



Drive Controller SD2

Sicherheitsfunktionen SFM/SLOF (03624xx)

Beschreibung der Sicherheitsfunktionen SFM und SLOF
(Version 2) in den SD2-Geräten 03624xx



1	Über dieses Handbuch.....	4
1.1	Darstellung der Warnhinweise.....	4
2	Allgemeine Informationen.....	5
3	Sicherer Stillstandsmonitor (SFM).....	6
3.1	Funktionsbeschreibung.....	6
3.2	Anwendung.....	8
3.3	Kenngößen der Sicherheitsfunktion SFM.....	8
3.4	Übertragung der Statusmeldung.....	9
3.4.1	Statusmeldung über OSSD-Signal.....	9
3.4.2	Statusmeldung über Feldbus.....	10
4	Sicher begrenztes Drehfeld (SLOF).....	11
4.1	Funktionsbeschreibung.....	12
4.1.1	Aktivierungszeitpunkt der SLOF-Funktion.....	13
4.2	Anwendung.....	13
4.3	Kenngößen der Sicherheitsfunktion SLOF.....	14
4.4	Übertragung der Statusmeldung.....	14
4.4.1	Statusmeldung über OSSD-Signal.....	14
4.4.2	Statusmeldung über Feldbus.....	16
5	Parametrierung der Grenzfrequenz.....	17
5.1	Systembedingte Abweichung der messbaren Umrichter-Ausgangsfrequenz.....	17
6	Feldbuskommunikation.....	20
6.1	Datenübertragung.....	20
6.2	Datenstruktur.....	21
6.2.1	Datenarray.....	22
6.2.2	Adresse.....	22
6.2.3	Index.....	22
6.2.3.1	Subindex 0: Telegrammwiederholung.....	22
6.2.3.2	Subindex 1: Grenzwert Drehzahl Null.....	23
6.2.3.3	Subindex 2: Grenzwert sicher begrenztes Drehfeld.....	23
6.2.3.4	Subindex 3: Status.....	23
6.2.3.5	Subindex 4: Softwareversion.....	24
6.2.3.6	Subindex 5: COB-ID.....	25
6.2.3.7	Subindex 6: Aktivierung sicher begrenztes Drehfeld.....	25
6.2.3.8	Subindex 7: Versionsinformation.....	26
6.2.4	Pattern.....	27
6.2.5	Check.....	27
6.3	Beispiele für die Datenübertragung.....	27
6.3.1	Vorgabe: Grenzwert „Drehzahl Null“ = 10 Hz.....	27
6.3.2	Abfrage: Grenzwert „Drehzahl Null“.....	28
6.3.3	Vorgabe: Grenzwert „sicher begrenztes Drehfeld“ = 200 Hz.....	28
6.3.4	Abfrage: Grenzwert „sicher begrenztes Drehfeld“.....	29
6.3.5	Abfrage: Status.....	30
6.3.6	Abfrage: Adresse der defekten RAM-Zelle.....	30
6.3.7	Abfrage: Prüfpattern der defekten RAM-Zelle.....	31
6.3.8	Abfrage: Wert der defekten RAM-Zelle.....	31
6.3.9	Fehler löschen.....	32
6.3.10	Abfrage: Softwareversion.....	33
6.3.11	Abfrage: Programm-Checksumme.....	33
6.3.12	Abfrage: COB-ID.....	34
6.3.13	Vorgabe: Aktivierung sicher begrenztes Drehfeld.....	35
6.3.14	Abfrage: Aktivierung sicher begrenztes Drehfeld.....	35
6.3.15	Abfrage: Versionsinformation.....	36
7	safety object converter.....	37

8	OSSD-Signale.....	39
8.1	OSSD-Kanäle und Signalketten.....	40
8.1.1	OSSD-Selbsttest.....	40
8.2	OSSD-Überwachung durch die SPS.....	42
8.2.1	OSSD-Überwachung: Drehzahl Null.....	42
8.2.2	OSSD-Überwachung: Frequenzbegrenzung.....	42
8.2.2.1	Mit Frequenzbegrenzung.....	42
8.2.2.2	Ohne Frequenzbegrenzung.....	43
8.3	Durchgeführte Messungen.....	43
8.3.1	Messungen an SFM/SLOF-Steckern.....	43
8.3.1.1	Messung am Ausgang ohne Last.....	43
8.3.1.2	Messung am Ausgang mit 300 Ω Last.....	43
8.3.1.3	Messung am Eingang mit 18 V Einspeisung.....	43
8.3.2	Verkettung der OSSD-Kanäle.....	44
8.3.2.1	Testaufbau.....	44
8.3.2.2	Oszilloskopaufzeichnungen.....	44
8.3.2.3	Zusammenfassung.....	47
9	Anschlussbelegung.....	48
9.1	X66 – Sicherer Stillstandsmonitor (SFM).....	48
9.2	X67 – Sicher begrenztes Drehfeld (SLOF).....	48
9.3	Federkraftanschluss.....	49
10	Fehlermeldungen.....	50
10.1	Liste der Betriebszustände.....	50
10.2	Liste der Antriebsfehlermeldungen.....	50
10.3	Liste der Warnmeldungen.....	55
10.4	Meldungen der Schnellhaltefunktionen.....	55
11	Index.....	57

1 Über dieses Handbuch

Dieses Kapitel enthält Hinweise zu Symbolen, Signalwörtern und Abkürzungen, die eventuell in diesem Handbuch verwendet werden.

Hinweis

Weiterführende Dokumentation finden Sie im Downloadbereich der SIEB & MEYER-Internetseite unter <http://www.sieb-meyer.de/downloads.html>.

1.1 Darstellung der Warnhinweise

In diesem Handbuch werden folgende Warnhinweise verwendet. Je nach Gefährdungsgrad werden folgende Gefahrenstufen unterschieden:

GEFAHR



Akute Verletzungsgefahr

Unmittelbare Gefahr, die tödliche, schwere oder irreversible Verletzungen zur Folge haben kann.

→ Beachten Sie im Handbuch die Hinweise zur Vermeidung der Gefahr.

WARNUNG



Verletzungsgefahr

Gefährliche Situation, die tödliche, schwere oder irreversible Verletzungen zur Folge haben kann.

→ Beachten Sie im Handbuch die Hinweise zur Vermeidung der Gefahr.

VORSICHT



Leichte Verletzungsgefahr

Gefährliche Situation, die leichtere Verletzungen oder Sachschaden zur Folge haben kann.

→ Beachten Sie im Handbuch die Hinweise zur Vermeidung der Gefahr.

ACHTUNG

Achtung

Gefährliche Situation, die Sachschaden zur Folge haben kann.

→ Beachten Sie im Handbuch die Hinweise zur Vermeidung der Gefahr.

2 Allgemeine Informationen

Dieses Dokument beschreibt die optionalen Sicherheitsfunktionen „Sicherer Stillstandsmonitor“ (SFM) und „Sicher begrenztes Drehfeld“ (SLOF) in der Version 2. Diese SFM/SLOF-Version ist in den Drive Controllern der Baureihe SD2 mit der Artikelnummer 03624xx integriert.

Beide Sicherheitsfunktionen erfüllen die Anforderungen an SIL 3 nach EN 61508-1:2010 bis EN 61508-7:2010 (deutsche Fassungen).

Hinweis

Lesen Sie die Hardwarebeschreibung zu Ihrem Antrieb und beachten Sie die darin enthaltenen Sicherheitshinweise.

3 Sicherer Stillstandsmonitor (SFM)

Die Funktion „Sicherer Stillstandsmonitor“ (SFM – Safe Frequency Monitor) ermöglicht die Erkennung des Stillstands eines Elektromotors. Ein Stillstand entspricht in diesem Fall einer Drehfeldfrequenz bis zum parametrisierten Grenzwert.

Diese Sicherheitsfunktion ist für rotierende Achsen vorgesehen, z. B. Bohr- oder Frässpindeln. Die SFM-Funktion kann zum Beispiel mit einer Grenzfrequenz von 10 Hz parametrisiert werden, da bis zu dieser Frequenz das Verletzungsrisiko bei rotierenden Werkzeugen, wie Bohrern und Fräsern, als gering angesehen wird. Somit wird das Betreten des Gefahrenbereichs als ‚sicher‘ angenommen.

Die Schwelle des Stillstandsmonitors ist spindelabhängig und muss entsprechend des Anwendungsfalls verifiziert werden.

Die Funktion ist als Sensorsignal ausgeführt. Somit erkennt die Funktion die Istfrequenz des Motors, kann aber die Drehfeldfrequenz nicht begrenzen. Hierfür kann die Funktion SLOF (siehe [Seite 11](#)) oder STO (siehe) verwendet werden.

3.1 Funktionsbeschreibung

Die SFM-Funktion basiert auf einer frequenzabhängigen, vom Motor induzierten Spannung bzw. der Restmagnetisierung. Diese Spannung ist sowohl bei Synchronmotoren als auch bei Asynchronmotoren an den Motorklemmen messbar.

Der Antrieb ermittelt aus dieser Spannung die aktuelle Drehfeldfrequenz und vergleicht diese mit dem parametrisierten Grenzwert (siehe [Kapitel 5 „Parametrierung der Grenzfrequenz“](#), [Seite 17](#)). Liegt die Drehfeldfrequenz im parametrisierten Bereich, generiert der Antrieb das Statussignal STANDSTILL (sicherer Stillstand) und die OSSD-Relais sind geschlossen.

Das Stillstandsignal kann nur bei deaktivierter Endstufe generiert werden. Bei eingeschalteter Endstufe wird immer der Status NO_STANDSTILL (kein Stillstand) eingenommen und die OSSD-Relais sind geöffnet.

Hinweis

Wenn Sie den Wert Null als Grenzwert parametrieren, ist die Stillstandsüberwachung deaktiviert und die OSSD-Relais sind geschlossen.

Das folgende Diagramm zeigt die zeitlichen Abläufe der SFM-Funktion:

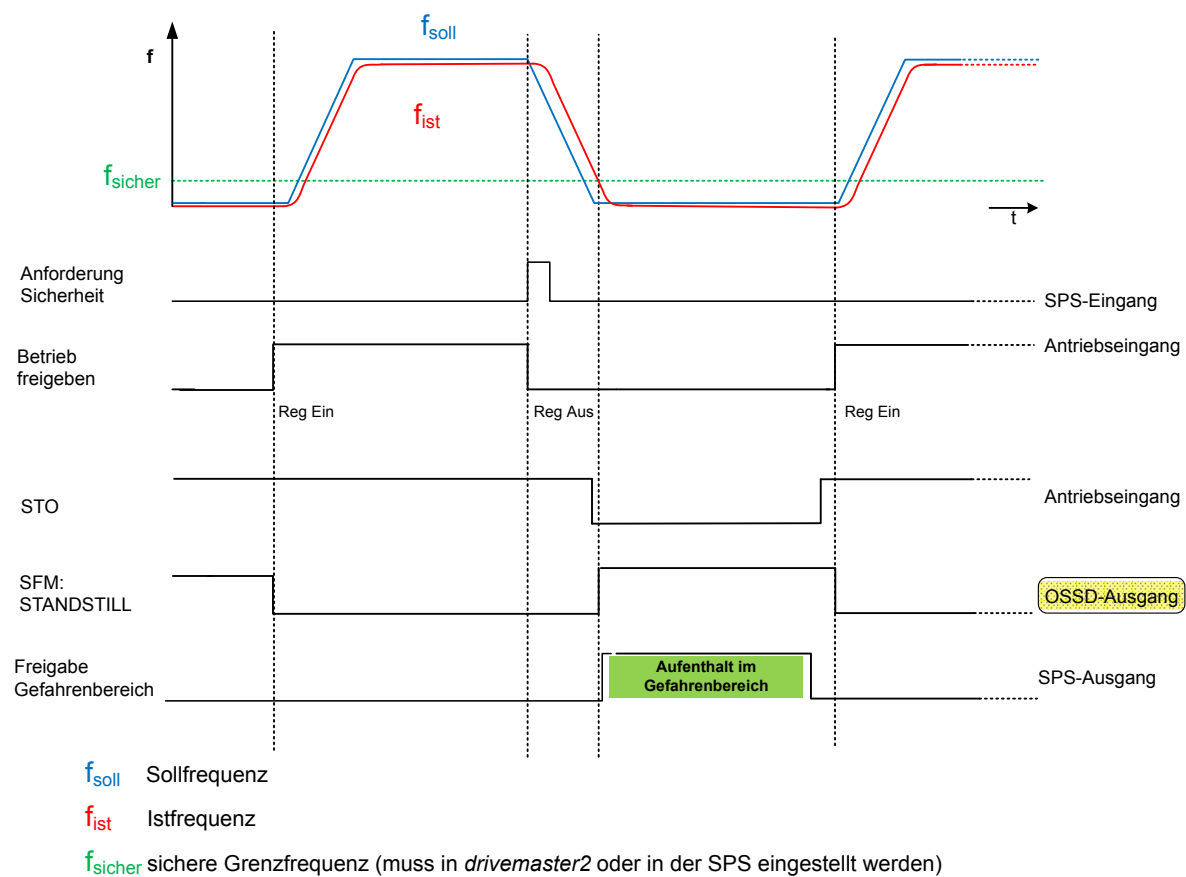


Abb. 1: Zeitdiagramm der SFM-Funktion

3.2 Anwendung

Die SFM-Funktion kann genutzt werden, um dem Wartungs- und Bedienpersonal den Zugang zu einem Gefahrenbereich zu gewähren. Zur Sicherung des Gefahrenbereichs wird in der Regel eine Schutztür oder eine Schutzhaube verwendet.

Ablauf:

- ▶ Steuerung und Antrieb befinden sich im Normalbetrieb.
- ▶ Maschinenführer fordert Zutritt zum Gefahrenbereich an.
 - Steuerung leitet „Regler Aus“-Sequenz am Antrieb ein.
 - Spindeln werden vom Antrieb stillgesetzt.
 - Steuerung wartet auf den Antriebszustand „Einschaltbereit“.
 - Steuerung aktiviert die Funktion STO zur Vermeidung des Wiederanlaufs.
 - Steuerung wartet auf die Statusmeldung STANDSTILL von der SFM-Funktion.
 - Steuerung gibt die Schutztür frei.
- ▶ Gefahrenbereich kann betreten werden.
Während der Maschinenführer im Gefahrenbereich tätig ist, sind die Spindeln über die Funktion STO vor einem Wiederanlauf gesichert.
- ▶ Nach Verlassen des Gefahrenbereichs kann der Betrieb wieder aufgenommen werden.
 - Steuerung verriegelt die Schutztür.
 - Steuerung deaktiviert die Funktion STO zur Freigabe des Wiederanlaufs.
 - Steuerung leitet „Regler Ein“-Sequenz am Antrieb ein.
- ▶ Steuerung und Antrieb befinden sich wieder im Normalbetrieb.

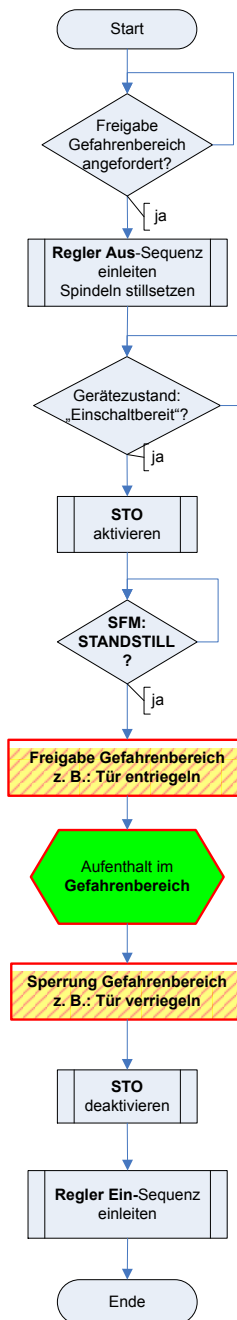


Abb. 2: Ablaufplan

3.3 Kenngrößen der Sicherheitsfunktion SFM

Folgende Kenngrößen werden im Rahmen der SFM-Funktion gemäß EN 61508-1:2010 bis EN 61508-7:2010 (deutsche Fassungen) geleistet:

- ▶ System 1oo2
- ▶ SFF > 90 %
- ▶ PFH = $1,07 \times 10^{-9}$ 1/h
- ▶ PFD = $4,75 \times 10^{-6}$

- ▶ SIL 3 (entspricht PLe in DIN EN ISO 13849-1)
- ▶ Reaktionszeit: typischer Wert < 150 ms, max. Wert = 2000 ms

3.4 Übertragung der Statusmeldung

Der Status der SFM-Funktion kann über zwei Ausgänge (als 2-kanaliges OSSD-Signal) und über Feldbus übertragen werden.

3.4.1 Statusmeldung über OSSD-Signal

Der Drive Controller SD2 stellt den Stillstandstatus am Anschluss X66 für eine Sicherheits-SPS zur Verfügung (Anschlussbelegung siehe [Seite 48](#)).

Die SPS sendet ein 2-kanaliges OSSD-Signal an den Antrieb. Dieses Signal durchläuft im Antrieb die Signalkette der Sicherheitsfunktion, wird von der SPS wieder eingelesen und auf Integrität überprüft.

Der Antrieb schließt den Signalschaltkreis, sobald der Stillstandstatus STANDSTILL erreicht wird. Hierbei werden zusätzliche Überwachungsimpulse in das OSSD-Signal eingefügt, die von der SPS ausgefiltert werden müssen. Diese dienen der Überprüfung der Hardware-Komponenten. Ein Fehlverhalten führt zum sofortigen Öffnen des Schaltkreises.

Im Status NO_STANDSTILL (kein Stillstand) ist der Schaltkreis offen, d. h. die SPS kann ihr eigenes OSSD-Signal nicht zurücklesen.

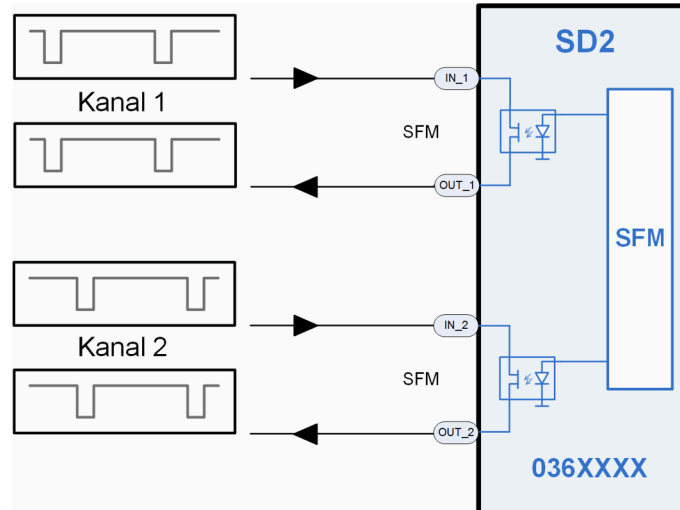


Abb. 3: Statusübertragung über OSSD-Signal

Wenn mehrere Antriebe ausgewertet werden sollen, kann eine Signalkette gebildet werden (siehe [Seite 10](#)). Maximal 16 Antriebe (bzw. 8 Doppelantriebe) dürfen in einer Signalkette verdrahtet werden.

3.4.2 Statusmeldung über Feldbus

Das folgende Beispiel zeigt den Anschluss der SFM-Funktion über ein 2-kanaliges OSSD-Signal und über Feldbus (blau):

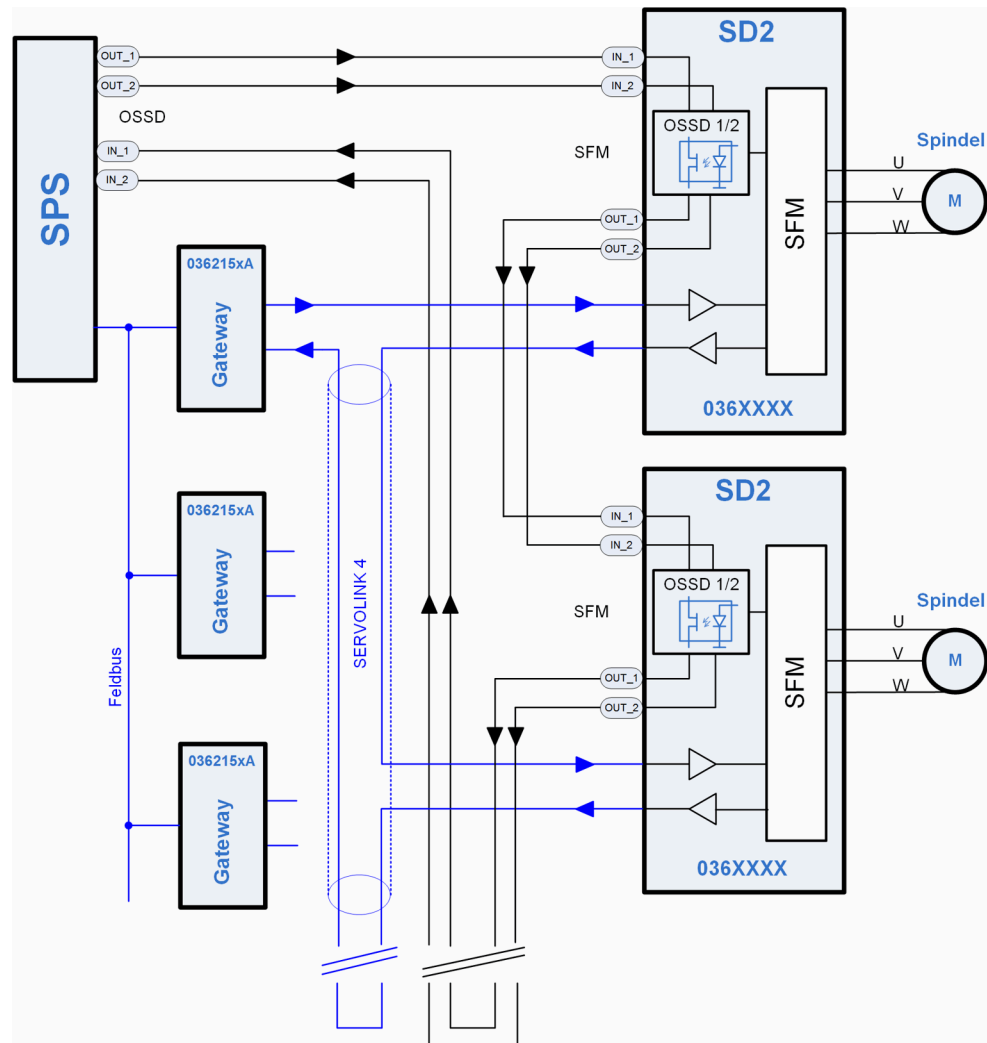


Abb. 4: Statusübertragung über OSSD-Signal und Feldbus

Hierzu wird eine Kommunikation zwischen den Softwaremodulen der Sicherheits-SPS und den Sicherheitsmodulen des Stillstandsmonitors im Antrieb aufgebaut. Die Kommunikation zwischen Sicherheits-SPS und Antrieb erfolgt hierbei auf den Ebenen 7 und 8 des ISO-Kommunikationsmodells. Für die Programmierung steht ein Beispielprogramm zur Verfügung.

Eine Kurzbeschreibung der Kommunikation finden Sie im [Kapitel 6 „Feldbuskommunikation“](#), Seite 20.

4

Sicher begrenztes Drehfeld (SLOF)

Die Funktion „Sicher begrenztes Drehfeld“ (SLOF – Safe Limited Output Frequency) ermöglicht die sichere Begrenzung des Drehfelds eines Motors. Die Funktion verhindert, dass der angeschlossene Motor aktiv durch den Antrieb auf eine zu hohe Frequenz beschleunigt wird.

⚠ WARNUNG



Externe Beschleunigung des Motors

Die SLOF-Funktion kann eine Überschreitung der Frequenz durch eine aktive, externe Beschleunigung des Motors **nicht** verhindern.

- Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, muss der Maschinenhersteller bei einer externen Beschleunigung des Motors für entsprechende Sicherheitsmaßnahmen sorgen.

Die Funktion wird über die OSSD-Eingänge oder über das Bussystem aktiviert bzw. deaktiviert. Die Vorgabe über das Bussystem wird mit der Datenübertragung des Subindex 6 gesendet. Standardmäßig erfolgt die Aktivierung über die OSSD-Eingänge.

Aktivierung über die OSSD-Eingänge

Eine Sicherheits-SPS kann die Frequenzbegrenzung über ein OSSD-Signal am Anschluss X67 des Drive Controllers SD2 aktivieren (siehe [Kapitel 9 „Anschlussbelegung“](#), Seite 48).

Hierzu sendet die SPS ein 2-kanaliges HIGH-aktives OSSD-Signal an die Eingänge des Antriebs. Die Signale müssen getaktete OSSD-Signale sein. Statische Signale sind nicht sicher.

- ▶ Liegt ein HIGH-aktives Signal an, ist die Frequenzbegrenzung aktiviert.
- ▶ Liegt ein LOW-aktives Signal an, ist die Frequenzbegrenzung deaktiviert.

⚠ WARNUNG



OSSD-Eingänge nicht beschaltet

- Die OSSD-Eingänge müssen beschaltet sein. Andernfalls sind die Eingangspegel LOW und die Frequenzbegrenzung ist deaktiviert.

Aktivierung über das Bussystem

Die SLOF-Funktion wird mit der Datenübertragung des Subindex 6 aktiviert.

Byte 0		Bedeutung
Bit 1	Bit 0	
X	0	Aktivierung über OSSD-Hardware Frequenzbegrenzung wird über die OSSD-Eingänge aktiviert/deaktiviert
0	1	Aktivierung über Bussystem, Frequenzbegrenzung deaktiviert
1	1	Aktivierung über Bussystem, Frequenzbegrenzung aktiviert

4.1 Funktionsbeschreibung

Die SLOF-Funktion ermittelt die aktuelle Drehfeldfrequenz und vergleicht sie mit dem parametrisierten Grenzwert (siehe [Kapitel 5 „Parametrierung der Grenzfrequenz“, Seite 17](#)). Liegt die Drehfeldfrequenz unterhalb des Grenzwerts, generiert der Antrieb den Status `FREQUENCY_IN_LIMITS` (Frequenz nicht zu hoch). Sobald der Grenzwert überschritten wird, wird kein weiteres Drehmoment und somit keine weitere Beschleunigung erzeugt. Dies entspricht dem Status `FREQUENCY_OUT_OF_LIMITS` (Frequenz zu hoch). Der Antrieb generiert die entsprechende Fehlermeldung E46-8 (Frequenzüberschreitung).

Das folgende Diagramm zeigt die zeitlichen Abläufe der SLOF-Funktion:

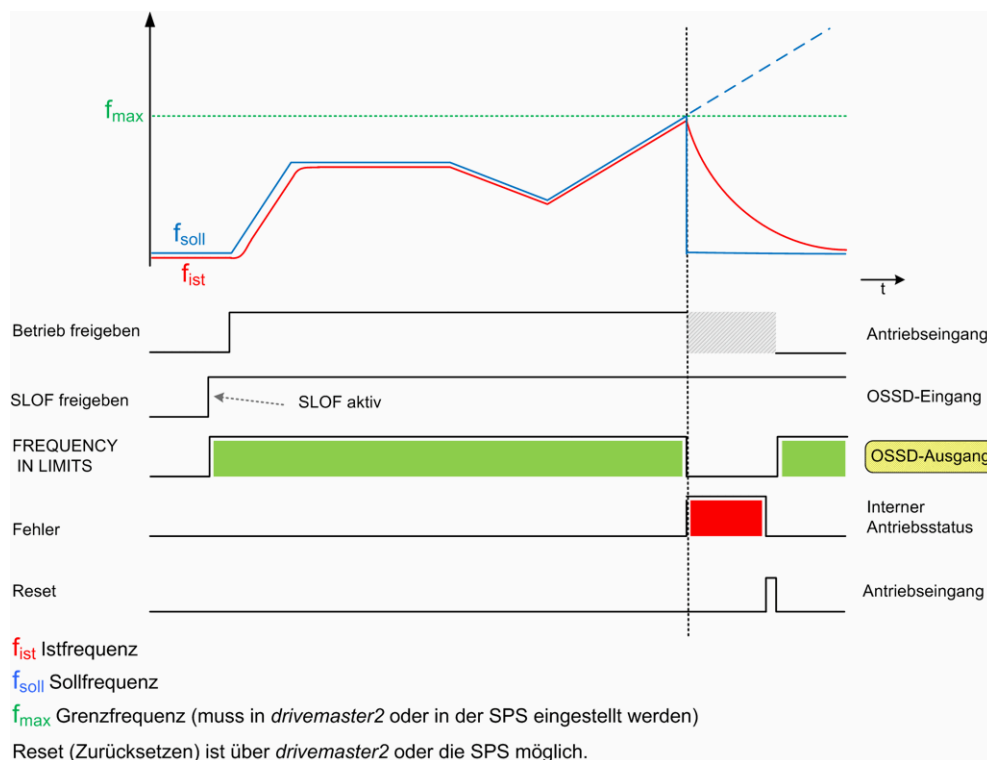


Abb. 5: Zeitdiagramm der SLOF-Funktion

4.1.1 Aktivierungszeitpunkt der SLOF-Funktion

Das folgende Diagramm zeigt die zeitlichen Abläufe der SLOF-Funktion, wenn diese zum falschen Zeitpunkt aktiviert wird. In dem mit  markierten Zeitraum wird der Status `FREQUENCY_IN_LIMITS` ausgegeben, obwohl die Istfrequenz des Motors höher als der parametrisierte Grenzwert ist:

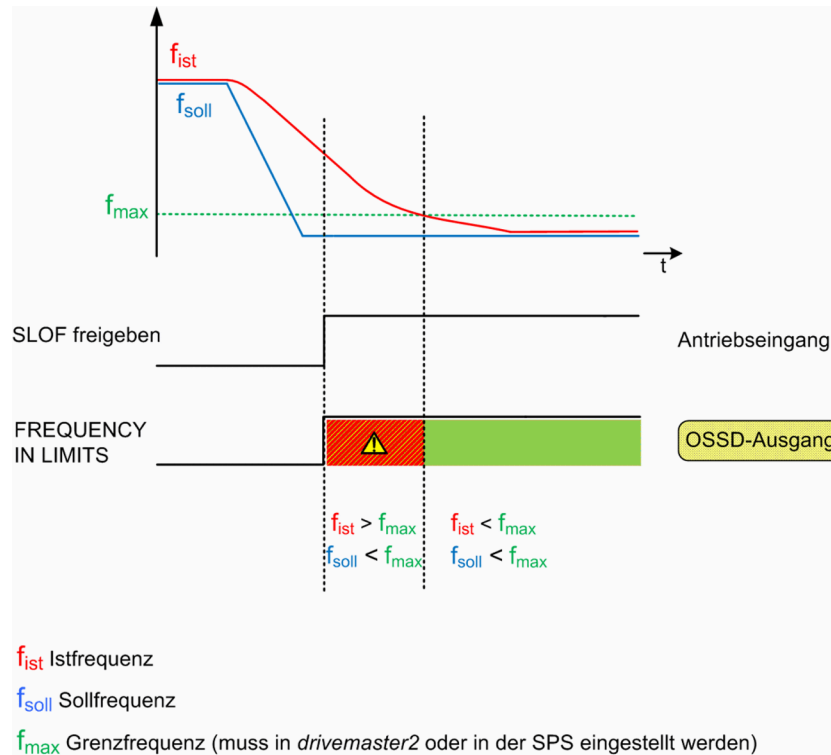


Abb. 6: Zeitdiagramm der SLOF-Funktion – falscher Aktivierungszeitpunkt

WARNUNG

Aktivierungszeitpunkt der SLOF-Funktion



Wird die SLOF-Funktion zu einem Zeitpunkt aktiviert, an dem sich die Sollfrequenz bereits unterhalb der parametrisierten Grenzfrequenz befindet, die Istfrequenz des Motors aber noch oberhalb, generiert der Antrieb bereits das Statussignal `FREQUENCY_IN_LIMITS` (Frequenz nicht zu hoch).

- Um Sach- und Personenschäden zu vermeiden, darf die SLOF-Funktion nur bei den folgenden Zuständen aktiviert werden:
- Sollfrequenz und Istfrequenz befinden sich unterhalb der parametrisierten Grenzfrequenz.
- Sollfrequenz und Istfrequenz befinden sich oberhalb der parametrisierten Grenzfrequenz.

4.2 Anwendung

Die Begrenzung der Drehfeldfrequenz kann wie folgt genutzt werden:

- ▶ zur Begrenzung der Werkzeugdrehzahl (Bohrer/Fräser)
- ▶ zum Schutz von Wartungs- und Bedienpersonal
- ▶ als Berstschutz für Schleif- und Abrichtscheiben

Beispiel: „Fangen“ und SLOF

Hinweis

Das Prinzip und die Parametrierung der Funktion „Fangen“ sind in der Dokumentation „SD2S Einstellanleitung – U/f-Betrieb“ beschrieben.

Aufgabe: Eine austrudelnde Spindel soll nach erneutem „Regler ein“ eingefangen werden.

Hierzu testet der Antrieb beim Synchronisieren der Asynchronspindel (Fangen) den Frequenzbereich von oben nach unten durch und ermittelt anhand des dazugehörigen Wirkstromes die aktuelle Spindeldrehzahl. Von diesem Wert aus wird die Zieldrehzahl angefahren. Ist die SLOF-Funktion aktiviert, nimmt der Antrieb die SLOF-Grenzfrequenz minus 2 % als Startwert des Fangens (unter Berücksichtigung der Messtoleranzen der SLOF-Funktion).

Ablauf:

- ▶ Steuerung und Antrieb befinden sich im Normalbetrieb.
- ▶ Ausschalten
 - Steuerung leitet „Regler Aus“-Sequenz am Antrieb ein.
 - Spindel trudelt aus (muss im Parametersatz ausgewählt sein).
 - Antrieb meldet „Einschaltbereit“.
- ▶ Einschalten
 - Steuerung leitet „Regler Ein“-Sequenz am Antrieb ein.
 - Antrieb meldet „Eingeschaltet“.
 - Antrieb fängt die austrudelnde Spindel und fährt die Zieldrehzahl an.
- ▶ Steuerung und Antrieb befinden sich wieder im Normalbetrieb.

4.3 Kenngrößen der Sicherheitsfunktion SLOF

Folgende Kenngrößen werden im Rahmen der SLOF-Funktion gemäß EN 61508-1:2010 bis EN 61508-7:2010 (deutsche Fassungen) geleistet:

- ▶ System 1oo2
- ▶ SFF > 90 %
- ▶ PFH = $2,83 \times 10^{-8}$ 1/h
- ▶ PFD = $1,26 \times 10^{-4}$
- ▶ SIL 3 (entspricht PLe in DIN EN ISO 13849-1)
- ▶ Reaktionszeit: typischer Wert < 150 ms, max. Wert = 2000 ms

4.4 Übertragung der Statusmeldung

Der Status der SLOF-Funktion kann über zwei Ausgänge (als 2-kanaliges OSSD-Signal) und über Feldbus übertragen werden.

4.4.1 Statusmeldung über OSSD-Signal

Eine Sicherheits-SPS kann die Frequenzbegrenzung über ein OSSD-Signal am Anschluss X67 des Drive Controllers SD2 aktivieren (Anschlussbelegung siehe [Seite 48](#)).

Hierzu sendet die SPS ein 2-kanaliges HIGH-aktives OSSD-Signal an die Eingänge des Antriebs. Die Signale werden im Antrieb über elektronische Relais an die Ausgänge geleitet. Die Ausgänge des Antriebs sind wiederum mit der SPS verbunden und können dort ausgewertet werden.

Während der Frequenzbegrenzung sind die Relais des Signalschaltkreises geschlossen (Status FREQUENCY_IN_LIMITS). Wird der gültige Frequenzbereich verlassen oder es tritt ein Fehler im Signalschaltkreis auf, wird das Relais geöffnet und somit das Ausgangssignal deaktiviert (Status FREQUENCY_OUT_OF_LIMITS), d. h. die SPS kann ihr eigenes OSSD-Signal nicht zurücklesen.

Zusätzlich werden vom Antrieb Überwachungsimpulse in das OSSD-Signal eingefügt, die von der SPS ausgefiltert werden müssen. Diese dienen der Überprüfung der Hardware-Komponenten. Ein Fehlverhalten führt zum sofortigen Öffnen des Schaltkreises.

Die Signale müssen getaktete OSSD-Signale sein. Statische Signale sind nicht sicher.

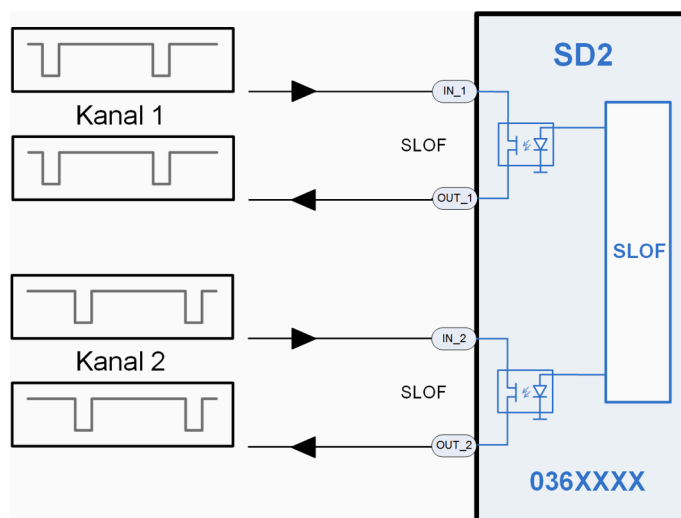


Abb. 7: Statusübertragung über OSSD-Signal

Wenn mehrere Antriebe ausgewertet werden sollen, kann eine Signalkette gebildet werden (siehe [Seite 16](#)). Maximal 16 Antriebe (bzw. 8 Doppelantriebe) dürfen in einer Signalkette verdrahtet werden.

4.4.2 Statusmeldung über Feldbus

Das folgende Beispiel zeigt den Anschluss der SLOF-Funktion über ein 2-kanaliges OSSD-Signal und über Feldbus (blau):

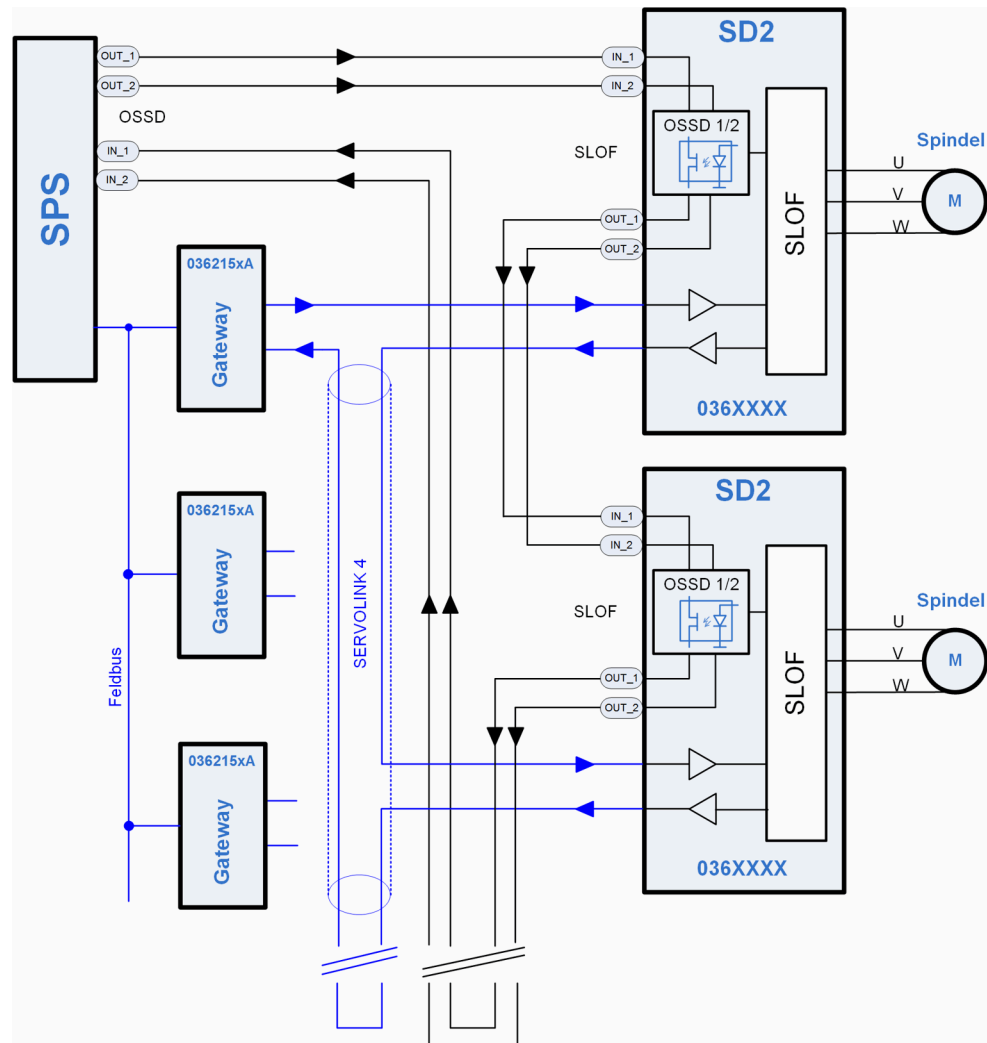


Abb. 8: Statusübertragung über OSSD-Signal und Feldbus

Hierzu wird eine Kommunikation zwischen den Softwaremodulen der Sicherheits-SPS und den Sicherheitsmodulen der Frequenzbegrenzung im Antrieb aufgebaut. Die Kommunikation zwischen Sicherheits-SPS und Antrieb erfolgt hierbei auf den Ebenen 7 und 8 des ISO-Kommunikationsmodells. Für die Programmierung steht ein Beispielpogramm zur Verfügung.

Eine Kurzbeschreibung der Kommunikation finden Sie im [Kapitel 6 „Feldbuskommunikation“](#), Seite 20.

5 Parametrierung der Grenzfrequenz

Zur Nutzung der Sicherheitsfunktionen muss die jeweilige Grenzfrequenz sicher vor unautorisiertem Zugriff parametrierbar sein. Dafür gibt es 2 Möglichkeiten:

1. Grenzfrequenz in der Parameterdatei einstellen
2. Grenzfrequenz über Feldbus einstellen

Hinweis

Wenn Sie den Grenzwert Null für die Drehzahl-Null-Erkennung parametrieren, ist die Stillstandsüberwachung (SFM-Funktion) deaktiviert.

Grenzfrequenz in der Parameterdatei einstellen

Die Grenzfrequenz wird in der Parameterdatei des Antriebs auf einen festen Wert eingestellt. Die Parameterdatei muss vom Benutzer gegen unautorisiertes Verändern geschützt werden. Zu diesem Zweck vergibt der Benutzer ein Passwort in der Software *drivemaster2*. Somit kann die Parameterdatei nur bei bekanntem Passwort verändert oder überschrieben werden.

Weitere Informationen zur Parametrierung des Antriebs finden Sie in der Anleitung „drivemaster2 – Bedienen“.

Hinweis

Eine übergeordnete SPS kann die Werte des Parametersatzes über einen Feldbus in den Safety-Kontrollern überschreiben. Nach einem Neustart der SD2-Firmware oder einem Parameter-Download gelten wieder die Werte aus dem Parametersatz.

Grenzfrequenz über Feldbus einstellen

Die Einstellung der Grenzfrequenz über Feldbus ist in automatisierten Prozessen erforderlich, in denen die Grenze vom Anlagenstatus (Werkzeug/Zugangskontrolle) abhängt. Außerdem ist es möglich, den gleichen Parametersatz für verschiedene Anwendungen zu nutzen. Der Benutzer muss das Programm der Sicherheits-SPS gegen unautorisierten Zugriff schützen.

Die Grenzfrequenz wird zur Laufzeit von außen über einen Feldbus von einer übergeordneten SPS vorgegeben. Der Parameter kann jederzeit von der SPS zurückgelesen werden. Zur Überprüfung der korrekten Parametrierung sollte der Parameter zyklisch zurückgelesen werden.

Hinweis

Nach einem Neustart der SD2-Firmware oder einem Parameter-Download über die *drivemaster2*-Software gelten wieder die Werte aus dem Parametersatz.

5.1 Systembedingte Abweichung der messbaren Umrichter-Ausgangsfrequenz

Bei der Messung der Umrichter-Ausgangsfrequenz stellt sich aufgrund der Zeitmessung und der weiter unten stehenden $1/T$ -Berechnung eine systembedingte Abweichung durch die Quantelung der Messwerte ein. Dabei stellt der Kehrwert der Umrichter-Schaltfrequenz die kleinste messbare Zeiteinheit dar. Zudem ist die Messgenauigkeit toleranzbehaftet.

Formeln zur Berechnung der systembedingten Abweichung

Für die systembedingte Abweichung gelten folgende Formeln:

- Umrichter-Schaltfrequenz: $f_{pwm} = 16 \text{ kHz}$
- Kleinste Messauflösung: $62,5 \mu\text{s}$
- Umrichter-Ausgangsfrequenz: $f_{out} = 1 - 2000 \text{ Hz}$

Absolute Abweichung

$$f_{err} = \frac{f_{pwm}}{\text{Ganzzahl} \left(\frac{f_{pwm}}{f_{out}} \right)} - f_{out}$$

Prozentuale Abweichung

$$f_{perr} = \frac{f_{err}}{f_{out}} * 100$$

Grafische Darstellung der systembedingten Abweichung

Die Abweichung zwischen realer und gemessener Umrichter-Ausgangsfrequenz nimmt mit steigender Ausgangsfrequenz zu. D. h. dass für hohe Ausgangsfrequenzen deutlich größere Reserven in den zu überwachenden Drehzahlschwellen vorgesehen werden müssen.

Folgendes Schaubild zeigt die systembedingte Abweichung der messbaren Ausgangsfrequenzen in Abhängigkeit der realen Umrichter-Ausgangsfrequenz.

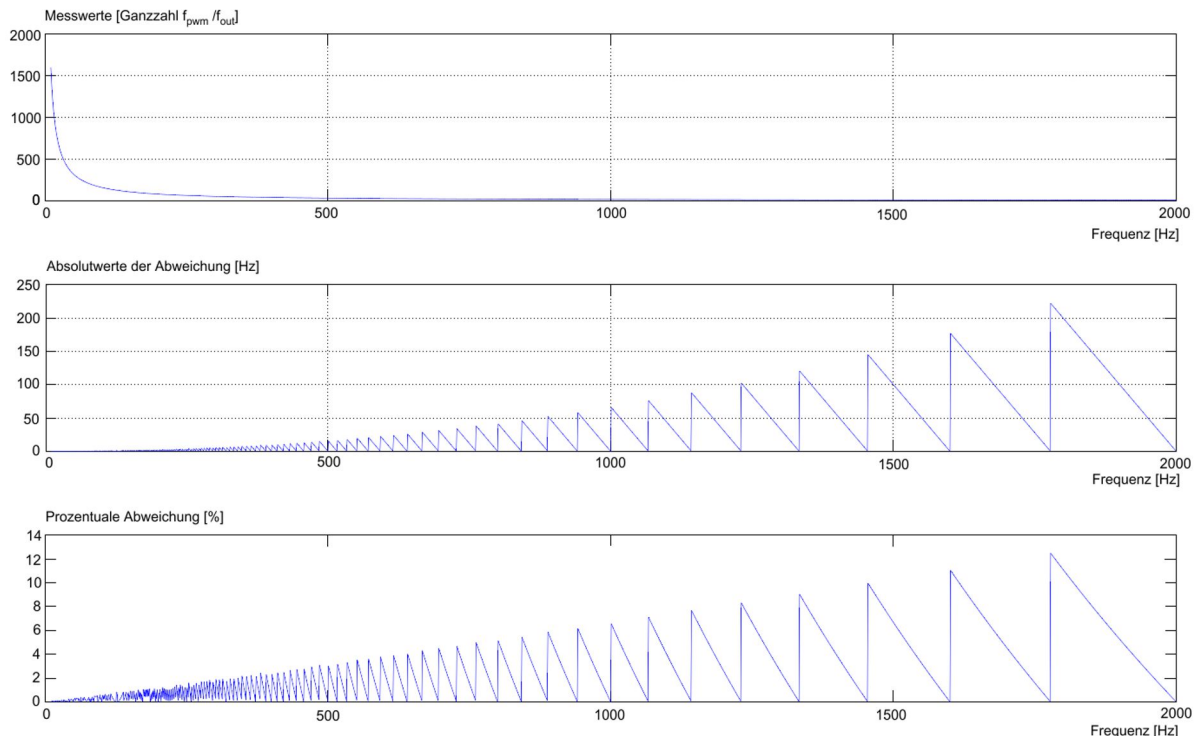


Abb. 9: Systembedingte Abweichung der messbaren Umrichter-Ausgangsfrequenz

Beispiel für eine systembedingte Abweichung

Basis der Drehfrequenz ist die Taktfrequenz von 16 kHz.

Bei einer Drehfrequenz von 2000 Hz ergeben sich 8 Messimpulse pro Umdrehung:

- ▶ $16000 \text{ Hz} / 2000 \text{ Hz} = 8$

Soll eine Drehfrequenz von 1778 Hz eingestellt werden, so müssten gemäß der vorgegebenen Taktfrequenz von 16 kHz exakt 8,99 Messimpulse pro Umdrehung gezählt werden:

- ▶ $16000 / 1778 = 8,9989$

Da die Anzahl der Impulse ausschließlich als Ganzzahl gemessen wird, können in diesem Beispiel nur entweder 8 oder 9 Messimpulse pro Umdrehung gezählt werden:

- ▶ $16000 / 8 = 2000,00 \text{ Hz}$
- ▶ $16000 / 9 = 1777,78 \text{ Hz}$

Folglich entspricht die maximale Abweichung von einem Impuls $1/8 = 12,5 \%$.

6 Feldbuskommunikation

Die Sicherheits-SPS kommuniziert über mehrere Ebenen mit den Antrieben. Das SPS-Programm sendet seine Solldaten über eine Feldbusschnittstelle an die einzelnen SD2-Drive-Controller. Die Istwerte werden in umgekehrter Richtung zur SPS übertragen.

Folgende Fehler werden von der SD2-Software erkannt:

- ▶ Bit-Fehler
- ▶ Timeout (Zeitüberschreitung)
- ▶ Telegrammausfall
- ▶ Adressierung (COB-ID)
- ▶ Prüf-Pattern (Prüfmuster)

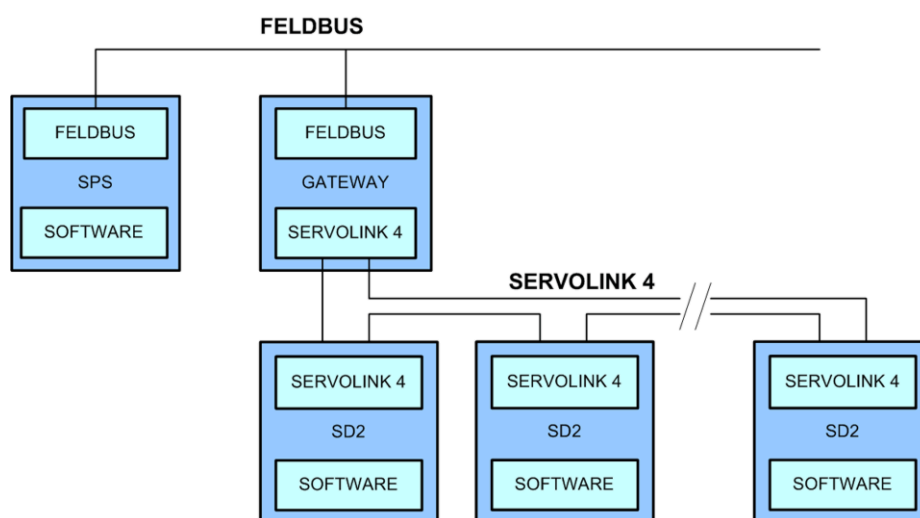


Abb. 10: Feldbuskommunikation

Die Kommunikation zwischen SPS-Programm und SD2-Software erfolgt auf den Ebenen 7 und 8 des ISO-Kommunikationsprotokolls. Die dazwischenliegenden Übertragungsebenen sind daher für die Sicherheit des Übertragungswegs nicht ausschlaggebend.

Um Konfigurationsfehlern des Bussystems vorzubeugen, wird in den Daten zusätzlich die COB-ID (Communication Object Identifier) übertragen. Somit kann die Software die COB-ID auf Korrektheit überprüfen und Konfigurationsfehler werden sofort erkannt.

Weitere Informationen zur Feldbuskommunikation erhalten Sie auf Anfrage bei SIEB & MEYER.

Hinweis

Die Sicherheitsfunktionen SFM und SLOF werden im SD2-Modul von zwei Safety-Kontrollern (SC0 und SC1) überwacht. Die Safety-Kontroller überwachen gemeinsam die beiden Sicherheitsfunktionen (SFM und SLOF) für beide Antriebe (A und B) des Moduls. Für die vollständige Datenübertragung und Auswertung müssen stets beide Safety-Kontroller (SC0 und SC1) angesprochen werden.

6.1 Datenübertragung

Die Datenübertragung erfolgt über den azyklischen Servicedatenkanal des jeweiligen Busprotokolls.

Für die Dateneingabe werden die Safety-Objekte 467 und 468 benötigt. Für die Antwort werden die Safety-Objekte 469 und 470 benötigt.

Index	Objektname	Bedeutung
467	SAFE_SPEED_MONITOR_DEMAND_DATA_OBJECT	Eingabe des Parameterwerts
468	SAFE_SPEED_MONITOR_DEMAND_CTRL_OBJECT	Eingabe der Steuerungsparameter inklusive Checksumme
469	SAFE_SPEED_MONITOR_REPLY_DATA_OBJECT	Rückgabewert
470	SAFE_SPEED_MONITOR_REPLY_STATUS_OBJECT	Statusrückgabe inklusive Fehlercode

Dabei werden nacheinander folgende Befehle gesendet:

- ▶ Objekt schreiben: 4 Bytes (Sollwert) in Objekt 467
- ▶ Objekt schreiben: 4 Bytes (Steuerungsdaten) in Objekt 468
- ▶ Objekt lesen: 4 Bytes (Istwert) aus Objekt 469
- ▶ Objekt lesen: 4 Bytes (Statusdaten) aus Objekt 470

Für jeden Datenaustausch sind somit stets 4 Objektzugriffe notwendig.

Mit den beiden Schreibbefehlen wird das Aufforderungstelegramm an den entsprechenden Safety-Kontroller des Moduls gesendet.

Mit den beiden Lesebefehlen wird das Antworttelegramm des entsprechenden Safety-Kontrollers gelesen.

Ablauf der Datenübertragung

Die SPS arbeitet die Daten schrittweise für jeden Antrieb eines SD2-Moduls ab:

1. Vorgabewert „Grenze Drehzahl Null“ schreiben, SC0
2. Vorgabewert „Grenze Drehzahl Null“ schreiben, SC1
3. Vorgabewert „sicher begrenztes Drehfeld“ schreiben, SC0
4. Vorgabewert „sicher begrenztes Drehfeld“ schreiben, SC1
5. Istwert „Grenze Drehzahl Null“ lesen, SC0
6. Istwert „Grenze Drehzahl Null“ lesen, SC1
7. Istwert „sicher begrenztes Drehfeld“ lesen, SC0
8. Istwert „sicher begrenztes Drehfeld“ lesen, SC1
9. Status lesen SC0
10. Status lesen SC1
11. kundenspezifische Datenübertragung

Danach werden die Punkte 5 bis 11 wiederholt.



Tipp

In den Parametersätzen des SD2-Moduls können Defaultwerte für „Drehzahl Null“ und „sicher begrenztes Drehfeld“ festgelegt werden. Diese Werte werden beim Starten der SD2-Firmware oder beim Laden der Parameter an die Safety-Kontroller gesendet. Wenn Sie diese Defaultwerte nutzen, kann das Schreiben der Werte durch die SPS (Punkt 1 bis 4) entfallen. Stattdessen können gleich die Istwerte von den Safety-Kontrollern gelesen werden, wenn sie in der SPS benötigt werden.

6.2 Datenstruktur

Die übertragene Datenstruktur hat stets den gleichen Aufbau.

Es können Daten auf den Safety-Kontroller geschrieben oder vom Safety-Kontroller gelesen werden. Über den Servicedatenkanal können immer nur 4 Bytes gesendet werden. Daher erfolgt der Zugriff immer in zwei Schritten über die Objekte 467 und 468 sowie über die Objekte 469 und 470.

Aufbau der Datenstruktur:

- ▶ Datenarray (4 Byte)
- ▶ Adresse (1 Byte)
- ▶ Index (1 Byte)
- ▶ Pattern (1 Byte)
- ▶ Check (1 Byte)

Byte	Bits	Name	Bedeutung
0 ... 3	0 ... 31	Datenarray	Parameterwert
4	0 ... 6	Modul-ID	Antrieb des Moduls: ▶ gerader Wert: Antrieb A ▶ ungerader Wert: Antrieb B
	7	Kontroller-ID	ARM-Mikroprozessor: ▶ 0: Kontroller SC0 ▶ 1: Kontroller SC1
5	0 ... 6	Subindex	Parameterindex ▶ 0: Telegrammwiederholung ▶ 1: Grenzwert Drehzahl Null ▶ 2: Grenzwert sicher begrenztes Drehfeld ▶ 3: Status, Fehlercode ▶ 4: Softwareversion ▶ 5: COB-ID
	7	R/W	Lesen/Schreiben: ▶ 0: Lesen ▶ 1: Schreiben
6	0 ... 7	Pattern	Muster
7	0 ... 7	Check	Checksumme

6.2.1 Datenarray

Im Datenarray können unterschiedliche Parameter übertragen werden.

Der Typ des Parameters wird durch den Subindex festgelegt.

6.2.2 Adresse

Die Adresse setzt sich aus der Modul-ID des Antriebs und der Kontroller-Adresse zusammen. Dabei bestimmt das unterste Bit den Antrieb, A (= 0) oder B (= 1). Das oberste Bit gibt den Kontroller SC0 oder SC1 an.

6.2.3 Index

Der Index setzt sich aus dem Subindex und der Schreib-Lese-Anweisung zusammen.

Der Subindex gibt den Parameterindex an, dessen Wert im Datenarray steht.

Die R/W-Anweisung gibt an, ob gelesen oder geschrieben werden soll.

6.2.3.1 Subindex 0: Telegrammwiederholung

Schreiben:

Keine Funktion

In das Datenarray des nächsten Antworttelegramms wird Null eingetragen.

Lesen:

Telegrammwiederholung

Das Senden des Telegramms wird wiederholt, um ein Antworttelegramm zu erhalten.

6.2.3.2 Subindex 1: Grenzwert Drehzahl Null

Schreiben:

Vorgabewert für Drehzahl-Null-Grenze

Hinweis

Wenn Sie den Wert Null als Grenzwert parametrieren, ist die Stillstandüberwachung (SFM-Funktion) deaktiviert.

Der in den Antriebsdaten eingetragene Wert wird in das nächste Antworttelegramm übernommen.

Lesen:

Aktueller Grenzwert für Drehzahl Null

6.2.3.3 Subindex 2: Grenzwert sicher begrenztes Drehfeld

Schreiben:

Vorgabewert für sicher begrenztes Drehfeld

Der in den Antriebsdaten eingetragene Wert wird in das nächste Antworttelegramm übernommen.

Lesen:

Aktueller Grenzwert für sicher begrenztes Drehfeld

6.2.3.4 Subindex 3: Status

Schreiben:

Fehler löschen

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	Fehler löschen
	1 ... 4	reserviert
	5 ... 7	ungenutzt
1 ... 3	0 ... 23	reserviert

Nachdem der Fehler gelöscht wurde, wird der aktuelle Status in das nächste Antworttelegramm übernommen.

Lesen:

Status- und Fehlerabfrage

Byte	Name	Bedeutung	
0	StatusFlags	Bit	Bedeutung
		0	Prozessor bereit
		1	Sollwerte erhalten
		2	Drehzahl Null erkannt
		3	Sektor 0 oder 7 erkannt
		4	sicher begrenztes Drehfeld erkannt
		5	Fehler aufgetreten
		6	Ansteuerung der Endstufe freigegeben
		7	Drehzahl unter Drehfeldbegrenzung
1	Fehlercode	Fehlercode	
2	LevelBits	Bit	Bedeutung
		0	Zustand MxON-Ausgang für Antrieb A
		1	Zustand MxON-Ausgang für Antrieb B
		2	PWM Drehzahlüberwachung und MUX-Test erlaubt
		3	Drehfeldbegrenzung über OSSD-Signale aktiviert
		4	Vergleich aus PWM-Datenstruktur: Speed < SpeedLimit
		5	Stillstandsüberwachung (SFM-Funktion) deaktiviert
		6	ungenutzt
		7	ungenutzt
3	ConfigBits	Bit	Bedeutung
		0	Watchdog-Überwachung aktiviert
		1	Debug-Ausgaben aktiviert
		2	OSSD-Selbsttest aktiviert
		3	Flash-Überprüfung aktiviert
		4	Motorphasen-Test aktiviert
		5	Muxer-Test aktiviert
		6	ungenutzt
		7	ungenutzt

Hinweis

Im Objekt 475 (Safe_Speed_Status) erfolgt die Anzeige der Bytes in folgender Reihenfolge.

Byte	Erklärung
Byte 3, 2	Prozessor 0 (Configbits, LevelFlags)
Byte 1, 0	Prozessor 0 (Fehlercode, StatusFlags)
Byte 3, 2	Prozessor 1 (Configbits, LevelFlags)
Byte 1, 0	Prozessor 1 (Fehlercode, StatusFlags)

6.2.3.5 Subindex 4: Softwareversion

Schreiben:

Keine Funktion

Die aktuelle Softwareversion wird in das nächste Antworttelegramm übernommen.

Lesen:

Entsprechend der Vorgabe im Datenwert wird die Versionsnummer oder die Checksumme der Kontrollersoftware im nächsten Antworttelegramm zurückgegeben.

Vorgabewert:

Wert	Bedeutung
0	Versionsnummer
1	Programm-Checksumme

Antwort Versionsnummer:

Byte	Name	Bedeutung
0	Build Number	Testversionsnummer Erhöhung innerhalb der Testphase
1	Patch Level	Revisionsnummer Erhöhung bei Fehlerbehebung
2	Minor Release	Nebenversionsnummer Erhöhung bei funktioneller Erweiterung
3	Major Release	Hauptversionsnummer Erhöhung bei kompletter Überarbeitung

Antwort Checksumme:

Byte	Name	Bedeutung
0 ... 1	Checksumme	16-Bit-Checksumme des Programms
1 ... 3	Reserve	ungenutzt = 0

6.2.3.6 Subindex 5: COB-ID

Schreiben:

Vorgabe COB-ID

Lesen:

Rückgabe COB-ID

Die Adresse setzt sich aus der COB-ID, der Antriebsnummer und der Kontrollernummer zusammen.

Modul	COB-ID	Antrieb	Kontroller	Adresse
0	0	A	SC0	0x00
			SC1	0x80
		B	SC0	0x01
			SC1	0x81
1	2	A	SC0	0x02
			SC1	0x82
		B	SC0	0x03
			SC1	0x83
2	4	A	SC0	0x04
			SC1	0x84
		B	SC0	0x05
			SC1	0x85
⋮				
63	126	A	SC0	0x7E
			SC1	0xFE
		B	SC0	0x7F
			SC1	0xFF

6.2.3.7 Subindex 6: Aktivierung sicher begrenztes Drehfeld

Dieser Subindex ist verfügbar ab dem Software-Release s01001v09004.

Schreiben

Vorgabe des Aktivierungskanals und der Aktivierung.

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	0 = Aktivierung soll über die OSSD-Hardware erfolgen
		1 = Aktivierung soll über das Bussystem erfolgen
	1	Bei Aktivierung über das Bussystem:
		0 = Drehfeldüberwachung deaktivieren 1 = Drehfeldüberwachung aktivieren
	2 .. 7	Ungenutzt
1 .. 3	0 .. 23	Reserviert

Lesen

Zustand der Aktivierung

Byte	Bit	Bedeutung
0	0	0 = Aktivierung erfolgt über die OSSD-Hardware
		1 = Aktivierung erfolgt über das Bussystem
	1	0 = Drehfeldüberwachung deaktiviert
		1 = Drehfeldüberwachung aktiviert
	2 .. 7	Ungenutzt
1 .. 3	0 .. 23	Reserviert

6.2.3.8 Subindex 7: Versionsinformation

Dieser Subindex ist verfügbar ab dem Software-Release s01001v09004.

Schreiben

Keine Funktion.

Es wird der Fehlercode ERR_SPI_SUBINDEX zurückgeliefert.

Lesen

Entsprechend der Vorgabe im Datenwert werden 4 Bytes des Informationsblocks der Kontrollersoftware im nächsten Antworttelegramm zurückgegeben.

Vorgabewert	Antwort	Beispieldaten
0	Version	0x00090003 = 9.003
1	ID	0x00010001 = 1.001
2	Datum	(JJJJMMTT) 0x07E00802 = 02.08.2016
3	Zeit	(00HHMMSS) 0x000B1E01 = 11:31:01
		„s01001v09003“
4	Dateiname [3..0]	0x30313073 = „010s“
5	Dateiname [7..4]	0x30763130 = „0v10“
6	Dateiname [11..8]	0x33303039 = „3009“
		„SFM/SLOF“
7	Kommentar [3..0]	0x2F4D4653 = „/MFS“
8	Kommentar [7..4]	0x464F4C53 = „FOLS“

Vorgabewert	Antwort	Beispieldaten
...		
22	Kommentar [63. .60]	

6.2.4 Pattern

Die SPS kann ein beliebiges Pattern-Byte generieren. Mit jeder Übertragung kann ein neues Muster gesendet werden.

Das empfangene Muster wird im Controller um 1 erhöht und mit dem nächsten Telegramm zurückgesendet. Die SPS kann dann die beiden Muster überprüfen.

6.2.5 Check

Check enthält die Checksumme, die über die Bytes 0 bis 6 gebildet wurde.

Zur Bildung der Checksumme werden die Bytes 0 bis 6 byteweise addiert und von dem Wert 0xFF subtrahiert.

$$Check = 0xFF - \sum_{i=0}^6 Byte\ i$$

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Summe	Check = 0xFF – Summe
0x81	0x03	0x01	0x02	0x03	0x04	0xAA	0x38	0xFF – 0x38 = 0xC7

6.3 Beispiele für die Datenübertragung

Bei der Datenübertragung muss die folgende Reihenfolge der Objektzugriffe eingehalten werden:

- ▶ Objekt schreiben: 4 Bytes (Sollwert) in Objekt 467
- ▶ Objekt schreiben: 4 Bytes (Steuerungsdaten) in Objekt 468
- ▶ Objekt lesen: 4 Bytes (Istwert) aus Objekt 469
- ▶ Objekt lesen: 4 Bytes (Statusdaten) aus Objekt 470

6.3.1 Vorgabe: Grenzwert „Drehzahl Null“ = 10 Hz

Vorgabe für Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x0000000A	10
468	0x74008100	1946190080
469	0x0000000A	10
470	0x73018100	1929478400

Vorgabe für Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x0000000A	10
468	0xF4008180	4093673856
469	0x0000000A	10
470	0xF3018180	4076962176

Vorgabe für Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x0000000A	10
468	0x73008101	1929412865
469	0x0000000A	10
470	0x72018101	1912701185

Vorgabe für Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x0000000A	10
468	0xF3008181	4076896641
469	0x0000000A	10
470	0xF2018181	4060184961

6.3.2 Abfrage: Grenzwert „Drehzahl Null“

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFE000100	4261413120
469	0x0000000A	10
470	0xF3010100	4076929280

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7E000180	2113929600
469	0x0000000A	10
470	0x73010180	1929445760

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFD000101	4244635905
469	0x0000000A	10
470	0xF2010101	4060152065

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7D000181	2097152385
469	0x0000000A	10
470	0x72010181	1912668545

6.3.3 Vorgabe: Grenzwert „sicher begrenztes Drehfeld“ = 200 Hz

Vorgabe für Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x000000C8	200
468	0xB5008200	306709376
469	0x000000C8	200

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
470	0xB4018200	3019997696

Vorgabe für Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x000000C8	200
468	0x35008280	889225856
469	0x000000C8	200
470	0x34018280	872514176

Vorgabe für Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x000000C8	200
468	0xB4008201	3019932161
469	0x000000C8	200
470	0xB3018201	3003220481

Vorgabe für Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x000000C8	200
468	0x34008281	872448641
469	0x000000C8	200
470	0x33018281	855736961

6.3.4 Abfrage: Grenzwert „sicher begrenztes Drehfeld“

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFD000200	4244636160
469	0x000000C8	200
470	0x34010200	872481280

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7D000280	2097152640
469	0x000000C8	200
470	0xB4010280	3019965056

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFC000201	4227858945
469	0x000000C8	200
470	0x33010201	855704065

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7C000281	2080375425
469	0x000000C8	200
470	0xB3010281	3003187841

6.3.5 Abfrage: Status

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach Status der Antriebe und der Prozessoren von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFC000300	4227859200
469	0x000036A7	13991
470	0x1E010300	503382784

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7C000380	2080375680
469	0x00000087	135
470	0xF4010380	4093707136

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFB000301	4211081985
469	0x000039A7	14759
470	0x1A010301	436273921

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7B000381	2063598465
469	0x00000003	3
470	0x77010381	1996555137

6.3.6 Abfrage: Adresse der defekten RAM-Zelle

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach Status der Antriebe und der Prozessoren von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0xFB000300	4211081984
469	0x200006F8	536872696
470	0xDD010300	3707831040

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0x7B000380	2063598464
469	0x200006F8	536872696
470	0x5D010380	1560347520

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0xFA000301	4194304769
469	0x200006F8	536872696
470	0xDC010301	3691053825

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0x7A000381	2046821249
469	0x200006F8	536872696
470	0x5C010381	1543570305

6.3.7 Abfrage: Prüfpattern der defekten RAM-Zelle

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach Status der Antriebe und der Prozessoren von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000002	2
468	0xFA000300	4194304768
469	0x55555555	1431655765
470	0xA7010300	2801861376

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000002	2
468	0x7A000380	2046821248
469	0x55555555	1431655765
470	0x27010380	654377856

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000002	2
468	0xF9000301	4177527553
469	0x55555555	1431655765
470	0xA6010301	2785084161

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000002	2
468	0x79000381	2030044033
469	0x55555555	1431655765
470	0x26010381	637600641

6.3.8 Abfrage: Wert der defekten RAM-Zelle

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach Status der Antriebe und der Prozessoren von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0xF9000300	4177527552
469	0x55555554	1431655764
470	0xA8010300	2818638592

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0x79000380	2030044032
469	0x55555554	1431655764
470	0x28010380	671155072

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0xF8000301	4160750337
469	0x55555554	1431655764
470	0xA7010301	2801861377

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0x78000381	2013266817
469	0x55555554	1431655764
470	0x27010381	654377857

6.3.9 Fehler löschen

Fehler löschen im Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0x7B008300	2063631104
469	0x000000C7	199
470	0xB4018300	3019997952

Fehler löschen im Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0xFB008380	4211114880
469	0x000000C7	199
470	0x34018380	872514432

Fehler löschen im Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0x7A008301	2046853889
469	0x000000C7	199
470	0xB3018301	3003220737

Fehler löschen im Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0xFA008381	4194337665
469	0x000000C7	199
470	0x33018381	855737217

6.3.10 Abfrage: Softwareversion

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach Softwareversion von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFB000400	4211082240
469	0x00000005	5
470	0xF5010400	4110484480

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7B000480	2063598720
469	0x00000005	5
470	0x75010480	1963000960

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFA000401	4194305025
469	0x00000005	5
470	0xF4010401	4093707265

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7A000481	2046821505
469	0x00000005	5
470	0x74010481	1946223745

6.3.11 Abfrage: Programm-Checksumme

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach Checksumme von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0xFA000400	4194305024
469	0x0000129C	4764
470	0x4C010400	1275134976

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0x7A000480	2046821504
469	0x0000129C	4764
470	0xCC010480	3422618752

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0xF9000401	4177527809
469	0x0000129C	4764
470	0x4B010401	1258357761

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000001	1
468	0x79000481	2030044289
469	0x0000129C	4764
470	0xCB010481	3405841537

6.3.12 Abfrage: COB-ID

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können je nach COB-ID von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xFA000500	4194305280
469	0x00000000	0
470	0xF9010500	4177593600

Abfrage von Antrieb A in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x7A000580	2046821760
469	0x00000000	0
470	0x79010580	2030110080

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xF9000501	4177528065
469	0x00000000	0
470	0xF8010501	4160816385

Abfrage von Antrieb B in Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x79000581	2030044545
469	0x00000000	0
470	0x78010581	2013332865

6.3.13 Vorgabe: Aktivierung sicher begrenztes Drehfeld

Die Vorgabe der Aktivierung soll über das Bussystem erfolgen. Gleichzeitig soll die Überwachung aktiviert werden.

Für Achse A im Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0x76008600	1979745792
469	0x00000003	3
470	0x75018600	1963034112

Für Achse A im Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0xF6008680	4127229568
469	0x00000003	3
470	0xF5018680	4110517888

Für Achse B im Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0x75008601	1962968577
469	0x00000003	3
470	0x74018601	1946256897

Für Achse B im Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0xF5008681	4110452353
469	0x00000003	3
470	0xF4018681	4093740673

6.3.14 Abfrage: Aktivierung sicher begrenztes Drehfeld

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können abhängig vom Aktivierungsstatus von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Für Achse A im Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xF9000600	4177528320
469	0x00000002	2
470	0xF6010600	4127262208

Für Achse A im Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x79000680	2030044800
469	0x00000002	2
470	0x76010680	1979778688

Für Achse B im Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0xF8000601	4160751105
469	0x00000002	2
470	0xF5010601	4110484993

Für Achse B im Prozessor M1:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000000	0
468	0x78000681	2013267585
469	0x00000002	2
470	0x75010681	1963001473

6.3.15 Abfrage: Versionsinformation

Der Rückgabewert im Objekt 469 und die damit verbundenen Statusbytes im Objekt 470 können abhängig vom Informationswert von den hier aufgeführten Werten abweichen.

Abfrage des Erstellungsdatums (01.08.2016) für die Achse A im Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000002	2
468	0xF6000700	4127196928
469	0x07E00801	132122625
470	0x07010700	117507840

Abfrage der Erstellungszeit (11:31:01) für die Achse A im Prozessor M0:

Index	Wert hexadezimal	Wert dezimal
467	0x00000003	3
468	0xF5000700	4110419712
469	0x000B1E01	728577
470	0xCD010700	3439396608

7 safety object converter

Das Werkzeug *safety object converter* steht in der Software *drivemaster2* ab Version 1.18 zur Verfügung. Mit diesem Werkzeug können Sie die Kommunikation mit den Safety-Kontrollern manuell auslösen. Dadurch können Daten zur Analyse aus den Controllern ausgelesen und Vorgabewerte an die Controller übergeben werden.

Sie starten das Werkzeug *safety object converter* in der Software *drivemaster2* über das Menü „Extras“. Voraussetzung ist, dass Sie mit einem Online-Gerät arbeiten, das die Funktionen SFM und SLOF unterstützt.

Die Einträge in den folgenden Abbildungen entsprechen den Beispielen aus dem vorherigen Kapitel.

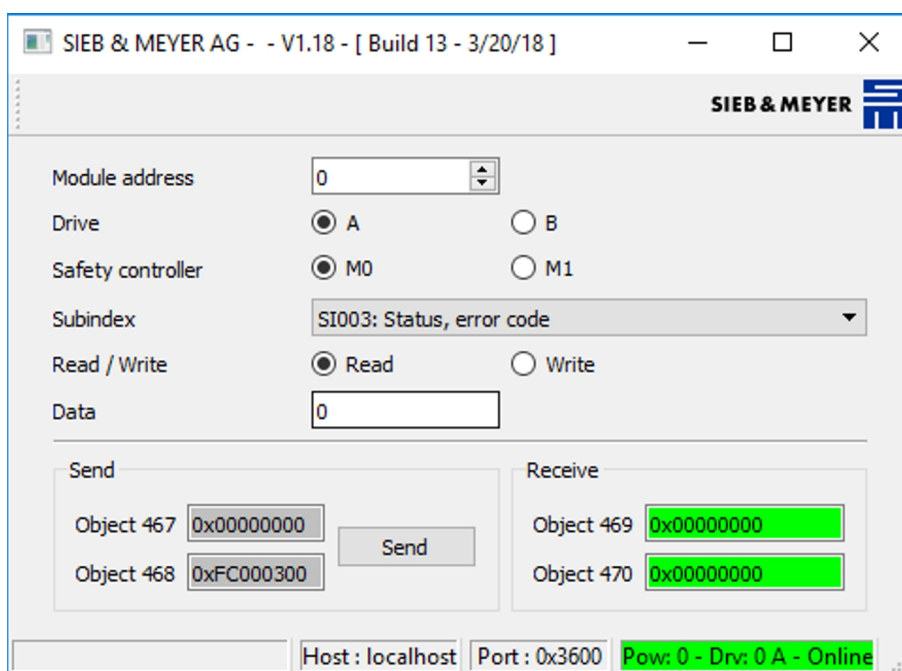
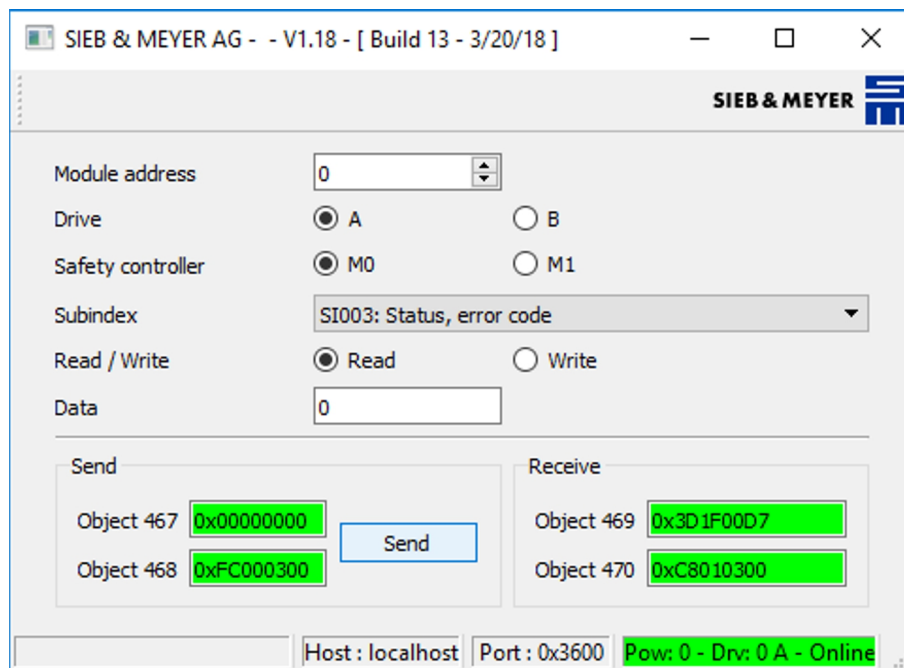


Abb. 11: safety object converter: Vorgabewerte

Das Programm erwartet die Auswahl der Moduladresse, des Antriebs und des Controllers. Über den Subindex und die Schreib-/Lese-Auswahl können Sie die gewünschte Aktion auswählen. Im Feld „Data“ können Sie Übergabeparameter eintragen.

Während der Eingabe erstellt das Programm aus den Vorgabewerten die Daten für die Objekte 467 und 468. Diese Daten sind grau hinterlegt.

Drücken Sie die Schaltfläche „Send“, um die Daten an den ausgewählten Controller zu senden.



SIEB & MEYER AG - - V1.18 - [Build 13 - 3/20/18]

Module address: 0

Drive: ☒ A ☐ B

Safety controller: ☒ M0 ☐ M1

Subindex: SI003: Status, error code

Read / Write: ☒ Read ☐ Write

Data: 0

Send

Object 467: 0x00000000

Object 468: 0xFC000300

Send

Receive

Object 469: 0x3D1F00D7

Object 470: 0xC8010300

Host : localhost Port : 0x3600 Pow: 0 - Drv: 0 A - Online

Abb. 12: safety object converter: Daten gesendet

Gesendete Daten werden grün hinterlegt. In den Objekten 469 und 470 wird die Antwort des Controllers dargestellt.

8 OSSD-Signale

Über die OSSD-Signale können Fehlfunktionen aufgefunden werden. Hierzu werden statt statischer Aus- und Eingangssignale dynamische Signale verwendet. Somit lassen sich folgende Fehler feststellen:

- ▶ Kurzschlüsse
- ▶ Querschlüsse
- ▶ offene Signale

Die SPS pulst in regelmäßigen Zeitabständen ihr OSSD-Ausgangssignal und liest dieses zurück, d. h. die SPS erwartet diese regelmäßigen Impulse auf ihrer Eingangsleitung. Nur dann geht sie von einer fehlerfreien Funktion aus. Wenn ein Fehler erkannt wird, wechselt die SPS automatisch in den sicheren Zustand und der Fehler wird gemeldet.

Die Dauer, der Zeitpunkt und die Wiederholfrequenz der Impulse sollten für unterschiedliche Signale variieren, da somit ein Querschluss verschiedener OSSD-Signale erkannt werden kann.

Bei einem HIGH-Pegel wird das Signal auf LOW gepulst und bei einem LOW-Pegel auf HIGH.

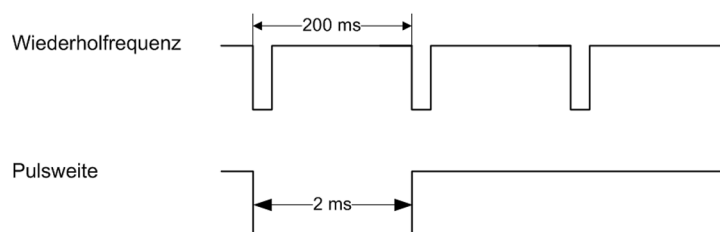


Abb. 13: Beispiel für OSSD-Impuls

OSSD-Testsignale

Die OSSD-Testsignale OSSD1 (X66 / Pin 10) und OSSD2 (X67 / Pin 10) liefern gepulste Signale, die zueinander um 2 ms versetzt sind.

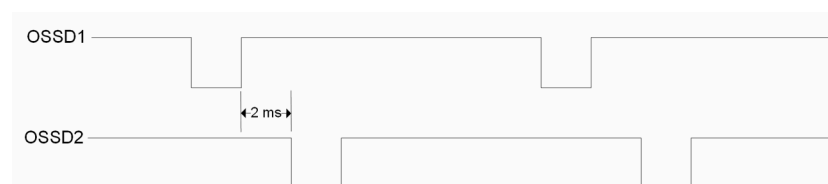


Abb. 14: OSSD-Testsignale

Die Testsignale werden alle 200 ms gesendet und besitzen eine Pulsweite von 2 ms.

Hinweis

Diese Signale können zu Test- und Prüfzwecken genutzt werden. Es sind keine zertifizierten, sicherheitsrelevanten OSSD-Ausgänge.

Hinweis

Die dazwischenliegenden Impulse ergeben sich aus den Selbsttests der Antriebe und besitzen eine typische Pulsweite von 1 ms. Diese Testimpulse der Antriebe müssen von der SPS ausgefiltert werden.

8.1 OSSD-Kanäle und Signalketten

Im Drive Controller SD2 stehen 8 OSSD-Signalkanäle zur Verfügung. Für jeden Antrieb A und B gibt es 2 Kanäle für SFM und 2 Kanäle für SLOF.

Jeder Kanal enthält 2 in Reihe geschaltete Relais und eine Messeinrichtung zur Überwachung der Selbsttests. Diese interne Messeinrichtung besteht aus einer 3-fachen RC-Kombination. Zusammen mit dem Innenwiderstand der Relais wirkt sich die Messeinrichtung auf den Stromverbrauch und den Spannungsabfall aus. Die RC-Kombinationen befinden sich am Eingang, am internen Zwischenabgriff und am Ausgang.

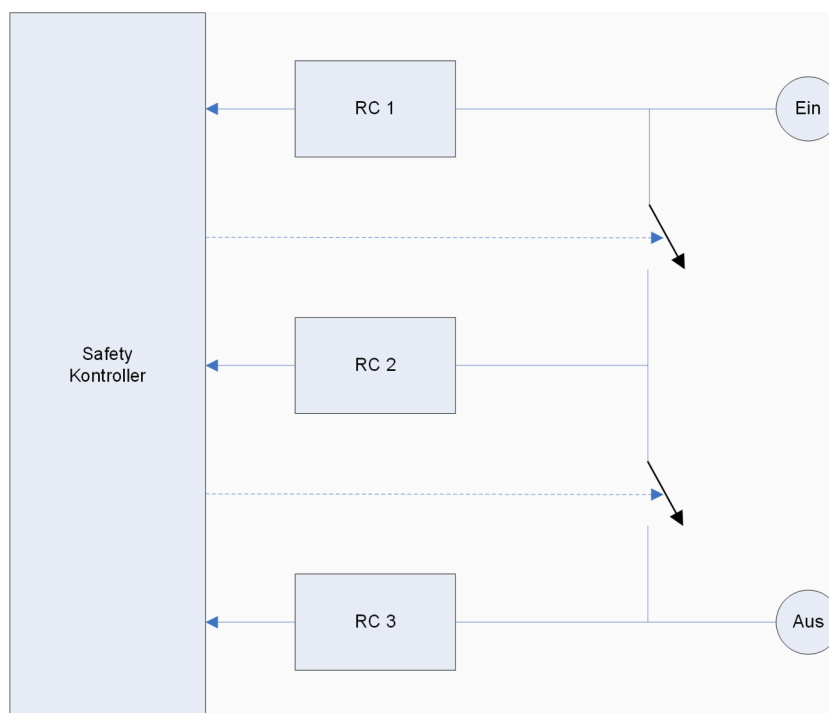


Abb. 15: Schaltungsprinzip des OSSD-Kanals

8.1.1 OSSD-Selbsttest

Alle 100 ms wird ein Selbsttest der OSSD-Relais durchgeführt. Die Relais werden nacheinander getestet. Somit wird jedes Relais alle 1600 ms getestet.

Reihenfolge der Relais tests:

Antrieb	Funktion	Kanal	Relais	Stecker / Pin
B	SLOF	1	K3-1	X67 / Pin 1, 2
			K4-1	
		2	K7-1	X67 / Pin 5, 6
			K8-2	
	SFM	1	K1-1	X66 / Pin 1, 2
			K2-2	
		2	K5-1	X66 / Pin 5, 6
			K6-1	

Antrieb	Funktion	Kanal	Relais	Stecker / Pin
A	SLOF	1	K3-2	X67 / Pin 3, 4
			K4-2	
		2	K7-2	X67 / Pin 7, 8
			K8-1	
	SFM	1	K1-2	X66 / Pin 3, 4
			K2-1	
		2	K5-2	X66 / Pin 7, 8
			K6-2	

Testablauf

Für den Selbsttest muss das jeweilige Relais geschaltet sein. Zudem müssen am Eingangskontakt des Relais 24 V anliegen.

Das jeweilige Relais wird geöffnet und eine Zeitüberwachung gestartet. Nun entsteht eine fallende Flanke am Ausgangskontakt des Relais. Der GPIO-Portpin des Prozessors erkennt diese fallende Flanke und löst einen entsprechenden Interrupt aus. Mit dem Interrupt wird die Zeitüberwachung gestoppt und das Relais wieder geschlossen. Somit ist die Signalkette nach ca. 1 ms wieder geschlossen.

Wird die fallende Flanke nicht erkannt, beendet die Zeitüberwachung nach 250 µs den Test. Das Relais wird geschlossen und ein Fehlerzähler wird für den entsprechenden Kanal hochgezählt. Wenn 3 Zeitüberschreitungen nacheinander folgen, löst der Antrieb den entsprechenden Fehlercode aus.

Typische Schaltzeiten der Relais gemäß Datenblatt:

- ▶ $t_{\text{ein}} = 800 \mu\text{s}$
- ▶ $t_{\text{aus}} = 100 \mu\text{s}$

Hinweis

Der Selbsttest kann sich mit dem OSSD-Takt der SPS überschneiden. Dann tritt ungewollt eine Zeitüberschreitung ein. Für diesen Fall ist der Zähler integriert worden.

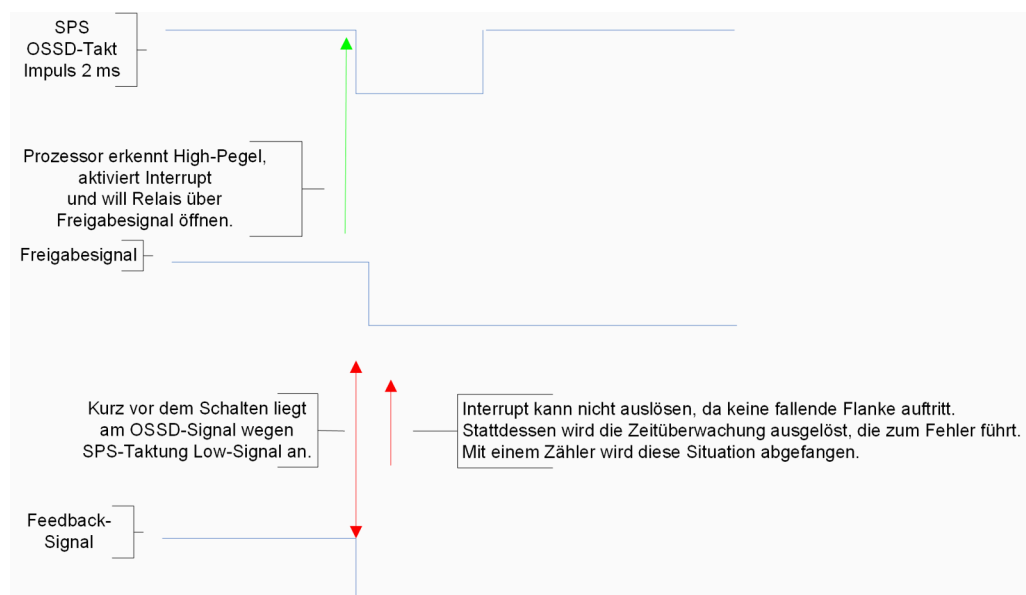


Abb. 16: Signalüberlagerung OSSD-Takt der SPS und Selbsttest

8.2 OSSD-Überwachung durch die SPS

Die SPS sendet ein getaktetes OSSD-Signal.

Sind die Bedingungen für die Stillstandserkennung (SFM) oder das sicher begrenzte Drehfeld (SLOF) erfüllt, werden die entsprechenden Relais von den Safety-Funktionen geschlossen und die getakteten OSSD-Signale weitergeleitet.

Sind die Bedingungen nicht erfüllt oder tritt ein Fehler auf, werden die entsprechenden Relais geöffnet und das getaktete Eingangssignal kann nicht weitergeleitet werden. Es liegt dauerhaft ein LOW-Signal am Ausgang an. Die SPS erkennt an der fehlenden Taktung, dass die Bedingungen nicht erfüllt sind.

Beispiele:

- ▶ Bei einem Kabelbruch ist der sichere Zustand gewährleistet, da ein dauerhaftes LOW-Signal anliegt und die SPS keine Taktung erkennt.
- ▶ Bei einem Kurzschluss gegen GND oder VCC ist der sichere Zustand gewährleistet, da in diesen Fällen ein dauerhaftes Signal anliegt und die SPS keine Taktung erkennt.

8.2.1 OSSD-Überwachung: Drehzahl Null

Das Signal für „Drehzahl Null“ ist ein Meldesignal. Die SPS setzt das Signal auf HIGH-aktiv. Durch das Schließen der Relais wird die Meldekette geschlossen und die SPS empfängt ihr Signal. Meldet ein Antrieb kein „Drehzahl Null“-Signal, bleibt das Relais geöffnet und die Meldekette ist unterbrochen.

Die SPS sendet OSSD-Signale für beide Antriebe A und B. Die OSSD-Signale sind 2-kanalig ausgelegt. Jedes Signal wird für jeden Antrieb über zwei elektronische Relais geführt und an die SPS zurückgeleitet. Jeder Safety-Kontroller steuert in jedem OSSD-Kanal eines der beiden Relais. Erkennen die Safety-Kontroller „Drehzahl Null“ an den Antrieben, schalten sie die entsprechenden Relais.

Interne Bedingungen zum Schalten der Relais und der Überprüfung:

- ▶ An der Motoransteuerung werden keine SYNC-Signale gezählt.
- ▶ Die Komparatoren müssen „Drehzahl Null“ erkannt haben.
- ▶ Der jeweils andere Safety-Kontroller muss für den entsprechenden Antrieb „Drehzahl Null“ melden.

8.2.2 OSSD-Überwachung: Frequenzbegrenzung

Die SPS sendet OSSD-Signale für beide Antriebe A und B. Die OSSD-Signale sind 2-kanalig ausgelegt. Jedes Signal wird für jeden Antrieb über 2 elektronische Relais geführt und an die SPS zurückgeleitet. Jeder Safety-Kontroller steuert in jedem OSSD-Kanal eines der beiden Relais. Erkennen die Safety-Kontroller „sicher begrenztes Drehfeld“ an den Antrieben, schalten sie die entsprechenden Relais.

8.2.2.1 Mit Frequenzbegrenzung

Interne Bedingungen zum Schließen der Relais und zur Überprüfung:

- ▶ An der Motoransteuerung muss „sicher begrenztes Drehfeld“ erkannt sein.
- ▶ Die Komparatoren müssen „sicher begrenztes Drehfeld“ erkannt haben (zurzeit nicht genutzt).
- ▶ Der jeweils andere Safety-Kontroller muss für den entsprechenden Antrieb „sicher begrenztes Drehfeld“ melden.
- ▶ Es darf kein Fehler anliegen.

8.2.2.2 Ohne Frequenzbegrenzung

Interne Bedingungen zum Schließen der Relais:

- ▶ Es darf kein Fehler anliegen.

Es findet kein OSSD-Selbsttest der Relais statt.

8.3 Durchgeführte Messungen

8.3.1 Messungen an SFM/SLOF-Steckern

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Messungen wurden an den SFM/SLOF-Steckern (X66/X67) eines SD2-Drive-Controllers durchgeführt.

Hinweise zu den Messungen:

- ▶ Die interne Messeinrichtung, bestehend aus einer 3-fachen RC-Kombination, dient zur Überwachung der antriebs eigenen Testimpulse und wirkt sich auf den Stromverbrauch und den Spannungsabfall aus. Die RC-Kombinationen befinden sich am Eingang, am internen Zwischenabgriff und am Ausgang.
- ▶ Das Datenblatt gibt für jedes G3VM-Relais einen internen Widerstand von nominal $1\ \Omega$ und max. $2\ \Omega$ an.
- ▶ Für die Messungen wurde zusätzlich eine 24-V-Logikspannung an den Eingang X66 / Pin 1 angelegt.

8.3.1.1 Messung am Ausgang ohne Last

Gemessene Eingangsspannung = 23,9 V

Beim ersten Einschalten (3 s) wurde mit einem digitalen Voltmeters ein Strom von ca. 2,19 mA gemessen.

Während der nächsten 4 s (geschlossene G3VM-Relais) wurde ein Strom von 6,59 mA gemessen. Ein Spannungsabfall war nicht messbar.

Danach wurde dauerhaft ein Strom von 4,39 mA (geöffnete G3VM-Relais) gemessen. Dieser Strom fließt durch die 3-fache RC-Kombination.

8.3.1.2 Messung am Ausgang mit 300 Ω Last

An den Ausgang X66 / Pin 2 wurde eine 300- Ω -Last gegen GND angeschlossen.

Am Eingang lag eine Spannung von 23,7 V an und am Ausgang wurde eine Spannung von 23,3 V gemessen.

Hierbei wurde ein Spannungsabfall zwischen Eingang und Ausgang von 0,3 V festgestellt. Der gemessene Strom betrug 86 mA.

8.3.1.3 Messung am Eingang mit 18 V Einspeisung

An den Ausgang X66 / Pin 2 wurde eine 300- Ω -Last gegen GND angeschlossen.

Am Eingang wurde eine Spannung von 18 V angelegt. Am Ausgang wurde eine Spannung von 17,7 V gemessen.

Hierbei wurde ein Spannungsabfall zwischen Eingang und Ausgang von 0,3 V festgestellt. Der gemessene Strom betrug 69 mA.

Hinweis

Niedrigere Eingangsspannungen können zu einer Fehlinterpretation der Relaisüberwachung führen.

8.3.2 Verkettung der OSSD-Kanäle

8.3.2.1 Testaufbau

Der Testaufbau besteht aus 4 Einzelantrieben und 4 Doppelantrieben vom Typ SD2 mit den Sicherheitsfunktionen SFM und SLOF.

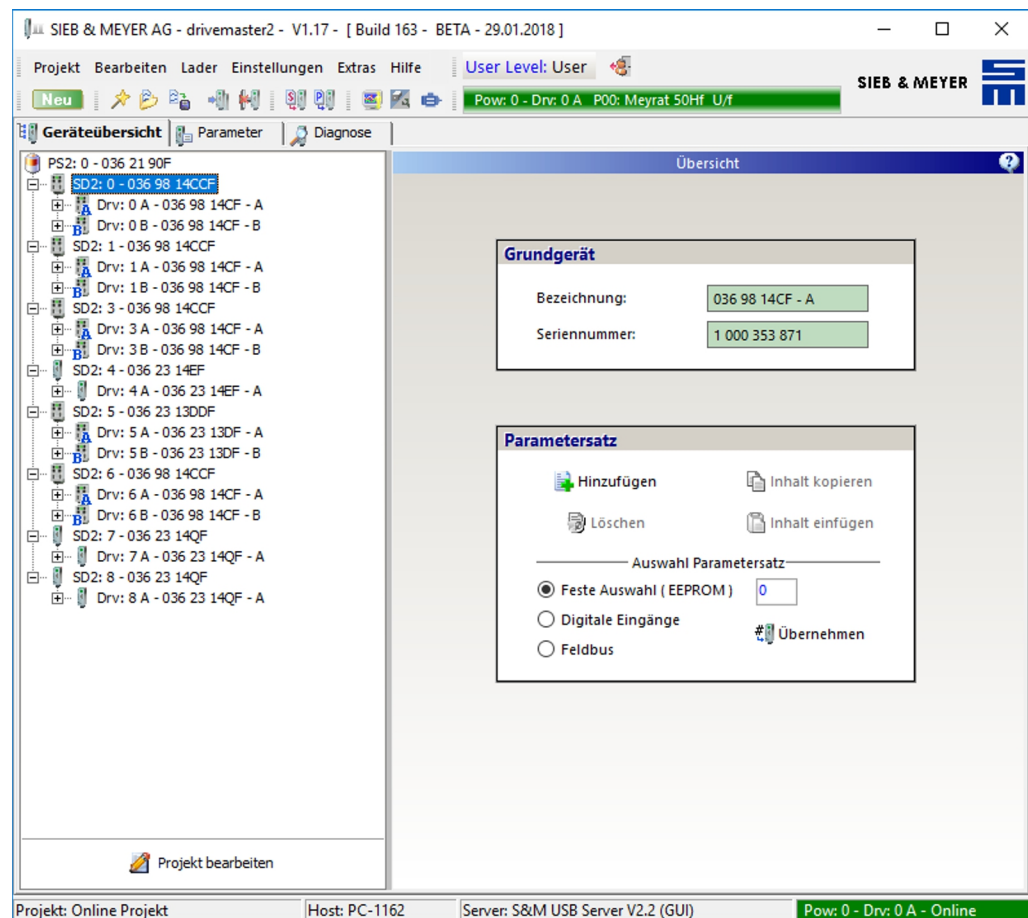


Abb. 17: Geräteübersicht des Testaufbaus in drivemaster2

8.3.2.2 Oszilloskopaufzeichnungen

Als OSSD-Signale werden die Testsignale an Stecker X66 / Pin 10 (OSSD1) und Stecker X67 / Pin 10 (OSSD2) genutzt.

Eingangssignale am Oszilloskop:

- ▶ Eingang 1 (gelb): Testsignal OSSD1 an X66 / Pin 10
- ▶ Eingang 2 (blau): Signal SFM_OUT_1 am Ende der Signalkette
- ▶ Eingang 3 (pink): Testsignal OSSD2 an X67 / Pin 10
- ▶ Eingang 4 (grün): Signal SFM_OUT_2 am Ende der Signalkette

Die folgende Aufzeichnung zeigt den Versatz zwischen den Testsignalen OSSD1 und OSSD2:

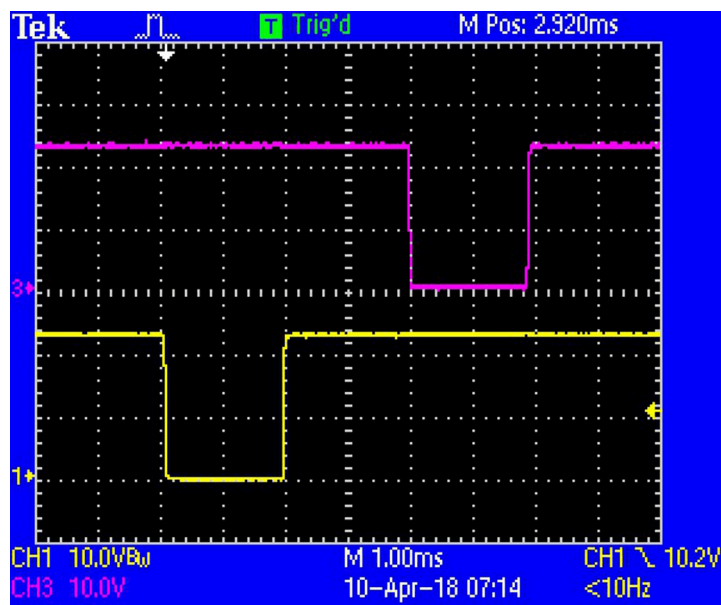


Abb. 18: Versetzte OSSD-Testsignale

Die folgende Aufzeichnung zeigt die eingehenden OSSD-Signale, die bis zum Ende der Signalkette durchgereicht werden (OSSD1: gelb / blau und OSSD2: pink / grün). Die dazwischenliegenden Testimpulse werden asynchron von den einzelnen Antrieben durch Schalten der Relais erzeugt (blau und grün):

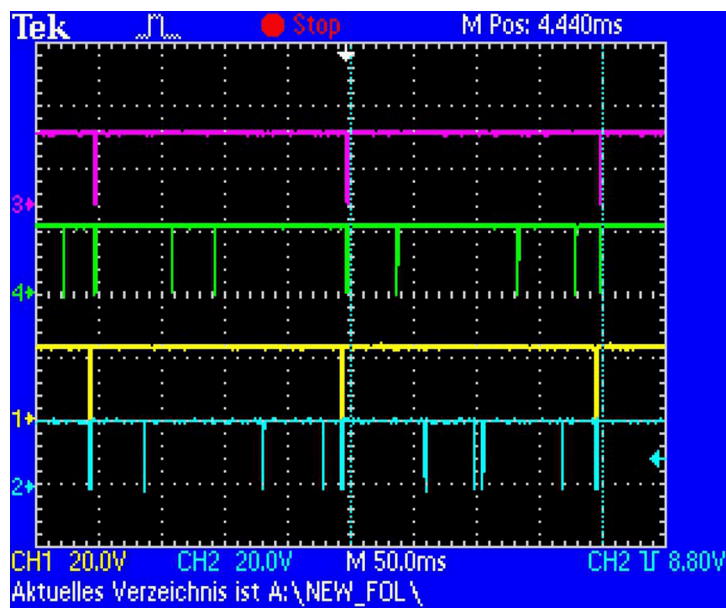


Abb. 19: Signalkette OSSD1 und OSSD2

Die folgende Aufzeichnung zeigt einen Selbsttestimpuls des Antriebs gefolgt vom OSSD-Impuls:

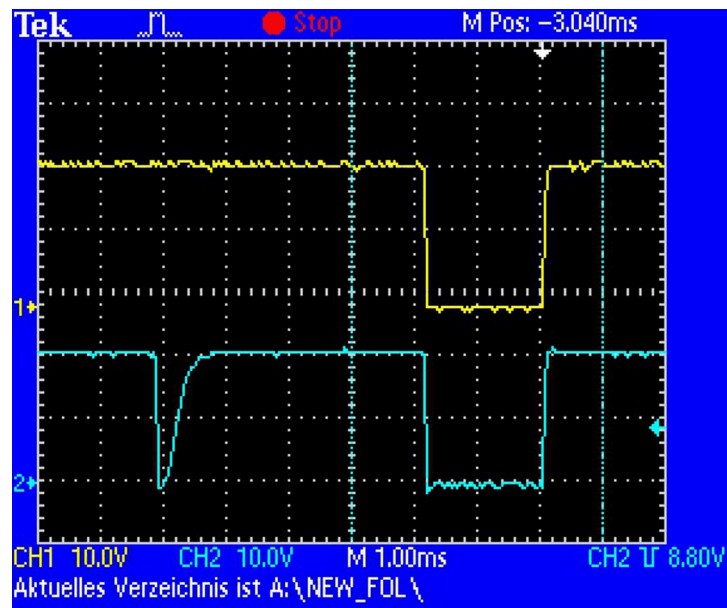


Abb. 20: Antriebsimpuls und OSSD-Impuls

Die folgende Aufzeichnung zeigt 2 aufeinander folgenden Selbsttestimpulse des Antriebs:

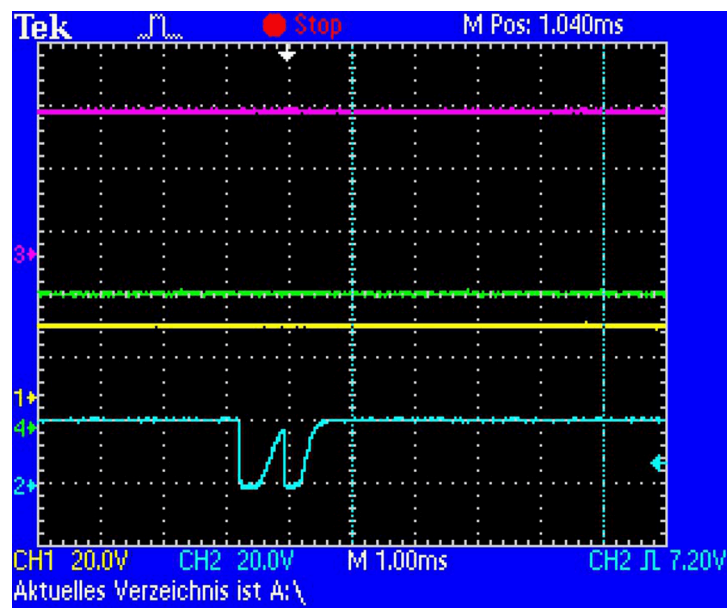


Abb. 21: 2 Antriebsimpulse

Die folgende Aufzeichnung zeigt einen OSSD-Impuls gefolgt von 2 Selbsttestimpulsen des Antriebs:

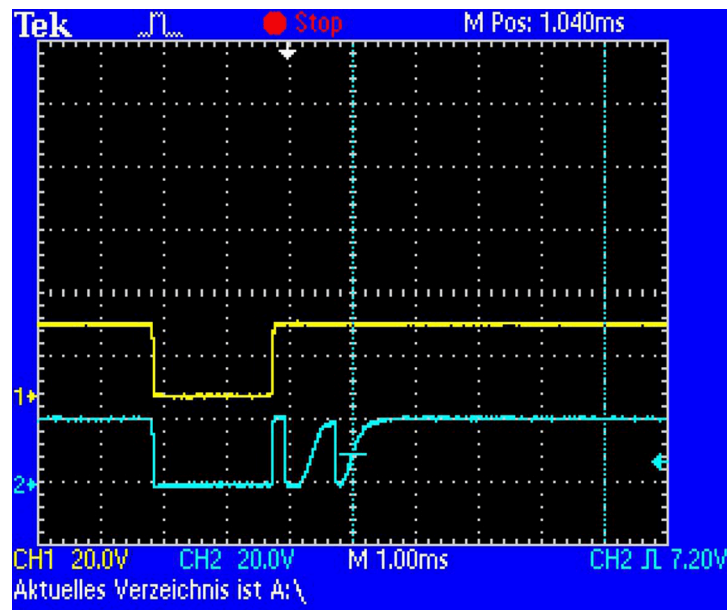


Abb. 22: OSSD-Impuls und 2 Antriebsimpulse

8.3.2.3 Zusammenfassung

- ▶ Die Messeinrichtung zur Überwachung des Selbsttests bewirkt einen Spannungsabfall von ca. 0,3 V in der Kette pro Antrieb. Dadurch wird die maximale Anzahl der Antriebe in einer Kette begrenzt.
- ▶ Der Anwender muss sicherstellen, dass die Antriebe ihren Selbsttest durchführen können.
- ▶ Der Anwender muss sicherstellen, dass die nachfolgende SPS die Selbsttestimpulse filtert und nur die sicherheitsrelevanten OSSD-Impulse auswertet.

Hinweis

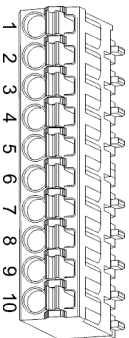
Es dürfen maximal 16 Antriebe (= 8 Doppelantriebe) in einer Kette verdrahtet werden, um die oben aufgeführten Anforderungen sicherzustellen.

9 Anschlussbelegung

9.1 X66 – Sicherer Stillstandsmonitor (SFM)

Anschluss der Sicherheitsfunktion SFM über ein 2-kanaliges OSSD-Signal

10-poliger Mini-Combicon Stecker, passend für Gegenstecker FMC 1,5/ 10-ST-3,5 (Phoenix)

Gegenstecker X66	Funktion	Name	Bedeutung	Pin	E/A
	Antrieb A	SFM_IN_1	OSSD-Eingangssignal (1. Kanal)	3	E
		SFM_OUT_1	OSSD-Ausgangssignal (1. Kanal)	4	A
		SFM_IN_2	OSSD-Eingangssignal (2. Kanal)	7	E
		SFM_OUT_2	OSSD-Ausgangssignal (2. Kanal)	8	A
	Antrieb B	SFM_IN_1	OSSD-Eingangssignal (1. Kanal)	1	E
		SFM_OUT_1	OSSD-Ausgangssignal (1. Kanal)	2	A
		SFM_IN_2	OSSD-Eingangssignal (2. Kanal)	5 (co-di-ert)	E
		SFM_OUT_2	OSSD-Ausgangssignal (2. Kanal)	6	A
	Masse	GND	Bezugsmasse	9	E/A
	Quelle	OSSD1	OSSD-Testsignal 1 ⁽¹⁾	10	A

⁽¹⁾ Das OSSD-Testsignal dient zu Test- und Prüfzwecken. Es ist kein zertifizierter, sicherheitsrelevanter OSSD-Ausgang.

Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr/flexibel: 0,2 bis 1,5 mm²
- ▶ Anschlussart: Federkraftanschluss (Bedienung siehe [Seite 49](#))

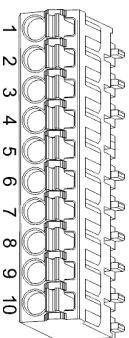
Verwandte Themen

[Übertragung der Statusmeldung, Seite 9](#)

9.2 X67 – Sicher begrenztes Drehfeld (SLOF)

Anschluss der Sicherheitsfunktion SLOF über ein 2-kanaliges OSSD-Signal

10-poliger Mini-Combicon Stecker, passend für Gegenstecker FMC 1,5/ 10-ST-3,5 (Phoenix)

Gegenstecker X67	Funktion	Name	Bedeutung	Pin	E/A
	Antrieb A	SLOF_IN_1	OSSD-Eingangssignal (1. Kanal)	3	E
		SLOF_OUT_1	OSSD-Ausgangssignal (1. Kanal)	4 (co-di-ert)	A
		SLOF_IN_2	OSSD-Eingangssignal (2. Kanal)	7	E
		SLOF_OUT_2	OSSD-Ausgangssignal (2. Kanal)	8	A
	Antrieb B	SLOF_IN_1	OSSD-Eingangssignal (1. Kanal)	1	E
		SLOF_OUT_1	OSSD-Ausgangssignal (1. Kanal)	2	A
		SLOF_IN_2	OSSD-Eingangssignal (2. Kanal)	5	E
		SLOF_OUT_2	OSSD-Ausgangssignal (2. Kanal)	6	A
	Masse	GND	Bezugsmasse	9	E/A
	Quelle	OSSD2	OSSD-Testsignal 2 ⁽¹⁾	10	A

⁽¹⁾ Das OSSD-Testsignal dient zu Test- und Prüfzwecken. Es ist kein zertifizierter, sicherheitsrelevanter OSSD-Ausgang.

Angaben zu den Klemmanschlüssen

- ▶ Leiterquerschnitt starr/flexibel: 0,2 bis 1,5 mm²
- ▶ Anschlussart: Federkraftanschluss (Bedienung siehe [Seite 49](#))

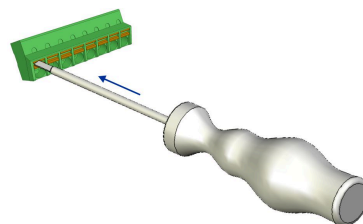
Verwandte Themen

[Übertragung der Statusmeldung, Seite 14](#)

9.3 Federkraftanschluss

Die einzelnen Leiter werden per Federkraftanschluss in der Klemme fixiert. Zum Einstecken/ Herauslösen eines Leiters, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Betätigen Sie den Federkraftanschluss durch Drücken mit einem Schraubendreher wie in der Abbildung gezeigt.
- ▶ Schieben Sie den Leiter in die Rastkammer bzw. ziehen Sie ihn aus der Rastkammer heraus.
- ▶ Lösen Sie den Schraubendreher wieder.



Hinweis

Massive Drähte oder mit Aderendhülsen versehene Anschlussleitungen können ohne Werkzeug in die Rastkammer geschoben werden.

10 Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen für die Sicherheitsfunktionen SFM und SLOF sind im Fehler E46 zusammengefasst.

Eine Beschreibung der Fehlermeldungen finden Sie in diesem Kapitel und in der Hardwaredokumentation zu Ihrem Antrieb.

10.1 Liste der Betriebszustände

Code	Beschreibung
0	Einschaltbereit
1	Regler aktiv
1.	Regler aktiv, Regler in Begrenzung / PI-Limit
2	Netz-Betriebsbereit noch nicht vorhanden
L	Bootlader aktiv (beim Booten / Software laden)

10.2 Liste der Antriebsfehlermeldungen

Hinweis

Die nachfolgenden Meldungen gelten für die gesamte SD2x-Antriebsbaureihe. Je nach Gerätetyp oder Antriebsart kann es sein, dass bestimmte Meldungen nicht vorkommen.

Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E03 (0x103) (259d)	Interpolationsfehler (Interpolierte Lageregelung)	Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	► Fehlerhaftes Bewegungsprofil der übergeordneten Steuerung
	1 Beschleunigungsüberschreitung		
	2 Geschwindigkeitsüberschreitung		
	3 Indexfehler		
E05 (0x105) (261d)	Fehler durch Warnung	Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	► Parametrierbare Überwachung hat den Antrieb stillgesetzt.
E06 (0x106) (262d)	Digitaler Eingang „Externe Hardware“	Motor wird mit parametrierbarer Rampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	Überwachung externe Hardware:
	0 Digitaler Eingang		0 Digitaler Eingang „Externe Hardware OK“ ist nicht mit 24 V beschaltet.
	1 Analogeingang 0: Kabelbruch		1 Mindeststromüberwachung des analogen Eingangs 0 hat ausgelöst.
	2 Analogeingang 1: Kabelbruch		2 Mindeststromüberwachung des analogen Eingangs 1 hat ausgelöst.
	3 Analogeingänge 0 und 1: Kabelbruch		3 Mindeststromüberwachung der analogen Eingänge 0 und 1 hat ausgelöst.
E07 (0x107) (263d)	Fehler in interner Hardware	Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	► Überlastung der digitalen Ausgänge
E09 (0x109) (265d)	Hiperface / EnDat OEM-Daten fehlerhaft	Kein „Bereit“ zum Starten	► Motorpolpaarzahl im EnDat-/Hiperface-Geber stimmt nicht mit Parametersatz überein.

Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E10 (0x10A) (266d)	drive-setup-tool Heartbeat	Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	► <i>drive-setup-tool</i> konnte in der parametrierten Überwachungszeit nicht mit dem Antrieb kommunizieren.
E11 (0x10B) (267d)	Kommunikation / Bussystemfehler ► ¹ SERVOLINK4 ► ² DNC 8 Byte ► ³ CAN-Bus ► ⁴ EtherCAT	Motor wird mit parametrierbarer Rampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	Überwachung der Buskommunikation hat zur Abschaltung geführt:
	1 Fehlerhafte Telegramm-ID ¹		1 Fehlerhaftes Sollwerttelegramm
	2 Nulldatentelegramm ¹		2 Übergeordnete Steuerung nicht aktiv
	3 CRC-Fehler ¹		3 Checksummenfehler, Störungen in der Übertragung
	4 Synchronisationsfehler ^{1, 4}		4 Antriebstelegramme nicht synchronisiert
	5 Konfigurationsfehler ⁴		5 Fehlerhafte Konfiguration von Mailbox, PDO, Watchdog oder Synchronisation
	6 NMT-Fehler ^{2, 3, 4}		6 Steuerkanal des Bussystems war beim Einschalten des Reglers nicht aktiv (Pre-operational)
	7 Adressierungsfehler ⁴		7 Fehlerhafte Antriebsadressierung
	8 Node Guarding ³		8 Kommunikationsknotenüberwachung: Überwachungszeit abgelaufen (parametrierbar)
	9 EEPROM-Fehler ⁴		9 Fehler im EtherCAT-EEPROM
	10 Heartbeat / Watchdog ^{2, 3, 4}		10 Heartbeat-Überwachung: Überwachungszeit abgelaufen (parametrierbar)
E12 (0x10C) (268d)	Netz-Betriebsbereit fehlt	Motor wird mit parametrierter Rampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	► Netzversorgung wurde bei eingeschalteter Endstufe abgeschaltet/unterbrochen.
E15 (0x10F) (271d)	Fehlerhafte Endat-/Hiperface-Kommunikation	Motor wird mit Schnellhaltrampe gebremst und Antrieb wird freigeschaltet (gesteuertes Stillsetzen).	► Kommunikation von EnDat/Hiperface ist fehlerhaft.
E17 (0x311) (785d)	FPGA Endstufenabschaltung	Motor wird sofort freigeschaltet.	► Überlast im Leistungsnetzteil
E17 (0x311) (785d)	Nullspannungsüberwachung Zwischenkreis (nur SD2M)	Motor wird sofort freigeschaltet. Netzthyristoren werden nicht mehr angesteuert.	► Fensterbereich der Nullspannungsüberwachung wurde überschritten. ► Unsymmetrische Last Wenden Sie sich bitte an SIEB & MEYER.
E18 (0x312) (786d)	Fehler bei Spindelauswahl	Motor wird sofort freigeschaltet.	► Keine gültige Spindelanwahl bei „Regler Ein“
E25 (0x319) (793d)	Auslastung Leistungsnetzteil zu hoch	Antrieb wird mit Begrenzung des Motormoments stillgesetzt.	► Abgegebene Leistung des Antriebs ist größer als Nennleistung des Leistungsnetzteils, da die Dimensionierungen von Antrieb und Motor nicht aufeinander abgestimmt sind.
E26 (0x31A) (794d)	Motortemperatur zu hoch	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	► Fehlerhafte Parametrierung oder Dimensionierung des Motors
E27 (0x31B) (795d)	Umgebungstemperatur zu hoch	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	► Unzureichende Kühlung des Gerätes
E28 (0x31C) (796d)	Temperatur Leistungsstufe zu hoch	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	► Unzureichende Kühlung der Leistungsstufe (Kühlkörper)

Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E29 (0x31D) (797d)	Motorauslastung zu hoch (Motor I^2t)	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt. ⁽¹⁾	► Mittlere Motorauslastung aufgrund mechanischer Probleme zu groß ► Fehlerhafte Motorauslegung
E30 (0x31E) (798d)	Auslastung Leistungsstufe zu hoch (I^2t)	Motor wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt. ⁽¹⁾	► Mittlere Endstufenauslastung aufgrund mechanischer Probleme zu groß ► Fehlerhafte Antriebsdimensionierung
E31 (0x31F) (799d)	Drehzahlfehler bzw. Schlupf zu groß	SERVO / VECTOR: Antrieb wird durch kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung begrenzt. ⁽¹⁾ HSPWM: Antrieb wird mit Fehlerrampe und Strombegrenzung stillgesetzt.	► Motor kann der vorgegebenen Drehzahl nicht folgen (z. B.: defekter Motor, mechanische Probleme, fehlerhafte Parametrierung), Messsystem-Aussetzer
E33 (0x521) (1313d)	Netzteilladeüberwachung -> Hauptspannung zu hoch	Leistungsnetzteil wird vom Netz getrennt.	► Parametrierte Hauptspannung stimmt nicht mit angeschlossener Spannung überein ► Gerät falsch angeschlossen ► Starke Schwankungen der Einspeisung in Richtung Überspannung
E34 (0x522) (1314d)	Netzteilladeüberwachung -> Hauptspannung zu niedrig 1 Unterspannung	Leistungsnetzteil wird vom Netz getrennt.	E34/E34-1: Zwischenkreis konnte nicht in vorgegebener Zeit auf einen Mindestspannungspegel vorgeladen werden. Hauptspannung wird auf kurzgeschlossenen Zwischenkreis geschaltet.
E35 (0x523) (1315d)	Fehler im externen Leistungsnetzteil	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	► Fehlermeldung vom externen Leistungsnetzteil; Netzteil hat abgeschaltet. Siehe .
E36 (0x524) (1316d)	Encoder 0 Überwachung	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst.	► Anschluss für Encoder 0 fehlerhaft ► Kabelbruch
E37 (0x525) (1317d)	Auslastung Ballastschaltung (I^2t Ballastwiderstand) 1 I^2t 2 UCE-Sat Überwachung oder: Wandlernetzteil überlastet (nur 0362144xx)	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	Auslastung der Ballastschaltung durch: 1 Falsche Dimensionierung, zu viel Energie fließt über $R_{Ballast}$, Kabelbruch, keine Brücke an $R_{Ballast}$ (int./ext.) 2 Falsche Brücke an $R_{Ballast}$, Kurzschluss der Isolierung etc. oder: interner Hardwaredefekt (nur 0362144xx)
E37 (0x525) (1317d)	Wandlernetzteil überlastet (nur 0362161xx)	Leistungsnetzteil wird vom Netz getrennt.	► Zwischenkreisspannungswandler überlastet
E38 (0x526) (1318d)	Istdrehzahl größer Überdrehzahl-schwelle	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. ⁽¹⁾	► Falsche Parametrierung ► Motor falsch angeschlossen
E39 (0x527) (1319d)	Schleppfehlerüberwachung mit Bremsen des Motors	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. ⁽¹⁾	► Falsche Parametrierung ► Motor falsch angeschlossen ► Mechanische Probleme
E40 (0x528) (1320d)	Motorfeedback	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. ⁽¹⁾	► Anschluss für Motorfeedback fehlerhaft ► Kabelbruch
E41 (0x529) (1321d)	Motorphase fehlt 1 Kein Motor angeschlossen 2 Falscher Motor angeschlossen	Motor wird durch Kurzschließen der Motorphasen mit Stromüberwachung gebremst. ⁽¹⁾	Motoranschluss/-parametrierung fehlerhaft: 1 Kein Motor angeschlossen/falsche Verdrahtung, Kabelbruch 2 Falsche Parametrierung

Code	Fehlermeldung	Fehlerreaktion	Mögliche Ursache
E42 (0x52A) (1322d)	Überspannung Zwischenkreis	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	Bremsvorgang speist zu viel Energie in den Zwischenkreis zurück: ▶ Bremsrampenzeit zu kurz ▶ Geräte mit Bremsschaltung: – Brücke für internen Widerstand falsch verdrahtet – externer Widerstand falsch verdrahtet – externer Widerstand zu hochohmig
E43 (0x52B) (1323d)	Unterspannung Zwischenkreis	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	▶ Zwischenkreis nicht angeschlossen
E44 (0x52C) (1324d)	Kommutierung verloren Bei den folgenden Fehlermeldungen ist angegeben, bei welcher Antriebsfunktion der Fehler auftreten kann. ▶ ¹ HSBLOCK ▶ ² FPAM ▶ ³ SVC ▶ ⁴ HSPWM ▶ ⁵ UF	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	▶ Der Fehler E44 wird bei fehlerhafter Bestromung des Motors im geberlosen Betrieb ausgelöst. ▶ Fehlerhafte Parametrierung oder Überlastung des Motors. Der Fehler ist abhängig von der Antriebsfunktion. Nähere Informationen finden Sie in den entsprechenden Einstellanleitungen.
	1	Überwachung EMK ^{1, 2, 3 4}	
	2	Überwachung Fluss ⁴	
	3	Überwachung Überstrom ⁴	
	4	Überwachung Unterfluss ⁴	
	5	Überwachung min. Drehzahl ^{1, 2, 3}	
	6	Fehler beim Setzen ^{1, 2}	
	7	Strombegrenzung UF schwingt ⁵	
E45 (0x52D) (1325d)	Kurzschluss Leistungsstufe	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt aus.	Kurzschluss der Leistungsstufe durch:
	1	Interner Kurzschluss	1 Fehlerhafte Ansteuerung
	2	UCE-Sat Überwachung	2 Fehlerhafte Parametrierung, Endstufe defekt, Kabelbruch, Kurzschluss etc.
	3	Erdschluss	3 Erdschluss einer Motorphase
	4	Strommessbereich	4 Fehlerhafte Parametrierung, Endstufe defekt, Kabelbruch, Kurzschluss etc.
	5	Überstrom Motor	5 Antriebsfunktion U/f: „Fangen“ falsch parametriert

Code	Fehlermeldung		Fehlerreaktion	Mögliche Ursache	
E46 (0x52E) (1326d)	1	Sicherheitsschaltung (Safety X10)	Antrieb wird sofort freigeschaltet, Motor trudelt ungeregelt aus.	1	Sicherheitsschaltung STO wird bei aktiver Leistungsstufe aktiviert. Eingang SAFE A und/oder Eingang SAFE B wurden ausgelöst.
	2	Initialisierungsfehler: interne Hardware Sicherheitskontroller		2	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: Fehler in der entsprechenden Hardwarekomponente des Sicherheitskontrollers
	3	Fehlerhafte Daten/Parameter im Prozessablauf		3	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: fehlerhafte SPS-Telegramme
	4	Fehler der Funktionsparameter für einen Funktionsteil		4	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: Parameter außerhalb der Grenzen
	5	Zeitüberschreitung bei Überwachungsfunktionen		5	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: Fehler in der entsprechenden Hardwarekomponente
	6	Überwachung der OSSD-Signale und der Endstufenfreigabe		6	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: ► falsche OSSD-Signale ► OSSD-Relais defekt ► Multiplexer defekt
	7	Überwachung der Motorphasen		7	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: defektes Motorkabel (Kabelbruch)
	8	Frequenzüberschreitung		8	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: ► Vorgabe der Sollgeschwindigkeit ist zu hoch ► Grenzwert für sicher begrenztes Drehfeld falsch parametrier ► Falsche OSSD-Signalvorgabe
	9	Kommunikationsfehler zwischen DSP und Sicherheitskontroller		9	Sicherheitsfunktion SFM/SLOF: Kommunikation zwischen DSP und Sicherheitskontroller ist gestört
E47 (0x52F) (1327d)	Antriebsparameter noch nicht aktiviert		Leistungsstufe kann nicht aktiviert werden.	► Master hat Antriebsstart noch nicht quittiert (parametrierbar).	
E55 (0x737) (1847d)	Firmware durch ESC angehalten		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Gerät hat beim Booten eine ESC-Sequenz an der seriellen Schnittstelle empfangen.	
E56 (0x738) (1848d)	Gerätekonfiguration		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Gerät hat beim Booten festgestellt, dass Hardware, Parameter Firmware und Logik nicht konsistent sind. Durch einen Parameterdownload erhält man eine eindeutige Fehlerbeschreibung.	
E57 (0x739) (1849d)	Fehlerhafte bzw. keine Firmware		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Gerät hat beim Booten festgestellt, dass keine bzw. eine zerstörte Firmware im Gerät vorhanden ist.	
E58 (0x73A) (1850d)	FPGA Watchdog hat ausgelöst		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► FPGA-Prozessüberwachung wurde ausgelöst. Wenden Sie sich bitte an SIEB & MEYER.	
E59 (0x73B) (1851d)	Keine Antriebsparameter geladen		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Gerät ist nicht parametrier (Auslieferungszustand).	
E60 (0x73C) (1852d)	Fehlerhafte Antriebsparameter		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Gerät enthält keinen gültigen Parametersatz (CRC-Fehler).	
E61 (0x73D) (1853d)	Fehlerhafte oder keine Logikprogrammierung vorhanden		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Gerät enthält keine gültige Logikprogrammierung.	
E62 (0x73E) (1854d)	Fehler im elektronischen Typenschild		Gerät bleibt im BIOS stehen.	► Keine oder fehlerhafte Typenschildprogrammierung. Wenden Sie sich bitte an SIEB & MEYER.	

⁽¹⁾ Bei Servomotoren mit Kommutierung durch ein inkrementelles Motormesssystem wird die Warnung W17 „Kommutierungswinkel nicht bekannt“ gesetzt. Nach einem Neustart des Geräts wird automatisch das Einphasen mit dem Motormesssystem gestartet (Setzen).

10.3 Liste der Warnmeldungen

Warnmeldungen werden nicht in der Geräteanzeige angezeigt, sondern ausschließlich in der Software *drivemaster2* unter „Diagnose → Fehler und Warnungen“.

Code	Beschreibung
W00	Digitaler Eingang ‚Schnellhalt‘ ist aktiv
W01	Digitaler Eingang ‚Endschalter positiv‘ ist aktiv
W02	Digitaler Eingang ‚Endschalter negativ‘ ist aktiv
W03	Spannung der Haupteinspeisung ist nicht OK
W04	Auslastung der Leistungsendstufe größer als parametrierte Warnungsschwelle W04(Leistungsendstufe I ² t)
W05	Motorauslastung größer als parametrierte Warnungsschwelle W05 (Motor I ² t)
W06	Temperatur der Leistungsendstufe größer als parametrierte Warnungsschwelle W06
W07	Motortemperatur größer als parametrierte Warnungsschwelle W07
W08	Zwischenkreisspannung größer als parametrierte Warnungsschwelle W08
W09	Zwischenkreisspannung kleiner als parametrierte Warnungsschwelle W09
W10	Drehzahlregler/Geschwindigkeitsregler arbeitet in der Strombegrenzung / PI-Limit
W11	Betrag des Positions-/Schleppfehlers größer als parametrierte Warnungsschwelle W11
W12	Betrag des Drehzahl-/Geschwindigkeitsfehlers größer als parametrierte Warnungsschwelle W12
W13	Betrag des Schleppfehlers des Stroms ist zu hoch
W14	Umgebungstemperatur größer als parametrierte Warnungsschwelle W14
W15	Auslastung des Ballastwiderstands größer als parametrierte Warnungsschwelle W15 (Ballastwiderstand I ² t)
W16	Sicherheitsschaltung ist aktiv
W17	Kommutierungswinkel nicht bekannt
W18	OEM-Daten im Motormesssystem EnDat oder Hiperface nicht gültig
W19	Verschmutzungssignal Encoder-Eingang 0
W20	Verschmutzungssignal Encoder-Eingang 1
W21	Verschmutzungssignal Encoder-Eingang 2
W22	Auslastung Leistungsnetzteil größer als 90% der Nennleistung
W23	reserviert
W24	Strom bzw. Stromanstieg größer als Warnungsschwelle W24 (Warnung Strom)
W25	Drehzahlsollwert kleiner als Motorminimaldrehzahl
W26	Strom größer als Warnungsschwelle W26 (Warnung Überstrom)
W27	reserviert
W28	reserviert
W29	reserviert
W30	reserviert
W31	reserviert

10.4 Meldungen der Schnellhaltefunktionen

Code	Beschreibung
H01	Digitaler Eingang „Regler Ein“ wartet auf eine positive Flanke zum Einschalten des Antriebs (Die Funktion ist nur aktiv, wenn der Eingang als „Regler Ein Typ 2 (mit positiver Flanke)“ parametriert ist.)
H03	Softwarefunktion „Schnellhalt“
H04	Digitaler Eingang „Schnellhalt“
H07	Softwarefahrbereich „Negative Grenze“
H08	Softwarefahrbereich „Positive Grenze“
H09	Bussystem „Schnellhalt“ (Im Steuerwort des Bussystems ist das Schnellhaltbit auf 0 gesetzt.)
H11	Digitaler Eingang „Negativer Endschalter“

Code	Beschreibung
H12	Digitaler Eingang „Positiver Endschalter“
H13	Digitaler Eingang „Speed Enable“
H14	Magnetlager Kalibrierung aktiv

11 Index

F

Federkraftanschluss [49](#)

S

SFM (Sicherer Stillstandsmonitor) [6](#)

SLOF (Sicher begrenztes Drehfeld) [11](#)