsspannung hat dann an U_{out-} immer die halbe Zwischenkreisspannung gegen Erde, was für die angeschlossene Last zu berücksichtigen ist (Bild 2, Tabelle auf Seite 39).

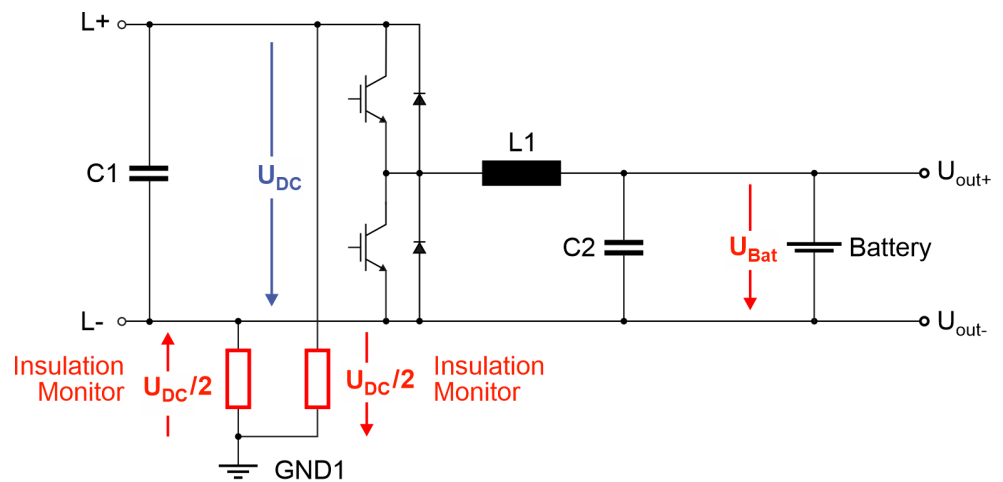


Abb. 7: Spannungsverschiebung am DC-Spannungseingang durch Isolationswächter

Bild 1		Spannung gegen Erde nominal
Bild 2		Ausgangsspannung um $U_{DC}/2$ gegen Erde verschoben

9.1.3 DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter und einseitiger Anbindung

Eine einseitige Anbindung eines Isolationswächters mit einer Impedanz gegen Erde, z. B. an L- oder U_{out}- bewirkt, dass dieser Ausgang auf Erdpotential gezogen wird.

Alle anderen Spannungen haben somit ihre Betriebsspannung gegen Erde.

Hier ist z. B. eine maximale Eingangsspannung von 600Vdc möglich unabhängig von der Ausgangsspannung.

Eine solche Anschaltung ist nicht zulässig.

9.2 DC/DC-Steller-Betrieb mit XLI und XVR

9.2.1 DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am Spannungsausgang

Diese Betriebsart ist für das XMV2-W0050 nicht zulässig.

Bei Versorgung des DC-Stellers aus einem XVR / XLI an einem IT-Netz unter den beschriebenen Bedingungen (→ Kapitel 9.1.1 „DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am Spannungsausgang“ auf Seite 37) ist zu berücksichtigen, dass alle angeschlossenen Komponenten sowie die angeschlossenen Achsen um den Spannungsbetrag $U_{\text{Bat}}/2$ bzw. $(U_{\text{DC}} - U_{\text{Bat}})/2$ gegen Erde verschoben werden.

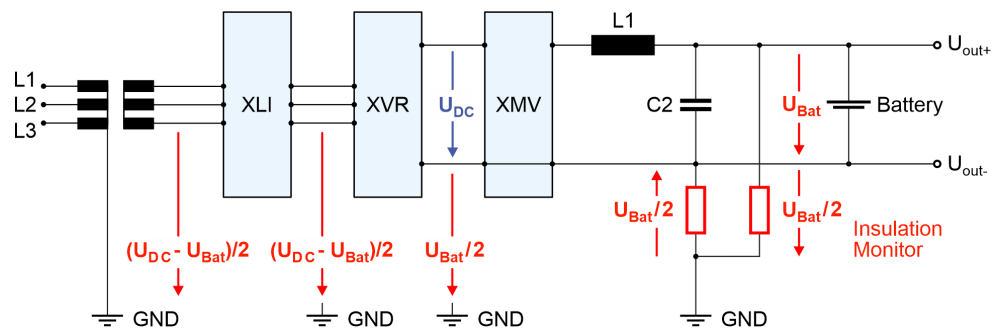


Abb. 8: DC/DC-Steller am IT-Netz; eingezeichnet sind nur die DC-Anteile der Spannungen

Hierdurch kann es zu weiteren Einschränkungen durch die vorgeschalteten Komponenten kommen.

Der Spitzenwert $\hat{u}_{\text{sec,earth}}$ der Leiter-Erdspannung am XLI-Eingang (Sekundärseite des Trenntrafos) darf $\hat{u}_{\text{sec,earth,max}} = 962 \text{ V}$ nicht überschreiten.

Der Spitzenwert errechnet sich zu:

$$\hat{u}_{\text{sec,earth}} = \frac{1}{2} k_{\text{overshot}} U_{\text{DC}} + \sqrt{\frac{2}{3}} U_{\text{sec}} + \frac{1}{2} (U_{\text{DC}} - U_{\text{Bat}}) + \hat{u}_{\text{IsoMon}}$$

Abb. 9: Spitzenwert der Leiter-Erdspannung

k_{overshot} 1,3 (Überschwingfaktor)

U_{DC} Zwischenkreisspannung

U_{sec} Trafo-Sekundärspannung (Phase-Phase, Effektivwert)

U_{Bat} Ausgangsspannung des DC/DC-Stellers

\hat{u}_{IsoMon} Prüfspannung des Isolationswächters (Spitzenwert)

Die Leiter-Erdspannung am XLI-Eingang ist somit umso höher, je größer die Spannungsdifferenz zwischen Zwischenkreis und DC/DC-Steller-Ausgang ist.

Bei gegebener Netzspannung und gegebener Zwischenkreisspannung ergibt sich eine **minimal zulässige Ausgangsspannung** von:

$$U_{\text{Bat,min}} = (1 + k_{\text{overshot}}) U_{\text{DC}} - 2 \hat{u}_{\text{sec,earth,max}} + 2 \sqrt{\frac{2}{3}} U_{\text{sec}} + 2 \hat{u}_{\text{IsoMon}}$$

Abb. 10: Minimal zulässige Ausgangsspannung

Bei zugeschaltetem Isolationswächter am Ausgang muss ein Betrieb unterhalb des erlaubten Stellbereiches zuverlässig ausgeschlossen sein, da sonst die sichere Trennung zur Schutzkleinspannungsebene nicht gegeben ist!

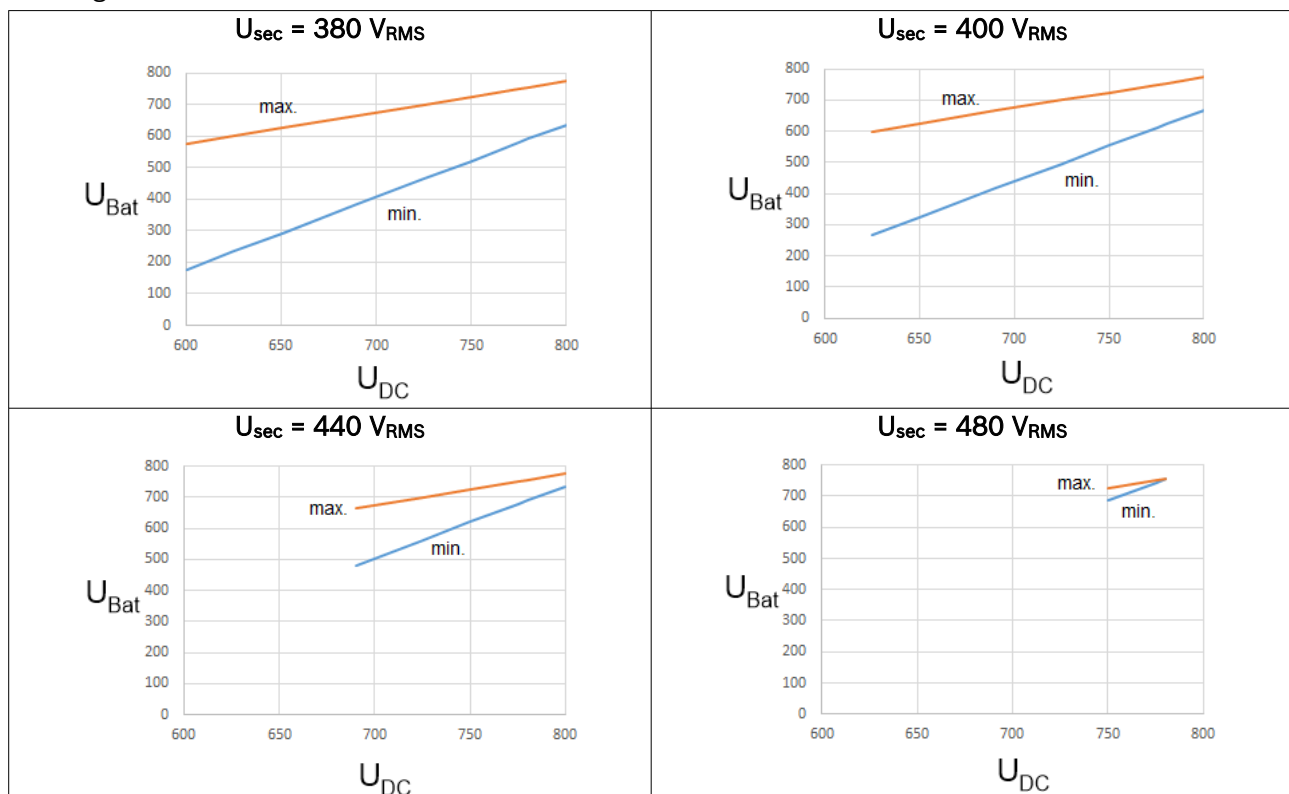
Bis die Ausgangsspannung hochgefahren ist, muss die Isolationsüberwachung symmetrisch am Zwischenkreis oder am XLI-Eingang erfolgen!

Nach oben ist die Ausgangsspannung U_{Bat} auf Werte kleiner der Zwischenkreisspannung U_{DC} begrenzt (um eine Regelung auf $U_{\text{Bat}} \leq U_{\text{DC}} - 20\text{V}$ zu ermöglichen).

Durch Herabsetzen der Zwischenkreisspannung lässt sich der zulässige Stellbereich erweitern und nach unten verschieben. Die Trafo-Sekundärspannung ist entsprechend niedrig zu wählen (Beispiele: Siehe untenstehende Tabelle). Für einen weiten Stellbereich kann die Zwischenkreisspannung der Ausgangsspannung nachgeführt werden.

Bei der Projektierung ist zu beachten, dass bei abgesenkter Netz- und/oder Zwischenkreisspannung ein Leistungs-Derating erfolgt.

Tab. 16: Zulässiger Stellbereich für Ausgangsspannung U_{Bat} in Abhängigkeit von der Zwischenkreisspannung U_{DC} ; für den Isolationswächter wird eine Prüfspannung von $\hat{U}_{\text{IsoMon}} = 50 \text{ V}_{\text{peak}}$ vorausgesetzt



Bei Auswahl und Parametrierung des Isolationswächters sind die Netzkondensatoren des XLI sowie ihre Entladewiderstände zu berücksichtigen.

Ein Weiterbetrieb im Erdschlussfall ist nicht zulässig.

9.2.2 DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am DC-Spannungseingang

Die Spannung verteilt sich in allen dem DC/DC-Steller vorgeschalteten Komponenten wie beschrieben (→ Kapitel 9.1.2 „DC/DC-Steller am IT-Netz mit Isolationswächter am DC-Spannungseingang“ auf Seite 39) symmetrisch gegen Erde.

Die Ausgangsspannung hat dann an U_{out} immer die halbe Zwischenkreisspannung gegen Erde, was für die angeschlossene Last zu berücksichtigen ist.

10 Umweltschutz und Entsorgung

10.1 Umweltschutz

Herstellungsverfahren

Die Herstellung der Produkte erfolgt mit Produktionsverfahren, die energie- und rohstoffoptimiert sind und zugleich eine Wiederverwendung und Verwertung der anfallenden Abfälle ermöglichen. Schadstoffbelastete Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe versuchen wir regelmäßig durch umweltverträglichere Alternativen zu ersetzen.

Keine Freisetzung von gefährlichen Stoffen

Unsere Produkte enthalten keine Gefahrstoffe, die sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch freisetzen können. Im Normalfall sind daher keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu befürchten.

Wesentliche Bestandteile

Im Wesentlichen enthalten unsere Produkte folgende Bestandteile:

Elektronikgeräte

- Stahl
- Aluminium
- Kupfer
- Kunststoffe
- Elektronikbauteile und -baugruppen

Motoren

- Stahl / Edelstahl
- Aluminium
- Kupfer
- Messing
- Magnetische Werkstoffe
- Elektronikbauteile und -baugruppen

10.2 Entsorgung

Rücknahme

Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung kostenlos an uns zurückgegeben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keinerlei störende Anhaftungen wie Öle, Fette oder sonstige Verunreinigungen enthalten sind.

Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine unangemessenen Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern:

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2

D-97816 Lohr am Main


Verpackung

Die Verpackungsmaterialien bestehen aus Pappe, Holz und Styropor. Sie können überall problemlos verwertet werden.

Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport verzichtet werden.

Batterien und Akkumulatoren

Batterien und Akkumulatoren können mit diesem Symbol gekennzeichnet sein.

 Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien getrennt zu sammeln sind.

Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten.

Batterien und Akkumulatoren können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder die menschliche Gesundheit schädigen können.

Die in Rexroth-Produkten enthaltenen Batterien oder Akkumulatoren sind nach Gebrauch den länderspezifischen Rücknahmesystemen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Recycling

Durch den hohen Metallanteil können die Produkte überwiegend stofflich wiederverwertet werden. Um eine optimale Metallerückgewinnung zu erreichen, ist eine Demontage in einzelne Baugruppen erforderlich.

Metalle, die in den elektrischen und elektronischen Baugruppen enthalten sind, können mittels spezieller Trennverfahren ebenfalls zurückgewonnen werden.

Kunststoffteile der Produkte können Flammenschutzmittel enthalten. Diese Kunststoffteile sind entsprechend EN ISO 1043 gekennzeichnet und sind nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen gegebenenfalls getrennt zu verwerten oder zu entsorgen.

11 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland

Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**

Fax: **+49 9352 18 4941**

E-Mail: ➔ service.svc@boschrexroth.de

Internet: ➔ <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit

Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

12 Index

A

Akkumulatoren.	43
Anforderungen.	19
Anschlussplan	
XMV2-W0050.	20
XMV2-W0080.	21
XMV2-W0210.	22
Anwendungsbereich.	15
Applikationsbeispiele	
DC/DC-Steller am IT-Netz mit	
Isolationswächter am DC-Spannungsausgang	
.....	37
DC/DC-Steller am IT-Netz mit	
Isolationswächter am DC-Spannungseingang	
.....	39
DC/DC-Steller am IT-Netz mit	
Isolationswächter am Spannungsausgang.	41

B

Batterien.	43
Bedingungen.	19
bestimmungsgemäßer Gebrauch.	5
Einsatzfälle.	5

D

Daten	
XMV, elektrisch.	23
DC/DC-Steller	
Komponenten.	17
XMV.	17
Dokumentation	
HAS04.	17
Projektierungsbeschreibung "ctrlX DRIVE	
Antriebssysteme".	17
XAS4.	17
XLC.	17
XLL.	17
XMV.	17
Drossel	
XLL.	17

E

Einsatzbereich.	15
Enthaltene Stoffe	
siehe "Wesentliche Bestandteile".	43
Entsorgung.	43

F

falscher Gebrauch.	8
-------------------------	---

G

Gebrauch	
bestimmungsgemäßer Gebrauch.	5
Gefahren.	8
nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.	6
sicherer Gebrauch.	7
Gefahren	
falscher Gebrauch.	8

Gefährliche Bewegung

Schutz.	11
Gefahrstoffe.	43
Glättungsdrossel	
XLL.	17

H

HAS04	
Dokumentation.	17
Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar.	17
Helpdesk.	45
Herstellungsverfahren.	43
Hotline.	45

K

Komponenten	
DC/DC-Steller-Betrieb.	17

N

nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.	6
Folgen, Haftungsausschluss.	5

P

Parametrierung	
Analogeingang.	31
DC/DC-Steller Steuerwort.	33
Leistungsbegrenzung.	34
Signalisierung der Leistungsbereitschaft an	
den DC/DC-Steller.	32
Stellgrößenbegrenzung.	35
Strombegrenzung.	34
PELV.	10

R

Recycling.	44
Rücknahme.	43

S

Schutz	
Berühren heißer Teile.	12
Elektromagnetische und magnetische Felder	
.....	12
gefährliche Bewegung.	11
Handhabung.	13
Montage.	13
Umgang mit Batterien.	13
unter Druck stehende Leitungen.	13
Schutzkleinspannung.	10
Service-Hotline.	45
Sicherer Gebrauch	
Voraussetzungen.	7
Stand der Technik.	5
Support.	45

U

Umgang mit Batterien.	13
Umweltschutz.	43

V

Verdrahtung. 20

Verpackung. 43

Voraussetzungen

sicherer Gebrauch. 7

W

Wesentliche Bestandteile. 43

X**XAS4**

Dokumentation. 17

Zwischenkreis-Anschlussadapter. 17

XLC

Dokumentation. 17

Zwischenkreis-Kondensatoreinheit. 17

XLL

Dokumentation. 17

Glättungsdrossel. 17

Zuordnung zu XMV. 30

XMV

Daten, Ausgangsleistung. 28

Daten, DC-Ausgang. 27

Daten, elektrisch. 23

Daten, Regelgenauigkeit. 26

Daten, Spannungsbereich, XMV2-W0050. . 24

Daten, Spannungsbereich, XMV2-W0080/-

W0210. 25

Daten, Steuerspannung. 23

Daten, Stromrippel. 26

Dokumentation. 17

Zuordnung zu XLL. 30

XMV2-W0050

Anschlussplan. 20

XMV2-W0080

Anschlussplan. 21

XMV2-W0210

Anschlussplan. 22

Z**Zwischenkreis-Anschlussadapter**

XAS4. 17

Zwischenkreis-Erdkondensatorpaar

HAS04. 17

Zwischenkreis-Kondensatoreinheit

XLC. 17

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Postfach 13 57
97803 Lohr, Deutschland
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Deutschland
Tel. +49 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics



R911413649