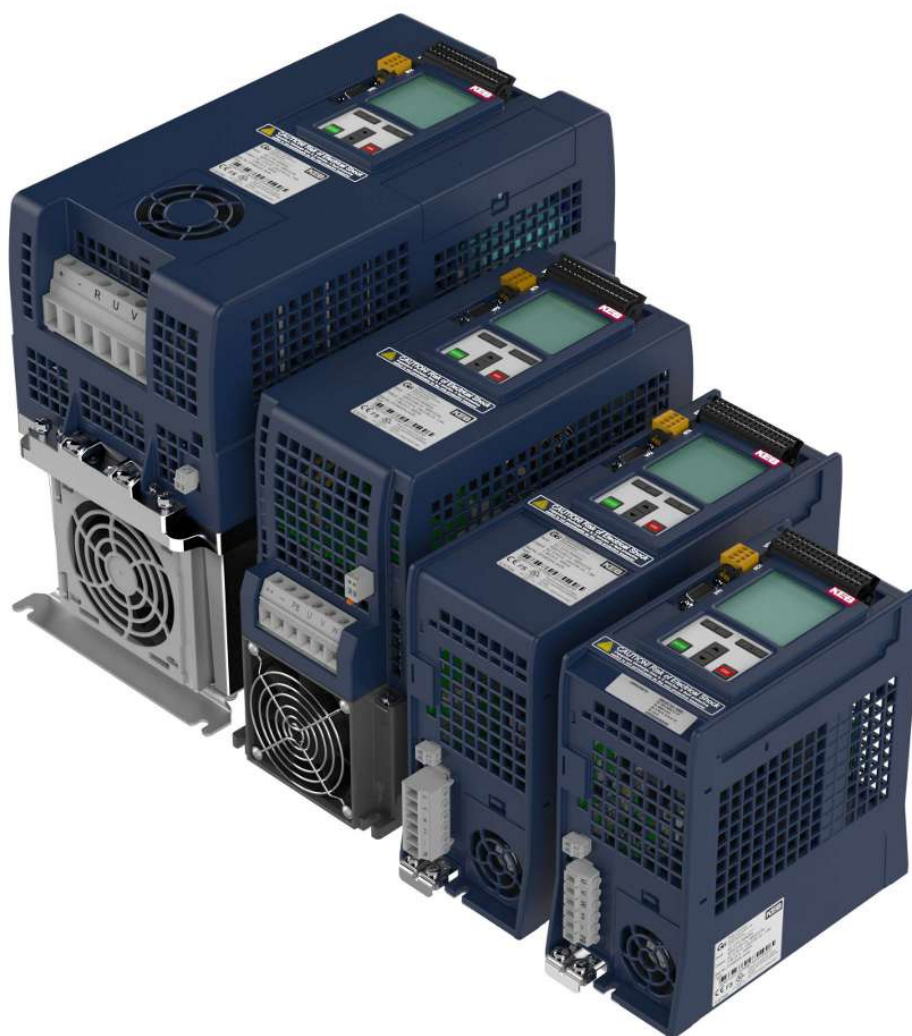




Sicherheitshandbuch

COMBIVERT G6

Sicherheitsfunktion STO

Originalanleitung

Dokument 20264231 DE 02

Impressum

KEB Automation KG
Südstraße 38, D-32683 Barntrup
Deutschland
Tel: +49 5263 401-0 • Fax: +49 5263 401-116
E-Mail: info@keb.de • URL: <https://www.keb-automation.com>

ma_dr_shb-g6-sto-20264231_de
Version 02 • Ausgabe 10.08.2026

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Auszeichnungen	4
1.1.1	Warnhinweise	4
1.1.2	Informationshinweise	4
1.1.3	Symbole und Auszeichnungen	5
1.2	Gesetze und Richtlinien	5
1.3	Gewährleistung und Haftung	5
1.4	Unterstützung	5
1.5	Urheberrecht	6
1.6	Gültigkeit der vorliegenden Anleitung	6
1.7	Zielgruppe	6
2	Produktbeschreibung	7
2.1	Sicherheitsfunktion STO	7
2.2	Nothalt gemäß EN 60204	8
2.3	Einstufung von STO nach IEC 61508	8
2.4	Einstufung von STO nach EN ISO 13849	8
2.5	Typenschlüssel	9
3	Technische Daten	11
3.1	Eingänge	11
3.1.1	Beschreibung der STO-Eingänge	11
3.1.2	Spezifikation der STO-Eingänge	11
3.1.3	Montage der Anschlusslitzen	12
4	Funktionsbeschreibung	13
4.1	Ausschalten	13
4.2	Einschalten	13
4.3	Fehler	13
5	Anschlussvorschläge STO	14
5.1	Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter	14
5.2	Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter und Überwachung der Verdrahtung	15
5.3	Direkte Abschaltung durch Sicherheitsbaustein mit Testimpulsen	16
5.4	Beschaltung SS1	16
6	Abnahmen und Zulassungen	18
6.1	FS-Kennzeichnung	18
7	Änderungshistorie	19
	Glossar	22
	Stichwortverzeichnis	24

1 Einleitung

Die beschriebenen Geräte, Anbauteile, Hard- und/oder Software sind Produkte der KEB Automation KG. Die beigefügten Unterlagen entsprechen dem bei Drucklegung gültigen Stand. Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

1.1 Auszeichnungen

1.1.1 Warnhinweise

Bestimmte Tätigkeiten können während der Installation, des Betriebs oder danach Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise.

Warnhinweise enthalten Signalwörter für die Schwere der Gefahr, die Art und/oder Quelle der Gefahr, die Konsequenz bei Nichtbeachtung und die Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung der Gefahr.

GEFAHR



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Führt bei Nichtbeachtung zum Tod oder schwerer Körperverletzung.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Piktogramm ergänzt werden.

WARNUNG



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Kann bei Nichtbeachtung zum Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Piktogramm ergänzt werden.

VORSICHT



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Kann bei Nichtbeachtung zu Körperverletzung führen.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Piktogramm ergänzt werden.

ACHTUNG



Art und/oder Quelle der Gefahr.

Kann bei Nichtbeachtung zu Sachbeschädigungen führen.

- a) Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.
- b) Kann durch ein zusätzliches Gefahrenzeichen oder Piktogramm ergänzt werden.

1.1.2 Informationshinweise



Weist den Anwender auf eine besondere Bedingung, Voraussetzung, Geltungsbereich oder Vereinfachung hin.



Dies ist ein Verweis auf weiterführende Dokumentation. Der Barcode ist für Smartphones, der folgende Link für Online-User oder zum Abtippen.

( ► <https://www.keb-automation.com/de/suche>)



Hinweise zur Konformität für einen Einsatz auf dem nordamerikanischen oder kanadischen Markt.

1.1.3 Symbole und Auszeichnungen

✓	Voraussetzung
a)	Handlungsschritt
⇒	Resultat oder Zwischenergebnis
(⇒ ► Verweis ► 5])	Verweis auf ein Kapitel, Tabelle oder Bild mit Seitenangabe
ru21	Parametername oder Parameterindex
( ►)	Hyperlink
<Strg>	Steuercode
COMBIVERT	Glossareintrag

1.2 Gesetze und Richtlinien

Die KEB Automation KG bestätigt mit der EU-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen auf dem Gerätetypenschild bzw. der Signierung, dass es den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entspricht.

Die EU-Konformitätserklärung kann bei Bedarf über unsere Internetseite geladen werden.

1.3 Gewährleistung und Haftung

Die Gewährleistung und Haftung über Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel für das erworbene Gerät ist den allgemeinen Verkaufsbedingungen zu entnehmen.



Hier finden Sie unsere allgemeinen Verkaufsbedingungen.

( ► <https://www.keb-automation.com/de/agb>)



Alle weiteren Absprachen oder Festlegungen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung.

1.4 Unterstützung

Durch die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten kann nicht jeder denkbare Fall berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der KEB Automation KG erhalten.

Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Kunden.

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Sie

gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise und Änderungen sind insbesondere aufgrund von technischen Änderungen ausdrücklich vorbehalten. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter.

Eine Auswahl von KEB Produkten im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat durch den Anwender zu erfolgen.

Prüfungen und Tests können nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Endverwendung des Produktes (Applikation) vom Kunden erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.

1.5 Urheberrecht

Der Kunde darf die Gebrauchsanleitung sowie weitere gerätebegleitende Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke verwenden. Die Urheberrechte liegen bei der KEB Automation KG und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber.

1.6 Gültigkeit der vorliegenden Anleitung

Das vorliegende Sicherheitshandbuch ergänzt die gerätebegleitende Gebrauchsanleitung um die implementierten Sicherheitsfunktionen. Das Sicherheitshandbuch

- ist nur gültig in Verbindung der Gebrauchsanleitung (Steuer- und/oder Leistungsteil).
- ergänzt die Gebrauchsanleitung um die Sicherheitsfunktionen.
- enthält sicherheitstechnische Ergänzungen und Auflagen für den Betrieb in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
- enthält nur ergänzende Sicherheitshinweise.
- ergänzt bestehende Normen. Die Grund- und Anwendungsnormen sind weiterhin zu beachten.

1.7 Zielgruppe

Das Sicherheitshandbuch ist ausschließlich für Elektrofachpersonal mit besonderer Weiterbildung oder Unterweisung im Bereich Sicherheitstechnik bestimmt. Elektrofachpersonal im Sinne dieser Anleitung muss über folgende Qualifikationen verfügen:

- Weiterbildung oder Unterweisung im Bereich Sicherheitstechnik.
- Kenntnis und Verständnis der Sicherheitshinweise.
- Fertigkeiten zur Aufstellung und Montage.
- Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes.
- Verständnis über die Funktion in der eingesetzten Maschine.
- Erkennen von Gefahren und Risiken der elektrischen Antriebstechnik.
- Kenntnis über IEC 60364.
- Kenntnis über nationale Unfallverhütungsvorschriften (z. B. DGUV Vorschrift 3).

2 Produktbeschreibung

2.1 Sicherheitsfunktion STO

Durch elektronische Schutzeinrichtungen sind Sicherheitsfunktionen in die Antriebssteuerung integriert, um Gefährdungen durch Funktionsfehler in Maschinen zu minimieren oder zu beseitigen.

Die integrierten Sicherheitsfunktionen ersetzen die aufwändige Installation von externen Sicherheitskomponenten. Die Sicherheitsfunktionen können angefordert oder durch einen Fehler ausgelöst werden.

Sicherheitsfunktionen schützen Personen bei ordnungsgemäßer Projektierung, Installation und Betrieb vor mechanischen Schäden.

Das vorliegende Sicherheitshandbuch beschreibt folgende Sicherheitsfunktion:

STO (Safe Torque Off) „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“

In Gefahrenbereichen können Einrichtarbeiten oder Arbeiten zur Störungsbeseitigung notwendig sein, bei denen Schutzeinrichtungen wie Netz- oder Motorschütze nicht aktiviert werden sollen. Dort kann die Sicherheitsfunktion STO eingesetzt werden.

Im Vergleich zur Abschaltung durch Netzschütze oder Motorschütze ermöglicht die integrierte Sicherheitsfunktion das einfache Zusammenfassen von Antrieben einer Anlage zu funktionalen Gruppen. Das sicher abgeschaltete Moment kann dadurch auf bestimmte Anlagenbereiche begrenzt werden. Je nach Anwendung kann durch die Nutzung von STO der Einsatz von Netz- oder Motorschützen entfallen.

Im Fehlerfall oder auf Anforderung werden die Leistungshalbleiter des Antriebsmoduls abgeschaltet und dem Antrieb keine Energie zugeführt, die eine Drehung oder ein Drehmoment (oder bei einem Linearantrieb eine Bewegung oder eine Kraft) verursachen würde. Bei Auftreten eines Fehlers kann die Anlage noch sicher abgeschaltet werden bzw. bleiben.

Ein weiterer Vorteil ist, dass die Auf- und Entladezeit des Gleichspannungszwischenkreises nicht berücksichtigt werden muss. Dadurch ist die Anlage nach einer Betriebsunterbrechung schneller wieder betriebsbereit.

Reguläre elektromechanische Betriebsmittel unterliegen Verschleiß. Durch den Einsatz der Funktion STO wird auf diese Betriebsmittel verzichtet und die Wartungskosten reduziert.

Kenndaten für STO :

- Energieversorgung für das Drehfeld des Motors wird unterbrochen (Motor trudelt aus).
- Einsatz, wenn Überwachung auf Stillstand nicht erforderlich.
- Ein ungewollter Anlauf des Motors wird verhindert.
- Keine galvanische Trennung des Motors vom Antriebsstromrichterzwischenkreis.

Die Sicherheitsfunktionen entsprechen den Anforderungen gemäß Performance-Level e (ISO 13849-1) und SIL 3 (IEC 61508 und IEC 62061).

Die Sicherheitsfunktionen schützen Personen bei ordnungsmäßiger Projektierung, Installation und Betrieb vor mechanischen Schäden.

Was kann die STO Funktion in Bezug auf die EN 60204-1 ?

- **Not-Halt** kann durch die STO -Funktion realisiert werden, da die Netzspannung hierbei weiterhin anliegen darf.
- **Not-Aus** kann nur in Verbindung mit einem Netzschütz realisiert werden, welches die Netzspannung wegschaltet!

2.2 Nothalt gemäß EN 60204

Durch die Verwendung geeigneter Sicherheitsschaltgeräte kann durch die STO-Funktion Stopp-Kategorie 0 und 1 nach EN 60204-1 in der Anlage erreicht werden ((⇒ [Anschlussvorschläge STO](#) [► 14])).

- **Stopp-Kategorie 0**

„ungesteuertes Stillsetzen“, d. h. Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie zu den Antriebselementen.

- **Stopp-Kategorie 1**

„gesteuertes Stillsetzen“, d. h. die Energie zu den Antriebselementen wird beibehalten, um das Stillsetzen zu erreichen. Die Energie wird erst dann unterbrochen, wenn der Stillstand erreicht ist.

Not-Halt nach EN 60204-1 muss in allen Betriebsarten des Antriebsmoduls funktionsfähig sein. Das Rücksetzen von Not-Halt darf nicht zum unkontrollierten Anlauf des Antriebs führen.

ACHTUNG



Automatischer Wiederanlauf wenn STO nicht mehr ausgelöst ist.

Unvorhersehbare Folgen für Personal und Maschine.

- ✓ Um der Norm EN 60204-1 zu entsprechen, folgendes beachten:
 - a) Durch externe Maßnahmen sicherstellen, dass der Antrieb erst nach einer Betätigung wieder anläuft.

GEFAHR



Rucken des Antriebs im Fehlerfall

Gefährdung für Personen

- ✓ Bei einem zweifachen Versagen kann es zu einem ungewollten Rucken kommen. Der Drehwinkel hängt von der Polzahl des Antriebs und der Getriebeübersetzung ab.
 - a) Vor jeglichen Arbeiten an der Maschine die Versorgungsspannung abschalten.
 - b) Kondensatorentladezeit (min. 5 Minuten) abwarten. DC-Spannung an den Klemmen messen.

Berechnung des Ruckes:

Drehwinkel des Ruckes $W_r = 180^\circ / (\text{Polpaarzahl} \times \text{Getriebeübersetzung})$

Die Wahrscheinlichkeit eines Ruckes ist $< 1,84 \cdot 10^{-15}$ 1/h. Dieses Verhalten kann durch einen Kurzschluss der IGBTs entstehen. Der Fehler ist nur dann als kritisch anzusehen, wenn der Antrieb im Zustand STO verweilt.

2.3 Einstufung von STO nach IEC 61508

PFH	$8,1 \cdot 10^{-11}$ 1/h
PFD	$7,1 \cdot 10^{-6}$ pro Anforderung
Proof-Test-Intervall	20 Jahre

Für die SIL -Einstufung im Zusammenhang mit den Applikationen müssen zur endgültigen Beurteilung die Versagensraten der externen Schaltgeräte berücksichtigt werden.

2.4 Einstufung von STO nach EN ISO 13849

Kategorie	3
MTTF _D	>2500 Jahre
DC-Wert	mittel

Für die Einstufung innerhalb eines Performance Levels im Zusammenhang mit den Applikationen müssen zur endgültigen Beurteilung die Versagensraten der externen Schaltgeräte berücksichtigt werden.

2.5 Typenschlüssel

FS	Die Zertifizierung von Stellern mit Sicherheitstechnik ab 05.2013 ist nur gültig, wenn die Materialnummer dem angegebenen Typenschlüssel entspricht und das FS-Logo auf dem Typenschild aufgedruckt ist.
-----------	--

Der Typenschlüssel für KEB Geräte ist immer 11-stellig. Das vorliegende Gerät mit integrierter Sicherheitstechnik muss folgendem Typenschlüssel entsprechen. Nicht aufgeführte Stellen sind variabel.

07...19	Für Motorleistungen von 0,75...30 kW
---------	--------------------------------------

3. und 4. Stelle **Baureihe**

G6	COMBIVERT G6
----	--------------

5. Stelle **Steuerungstyp**

C	Analog/Digital
D	CANopen
E	IOLink
F	EtherCAT®
G	Profinet
I	VARAN
P	Powerlink

6. Stelle **Ausstattung**

A	Sicherheitsfunktion STO
B	Bremstransistor, Sicherheitsfunktion STO
D	Bremstransistor, interner Filter, Sicherheitsfunktion STO
H	Sicherheitsfunktion STO, SS1
I	Bremstransistor, Sicherheitsfunktion STO, SS1
L	Bremstransistor, interner Filter, Sicherheitsfunktion STO, SS1

7. Stelle **Gehäuse**

A	H x B x T
B	H x B x T
C	H x B x T
E	H x B x T

8. Stelle **Anschluss, Spannung, Optionen**

9. Stelle **Schaltfrequenz, Softwarestromgrenze, Abschaltstrom**

0	U/f, ohne Display
1	U/f, mit Display
2	SCL, ohne Display
3	SCL, mit Display
4	ASCL, ohne Display
5	ASCL, mit Display
A	U/f, ohne Display, ext. LT-Versorgung möglich

B	U/f, mit Display, ext. LT-Versorgung möglich
---	--

11. Stelle	Kühlkörperausführung
------------	-----------------------------

0	Luftkühler, Einbauversion
1	Flat Rear

3 Technische Daten

3.1 Eingänge

3.1.1 Beschreibung der STO-Eingänge

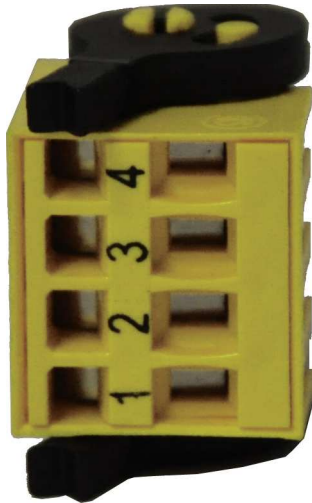


Abb. 1: Klemmleiste X2B

Klemmleiste X2B

PIN	Bezeichnung	Funktion
1	STO1+	Eingang STO Kanal 1
2	STO1-	
3	STO2+	Eingang STO Kanal 2
4	STO2-	

Tab. 1: Klemmleiste X2B

3.1.2 Spezifikation der STO-Eingänge

STO-Eingänge	Spannung	Strom
Status 0 (low)	-3...5 V	max. 15 mA
Status 1 (high)	15...30 V	5...15 mA

Tab. 2: Spezifikation der STO-Eingänge

Die Sicherheitsanwendung ist so zu dimensionieren, dass für die Eingänge der entsprechende Eingangsstrom der Sicherheitsfunktion zur Verfügung steht.

ACHTUNG



Verwendung geeigneter Spannungsquellen!

Elektrischer Schlag!

- Nur Spannungsquellen mit sicherer Trennung (SELV/PELV) gemäß VDE 0100 gemäß der angegebenen Spezifikation verwenden.
- Auf ausreichende Überspannungskategorie der Spannungsversorgung achten.
- Der Errichter von Geräten oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit PELV die Anforderungen erfüllt bleiben.

- Die einzelnen Kanäle sind potenzialfrei ausgelegt, sodass 24 V und 0 V zugeschaltet werden können.
- Die Eingänge sind so ausgelegt, dass Sicherheitsschaltgeräte mit Testimpulsen (OSSD -Signale) angeschlossen werden können.
- Die Signale werden nicht ausgewertet, sondern nur gefiltert.
- Das OSSD Testintervall ist auf 10 ms begrenzt.
- Die Filterzeit beträgt über den gesamten Spannungsbereich 1 ms.

Querschnitt / AWG	Metallhülsenlänge	Abisolierlänge
0,2...0,75 mm ² / 24...19	6 mm	8 mm

Tab. 3: Montage von Litzen mit Aderendhülsen

Querschnitt / AWG	Abisolierlänge
0,2...1,5 mm ² / 24...16	10 mm

Tab. 4: Montage von Litzen ohne Aderendhülsen

KEB empfiehlt in Industrieumgebungen generell den Einsatz von Aderendhülsen.

3.1.3 Montage der Anschlusslitzen

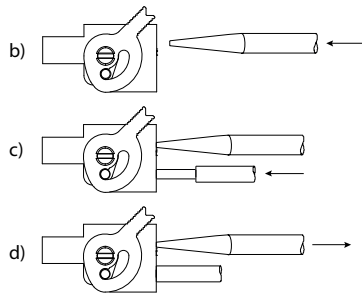


Abb. 2: Montage von Anschlusslitzen

✓ Erforderliches Werkzeug: Schraubendreher SD 0,4x2,5

a) Litze gemäß Spezifikation abisolieren.

Aderendhülsen als Rund-, Vierkant- oder Sechskantpressung aufbringen.

b) Schraubendreher mittig in die viereckige Öffnung stecken.

c) Litze in die runde Öffnung stecken. Darauf achten, dass keine einzelnen Drähte von außen sichtbar sind.

d) Schraubendreher entfernen und prüfen, ob Litze fest sitzt.

4 Funktionsbeschreibung

Die Steuerkarte mit Sicherheitsfunktion **STO** erfüllt folgende Funktionen nach EN 61800-5-2:

„Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (Safe Torque Off – STO)

Die sicherheitsgerichtete Abschaltung der Modulation wird durch eine zweikanalige Abschaltung der Ansteuerung der IGBT erreicht.

- Kanal 1 schaltet das Impulsmuster der Steuerungs-CPU ab.
- Kanal 2 schaltet die Versorgung der Gate-Ansteuerung der IGBT 's im Treiber ab.

Die Abschaltung des Impulsmusters und der Spannungsversorgung der Treiber werden überwacht.

Ist z.B. ein eingangsseitig angeschlossenes Not-Halt -Gerät betätigt (STO1 & STO2 = 0V), wird durch die Diagnose geprüft, ob beide Kanäle die Impulserzeugung abgeschaltet haben.

Bei unbetätigtem Not-Halt -Gerät (STO1 & STO2 = 24V) wird vor der Freigabe der Modulation ein Ein-Aus-Ein-Test durchgeführt, um zu gewährleisten, dass eine Abschaltung möglich ist.

WARNUNG



Ausfall der Sicherheitsfunktion STO

- a) Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist die Sicherheitsfunktion alle 24 Stunden auszuführen, damit der Ein-Aus-Ein-Test durchlaufen wird.

4.1 Ausschalten

Nach Wegnahme einer STO-Eingangsspannung wird die Ansteuerung der IGBTs innerhalb 12 ms unterbunden. Nach dem Abschalten wird ein erneutes Einschalten für die Dauer von 11 ms unterbunden.

4.2 Einschalten

Damit der Ein-Aus-Ein-Test durchgeführt werden kann, muss an beiden STO-Eingängen 24 V liegen und die Steuerung muss eine Drehrichtung (kein LS in Parameter ru00) vorgegeben haben. Die Frequenzausgabe verzögert sich durch den Test um maximal 120 ms.

4.3 Fehler

Tritt während des Betriebes ein Fehler auf, wird der Umrichter innerhalb von 25 ms in einen „sicheren Zustand“ gebracht. In ru00 wird Wert 28 „Fehler! Sicherheitsfunktion“ angezeigt.

Der „Fehler! Sicherheitsfunktion“ kann

- nicht mit einem digitalen Eingang zurückgesetzt werden.
- nur zurückgesetzt werden, indem der Frequenzumrichter aus- und eingeschaltet wird.

5 Anschlussvorschläge STO

5.1 Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter

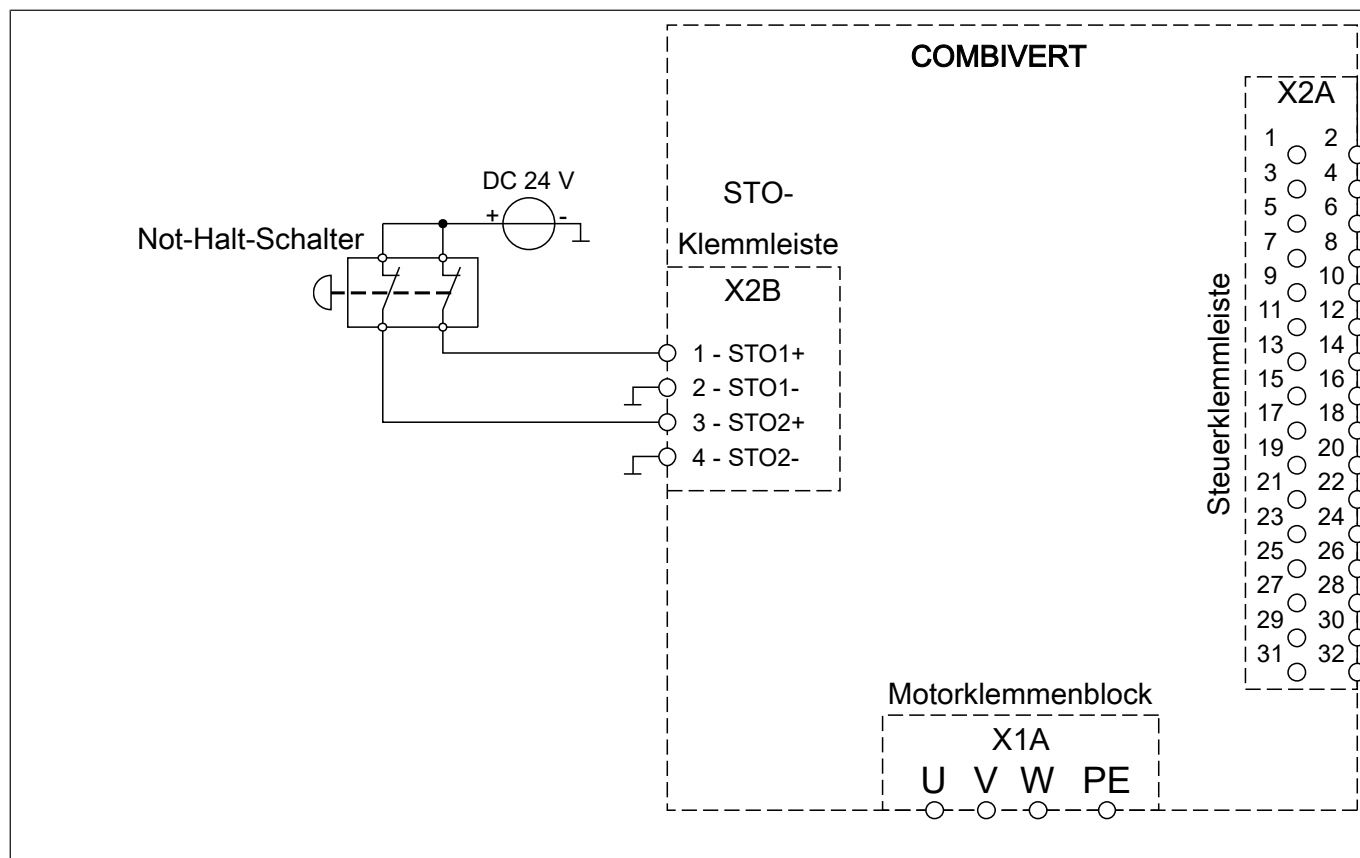


Abb. 3: Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter

ACHTUNG



Querschlüsse verhindern Auslösung von STO

- ✓ Betrifft den Betrieb eines Nothaltgerätes, bei dem beide Kontakte gegen ein positives Versorgungssignal angeschlossen sind.
- a) Vermeidung durch Aufbau einer geeigneten Verdrahtung.

5.2 Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter und Überwachung der Verdrahtung

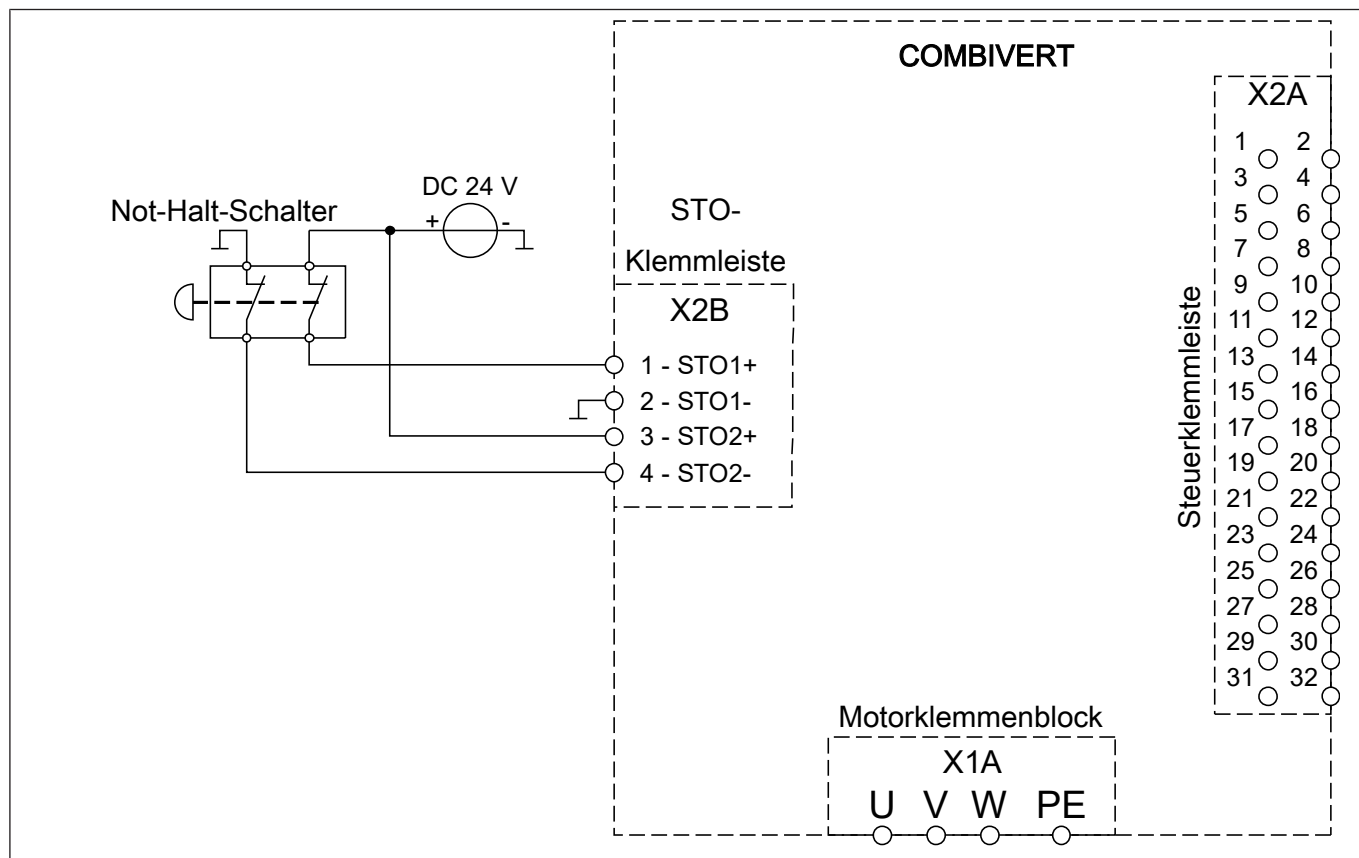


Abb. 4: Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter und Überwachung der Verdrahtung

Die gezeigte Schaltung deckt Verdrahtungsfehler im Bereich des Not-Halt-Schaltgerätes und der Zuleitung auf.

Ein eventueller Kurzschluss auf der Primärseite des Not-Halt-Schaltgerätes (Masse und DC 24 V) sowie ein Kurzschluss auf der Sekundärseite des Geräts oder innerhalb der Verdrahtung führt entweder direkt oder bei geschlossenen Kontakten zu einem Kurzschluss der Versorgung, wobei eine vorgeschaltete 24 V-Sicherung auslöst.

Neben den beiden hier gezeigten Anwendungen mit einem Not-Halt-Schaltgerät lassen sich andere Sensoren (wie Türschalter usw.) in gleicher Weise einsetzen.

5.3 Direkte Abschaltung durch Sicherheitsbaustein mit Testimpulsen

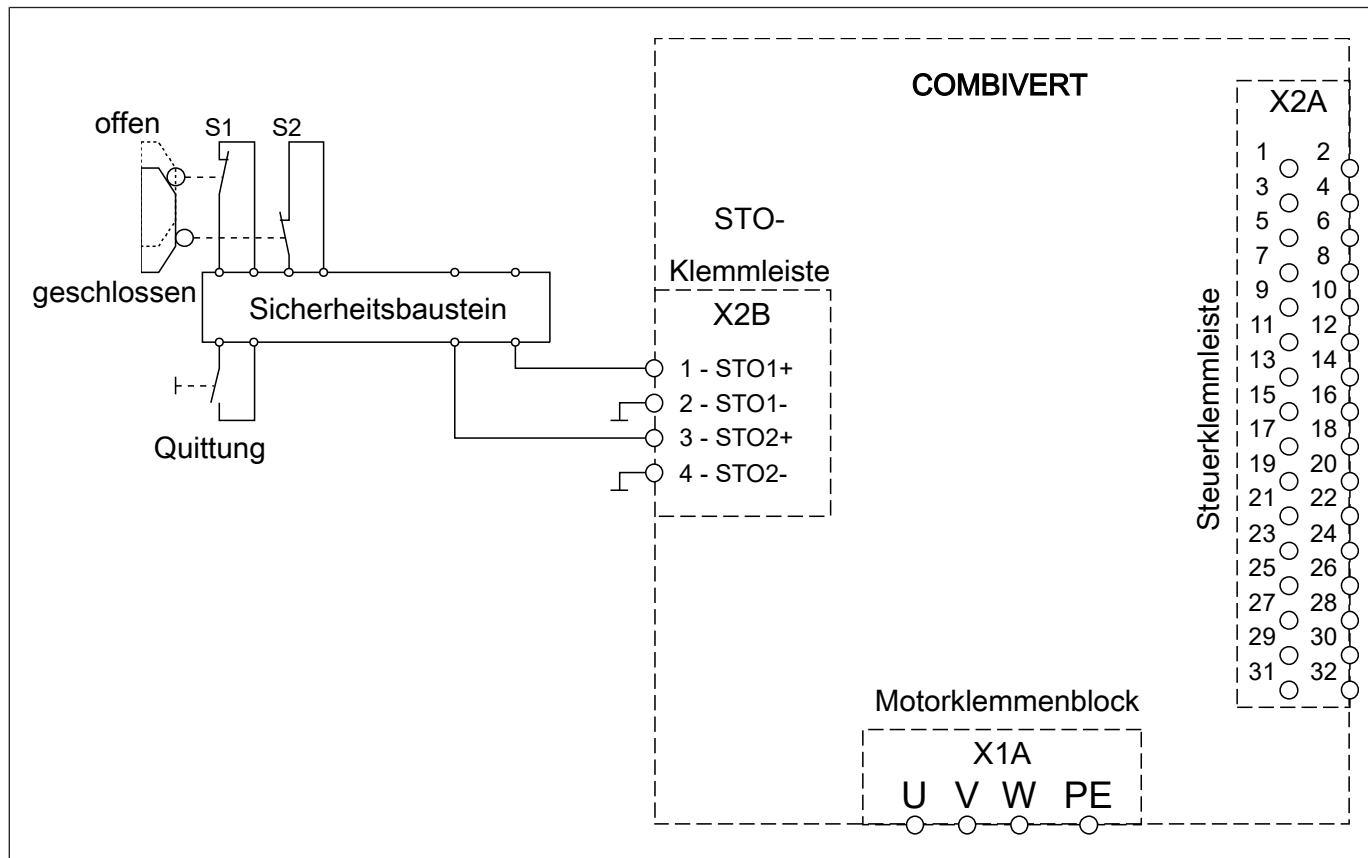


Abb. 5: Direkte Abschaltung durch Sicherheitsbaustein mit Testimpulsen

Bei Betätigung des **Not-Halt** -Gerätes, z.B. durch eine Schutztür, werden die Freigabepfade des Sicherheitsbausteins unterbrochen. Dies führt zur Wegnahme der **STO** -Signale (X2B.1 und 3) und somit zur Energieabschaltung des Antriebs. Der Sicherheitsbaustein führt über Testsignale (**OSSD**) eine Konsistenzprüfung aller Signalpfade durch.

5.4 Beschaltung SS1

Bei der Auslösung **SS1** wird der Antrieb erst dann von der Versorgung getrennt, wenn er den Stillstand erreicht hat [EN 61800-5-2]. Dabei wird der Ruhezustand nicht direkt abgefragt, sondern die maximale Zeit bis zum Erreichen des Stillstands abgeschätzt. Diese Zeitdauer wird in ein sicheres Zeitrelais geladen, das den Antrieb endgültig von der Versorgung trennt.

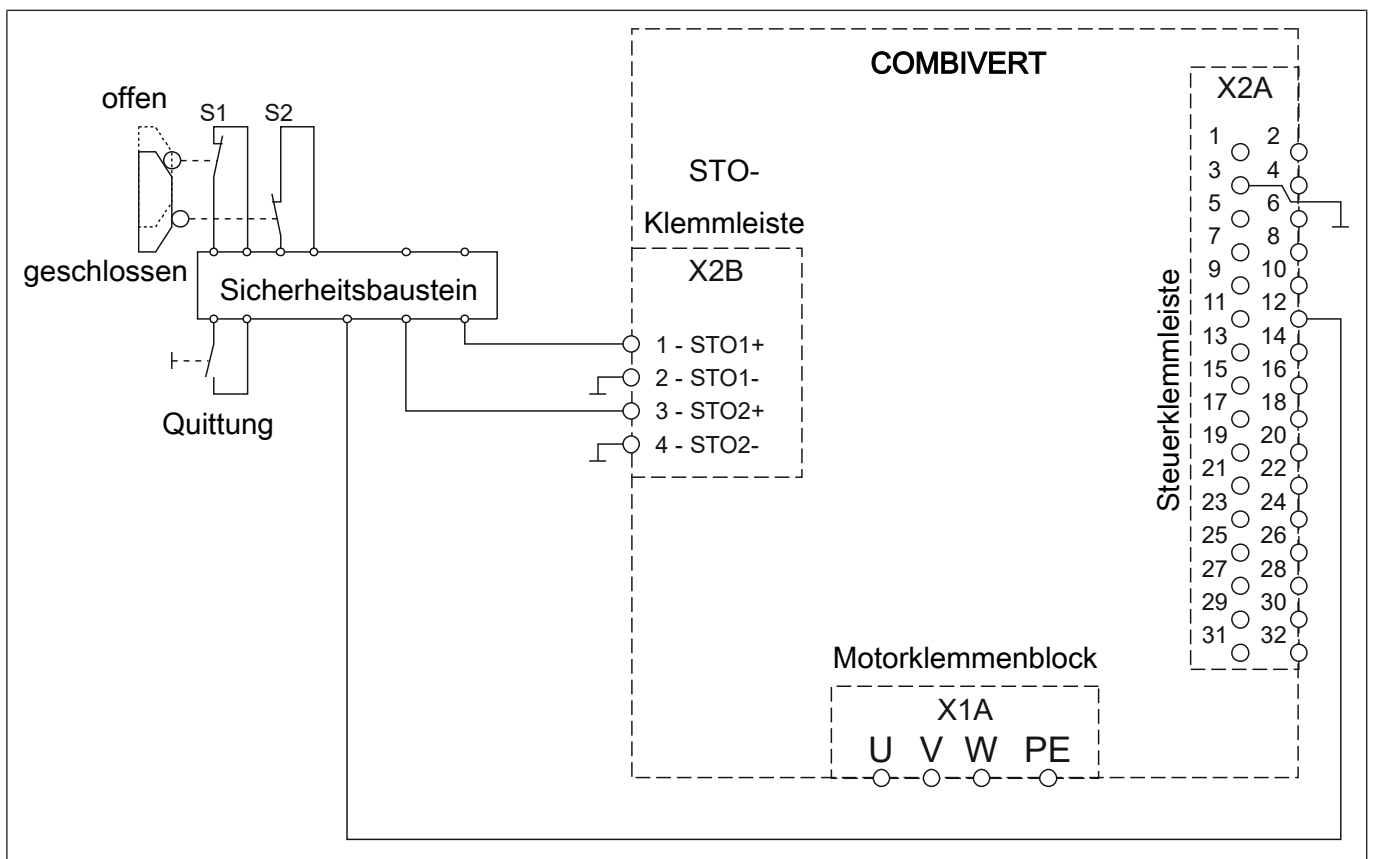


Abb. 6: Beschaltung SS1

Bei Betätigung des Not-Halt -Gerätes wird über den Eingang X2A.12 (I3) der Antrieb mit einer Verzögerungsrampe zum Stillstand gebracht.

Gleichzeitig erfolgt der Ablauf der sicheren Zeit im Sicherheitsbaustein. Nach Ablauf der sicheren Zeit werden die Ansteuersignale STO1 und STO2 (X2B.1 und 3) weggeschaltet und somit die Energiezufuhr des Antriebs unterbunden.

Für die Funktion „Antrieb stillsetzen“ sind die folgenden Einstellungen im COMBIVERT G6 vorzunehmen:

Parameter	Einstellung
Pn.03 „Reaktion auf Fehler prog. Eingang“	1: Schellhalt; Modulation aus; kein automatischer Neustart
Pn.04 „Quelle Fehler prog. Eingang“	16: I3 (hier im Beispiel)

Tab. 5: Parametereinstellung für Funktion "Antrieb stillsetzen"

Funktion: Wird der ausgewählte Eingang aktiv, verzögert der Antrieb mit Schnellhaltfunktion und wechselt dann in den Status 31 „Fehler! Externer Eingang“.

6 Abnahmen und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate, Erklärungen und Revisionslisten für ihr Produkt erhalten sie zur Einsicht oder zum Download über unsere Webseite unter folgendem Link:

( keb-automation.com/de/suche)

Durch Eingabe der Artikelnummer erhalten sie im Aufklappmenü „Zertifikate“ eine Liste der zugehörigen Dokumente.

Benötigen sie Hilfe oder weitere Unterlagen steht Ihnen unser Kundenservice gerne zur Verfügung.

6.1 FS-Kennzeichnung

Die in diesem Produkt integrierten sicherheitsrelevanten Funktionen wurden gemäß den geltenden Normen und Richtlinien für Funktionale Sicherheit entwickelt, implementiert und geprüft. Die Abnahme dieser Sicherheitsfunktionen erfolgte durch eine benannte Stelle.

Die Funktion der sicherheitsgerichteten Funktionen wurde dokumentiert und erfolgreich validiert. Damit ist sichergestellt, dass die Sicherheitsfunktionen den spezifizierten Anforderungen entsprechen und unter bestimmungsgemäßen Einsatzbedingungen zuverlässig arbeiten.

Ein entsprechendes Zertifikat sowie weiterführende Informationen zur Funktionalen Sicherheit steht Ihnen auf unserer Webseite zur Verfügung.

Bitte beachten Sie, dass Änderungen am Produkt, insbesondere an sicherheitsrelevanten Komponenten, die Gültigkeit der Abnahme und damit des Zertifikats beeinträchtigen können. In solchen Fällen ist eine erneute Prüfung erforderlich.

7 Änderungshistorie

Ausgabe	Revision	Bemerkung
2011-02	1E	Erste veröffentlichte Version.
2012-01	1F	Zertifikatsnummer eingetragen; DC Einstufung unter Kap. 2.3 auf mittel geändert; Kapitel 5.2 erweitert.
2013-02	1G	FS-Kennzeichnung eingefügt; Urheberrecht geändert.
2014-01	1H	Montage der Anschlusslizenzen erweitert; Fehler Sicherheitsfunktion überarbeitet; Normen angepasst.
2021-04	00	Komplette redaktionelle Überarbeitung; Produktschlüssel geändert.
2026-07	01	Kapitel Zertifizierung durch Abnahmen und Zulassungen ersetzt.
2026-08	02	Kapitel „Allgemeine Sicherheitshinweise“ aufgenommen. Redaktionelle Änderungen.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Klemmleiste X2B.....	11
Abb. 2	Montage von Anschlusslitzen.....	12
Abb. 3	Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter.....	14
Abb. 4	Direkte Abschaltung mit Not-Halt-Schalter und Überwachung der Verdrahtung	15
Abb. 5	Direkte Abschaltung durch Sicherheitsbaustein mit Testimpulsen	16
Abb. 6	Beschaltung SS1.....	17

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Klemmleiste X2B.....	11
Tab. 2	Spezifikation der STO-Eingänge.....	11
Tab. 3	Montage von Litzen mit Aderendhülsen.....	11
Tab. 4	Montage von Litzen ohne Aderendhülsen.....	12
Tab. 5	Parametereinstellung für Funktion "Antrieb stillsetzen"	17

Glossar

Applikation

Die Applikation ist die bestimmungsgemäße Verwendung des KEB Produktes.

ASCL

Geberlose Regelung für Asynchronmaschinen (Asynchron Sensorless Closed Loop).

AWG

Amerikanische Kodierung für Leitungsquerschnitte

COMBIVERT

Eigenname für einen KEB Drive Controller.

DC-Wert

Diagnosedeckungsgrad misst die Güte von Test- und Überwachungsmaßnahmen gemäß ISO 13849-1.

DGUV Vorschrift 3

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

EN 60204-1

Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (VDE 0113-1, IEC 44/709/CDV).

EN 61800-5-2

Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit (VDE 0160-105-2, UL 61800-5-2, IEC 22G/264/CD)

EtherCAT®



EtherCAT ist ein Echtzeit-Ethernet-Bussystem. EtherCAT ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

HD 60364

Elektrische Niederspannungsinstallation. Deutsche Version DIN VDE 0100.

IEC 61508

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme.

IEC 62061

Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme. Deutsche Fassung EN IEC 62061.

IGBT

Bipolartransistor mit isoliertem Gate, beschreibt i.d.R. die Endstufe des Antriebsstromrichters.

ISO 13849-1

Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze.

Kunde

Der Kunde hat ein Produkt von KEB erworben und integriert das KEB Produkt in sein Produkt (Kundenprodukt) oder veräußert das KEB Produkt weiter (Händler).

MTTF

Mittlere Lebensdauer bis zum Ausfall (Mean Time To Failure).

Not-Aus

Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall.

Not-Halt

Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos).

OSSD

Ausgangsschaltelement; Ausgangssignal, dass in regelmäßigen Abständen auf seine Abschaltbarkeit hin geprüft wird (Sicherheitstechnik).

PELV

Sichere Schutzkleinspannung (geerdet).

PFD

PFD (Probability of Failure on Demand) ist ein Maß für die Ausfälle pro Anforderung gemäß IEC 61508. Es dient zur Bestimmung der Zuverlässigkeit von sicherheitsgerichteten Systemen.

PFH

Der PFH-Wert (Probability of Failure on Demand per Hour) gibt die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Fehlers pro Stunde an.

SCL

Geberlose Regelung für Synchronmotoren (Sensorless Closed Loop).

SELV

Sichere Schutzkleinspannung (ungeerdet).

SIL

Der Sicherheitsintegritätslevel (Safety Integrity Level) ist gemäß IEC 61508 eine Maßeinheit zur Quantifizierung der Risikoreduzierung.

SS1

Sicherer Stopp 1; Nothalt gemäß IEC 60204-1 Stopp-Kategorie 1 (Safe stop 1)

STO

Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe torque off).

U/f

Gesteuerter Antrieb nach U/f-Kennlinie.

Stichwortverzeichnis

E

Ein-Aus-Ein-Test	13
Eingang STO	11

M

Montage von Anschlusslitzen	20
-----------------------------	----

N

Not-Halt	8
----------	---

R

Ruck	8
------	---

S

Safe Torque Off	13
Sicherheitsfunktionen	7
SS1	20
STO	13
Stopp-Kategorie	8



WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:
www.keb-automation.com/de/kontakt





Automation mit Drive

www.keb-automation.com

KEB Automation KG • Südstraße 38 • D-32683 Barntrop • Tel: +49 5263 401-0 • E-Mail: info@keb.de