



Intelligent
verbinden.

Betriebsanleitung
Funktionale Sicherheit
INVEOR MP Modular / MPP

Impressum

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG
An der Bellmerlei 10
58513 Lüdenscheid
Deutschland
Tel. +49 (0)2351 16-0
Fax + 49 (0)2351 16-2400
info-industrie@kostal.com

Registergericht Iserlohn HRB 3924

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. KOSTAL übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit.

Bei der Zusammenstellung von Abbildung und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

Allgemeine Gleichbehandlung

KOSTAL ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung von Frauen und Männern bewusst und stets bemüht, dem Rechnung zu tragen. Dennoch musste aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet werden.

© 2023 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG

Alle Rechte, einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien, bleiben KOSTAL vorbehalten. Eine gewerbliche Nutzung oder Weitergabe der in diesem Produkt verwendeten Texte, gezeigten Modelle, Zeichnungen und Fotos ist nicht zulässig. Die Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung weder teilweise noch ganz reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder mittels irgendeines Mediums übertragen, wiedergegeben oder übersetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	4	6. Sicherheitsfunktionen	17
1.1 Hinweise zur Dokumentation.....	4	6.1 Betriebsarten	17
1.1.1 Mitgeltende Unterlagen.....	4	6.2 STO Funktion (Safe Torque Off)	17
1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen	4	6.3 STO Funktion (Safe Torque Off)	18
1.2 Hinweise in dieser Anleitung	4	6.3.1 STO ohne externe Diagnose	19
1.2.1 Warnhinweise	4	6.3.2 STO mit externer Diagnose	19
1.2.2 Verwendete Warnsymbole	5	7. Applikationshinweise - Sicherheit	20
2. Allgemeine Informationen	5	7.1 Wiederanlaufschutz	20
Symbole innerhalb der Informationshinweise	5	7.2 Externe STO Eingangsspannung.....	20
Weitere Hinweise	5	7.3 Hilfsspannung intern	20
2.1 Verwendete Symbole in dieser Anleitung	5	8. Parametrierung	21
2.2 Kennzeichnungen am Antriebsregler.....	6	8.1 STO	21
2.3 Qualifiziertes Personal	6	9. Diagnose	21
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7	9.1 Diagnose Sicherheitsfunktion.....	21
2.5 Verantwortlichkeit	7	9.1.1 Externe Diagnosedurchführung.....	22
2.6 CE Kennzeichnung	7	9.1.2 Externer Dynamischer Test	22
2.7 Abkürzungen	8	10. Klemmenbelegung	23
2.8 Zertifikat	9	10.1 Anschlussplan (Option IO Modul) INVEOR MP Modular	23
3. Sicherheit	10	10.2 Anschlussplan INVEOR MPP	24
3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	10	10.3 Klemmenbelegung M12 8-polig	25
3.2 STO Sicherheitshinweise	10	11. Montage / Demontage / Inbetriebnahme	26
3.2.1 Schutz vor elektrischem Schlag	10	11.1 Montage	26
3.2.2 Schutz vor Verschmutzung	10	11.1.1 Anschlüsse	26
3.2.3 Fehlerausschluss	10	11.2 STO-Anschlussleitung.....	27
3.2.4 Fehlerausschluss Kurzschluss	10	11.3 Demontage	27
3.2.5 Sichtkontrolle.....	10	11.4 Inbetriebnahme.....	27
3.2.6 Verlust der Sicherheitsfunktion.....	10	11.4.1 STO Validierung	27
3.3 Sicherheitseinstufung / -kennwerte.....	11	12. Störungsbehandlung	27
3.3.1 Bestimmung des erforderlichen Performance Levels (PL _r) nach EN ISO 13849-1.....	11	12.1 Fehlererkennung und -behebung	27
3.3.2 Einstufung IEC 60204-1	11	12.2 Übersicht Störungen.....	27
3.3.3 Einstufung IEC 61800-5-2.....	12	12.3 Störungsanzeige	28
Einstufung einkanalig EN 62061 ohne externe Diagnose	12	12.4 Störungssuche und -behebung.....	28
Einstufung einkanalig EN 62061 mit externer Diagnose	12	13. Wartung	29
Einstufung einkanalig EN ISO 13849-1 ohne externe Diagnose.....	13	13.1 Sicherheitsfunktion	29
Einstufung einkanalig EN ISO 13849-1 mit externer Diagnose	13	13.2 Checkliste-Wartung	29
4. Typschlüssel / Geltungsbereich	14	14. Index	30
INVEOR MP Modular	14	14.1 Anhang Inbetriebnahme.....	31
INVEOR MPP.....	14	14.1.1 Schnellinbetriebnahme Asynchronmotor	31
5. Technische Daten	15	14.1.2 Schnellinbetriebnahme Synchronmotor.....	32
5.1 Technische Daten allgemein	15		
5.2 Technische Daten STO	15		

1. Allgemeine Informationen

Danke, dass Sie sich für einen Antriebsregler INVEOR der Firma KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG entschieden haben! Unsere Antriebsregler-Plattform INVEOR ist so konzipiert, dass sie universell für alle gängigen Motorenarten einsetzbar ist.

Wenn Sie technische Fragen haben, rufen Sie einfach unsere zentrale Service-Hotline an:

Tel.: +49 (0)2331 80 40-848

Montag bis Freitag: 7.00 bis 17.00 Uhr (UTC/GMT +1)

Fax: +49 (0)2331 80 40-602

Email: INVEOR-service@kostal.com

Internet-Adresse

www.kostal-industrie-elektrik.com

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Die folgenden Hinweise sind ein Wegweiser durch die Gesamtdokumentation.

Diese Dokumentation ist eine ergänzende Betriebsanleitung zum INVEOR Antriebsregler. Sie enthält alle wichtigen Informationen die zur „Funktionalen Sicherheit“ benötigt werden.

Lesen Sie bitte die Betriebsanleitung zum Antriebsregler und die Betriebsanleitung zur Funktionalen Sicherheit sorgfältig durch. Sie enthalten wichtige Informationen für die Bedienung des INVEOR mit „Funktionaler Sicherheit“.

Lesen Sie anschließend diese Anleitung sorgfältig durch. Sie enthält wichtige Informationen für die Bedienung des INVEOR.

1.2 Hinweise in dieser Anleitung

1.2.1 Warnhinweise

Die Warnhinweise weisen auf Gefahren für Leib und Leben hin. Es können schwere Personenschäden auftreten, die bis zum Tode führen können.

Jeder Warnhinweis besteht aus folgenden Elementen:

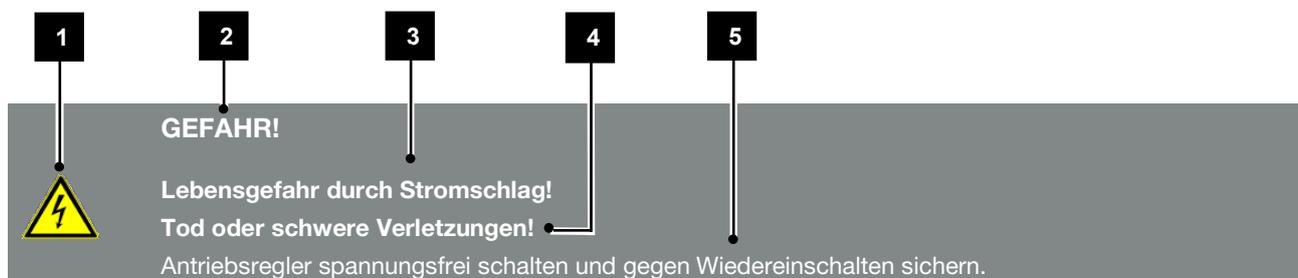


Abb. 1: Aufbau der Warnhinweise

1 Warnsymbol

2 Signalwort

3 Art der Gefahr und ihre Quelle

4 Mögliche Folge(n) der Missachtung

5 Abhilfe

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitungen entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Diese Anleitung ist Teil des Produktes und ist sorgfältig aufzubewahren. Sie gilt ausschließlich für den INVEOR der Firma KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG.

Geben Sie diese Anleitung an den Anlagenbetreiber weiter, damit die Anleitung bei Bedarf zur Verfügung steht.

1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Mitgeltende Unterlagen sind alle Anleitungen, die die Anwendung des Antriebsreglers beschreiben sowie ggf. weitere Anleitungen aller verwendeten Zubehörteile. Download der 3D-Dateien (.stp) für INVEOR und Adapterplatten unter www.kostal-industrie-elektrik.com.

Zur Parametrierung des Antriebsreglers steht die Parameterbeschreibung zum Download bereit (www.kostal-industrie-elektrik.com)

Im Download finden Sie alle zur ordnungsgemäßen Parametrierung notwendigen Informationen.

Bezeichnung
Betriebsanleitung INVEOR Antriebsregler

Tabelle 1: Mitgeltende Unterlagen

1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sowie alle mitgeltenden Unterlagen gut auf, damit sie bei Bedarf zur Verfügung stehen.

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

1.2.2 Verwendete Warnsymbole

Symbol	Bedeutung
	Gefahr
	Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung
	Gefahr durch elektromagnetische Felder

Signalwörter

Signalwörter kennzeichnen die Schwere der Gefahr.

GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

VORSICHT

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung oder Sachschäden zur Folge hat.

Informationshinweise

Informationshinweise enthalten wichtige Anweisungen für die Installation und für den einwandfreien Betrieb des Antriebsreglers. Diese sollten unbedingt beachtet werden. Die Informationshinweise weisen zudem darauf hin, dass bei Nichtbeachtung Sach- oder finanzielle Schäden entstehen können.



WICHTIGE INFORMATION

Die Montage, die Bedienung, die Wartung und Installation des Antriebsreglers darf nur von ausgebildetem und qualifiziertem Fachpersonal erfolgen.

Abb.: 1 Beispiel für einen Informationshinweis

2. Allgemeine Informationen

Symbole innerhalb der Informationshinweise

Symbol	Bedeutung
	Wichtige Information
	Sachschäden möglich

Weitere Hinweise

Symbol	Bedeutung
	INFORMATION
	Vergrößerte Darstellung

2.1 Verwendete Symbole in dieser Anleitung

Symbol	Bedeutung
1., 1., 3. ...	Aufeinanderfolgende Schritte einer Handlungsanweisung
	Auswirkung einer Handlungsanweisung
	Endergebnis einer Handlungsanweisung
	Auflistung

Abb.: 2 Verwendete Symbole und Icons

Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
Tab.	Tabelle
Abb.	Abbildung
Pos.	Position
Kap.	Kapitel

2.2 Kennzeichnungen am Antriebsregler

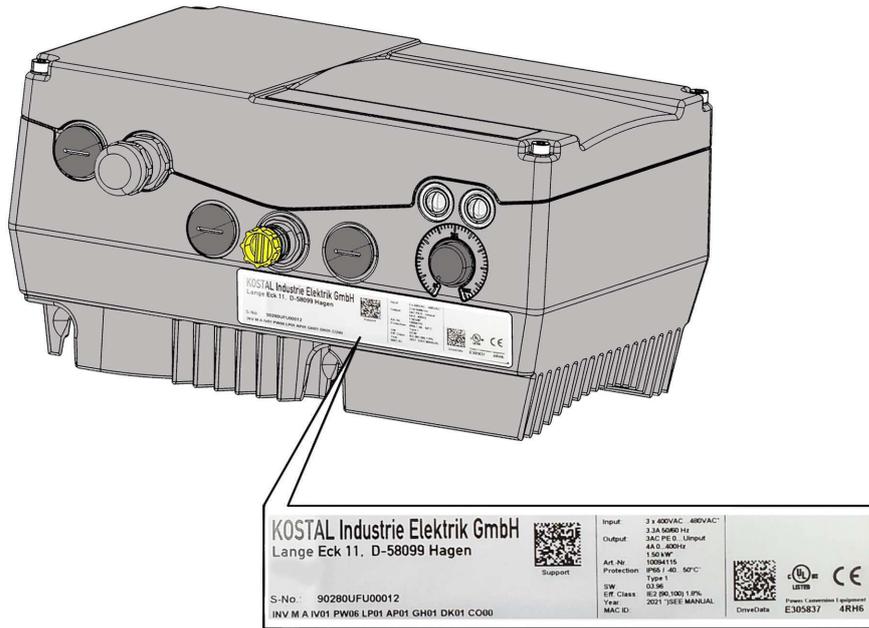


Abb.: 3 Kennzeichnungen am Antriebsregler

Am Gehäuse des Antriebsreglers sind Schilder und Kennzeichnungen angebracht. Diese Schilder und Kennzeichnungen dürfen nicht verändert oder entfernt werden.

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung		Zusätzlicher Erdanschluss
	Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung. Nach dem Ausschalten zwei Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren)		Betriebsanleitung beachten und lesen
	Gerät gehört nicht in den Hausmüll! Beachten Sie die geltenden regionalen Bestimmungen zur Entsorgung		

2.3 Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Hinweise am Produkt selbst sind Elektrofachkräfte, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Antriebsreglers sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind. Darüber hinaus verfügen sie durch ihre fachliche Ausbildung über Kenntnisse der einschlägigen Normen und Bestimmungen.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsregler (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

Die harmonisierten Normen der Reihe DIN EN 50178; VDE 0160:1998-04 in Verbindung mit DIN EN 60439-1; VDE 0660-500:2005-01 sind für diesen Antriebsregler anzuwenden.

Der vorliegende Antriebsregler ist nicht zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen!

Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden.

Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen. Die Gewährleistung durch KOSTAL erlischt in diesem Fall.

Äußere mechanische Belastungen, wie z. B. das Betreten des Gehäuses sind nicht erlaubt!



WICHTIGE INFORMATION

Der Einsatz der Antriebsgeräte in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach den jeweils vor Ort gültigen Normen und Richtlinien zulässig.

2.5 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber der Maschine bzw. Anlage ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

In der DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 "Sicherheit von Maschinen" werden im Kapitel "Elektrische Ausrüstung von Maschinen" Sicherheitsanforderungen an elektrische Steuerungen aufgezeigt. Diese dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen sowie der Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Maschine oder Anlage und sind zu beachten.

Die Funktion einer Not-Aus-Einrichtung muss nicht unbedingt zum Abschalten der Spannungsversorgung des Antriebs führen. Zum Abwenden von Gefahren kann es sinnvoll sein, einzelne Antriebe weiter in Betrieb zu halten oder bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten.

Die Ausführung der Not-Aus-Maßnahme wird durch eine Risikobetrachtung der Maschine oder Anlage einschließlich der elektrischen Ausrüstung beurteilt und nach DIN EN 13849 "Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen" mit Auswahl der Schaltungskategorie bestimmt.

2.6 CE Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir als Gerätehersteller, dass die grundlegende Anforderung der folgenden Richtlinie erfüllt ist:

- Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (Richtlinie 2004/108/EG des Rates)

Die Konformitätserklärung liegt unter <https://www.kostal-drives-technology.com/download> zum Download bereit.

2.7 Abkürzungen

In der folgenden Tabelle sind alle verwendeten Abkürzungen gelistet:

Begriff	Definition
1oo2	“1 out of 2” Struktur nach IEC61508
STO	Sicher abgeschaltetes Moment (Safe Torque Off), Sicherheitsfunktion gemäß 61800-5-2, bei der die Kommutierung des Antriebs sicher abgeschaltet wird.
SS1	Sicherer Stopp 1 (Safe Stop 1) Die SS1 Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach IEC 60204-1, Stopp-Kategorie 1. Hierbei erfolgt keine sichere Überwachung der Motorverzögerung oder der Motordrehzahl durch den Antriebsregler.
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (Insulated Gate Bipolar Transistor)
Impulssperre	Abschaltung der zur Kommutierung notwendigen Impulsmuster über eine Versorgungsabschaltung der Treiber
BWS Komponenten	berührungslos wirkende Schutzeinrichtung
OSSD	Sicherheits-Schaltausgang (Output Signal Switching Device): Der Teil der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS), der mit der Maschinensteuerung verbunden ist und in den AUS-Zustand übergeht, wenn das Sensorteil während des bestimmungsgemäßen Betriebes anspricht.
DC	Diagnosedeckungsgrad (Diagnostic Coverage)
SFF	Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction)
T	Gebrauchsdauer (Lifetime)
PL	Leistungsgrad (Performance Level)
PFH	Wahrscheinlichkeit gefahrbringender zufälliger Hardwareausfälle pro Stunde (probability of a dangerous random hardware failure per hour)
MTTFd	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall (Mean Time to Failure)
CCF	Ausfall infolge gemeinsamer Ursache (auch -Wert) Common-Cause-Failure
SRS	Sicherheitskleinspannung Safety Requirement Specification
PELV	Schutzkleinspannung mit sicherer Trennung (Protected Extra Low Voltage)
SELV	Sicherheitskleinspannung (Safety Extra Low Voltage)

Tabelle 2: Abkürzungen und Begriffe

2.8 Zertifikat

EC Type-Examination Certificate





Functional Safety
www.tuv.com
ID 060000000

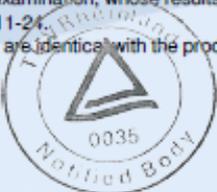
Reg.-No.: 01/205/5870.00/21

Product tested	Safety function "Safe Torque Off" (STO) (1-CH) within the Inverter Drives INVEOR MP Modular series	Certificate holder	KOSTAL Industrie Elektrik GmbH Lange Eck 11 58093 Hagen Germany								
Type designation	INVEOR MP Modular (Details see current Revision List)										
Codes and standards	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">EN 61800-5-2:2007</td> <td style="width: 50%;">EN ISO 13849-1:2015</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-2:2017</td> <td>EN 62061:2005 + AC:2010 +</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-1:2007 + A1: 2017, 4.3, 5.2.3.8, 5.2.6</td> <td>A1:2013 + A2:2015</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EN 61508 Parts 1-7:2010</td> </tr> </table>			EN 61800-5-2:2007	EN ISO 13849-1:2015	EN 61800-5-2:2017	EN 62061:2005 + AC:2010 +	EN 61800-5-1:2007 + A1: 2017, 4.3, 5.2.3.8, 5.2.6	A1:2013 + A2:2015		EN 61508 Parts 1-7:2010
EN 61800-5-2:2007	EN ISO 13849-1:2015										
EN 61800-5-2:2017	EN 62061:2005 + AC:2010 +										
EN 61800-5-1:2007 + A1: 2017, 4.3, 5.2.3.8, 5.2.6	A1:2013 + A2:2015										
	EN 61508 Parts 1-7:2010										
Intended application	The safety function STO complies with the requirements of the relevant standards (SIL 1 / SILCL 1 acc. to EN 61800-5-2 / EN 61508 / EN 62061 and up to Cat. 1 / PL c acc. to EN ISO 13849-1 for DC=0%; SIL 2 / SILCL 2 acc. to EN 61800-5-2 / EN 61508 / EN 62061 and up to Cat. 2 / PL d acc. to EN ISO 13849-1 for DC=90%) and can be used in applications up to these safety levels.										
Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered. In particular when used in Cat. 2 or SIL 2 an external diagnostic device with additional dynamic test is mandatory.										

It is confirmed, that the product tested complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Valid until 2026-11-25

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 2334.00/21 dated 2021-11-24.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.



Köln, 2021-11-25

Notified Body for Machinery, NB 0035



Dipl.-Ing. Jelena Stenzel

10222 12. 12 EA © TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany
Tel: +49 221 805-2434, Fax: +49 221 805-1354, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

www.fs-products.com
www.tuv.com

 **TÜVRheinland®**
Precisely Right.

3. Sicherheit

3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Siehe hierzu Kapitel 1.9 „Sicherheitshinweise“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

3.2 STO Sicherheitshinweise

Die im Folgenden aufgelisteten Sicherheitshinweise sind strengstens zu beachten und die Einhaltung zu befolgen.

3.2.1 Schutz vor elektrischem Schlag



WICHTIGE INFORMATION

Durch den Zustand STO wird kein Schutz vor elektrischem Schlag gewährleistet.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag! Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten, Spannungsfreiheit feststellen und gegen Wiedereinschalten sichern.

Folgende Klemmen können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:

- Netzanschlussklemmen X1: L1, L2, L3
- Motoranschlussklemmen X2: U, V, W

3.2.2 Schutz vor Verschmutzung



WICHTIGE INFORMATION

Der Verschmutzungsgrad 2 ist, bei geöffnetem Gehäuse, einzuhalten, um die Sicherheitsfunktion zu gewährleisten.

3.2.3 Fehlerausschluss



WICHTIGE INFORMATION

Die STO Anschlussleitung ist geschirmt auszulegen, damit der Fehlerausschluss gegen Spannungsfremdeinkopplung angewendet werden darf.

3.2.4 Fehlerausschluss Kurzschluss



WICHTIGE INFORMATION

Bezogen auf die STO-Anschlussleitung wird der „Fehlerausschluss Kurzschluss“ nach DIN EN 13849-2 erreicht, indem für jeden Kanal eine separate, geschirmte Leitung verwendet wird. Die Abschirmung ist hierbei an beiden Enden aufzulegen.

Wird nur eine geschirmte Leitung für beide STO-Kanäle verwendet, so muss für die Einhaltung des „Fehlerausschluss Kurzschluss“ nach DIN EN 13849-2 ein Sicherheitsschaltgerät verwendet werden, um mögliche Querschlüsse zwischen den Kanälen zu erkennen.

3.2.5 Sichtkontrolle



WICHTIGE INFORMATION

Vor der Inbetriebnahme sind alle Leitungen auf fachgerechte Verkabelung zu überprüfen.

3.2.6 Verlust der Sicherheitsfunktion



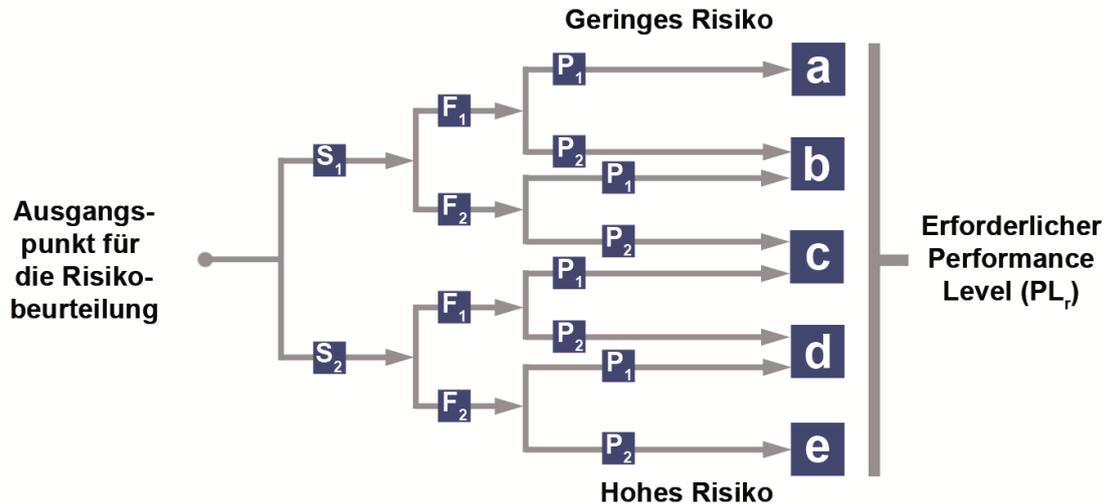
WICHTIGE INFORMATION

Eine permanente 24 V Spannung an den STO Eingängen führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion.

3.3 Sicherheitseinstufung / -kennwerte

Die INVEOR Antriebsregler wurden unter Berücksichtigung der im folgenden Kapiteln gelisteten Normen konzipiert. Die Sicherheitseinstufung und die entsprechenden Kennwerte sind dort ebenso enthalten.

3.3.1 Bestimmung des erforderlichen Performance Levels (PL_r) nach EN ISO 13849-1



S - Schwere der Verletzung

S₁ = leichte Verletzung (normalerweise reversibel)

S₂ = schwere Verletzung, einschließlich Tod (normalerweise irreversibel)

F - Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition

F₁ = selten bis öfters und/oder kurze Dauer

F₂ = häufig bis dauernd und/oder lange Dauer

P - Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefährdung

P₁ = möglich unter bestimmten Bedingungen

P₂ = kaum möglich

3.3.2 Einstufung IEC 60204-1

In der Norm werden drei Stoppfunktionen genannt, die von Kategorie 0 bis 2 gekennzeichnet sind. Mit Antriebsreglern der INVEOR Plattform können die Kategorien 0 und 1 mittels Impulssperre realisiert werden.

Stopp-Kategorie-0

Ein ungesteuertes Stillsetzen durch sofortige Unterbrechung der Energiezufuhr zu den Maschinenantriebs-elementen (Sicherheit gerichtete Aktivierung der Impulssperre).

Stopp-Kategorie-1

Ein gesteuertes Stillsetzen. Die Energiezufuhr zu den Maschinenantriebs-elementen wird zunächst beibehalten, um ein gezieltes Herunterfahren zu erreichen. Nach dem Stillstand der Maschinenantriebs-elemente wird die Energiezufuhr unterbrochen. (Sicherheit gerichtete Aktivierung der Impulssperre).



WICHTIGE INFORMATION

Die „Stopp-Kategorie-1 und 2“ (SS1 und 2) wird vom Antriebsregler nicht unterstützt.

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

3.3.3 Einstufung IEC 61800-5-2

Die folgenden Definitionen beschreiben die drei Arten der sicheren Stopp-Funktion.

Sicher abgeschaltetes Moment STO (Safe Torque Off)

Dem Motor wird keine Energie zugeführt, die eine Drehung (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) verursachen kann. Der Antriebsregler liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Kraft) erzeugen kann. Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach IEC 60204-1, Stopp-Kategorie 0.



WICHTIGE INFORMATION

Diese Sicherheitsfunktion kann verwendet werden, wenn die Abschaltung der Energie zur Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs erforderlich ist.



WICHTIGE INFORMATION

Unter Umständen, bei denen äußere Einflüsse (z. B. Herabfallen hängender Lasten) vorliegen, können zur Verhinderung von Gefährdungen weitere Maßnahmen (z. B. mechanische Bremsen) erforderlich sein, die sicherheitsgerichtet ausgeführt werden müssen.



WICHTIGE INFORMATION

Im Zustand STO wird der Antrieb nicht von der Energiezufuhr getrennt, da lediglich die Ansteuerung der IGBTs sicher abgeschaltet wird.

Sicherer Stopp 1 und 2 (SS1 und SS2)

Die SS1 und SS2-Funktion wird nicht unterstützt.

Einstufung einkanalig EN 62061 ohne externe Diagnose

Die Einstufung der einkanaligen STO-Funktion ohne externe Diagnose entspricht den nachfolgenden Anforderungen:

Bezeichnung	Wert	Erklärung
Sicherheitsmaßnahme	Impulssperre	---
SIL	1	Sicherheits- Integritätslevel
PFH	2,50e-07	Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde
DC	0 [%]	Diagnose Deckungsgrad
SFF	50 %	Anteil sicherer Ausfälle
T	20 Jahre	Gebrauchsdauer

Tabelle: Einstufung einkanalig EN 62061, ohne externe Testung

Einstufung einkanalig EN 62061 mit externer Diagnose

Die Einstufung der einkanaligen STO-Funktion mit externer Diagnose entspricht den nachfolgenden Anforderungen:

Bezeichnung	Wert	Erklärung
Sicherheitsmaßnahme	Impulssperre	---
SIL	2	Sicherheits-Integritätslevel
PFH	2,50e-08	Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde
DC	90 [%]	Diagnose Deckungsgrad
SFF	95%	Anteil sicherer Ausfälle
T	20 Jahre	Gebrauchsdauer

Tabelle: Einstufung zweikanalig EN 62061, mit externer Testung

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Einstufung einkanalig EN ISO 13849-1 ohne externe Diagnose

Die Einstufung der einkanaligen STO-Funktion ohne externe Diagnose entspricht den nachfolgenden Anforderungen:

Bezeichnung	Wert	Erklärung
Sicherheitsmaßnahme	Impulssperre	---
PL	c	Performance-Level
Kategorie	1	---
MTTFd	457 [a]	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
DC	0 [%]	Diagnose Deckungsgrad
T	20 Jahre	Gebrauchsdauer
Max. Diagnose-Prüfintervall	1-mal alle 3 Monate	

Tabelle: Einstufung einkanalig EN 13849-1, ohne externe Testung

Einstufung einkanalig EN ISO 13849-1 mit externer Diagnose

Die Einstufung der einkanaligen STO-Funktion mit externer Diagnose entspricht den nachfolgenden Anforderungen:

Bezeichnung	Wert	Erklärung
Sicherheitsmaßnahme	Impulssperre	---
PL	d	Performance-Level
Kategorie	2	---
MTTFd	457 [a]	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
DC	90 [%]	Diagnose Deckungsgrad
T	20 Jahre	Gebrauchsdauer
Max. Diagnose-Prüfintervall	1-mal alle 3 Monate	

Tabelle: Einstufung zweikanalig EN ISO 13849-1, mit externer Diagnose



WICHTIGE INFORMATION

Wenn in der Anwendung eine externe Steuerung einen Test der Schaltung 100-mal häufiger als eine „scharfe“ Anforderung der STO Funktion durchführt, so wird SIL 2 und PL d erreicht.

4. Typschlüssel / Geltungsbereich

Die Antriebsreglerplattform INVEOR beinhaltet Varianten mit und ohne Sicherheitsfunktion STO. Diese Varianten sind eindeutig durch den Produktschlüssel erkennbar. Die Sicherheitsfunktion STO ist nicht nachrüstbar.

INVEOR MP Modular

Artikelbezeichnung KOSTAL „INVEOR“ MP Modular
INV MPx VSxx IVxx PWxx LPxx APxx GHxx DKxx OAxx IO1x COxx

Abb.: 4 Artikelbezeichnung (INVEOR MP Modular)

Die folgende Tabelle gibt den Überblick der Geräte mit STO-Funktion:

INV	MPx	VS02	IV01	PWxx	LPxx	APxx	GHxx	DKxx	OAxx	IO1x	COxx
INV	MPx	VS02	IV01	PWxx	LPxx	APxx	GHxx	DKxx	OAxx	IO3x	COxx

INVEOR MPP

Artikelbezeichnung KOSTAL „INVEOR“ MPP
INV MPx VSxx IVxx PWxx LPxx APxx GHxx DKxx OAxx IO1x COxx

Abb.: 5 Artikelbezeichnung (INVEOR MP Modular)

Die folgende Tabelle gibt den Überblick der Geräte mit STO-Funktion:

INV	MPP	VS03	IV01	PWxx	LPxx	APxx	GHxx	DKxx	OAxx	IO1x	COxx
INV	MPP	VS03	IV01	PWxx	LPxx	APxx	GHxx	DKxx	OAxx	IO3x	COxx

5. Technische Daten

5.1 Technische Daten allgemein

Siehe hierzu Kapitel 8 „Technische Daten“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

5.2 Technische Daten STO

	Baugröße A				
Motorleistung [kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	2.2 LD
Umgebungs-temperatur	- 40 °C (ohne Betauung) bis + 50 °C (ohne Derating)				bis + 40 °C
	Baugröße B				
Motorleistung [kW]	2,2	3,0	4,0	5,5 LD	
Umgebungs-temperatur	- 40 °C (ohne Betauung) bis + 50 °C (ohne Derating)				bis + 40 °C
	Baugröße C				
Motorleistung [kW]	5,5	7,5	4,0	11 LD	
Umgebungs-temperatur	- 40 °C bis + 50 °C > 50 °C (mit Derating)				bis + 40 °C
	Baugröße D				
Motorleistung [kW]	11	15	18,5	22	30 LD
Umgebungs-temperatur	- 40 °C bis + 50 °C > 50 °C (mit Derating)				bis + 40 °C

	Baugröße A-D
Lagertemperatur	- 40 °C...+ 85 °C

	Baugröße A-D
Vibrations-festigkeit (DIN EN 60721-3-3)	3M7 (3g)

	Baugröße A - C	Baugröße D
Schutzart [IPxy]	IP 65	IP 55

Fortsetzung auf der Folgeseite

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

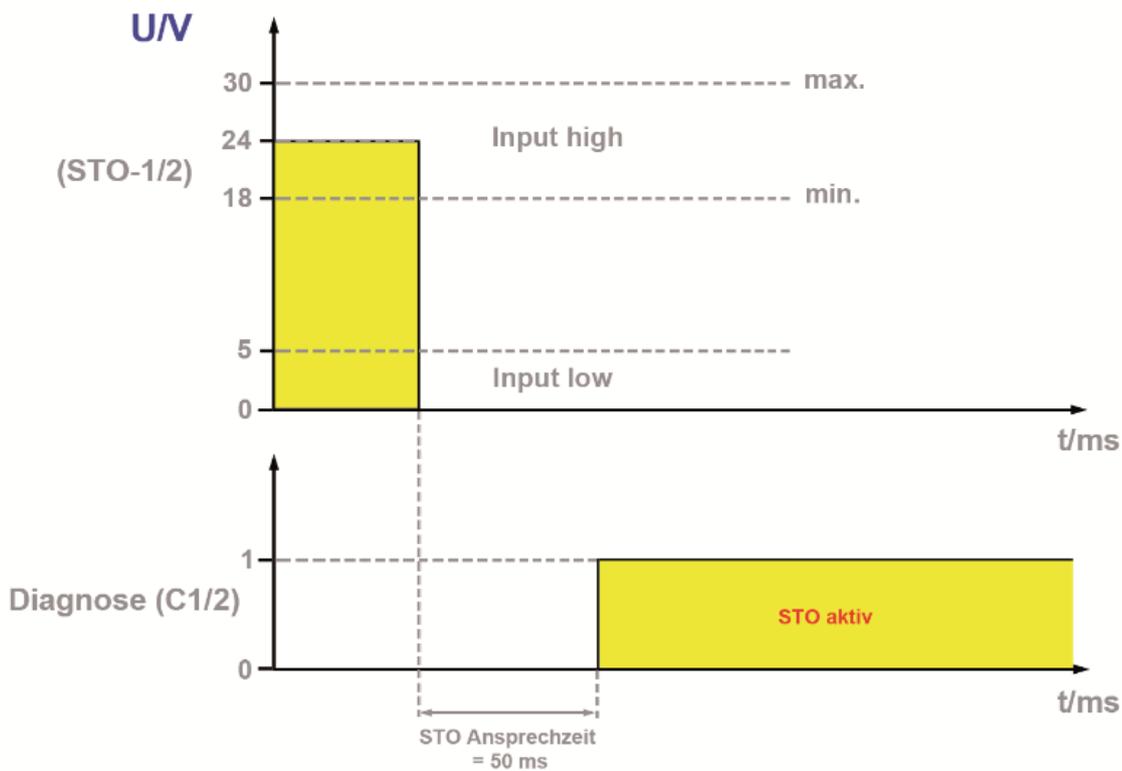
Fortsetzung

Technische Daten STO

Bezeichnung	Wert	Einheit
STO Ansprechzeit max.	50	ms
PELV/SELV Netzteil für STO Eingangsspannung (Nennwert)	24	VDC
PELV/SELV Toleranz für STO Eingangsspannung (bezogen auf Nennwert)	± 25	%
Stromaufnahme STO-Kanal bei Nennspannung	Typ. 80	mA
Einschalt-Peakstrom (2,5 ms)	500	mA
Verträglichkeit: OSSD Impuls max.	1	ms
Verträglichkeit: OSSD Impulsperiodenzeit min.	10	ms
STO Input Low	0..5	V
STO Input High	18..30	V
STO Input High bei Betrieb mit OSSD-Signalen	19,2..30	V

Tabelle: Technische Daten STO

Die STO Ansprechzeit ist die Zeit, die von der Deaktivierung des STO Eingangssignals bis zur eindeutig sicherheitsgerichteten Sperrung der Impulssperre kommt.



STO-Input

WICHTIGE INFORMATION

In der Anwendung der Maschine ist die STO Ansprechzeit von maximal 50 ms zu beachten

6. Sicherheitsfunktionen

Um die Gefährdung von Menschen und Umwelt sowie die Beschädigung von Material zu verhindern, ist es nötig, Maschinen im Falle einer Gefahrensituation sicher abschalten zu können. Die „Sicherheits-Varianten“ der INVEOR Plattform verfügen hierzu über die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO).

In den folgenden Kapiteln werden die Prinzipien der STO Sicherheitsfunktionen sowie die grundlegende Kenngröße „Ansprechzeit“ dargestellt und erläutert.

6.1 Betriebsarten

Die STO-Funktion ist übergeordnet in allen Antriebsregler-Betriebsarten wirksam.

6.2 STO Funktion (Safe Torque Off)

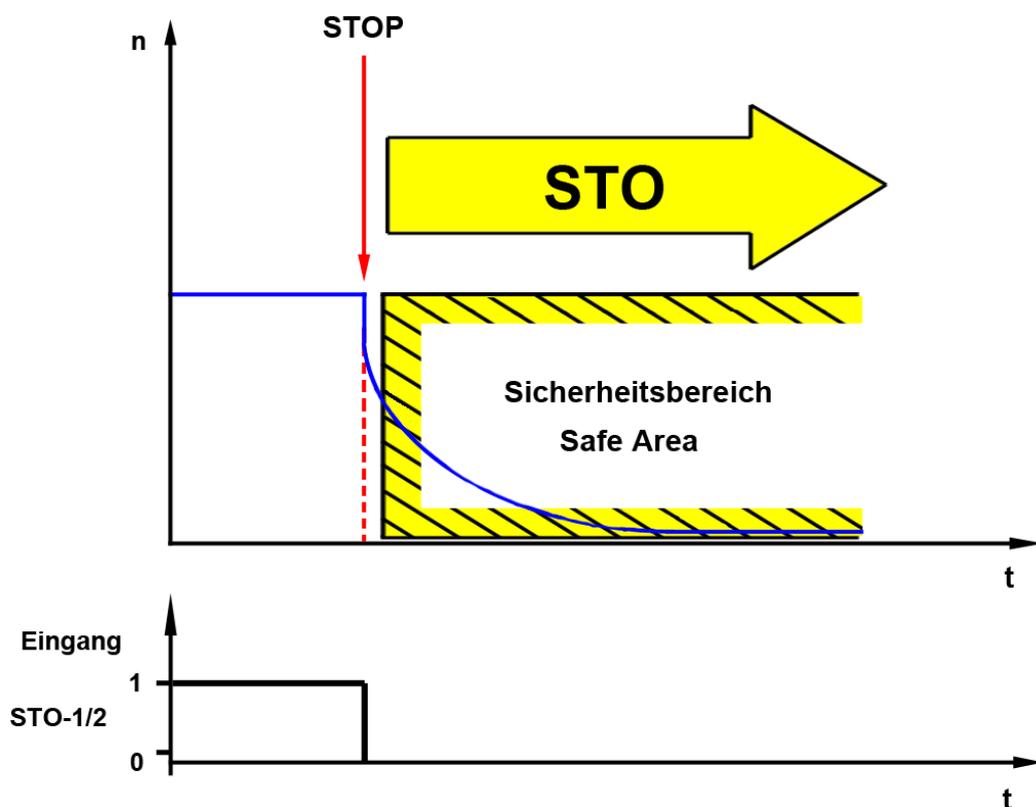


Abb.: 6 Sicherheitsfunktion STO

Für die STO Ansteuerung ist eine PELV/SELV 24V Stromversorgung vorzusehen.

6.3 STO Funktion (Safe Torque Off)

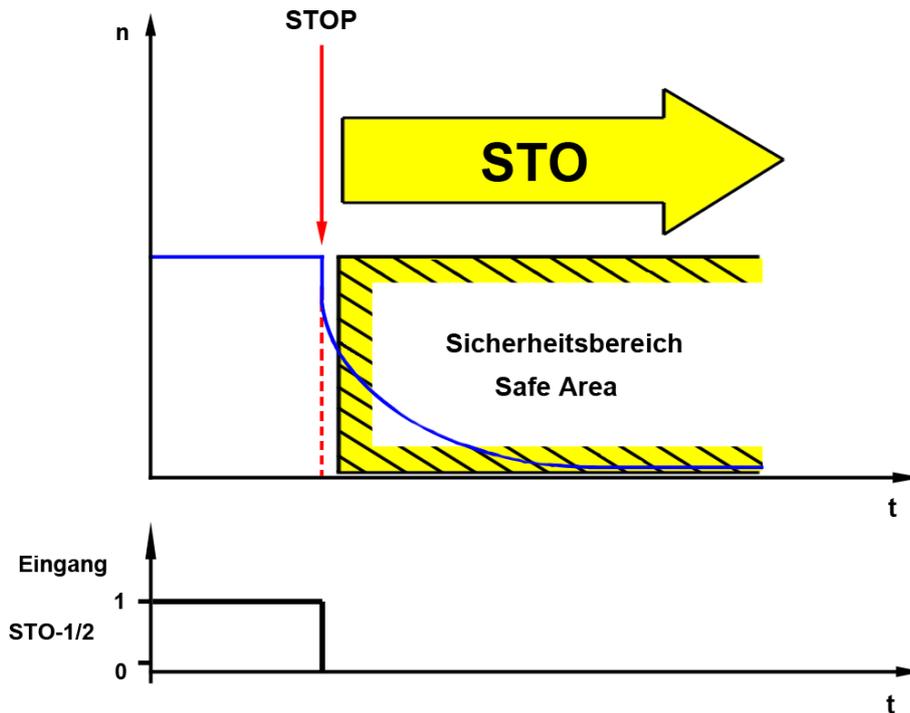


Abb.: 7 Sicherheitsfunktion STO

Für die STO Ansteuerung ist eine PELV/SELV 24V Stromversorgung vorzusehen.



WICHTIGE INFORMATION

Im Zustand STO werden Antriebsregler und Motor nicht von der Energiezufuhr getrennt, da lediglich die Kommutierung des Motors abgeschaltet wird.

Nach erfolgter Auslösung der Funktion STO wird der Antrieb abgeschaltet (Impulssperre) und die Antriebssteuerung läuft ungebremst aus (sofern keine Bremse aktiviert wird).



WICHTIGE INFORMATION

Die Auslaufzeit muss in dieser Anwendung beachtet werden.

6.3.1 STO ohne externe Diagnose

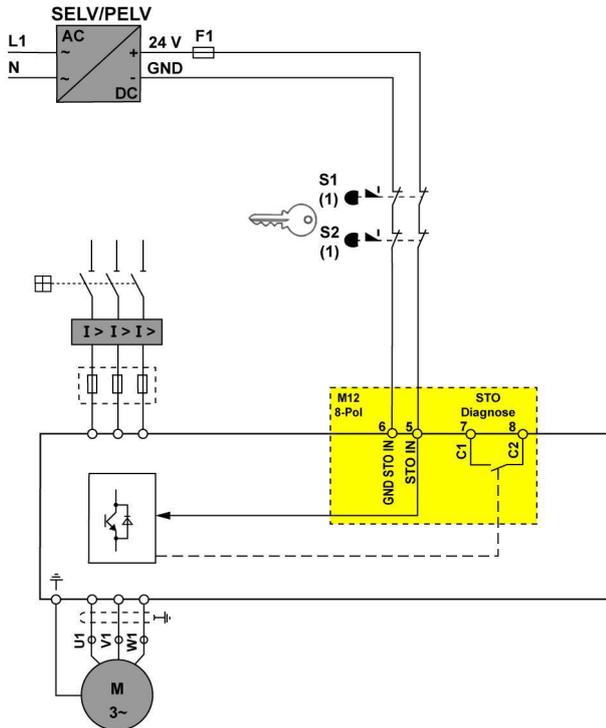


Abb.: 8 STO ohne externe Diagnose

Kategorie 1,

PL c gemäß EN ISO 13849-1

Stufe SIL 1 gemäß EN IEC 62061

Stoppkategorie 0

- (1) Not-Aus-Schalter (S1): Anforderung eines Freilaufstopps und Aktivierung der Sicherheitsfunktion „save torque off“.
- (2) Drucktaster (S2): Rückstellung des OSSD Schaltgerätes.

6.3.2 STO mit externer Diagnose

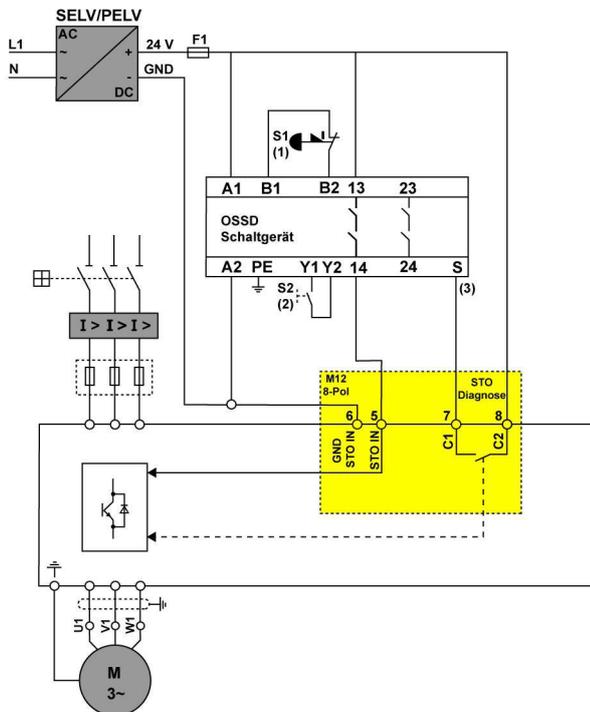


Abb.: 9 STO mit externer Diagnose

Kategorie 2,

PL d gemäß EN ISO 13849-1

Stufe SIL 2 gemäß EN IEC 62061

Stoppkategorie 0

- (1) Not-Aus-Schalter (S1): Anforderung eines Freilaufstopps und Aktivierung der Sicherheitsfunktion „save torque off“.
- (2) Drucktaster (S2): Rückstellung des OSSD Schaltgerätes.
- (3) Rückmeldung Sicherheitszweig externe Steuerung.

7. Applikationshinweise - Sicherheit

Um die Beschaltung der INVEOR Frequenzumrichter zu verdeutlichen, werden in den folgenden Kapiteln die grundlegenden Anschlussbeispiele dargestellt.

7.1 Wiederanlaufschutz



WICHTIGE INFORMATION

Im Falle gefährlicher extern wirkender Lasten kann vom Zustand STO eine Gefahr ausgehen, wenn keine weiteren Maßnahmen getroffen werden.

Neben den Schaltbeispielen sind ebenso die Hinweise zum Thema „Wiederanlauf“ aus den Normen DIN EN ISO 13849-1 (BGIA-Report 2/2008) und IEC 60204 zu berücksichtigen.

Allein das Zurücksetzen einer Sicherheitsanforderung darf nicht automatisch zu einem Wiederanlauf des Antriebs führen. Ein Wiederanlauf darf erst durch eine Fehlerquittierung (manuelle Rückstellung) am Sicherheitsschaltgerät möglich sein.



WICHTIGE INFORMATION

Durch eine entsprechende Parametrierung ist es möglich, dass der Antriebsregler automatisch anläuft (siehe dazu Kapitel 7).

7.2 Externe STO Eingangsspannung

Damit die elektrischen Werte für Kleinspannung mit sicherer Trennung in der Schaltung der STO-Funktion nicht überschritten werden können, muss ein 24 V-Netzteil eingesetzt werden, das den PELV oder SELV-Bestimmungen gemäß EN 60204-1 entspricht.

Das für die STO Versorgung eingesetzte 24 V-Netzteil muss die in der EN 60204-1 definierte netzseitige Spannungsunterbrechung beherrschen.

7.3 Hilfsspannung intern

Die 24 V-Versorgung der Applikationsleiterplatte liegt entsprechend der SELV/PELV Anforderung an Klemme **X5** vor und kann als Versorgungsspannung der STO-Kanäle verwendet werden. In diesem Anwendungsfall stehen für weitere externe Komponenten max. 30 mA zur Verfügung.

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

8. Parametrierung

Siehe hierzu Kapitel 5 „Parameter“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

Es wird empfohlen die „Autoquittierung“ eines Fehlers zu deaktivieren (Parameter 1.181), da es sonst, sobald der Fehler nicht mehr ansteht, zum sofortigen Wiederanlauf kommen kann.

8.1 STO

Der Wiederanlaufschutz (nicht sicherheitsgerichtet, Parameter 1.132) sollte auf keinen Fall deaktiviert werden, da es sonst beim Zuschalten der STO-Spannung zum sofortigen Wiederanlauf kommen kann.

9. Diagnose

Der Zustand der STO-Funktion wird mit Hilfe eines potentialfreien Diagnosekontakts signalisiert, der im sicheren Zustand geschlossen ist. Damit wird die zweikanalig abgeschaltete Impulssperre angezeigt. Dieser Kontakt kann als Rückmeldung an eine übergeordnete Steuerungseinheit verwendet werden.

9.1 Diagnose Sicherheitsfunktion

STO 1	Kontakt	Hinweis
Aus	geschlossen	STO Kanal nicht versorgt: STO aktiv
Ein	geöffnet	STO Kanal versorgt: Betrieb möglich

Tabelle 3: Diagnoseübersicht Diagnosekontakt



WICHTIGE INFORMATION

- Die maximale Verzögerungszeit zwischen der Auslösung der Sicherheitsfunktion durch das eingangsseitige Sicherheitsgerät und dem Schließen des Meldekontakts beträgt 50 ms.
- In der Anwendung der Maschine ist diese Reaktionszeit zu beachten und entsprechend die externe Fehlerdiagnose zu konfigurieren.

9.1.1 Externe Diagnosedurchführung

Um einen Diagnosedeckungsgrad von 90 % und die daraus resultierenden Sicherheitskennwerte zu erreichen, bedarf es einer externen Diagnose. Dabei wird der Diagnosekontakt entsprechend der Zustände der STO-Eingang Plausibilität überwacht. Das heißt bei nicht versorgtem STO Kanal, schließt das interne Diagnoserelay die Kontakte C1 und C2 kurz (Schließerkontakt). Sobald der STO-Kanal mit 24 V versorgt wird, fällt das Relais ab und die Kontakte C1 und C2 sind unterbrochen. Führen Sie vor jedem Anlauf des Motors eine Diagnose durch.

9.1.2 Externer Dynamischer Test

Um einen Diagnosedeckungsgrad von 90 % und die daraus resultierenden Sicherheitskennwerte zu erreichen, bedarf es eines externen dynamischen Tests. Hierbei wird der STO Kanal vor jeder Freigabe der Motoransteuerung mit allen möglichen logischen Zuständen beaufschlagt und der erwartete Zustand des Diagnoserelay wird abgefragt.

Ablauf:

1. STO1 nicht mit 24 V versorgt => Relais ist geschlossen
2. STO1 mit 24 V versorgt => Relais öffnet
3. STO1 mit 24 V versorgt => Motor kann angesteuert werden

Damit ist der dynamische Test abgeschlossen und der Motor kann angesteuert werden.



WICHTIGE INFORMATION

- Bei dem dynamischen Test sind die Reaktionszeiten der STO-Schaltung zu beachten:
Verzögerung des Diagnoserelay max. 50 ms
- Das maximale Testintervall beträgt 1 Jahr.

10. Klemmenbelegung

10.1 Anschlussplan (Option IO Modul) INVEOR MP Modular

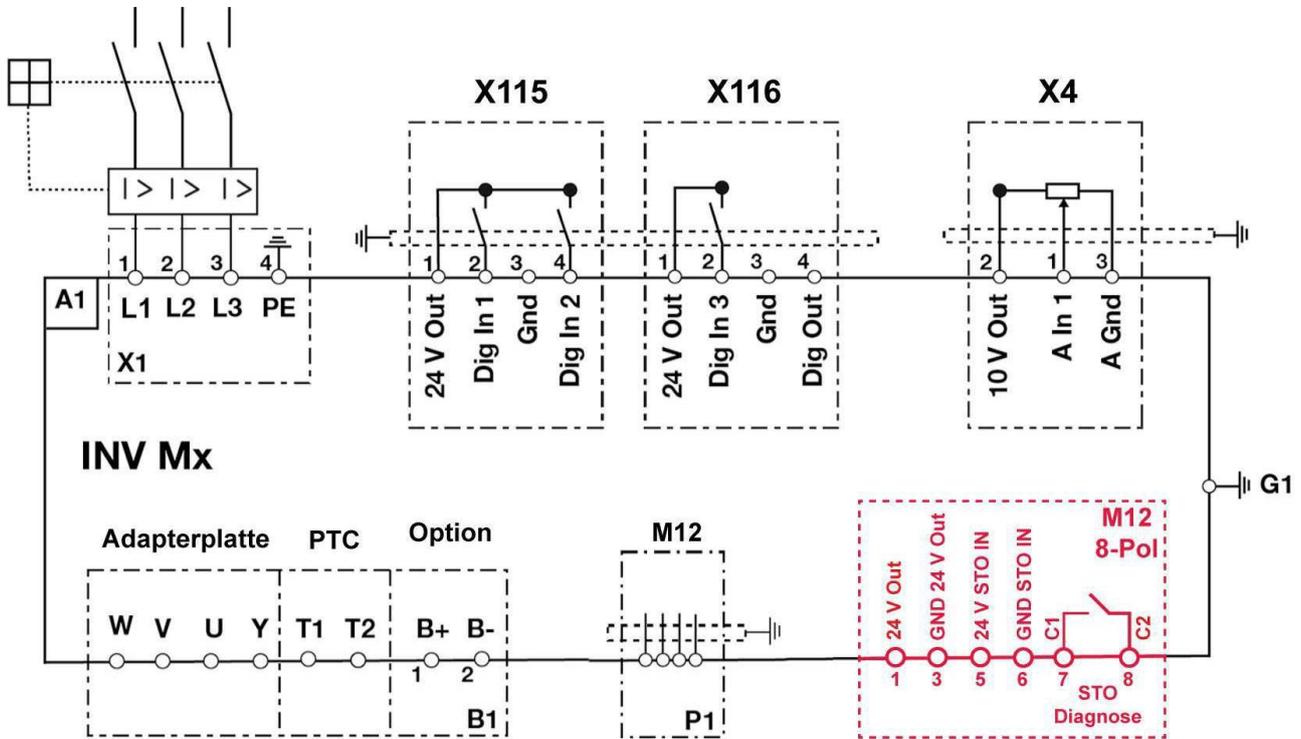


Abb.: 10 Anschlussplan (Option IO-Modul)

Ziffer	Erklärung
A1	Antriebsregler Typ: INV Mx IV01 (3 x 400 VAC)
B1	Anschluss für externen Bremswiderstand (Option)
G1	M6 – Erdungsschraube (Anschluss bei Fehlerströmen > 3,5 mA)
P1	Programmierschnittstelle RS485 (Stecker M12)
X4	Internes Potentiometer / Analog Eingang 1
Q1	Motorschutzschalter oder Lasttrennschalter (optional)
X1	Netz- Anschlussklemmen
X15 – X16	Digitale Ein- und Ausgänge
M12 8-Pol	Digitale Ein- und Ausgänge für „Funktionale Sicherheit“ (Option)

Der Antriebsregler ist nach Zuschaltung einer 3 x 400 VAC (an den Klemmen L1 bis L3) oder nach Zuschaltung einer 565 V DC-Netzversorgung (an den Klemmen L1 und L3) betriebsbereit.

10.2 Anschlussplan INVEOR MPP

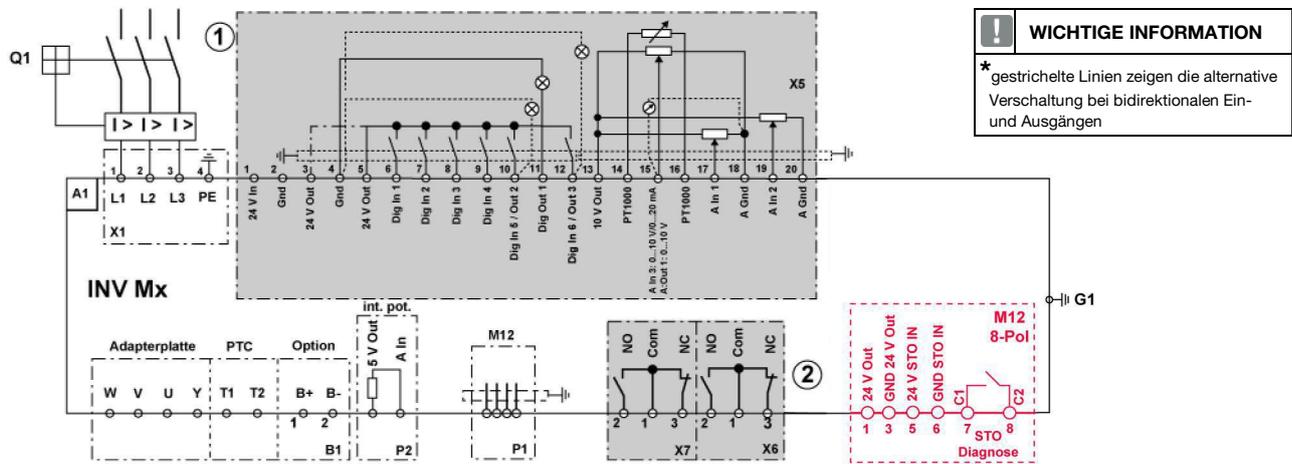


Abb. 11: Anschlussplan

Ziffer	Erklärung
A1	Antriebsregler Typ: INV MPPx
B1	Anschluss für externen Bremswiderstand (Option)
G1	M6 – Erdungsschraube (Anschluss bei Fehlerströmen > 3,5 mA)
P1	Programmierschnittstelle RS485 (Stecker M12)
P2	Internes Potentiometer
Q1	Motorschutzschalter oder Lasttrennschalter (optional)
X1	Netz- Anschlussklemmen
X5 – X7	Digitale/Analoge Ein- und Ausgänge
M12 8-Pol	Digitale Ein- und Ausgänge für „Funktionale Sicherheit“ (Option)

Der Antriebsregler ist nach Zuschaltung einer 3 x 400 VAC (an den Klemmen L1 bis L3) oder nach Zuschaltung einer DC-Netzversorgung (an den Klemmen L1 und L3) betriebsbereit.

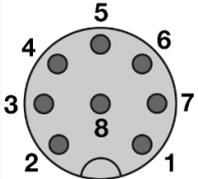
Alternativ gibt es die Möglichkeit, den Antriebsregler durch den Anschluss einer externen 24 V-Spannung in Betrieb zu nehmen.

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

10.3 Klemmenbelegung M12 8-polig

Der 8-polige M12-Stecker dient dem eingangsseitigen Anschluss elektromechanischer und elektronischer Sicherheitsschaltgeräte.

Neben dem sicherheitsgerichteten Eingang sind auf den Kontakten des 8-poligen M12-Steckers mit Pin 7 und 8 Meldekontakte verfügbar (Diagnose).

Klemmenbelegung M12 8-polig			
	8-Pol M12 Flanschbuchse A-Codiert mit gelben Einsatz		
	Pin	Belegung	
	1	24 V Spannungsausgang INVEOR	24 V Spannungsausgang INVEOR
	2	n. c.	Nicht verwendet
	3	GND OUT INVEOR	GND Spannungsausgang INVEOR
	4	n. c.	Nicht verwendet
	5	24 V STO IN	Steuereingang für die Funktion STO 0 V/24 V
	6	GND STO IN	Bezugspotential STO (0 V)
	7	Meldekontakt C1	Schließerkontakt für Rückmeldung STO an externe Steuerung (Diagnose)
8	Meldekontakt C2	Schließerkontakt für Rückmeldung STO an externe Steuerung (Diagnose)	

11. Montage / Demontage / Inbetriebnahme

Die Montage und Demontagehinweise sowie die Angaben zur Inbetriebnahme beziehen sich in diesem Dokument nur auf die Thematik „funktionale Sicherheit“.

11.1 Montage

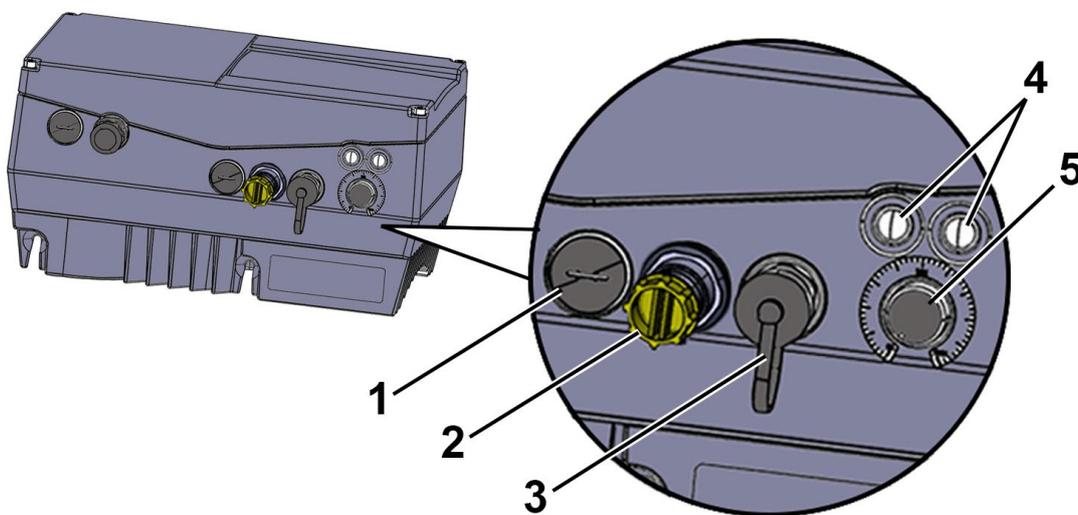
Siehe hierzu Kapitel 1 „Allgemeine Informationen“ der Betriebsanleitung „INVEOR MP Modular Antriebsregler“.



WICHTIGE INFORMATION

Der Verschmutzungsgrad 2 ist, bei geöffnetem Gehäuse, einzuhalten, um die Sicherheitsfunktion zu gewährleisten.

11.1.1 Anschlüsse



Ein Bild mit STO exemplarisch 8-Polig (Pos 2)

Abb.: 12 Anschlüsse BG. A

Anschlüsse	
1	Blindstopfen
2	Anschluss „Funktionale Sicherheit (FuSi / STO)“
3	Anschluss „MMI“
4	LED-Fehlermeldungen (siehe Kapitel 12.3 „Störungsanzeige“)
5	Potentiometer

11.2 STO-Anschlussleitung

Bezogen auf die STO-Anschlussleitung wird der „Fehlerausschluss Kurzschluss“ nach DIN EN 13849-2 erreicht, indem für jeden Kanal eine separate, geschirmte Leitung verwendet wird.

Die Abschirmung ist hierbei an beiden Enden aufzulegen.

Wird nur eine geschirmte Leitung für beide STO-Kanäle verwendet, so muss für die Einhaltung des „Fehlerausschluss Kurzschluss“ ein Sicherheitsschaltgerät verwendet werden, um mögliche Querschlüsse zwischen den Kanälen zu erkennen.

Die maximale Leitungslänge für den Anschluss der STO-Kanäle beträgt 30m.

Der Kabelquerschnitt ist so auszulegen, dass die geforderte minimale Eingangsspannung von 18 V bzw. 19,2 V bei Betrieb mit OSSD-Signalen nicht unterschritten wird.

11.3 Demontage

Siehe hierzu Kapitel 1 „Allgemeine Informationen“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

11.4 Inbetriebnahme

Siehe hierzu Kapitel 1 „Allgemeine Informationen“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

Die Vorgehensweise ist als Flowchart im Kapitel 15.3 beschrieben.

11.4.1 STO Validierung

Im Rahmen der Inbetriebnahme ist es zwingend erforderlich die STO-Funktion des Antriebsreglers anzufordern, um die einwandfreie Funktion sicherzustellen.

Hierfür wird die STO-Funktion bei laufendem Motor angefordert. Daraufhin muss der Motor austrudeln.

Ebenso ist die Diagnosefunktion zu überprüfen. Siehe hierzu Kapitel 8.1.

12. Störungsbehandlung

12.1 Fehlererkennung und -behebung

In diesem Kapitel finden Sie

- eine Darstellung des LED Blinkcodes für die Fehlererkennung
- Beschreibung der Fehlererkennung mit den PC-Tools
- eine Liste der Fehler und Systemfehler
- Hinweise zur Fehlererkennung mit dem MMI

12.2 Übersicht Störungen

Bei Auftreten eines Fehlers schaltet der Antriebsregler ab. Die entsprechenden Fehlernummern können Sie der Blinkcode-Tabelle bzw. dem PC-Tool entnehmen.



WICHTIGE INFORMATION

Fehlermeldungen können erst quittiert werden, wenn der Fehler nicht mehr anliegt!

Fehlermeldungen können wie folgt quittiert werden:

- digitalen Eingang (Programmierbar)
- über das MMI (Handbediengerät)
- Auto-Quittierung (Parameter 1.181, Seite 89)
- Aus- und Einschalten des Gerätes

über Feldbus (CANOpen, Profibus DP, EtherCAT)

Eine Liste der möglichen Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 6.2 der Betriebsanleitung INVEOR Antriebsregler.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten, Spannungsfreiheit feststellen und gegen Wiedereinschalten sichern.

Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauteile grundsätzlich nur durch Originalteile ersetzen.



Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung. Nach dem Ausschalten zwei Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren).

1

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

12.3 Störungsanzeige

Bei Auftreten eines Fehlers zeigen die LEDs am Antriebsregler einen Blinkcode an, über den Fehler diagnostizieren werden können.

Eine Übersicht zeigt die folgende Tabelle:

Rote LED	Grüne LED	Zustand
		Bootloader aktiv (abwechselnd blinkend)
		Betriebsbereit (STO Kanäle sind nicht mit 24 V versorgt)
		Betrieb / Bereit (STO Kanäle sind mit 24 V versorgt)
		Warnung
		Fehler
		Identifizierung der Motordaten
		Initialisierung
		Firmware-Update
		Busfehler Betrieb
		Busfehler Betriebsbereit

Tab. 1: LED-Blinkcodes

Legende			
	LED aus		LED ein
	LED blinkt		LED blinkt schnell

12.4 Störungssuche und -behebung

Ziehen Sie zur Unterstützung der Störungssuche und -behebung die Betriebsanleitung des INVEOR BG. A - D hinzu. Siehe hierzu Kapitel 6.2 „Liste der Fehler und Systemfehler“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

13. Wartung

Siehe hierzu Kapitel 1 „Allgemeine Informationen“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

13.1 Sicherheitsfunktion

Die STO-Funktion wird bei laufendem Motor angefordert. Daraufhin muss der Motor austrudeln. Entsprechend der ausgewählten Sicherheitsanwendung (siehe hierzu auch Kapitel 5) muss zusätzlich die korrekte Funktionsweise der Diagnose bzw. des dynamischen Tests nachgewiesen werden.

13.2 Checkliste-Wartung

Siehe hierzu Kapitel 1 „Allgemeine Informationen“ der Betriebsanleitung „INVEOR Antriebsregler“.

14. Index

A

Abkürzungen	8
Allgemeine Sicherheitshinweise	10
Anschlussplan INVEOR.....	23
Applikationshinweise - Sicherheit.....	20

C

CE Kennzeichnung	7
------------------------	---

D

Diagnose Sicherheitsfunktion.....	21
-----------------------------------	----

E

Einstufung IEC 60204-1	11
Einstufung IEC 61800-5-2.....	12
Externe Diagnosedurchführung.....	22
Externe STO Eingangsspannung.....	21
Externer Dynamischer Test	22

F

Fehlererkennung und -behebung	27
-------------------------------------	----

H

Hilfsspannung intern.....	21
---------------------------	----

I

Impressum.....	2
----------------	---

K

Kennzeichnungen am Antriebsregler.....	6
Klemmenbelegung	23
Klemmenbelegung M12 8-polig	25

P

Parametrierung.....	4, 21
Prinzip STO ohne externe Diagnose	19

S

Sicherheitseinstufung / -kennwerte.....	11
Sicherheitsfunktion	29
Sicherheitsfunktionen	17
STO.....	21
STO Funktion (safe torque off).....	17, 18
STO mit dynamischem Test.....	20
STO mit externer Diagnose.....	19
STO Validierung	27
STO-Anschlussleitung	27
Störungsanzeige.....	28
Störungsbehandlung	27
Störungssuche und -behebung	28

T

Technische Daten allgemein	15
Technische Daten STO	15
Typschlüssel / Geltungsbereich	14

U

Übersicht Störungen	27
---------------------------	----

W

Warnsymbole	5
Wartung	29
Wiederanlaufschutz	20

14.1 Anhang Inbetriebnahme

14.1.1 Schnellinbetriebnahme Asynchronmotor

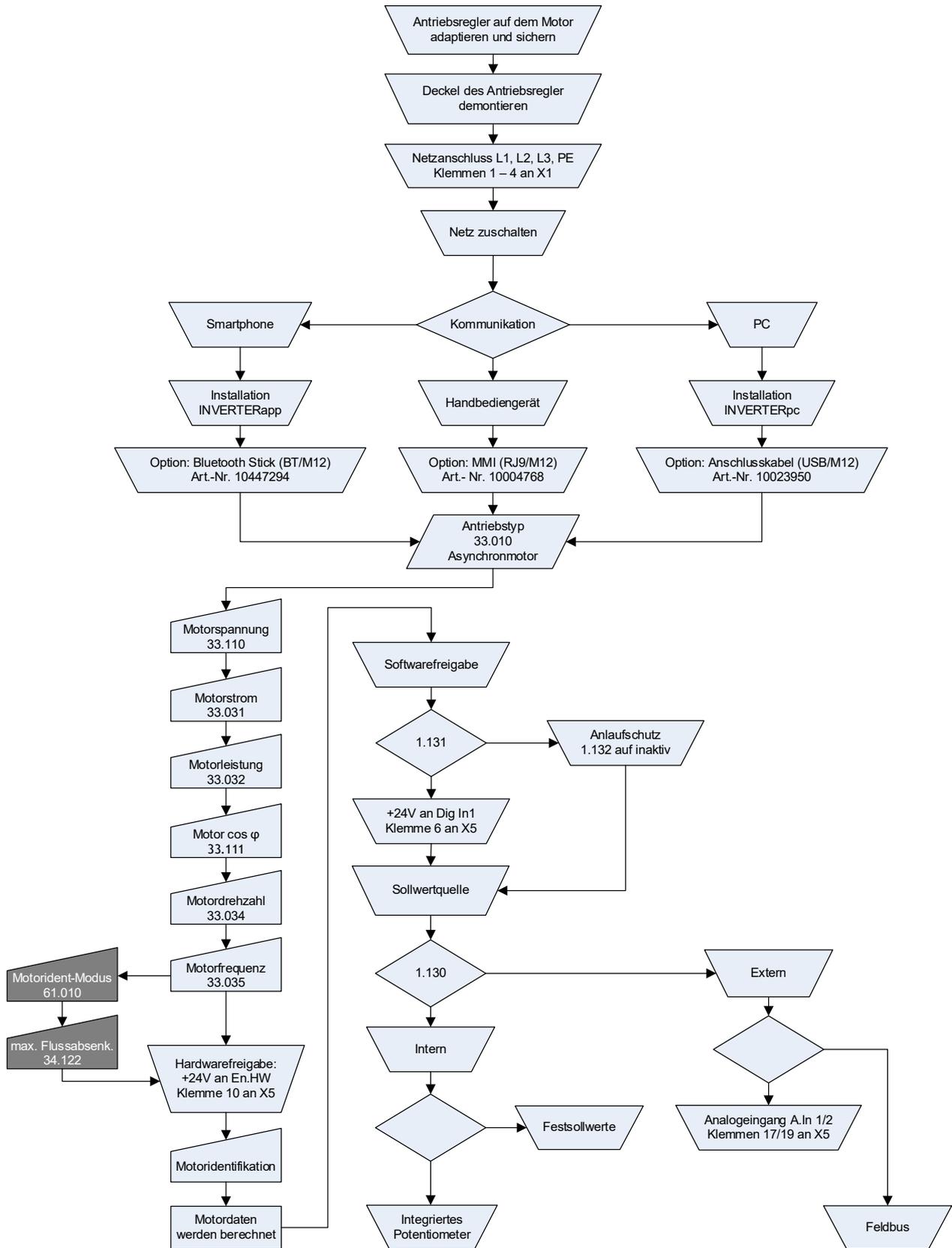


Abb.: 13 Blockdiagramm Schnellinbetriebnahme ASM

14.1.2 Schnellinbetriebnahme Synchronmotor

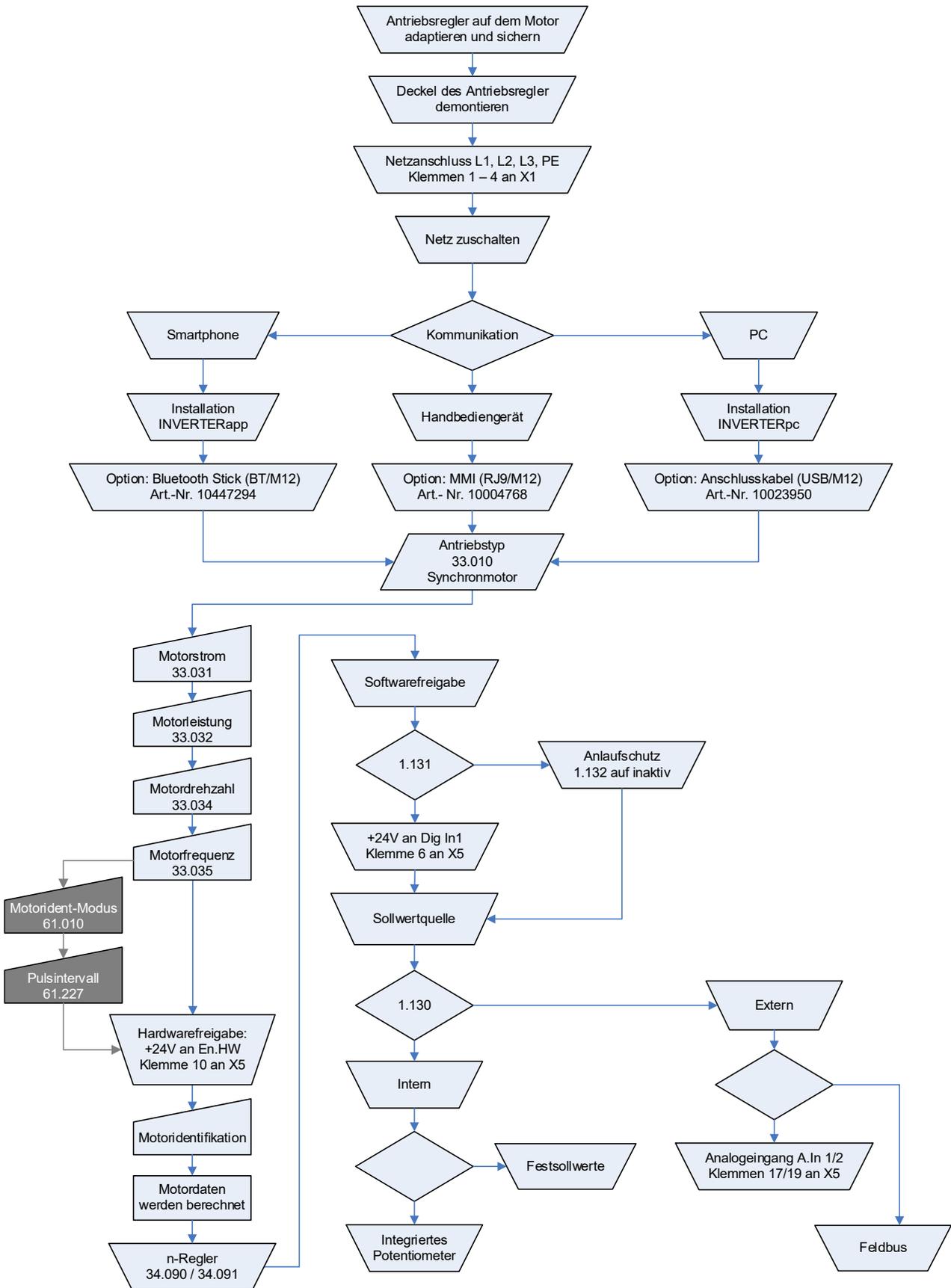


Abb.: 14 Blockdiagramm Schnellinbetriebnahme PMSM und SynRN

Notizen

KOSTAL

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH & Co KG

Lange Eck 11

58099 Hagen

Deutschland

www.kostal-industrie-elektrik.com

Service-Hotline: +49 (0)2331 80 40-848

Telefon: +49 (0)2331 80 40-800

Telefax: +49 (0)2331 80 40-602

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten