

SIEMENS

SIMATIC

ET 200SP Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-0CA0)

Gerätehandbuch

Original Betriebsanleitung

Vorwort

Wegweiser Dokumentation

1

Produktübersicht

2

Anschließen

3

Parameter/Adressraum

4

Anwendungsfälle des
F-Peripheriemoduls

5

Alarmer/Diagnosemeldungen

6

Technische Daten

7

Reaktionszeiten

A

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

Zweck der Dokumentation

Das vorliegende Gerätehandbuch ergänzt das Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP. Funktionen, die das ET 200SP generell betreffen, finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

Die Informationen des vorliegenden Gerätehandbuchs und des Systemhandbuchs ermöglichen es Ihnen, das System ET 200SP in Betrieb zu nehmen.

Konventionen

Beachten Sie auch die folgendermaßen gekennzeichneten Hinweise:

Hinweis

Ein Hinweis enthält wichtige Informationen zum in der Dokumentation beschriebenen Produkt, zur Handhabung des Produkts oder zu dem Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Security-Hinweise

Siemens bietet Automatisierungs- und Antriebsprodukte mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb der Anlage oder Maschine unterstützen. Sie sind ein wichtiger Baustein für ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept. Die Produkte werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Es wird empfohlen sich regelmäßig über Aktualisierungen und Updates unserer Produkte zu informieren. Informationen und Newsletter hierzu finden Sie unter: (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Für den sicheren Betrieb einer Anlage oder Maschine ist es darüber hinaus notwendig, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der gesamten Anlage oder Maschine zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen finden Sie unter: (<http://support.automation.siemens.com>)

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Wegweiser Dokumentation	7
1.1	Wegweiser Dokumentation Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF	7
2	Produktübersicht	9
2.1	Eigenschaften des F-DI 8x24VDC HF	9
3	Anschließen	13
3.1	Anschlussbelegung	13
3.2	Prinzipschaltbild	14
4	Parameter/Adressraum	15
4.1	Parameter	15
4.2	Erklärung der Parameter.....	18
4.2.1	F-Parameter	18
4.2.2	Parameter der Geberversorgung	18
4.2.2.1	Kurzschlussstest	18
4.2.2.2	Zeit für Kurzschlussstest.....	19
4.2.2.3	Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest	19
4.2.3	Parameter der Kanalpaare.....	20
4.2.3.1	Aktiviert	20
4.2.3.2	Auswertung der Geber	20
4.2.3.3	Diskrepanzverhalten	21
4.2.3.4	Diskrepanzzeit.....	22
4.2.3.5	Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler	23
4.2.4	Parameter der Kanäle.....	24
4.2.4.1	Geberversorgung	24
4.2.4.2	Eingangsverzögerung	24
4.2.4.3	Impulsverlängerung	25
4.2.4.4	Flutterüberwachung	25
4.2.4.5	Überwachungsfenster	26
4.3	Adressraum.....	27
5	Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls	29
5.1	Anwendungsfälle des Elektronikmoduls	29
5.2	Anwendungsfall 1: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLd	31
5.3	Anwendungsfall 2: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLe	34
5.4	Anwendungsfall 3: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe	37
5.4.1	Anwendungsfall 3.1 (SIL3/Kat.4/PLe).....	38
5.4.2	Anwendungsfall 3.2 (SIL3/Kat.4/PLe).....	40

6	Alarmer/Diagnosemeldungen	43
6.1	Status- und Fehleranzeige	43
6.2	Alarmer	46
6.3	Diagnosemeldungen	48
6.4	Wertstatus	53
7	Technische Daten	55
A	Reaktionszeiten	59

Wegweiser Dokumentation

1.1 Wegweiser Dokumentation Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF

Einleitung

Die Dokumentation der SIMATIC Produkte ist modular aufgebaut und enthält Themen rund um Ihr Automatisierungssystem.

Die komplette Dokumentation des Systems ET 200SP besteht aus verschiedenen Modulen, die sich in Systemhandbücher, Funktionshandbücher und Gerätehandbücher gliedern.

Außerdem unterstützt Sie das Informationssystem von STEP 7 (Online-Hilfe) bei der Projektierung und Programmierung Ihres Automatisierungssystems.

Übersicht der Dokumentation für das fehlersichere Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF

Die folgende Tabelle zeigt weitere Dokumente, die die vorliegende Beschreibung zum fehlersicheren Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF ergänzen und im Internet erhältlich sind.

Tabelle 1- 1 Dokumentation für das fehlersichere Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF

Thema	Dokumentation	Wichtigste Inhalte
Beschreibung des Systems	Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293)	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatzplanung • Montage • Anschließen • In Betrieb nehmen • Approbationen • TÜV-Zertifikate
BaseUnits	Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300)	Technische Daten
Beschreibung des F-Systems SIMATIC Safety	Programmier- und Bedienhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126)	<ul style="list-style-type: none"> • Projektierung • Programmierung • Approbationen

SIMATIC Handbücher

Im Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) finden Sie alle aktuellen Handbücher zu SIMATIC Produkten zum kostenlosen Download.

Functional Safety Services

Mit den Siemens Functional Safety Services unterstützen wir Sie mit einem umfassenden Leistungspaket, das von der Risikoermittlung über Verifikation bis hin zur Anlagenbetriebnahme und Modernisierung reicht. Weiterhin bieten wir Beratung zur Anwendung fehlersicherer und hochverfügbarer Automatisierungssysteme SIMATIC S7.

Weiterführende Informationen finden Sie in Internet (<http://www.siemens.com/safety-services>).

Anfragen richten Sie bitte per E-Mail (<mailto:safety-services.industry@siemens.com>) an uns.

Produktübersicht

2.1 Eigenschaften des F-DI 8x24VDC HF

Bestellnummer

6ES7136-6BA00-0CA0

Ansicht des Moduls

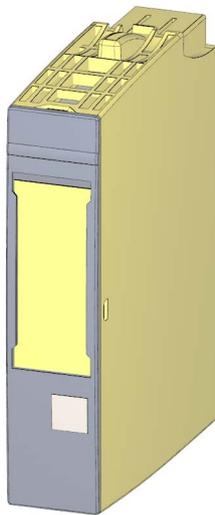


Bild 2-1 Ansicht des Moduls F-DI 8x24VDC HF

Eigenschaften

- Technische Eigenschaften
 - Fehlersicheres Digitalmodul
 - 8 Eingänge (SIL3/Kat.4/PLe)
 - 8 Ausgänge für Geberversorgung
 - Verwendung verschiedener Verschaltungsarten (1oo1 & 1oo2) möglich
 - Versorgungsspannung L+
 - Sink Input (P-lesend)
 - geeignet für den Anschluss von 3-/4-Draht-Sensoren nach IEC 61131, Typ 1
 - kanalweise parametrierbare Eingangsverzögerung 0,4 ms bis 20 ms
 - interne kurzschlussfeste Geberversorgungen für jeden Eingang
 - Externe Geberversorgung möglich
 - Diagnoseanzeige (DIAG, rot/grüne LED)
 - Statusanzeige pro Eingang (grüne LED)
 - Fehleranzeige pro Eingang (rote LED)
 - Diagnose z. B. Kurzschluss/Drahtbruch, kanalweise
 - Diagnose z. B. Lastspannung fehlt, modulweise
 - kanalweise oder modulweite Passivierung
- Unterstützte Funktionen
 - Firmware-Update
 - Identifikationsdaten I&M
 - PROFIsafe

 **WARNUNG**

Die Sicherheitskenngrößen in den Technischen Daten gelten für ein Proof-Test-Intervall von 20 Jahren und eine Reparaturzeit von 100 Stunden. Wenn eine Reparatur innerhalb von 100 Stunden nicht möglich ist, dann ziehen Sie das jeweilige Modul aus dem BaseUnit oder schalten Sie dessen Versorgungsspannung vor Ablauf der 100 Stunden ab. Nach Ablauf der 100 Stunden schaltet sich das Modul selbständig ab.

Gehen Sie zur Reparatur vor, wie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 48) beschrieben.

Zubehör

Folgendes Zubehör, welches nicht im Lieferumfang des F-Moduls enthalten ist, ist mit dem F-Modul einsetzbar:

- Beschriftungsstreifen
- Farbkennzeichnungsschilder
- Referenzkennzeichnungsschilder
- Schirmanschluss

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

Anschließen

3.1 Anschlussbelegung

Allgemeine Anschlussbelegung

Tabelle 3- 1 Anschlussbelegung für F-DI 8x24VDC HF

Anschlussbelegung für F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-0CA0)						
Klemme	Belegung	Klemme	Belegung	Erläuterungen	BaseUnit ¹	Farbkennzeichnungsschild (Klemme 1 bis 16)
1	DI ₀	2	DI ₁	<ul style="list-style-type: none"> DI_n: Eingangssignal, Kanal n VS_n: Interne Geberversorgung, Kanal n 	A0	 CC01 6ES7193-6CP01-2MA0
3	DI ₂	4	DI ₃			
5	DI ₄	6	DI ₅			
7	DI ₆	8	DI ₇			
9	VS ₀	10	VS ₁			
11	VS ₂	12	VS ₃			
13	VS ₄	14	VS ₅			
15	VS ₆	16	VS ₇			
L+	DC24V	M	M			

¹ Verwendbare BaseUnit-Typen, erkennbar an den letzten beiden Stellen der Bestellnummer. Siehe auch Systemhandbuch *Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP*

Hinweis

Das erste BaseUnit muss ein helles BaseUnit sein.

Hinweis

Achten Sie bei der Inbetriebnahme darauf, dass Sie Digitalmodule nur mit dem BaseUnit-Typ A0 einsetzen.

Siehe auch

Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>

3.2 Prinzipschaltbild

Prinzipschaltbild

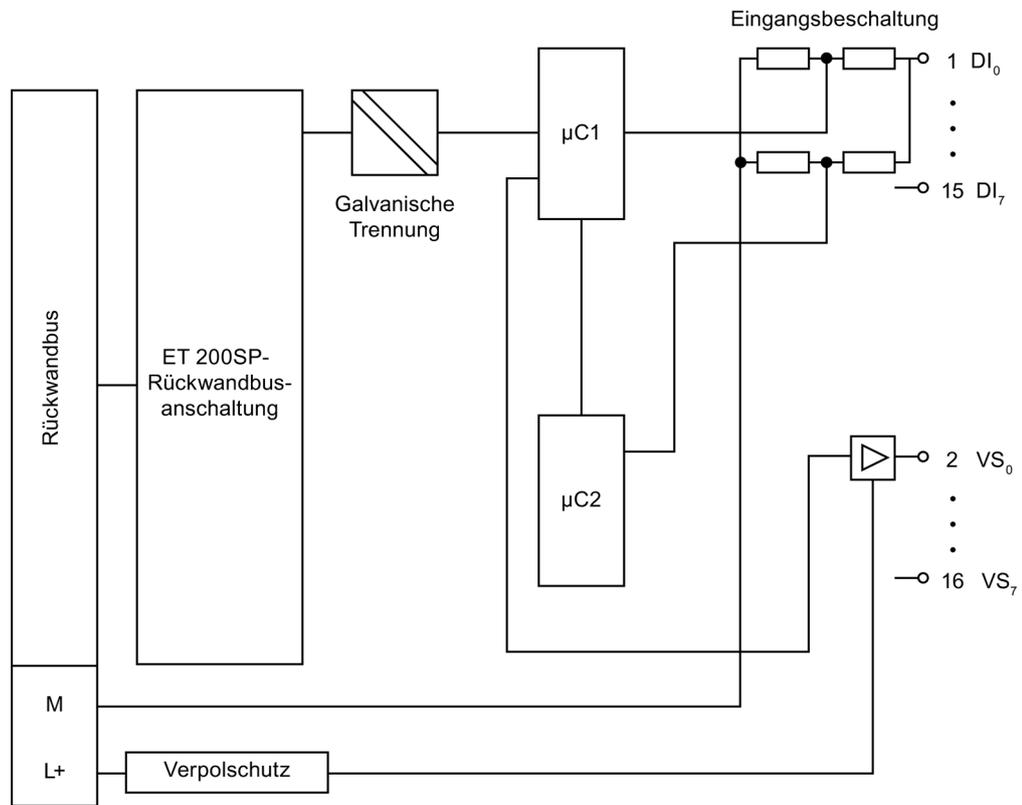


Bild 3-1 Prinzipschaltbild des F-DI 8x24VDC HF

Parameter/Adressraum

4.1 Parameter

Parameter

 WARNUNG
Das Zu- oder Abschalten von Diagnosefunktionen muss in Abstimmung mit der Anwendung erfolgen.

Tabelle 4- 1 Parameter für F-DI 8x24VDC HF

Parameter	Wertebereich	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
F-Parameter:			
Manuelle Vergabe der F-Überwachungszeit	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	nein	Modul
F-Überwachungszeit	1 bis 65535 ms	nein	Modul
F-Quelladresse	1 bis 65534	nein	Modul
F-Zieladresse	1 bis 65534	nein	Modul
F-Parameter-Signatur (ohne Adresse)	0 bis 65535	nein	Modul
Verhalten nach Kanalfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Passivieren des gesamten Moduls • Passivieren des Kanals 	nein	Modul
F-Peripherie-DB manuelle Nummernvergabe	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	nein	Modul
F-Peripherie-DB-Nummer	—	nein	Modul
F-Peripherie-DB-Name	—	nein	Modul
DI-Parameter:			
Geberversorgung			
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	nein	Kanal
Zeit für Kurzschlussstest	0,5 ms bis 2 s	nein	Kanal
Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest	0,5 ms bis 2 s	nein	Kanal

4.1 Parameter

Parameter	Wertebereich	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
Kanalparameter			
Kanal n, n+4			
Auswertung der Geber	<ul style="list-style-type: none"> • 1oo1 (1v1)-Auswertung • 1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent • 1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent 	nein	Kanalpaar
Diskrepanzverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • 0-Wert bereitstellen • Letzten gültigen Wert bereitstellen 	nein	Kanalpaar
Diskrepanzzeit	5 ms bis 30 s	nein	Kanalpaar
Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Test 0-Signal nicht erforderlich • Test 0-Signal erforderlich 	nein	Kanalpaar
Kanal n			
Aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> • freigeben • sperren 	nein	Kanal
Geberversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberversorgung 0 bis 7 • Externe Geberversorgung 	nein	Kanal
Eingangsverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> • 0,4 ms • 0,8 ms • 1,6 ms • 3,2 ms • 6,4 ms • 10,0 ms • 12,8 ms • 20 ms <p>Der angebotene Wertebereich ist abhängig von der Parametrierung der verwendeten Geberversorgung.</p>	nein	Kanal
Impulsverlängerung	<ul style="list-style-type: none"> • — • 0,5 s • 1 s • 2 s 	nein	Kanal

Parameter	Wertebereich	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
Flutterüberwachung aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	nein	Kanal
Anzahl Signalwechsel	2 bis 31	nein	Kanal
Überwachungsfenster	0 bis 100 s (Bei Parametrierung mit 0 s ist das Überwachungsfenster 0,5 s lang.)	nein	Kanal

4.2 Erklärung der Parameter

4.2.1 F-Parameter

F-Parameter

Informationen zu den F-Parametern erhalten Sie im Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

4.2.2 Parameter der Geberversorgung

4.2.2.1 Kurzschlussstest

Hier aktivieren Sie die Kurzschlusserkennung für die Kanäle des F-Moduls, für die "Geberversorgung intern" eingestellt ist.

Der Kurzschlussstest ist nur sinnvoll, wenn Sie einfache Schalter einsetzen, die nicht über eine eigene Stromversorgung verfügen. Bei Schaltern mit Stromversorgung, z. B. 3-/4-Draht-Näherungsschaltern, ist ein Kurzschlussstest nicht möglich.

Die Kurzschlusserkennung schaltet die Geberversorgung kurzzeitig ab. Die Abschaltdauer ist so groß wie die projektierte "Zeit für Kurzschlussstest".

Wenn ein Kurzschluss erkannt wird, löst das F-Modul einen Diagnosealarm aus und der Eingang wird passiviert.

Folgende Kurzschlüsse werden aufgedeckt:

- Kurzschluss des Eingangs nach L+
- Kurzschluss des Eingangs eines anderen Kanals, wenn dieser ein 1-Signal führt
- Kurzschluss des Eingangs mit Geberversorgung eines anderen Kanals
- Kurzschluss der Geberversorgung mit Geberversorgung eines anderen Kanals

Ist der Kurzschlussstest deaktiviert, müssen Sie Ihre Leitungsführung kurz- und querschlusssicher durchführen bzw. eine Verschaltungsart (Diskrepanz, antivalent) wählen, welche die Querschlüsse ebenfalls über Diskrepanz aufdeckt.

Während der Ausführungszeit (Zeit für Kurzschlussstest + Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest) des Kurzschlussstests wird der letzte gültige Wert des Eingangs vor Start des Kurzschlussstests an die F-CPU weitergegeben. Die Aktivierung des Kurzschlussstests hat somit Rückwirkung auf die Reaktionszeit des jeweiligen Kanals bzw. Kanalpaars.

4.2.2.2 Zeit für Kurzschlussstest

Funktion

Bei aktiviertem Kurzschlussstest wird die entsprechende Geberversorgung für die parametrisierte Zeit abgeschaltet. Erkennt das Modul innerhalb der parametrisierten Zeit kein "0"-Signal am Eingang, wird eine Diagnosemeldung generiert.

Beachten Sie bei der Parametrierung:

- Wenn der Kanal passiviert wird, kann dies auch an einer zu hohen Kapazität zwischen Geberversorgung und Eingang liegen. Diese setzt sich zusammen aus dem Kapazitätsbelag der Leitung und der Kapazität des verwendeten Gebers. Entlädt sich die angeschlossene Kapazität nicht innerhalb der parametrisierten Zeit, müssen Sie den Parameter "Zeit für Kurzschlussstest" anpassen.
- Die zur Verfügung stehenden Werte für die Eingangsverzögerung hängen von der "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" und von der "Zeit für Kurzschlussstest" der parametrisierten Geberversorgung abhängig.

4.2.2.3 Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest

Funktion

Neben der Ausschaltzeit ("Zeit für Kurzschlussstest") muss für die Durchführung des Kurzschlussstest auch eine Hochlaufzeit angegeben werden. Über diesen Parameter teilen Sie dem Modul mit, wie lange der verwendete Geber für den Hochlauf nach Zuschalten der Geberversorgung benötigt. Dadurch vermeiden Sie einen undefinierten Eingangszustand aufgrund von Einschwingvorgängen im Geber.

Beachten Sie bei der Parametrierung:

- Dieser Parameter muss größer sein als die Einschwingzeit des verwendeten Gebers.
- Da die parametrisierte Zeit Rückwirkungen auf die Reaktionszeit des Moduls hat, empfehlen wir Ihnen, die Zeit so klein wie möglich einzustellen, jedoch so groß, dass Ihr Geber sicher eingeschwungen ist.
- Die zur Verfügung stehenden Werte für die Eingangsverzögerung hängen von der "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" und von der "Zeit für Kurzschlussstest" der parametrisierten Geberversorgung abhängig.

Voraussetzung

Der Kurzschlussstest ist aktiviert.

4.2 Erklärung der Parameter

4.2.3 Parameter der Kanalpaare

4.2.3.1 Aktiviert

Hiermit schalten Sie den entsprechenden Kanal für die Signalverarbeitung im Sicherheitsprogramm frei.

4.2.3.2 Auswertung der Geber

Übersicht

Wählen Sie mit dem Parameter "Auswertung der Geber" die Art der Geberauswertung:

- 1oo1 (1v1)-Auswertung
- 1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent
- 1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent

1oo1 (1v1)-Auswertung

Bei der 1oo1 (1v1)-Auswertung ist der Geber einmal vorhanden.

1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent/antivalent

Bei der 1oo2 (2v2)-Auswertung äquivalent/antivalent werden zwei Eingangskanäle belegt, durch:

- einen zweikanaligen Geber
- zwei einkanalige Geber
- einen antivalenten Geber

Die Eingangssignale werden intern auf Gleichheit (Äquivalenz) bzw. auf Ungleichheit (Antivalenz) verglichen.

Beachten Sie, dass bei der 1oo2 (2v2)-Auswertung zwei Kanäle zu einem Kanalpaar zusammengefasst werden. Entsprechend verringert sich die Anzahl der zur Verfügung stehenden Prozesssignale des F-Moduls.

Diskrepanzanalyse

Wenn Sie einen zweikanaligen oder zwei einkanalige Geber einsetzen, die dieselbe physikalische Prozessgröße erfassen, werden die Geber beispielsweise aufgrund der begrenzten Genauigkeit ihrer Anordnung zueinander verzögert ansprechen.

Die Diskrepanzanalyse auf Äquivalenz/Antivalenz wird bei fehlersicheren Eingaben benutzt, um aus dem zeitlichen Verlauf zweier Signale gleicher Funktionalität auf Fehler zu schließen. Die Diskrepanzanalyse wird gestartet, wenn bei zwei zusammengehörigen Eingangssignalen unterschiedliche Pegel (bei Prüfung auf Antivalenz: gleiche Pegel) festgestellt werden. Es wird geprüft, ob nach Ablauf einer parametrierbaren Zeitspanne, der so genannten Diskrepanzzeit, der Unterschied (bei Prüfung auf Antivalenz: die Übereinstimmung) verschwunden ist. Wenn nicht, liegt ein Diskrepanzfehler vor.

4.2.3.3 Diskrepanzverhalten

Funktion

Als "Diskrepanzverhalten" parametrieren Sie den Wert, der während der Diskrepanz zwischen den beiden betroffenen Eingangskanälen, d. h. bei laufender Diskrepanzzeit, dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU zur Verfügung gestellt wird. Das Diskrepanzverhalten parametrieren Sie wie folgt:

- "Letzten gültigen Wert bereitstellen"
- "0-Wert bereitstellen"

Voraussetzungen

Sie haben Folgendes parametriert:

- "Auswertung der Geber": "1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent" oder "1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent"

"Letzten gültigen Wert bereitstellen"

Der letzte, vor dem Auftreten der Diskrepanz gültige Wert (Altwert) wird dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU zur Verfügung gestellt, sobald eine Diskrepanz zwischen den Signalen der beiden betroffenen Eingangskanäle festgestellt wird. Dieser Wert wird solange bereitgestellt, bis die Diskrepanz verschwunden ist bzw. bis die Diskrepanzzeit abgelaufen ist und ein Diskrepanzfehler erkannt wird. Die Geber-Aktor-Reaktionszeit verlängert sich entsprechend um diese Zeit.

Daraus ergibt sich, dass die Diskrepanzzeit angeschlossener Geber bei 1oo2 (2v2)-Auswertung für Schnellreaktionen auf kurze Reaktionszeiten abgestimmt sein muss. So macht es z. B. keinen Sinn, wenn von angeschlossenen Gebern mit einer Diskrepanzzeit von 500 ms eine zeitkritische Abschaltung angestoßen wird. Für den schlechtesten aller denkbaren Fälle verlängert sich die Geber-Aktor-Reaktionszeit etwa um die Diskrepanzzeit:

- Wählen Sie daher eine möglichst **diskrepanzarme** Anordnung der Geber im Prozess.
- Wählen Sie dann eine **möglichst kleine** Diskrepanzzeit, die andererseits eine hinreichende Reserve gegen Fehlauflösungen von Diskrepanzfehlern besitzt.

4.2 Erklärung der Parameter

"0-Wert bereitstellen"

Der Wert "0" wird dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU zur Verfügung gestellt, sobald eine Diskrepanz zwischen den Signalen der beiden betroffenen Eingangskanäle festgestellt wird.

Wenn Sie "0-Wert bereitstellen" parametrieren, wird die Geber-Aktor-Reaktionszeit durch die Diskrepanzzeit nicht beeinflusst.

4.2.3.4 Diskrepanzzeit

Funktion

Sie können für jedes Kanalpaar die Diskrepanzzeit festlegen.

Voraussetzungen

Sie haben Folgendes parametrieren:

- "Auswertung der Geber": "1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent" oder "1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent"

In den meisten Fällen wird die Diskrepanzzeit gestartet, ohne vollständig abzulaufen, da die Signalunterschiede nach kurzer Zeit wieder ausgeglichen sind.

Wählen Sie die Diskrepanzzeit so groß, dass im fehlerfreien Fall der Unterschied der beiden Signale (bei Prüfung auf Antivalenz: die Übereinstimmung der Signale) in jedem Fall verschwunden ist, bevor die Diskrepanzzeit abgelaufen ist.

Verhalten bei laufender Diskrepanzzeit

Während des modulinternen Ablaufs der parametrieren Diskrepanzzeit wird, in Abhängigkeit von der Parametrierung des Diskrepanzverhaltens, entweder der **letzte gültige Wert** oder "**0**" von den betroffenen Eingangskanälen dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU zur Verfügung gestellt.

Verhalten nach Ablauf der Diskrepanzzeit

Falls nach Ablauf der parametrieren Diskrepanzzeit keine Übereinstimmung (bei Prüfung auf Antivalenz: Ungleichheit) der Eingangssignale vorliegt, z. B. durch Drahtbruch auf einer Geberleitung, wird ein Diskrepanzfehler erkannt und die Diagnosemeldung "Diskrepanzfehler" mit Angabe der fehlerhaften Kanäle generiert.

4.2.3.5 Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler

Funktion

Mit diesem Parameter legen Sie fest, wann ein Diskrepanzfehler als behoben gilt und damit eine Wiedereingliederung der betroffenen Eingangskanäle möglich wird. Sie haben folgende Parametriermöglichkeiten:

- "Test 0-Signal erforderlich"
- "Test 0-Signal nicht erforderlich"

Voraussetzungen

Sie haben Folgendes parametriert:

- "Auswertung der Geber": "1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent" oder "1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent"

"Test 0-Signal erforderlich"

Wenn Sie "Test 0-Signal erforderlich" parametriert haben, gilt ein Diskrepanzfehler erst dann als behoben, wenn an beiden betroffenen Eingangskanälen wieder ein 0-Signal anliegt.

Wenn Sie antivalente Geber einsetzen, d. h. die "Auswertung der Geber" auf "1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent" eingestellt haben, dann muss am niederwertigen Kanal des Kanalpaares wieder ein 0-Signal anliegen.

"Test 0-Signal nicht erforderlich"

Wenn Sie "Test 0-Signal nicht erforderlich" parametriert haben, gilt ein Diskrepanzfehler dann als behoben, wenn an beiden betroffenen Eingangskanälen keine Diskrepanz mehr vorliegt.

4.2 Erklärung der Parameter

4.2.4 Parameter der Kanäle

4.2.4.1 Geberversorgung

Wählen Sie hier zwischen einer der internen Geberversorgungen VS_0 bis VS_n oder einer externen Geberversorgung.

Die Wahl einer internen Geberversorgung ist Voraussetzung für die Nutzung des Kurzschluss-tests.

Siehe auch

Zeit für Kurzschluss-test (Seite 19)

4.2.4.2 Eingangsverzögerung

Funktion

Zur Unterdrückung eingekoppelter Störungen können Sie eine Eingangsverzögerung für einen Kanal bzw. ein Kanalpaar einstellen.

Störimpulse, deren Impulszeit kleiner als die eingestellte Eingangsverzögerung (in ms) ist, werden unterdrückt. Unterdrückte Störimpulse sind nicht im PAE sichtbar.

Eine hohe Eingangsverzögerung unterdrückt längere Störimpulse, hat aber eine längere Reaktionszeit zur Folge.

Die zur Verfügung stehenden Werte für die Eingangsverzögerung hängen von der "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschluss-test" und von der "Zeit für Kurzschluss-test" der parametrisierten Geberversorgung ab.

Hinweis

Bei längeren nichtgeschirmten Signalleitungen besteht aufgrund der physikalischen Eigenschaften die Möglichkeit des Übersprechens von Signalen (siehe Kapitel "Elektromagnetische Verträglichkeit" im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>)).

Passen Sie die Eingangsverzögerung an oder verwenden Sie geschirmte Signalleitungen, um eine mögliche Passivierung der fehlersicheren Digitaleingänge und eine Abschaltung der Geberversorgung zu vermeiden.

Siehe auch

Technische Daten (Seite 55)

Reaktionszeiten (Seite 59)

4.2.4.3 Impulsverlängerung

Funktion

Die Impulsverlängerung ist eine Funktion zur Veränderung eines digitalen Eingangssignals. Ein Impuls an einem Digitaleingang wird mindestens auf die parametrisierte Länge verlängert. Ist der Eingangsimpuls bereits länger als die parametrisierte Länge, dann wird der Impuls nicht verändert.

Das fehlersichere Elektronikmodul verlängert nur Impulse mit dem Wert "0", denn Grundlage des Sicherheitskonzeptes ist es, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert. Bei digitaler F-Peripherie ist das der Wert "0", dies gilt für Geber wie für Aktoren.

Bei 1oo2 (2v2)-Auswertung wird das Ergebnis der Auswertung beider Geber für die Impulsverlängerung verwendet.

4.2.4.4 Flutterüberwachung

Funktion

Die Flutterüberwachung ist eine leittechnische Funktion für digitale Eingangssignale. Sie erkennt und meldet bei 1oo1 (1v1)-Auswertung prozesstechnisch ungewöhnliche Signalverläufe, z. B. ein zu häufiges Schwanken des Eingangssignals zwischen "0" und "1". Das Auftreten solcher Signalverläufe ist ein Anzeichen für fehlerhafte Geber bzw. für prozesstechnische Instabilitäten.

Erkennen ungewöhnlicher Signalmuster

Für jeden Eingangskanal steht ein parametrisiertes Überwachungsfenster zur Verfügung. Mit dem ersten Signalwechsel des Eingangssignals wird das Überwachungsfenster gestartet. Ändert sich das Eingangssignal innerhalb des Überwachungsfensters mindestens so oft wie die parametrisierte "Anzahl Signalwechsel", so wird das als Flutterfehler erkannt. Wird innerhalb des Überwachungsfensters kein Flutterfehler erkannt, dann wird beim nächsten Signalwechsel das Überwachungsfenster erneut gestartet.

Wenn ein Flutterfehler erkannt wird, wird eine Diagnose gemeldet. Wenn für die dreifache parametrisierte Zeit für das Überwachungsfenster der Flutterfehler nicht auftritt, wird die Diagnose wieder zurückgesetzt.

Prinzip

Im folgenden Bild ist das Prinzip der Flutterüberwachung noch einmal grafisch veranschaulicht.

Parameter für Anzahl Signalwechsel = 8

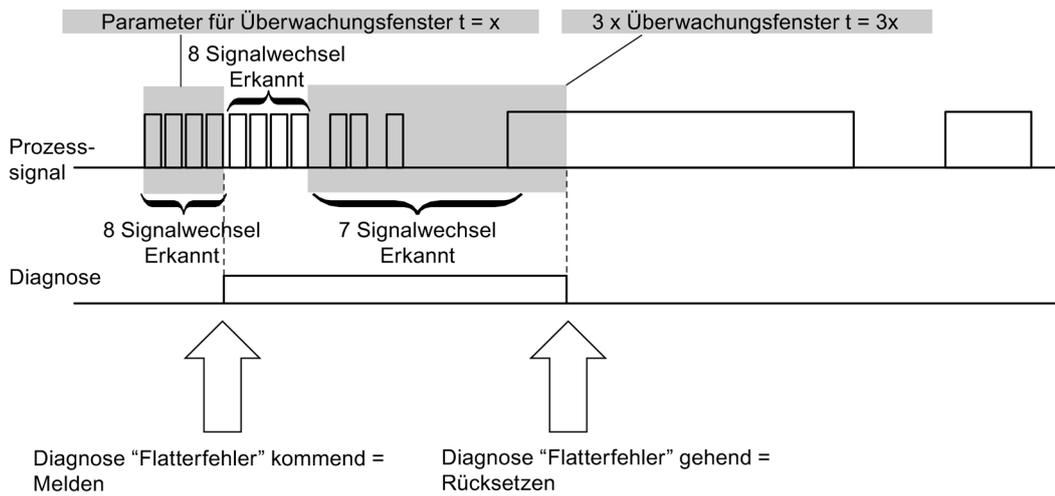


Bild 4-1 Prinzipbild Flutterüberwachung

Anzahl Signalwechsel

Legt die Anzahl der Signalwechsel fest, nach deren Ablauf ein Flutterfehler gemeldet werden soll.

4.2.4.5 Überwachungsfenster

Legt die Zeit für das Überwachungsfenster der Flutterüberwachung fest.

Sie haben die Möglichkeit, für das Überwachungsfenster Zeiten von 1 bis 100 s in ganzen Sekunden einzustellen.

Wenn Sie 0 s einstellen, können Sie ein Überwachungsfenster von 0,5 s parametrieren.

4.3 Adressraum

Adressbelegung des Digitaleingabemoduls F-DI 8×24VDC HF

Das Digitaleingabemodul F-DI 8×24VDC HF belegt die folgenden Adressbereiche in der F-CPU:

Tabelle 4- 2 Adressbelegung in der F-CPU

Belegte Bytes in der F-CPU:	
im Eingangsbereich	im Ausgangsbereich
x + 0 bis x + 5	x + 0 bis x + 3

x = Modulanfangsadresse

Adressbelegung der Nutzdaten und des Wertstatus des Digitaleingabemoduls F-DI 8×24VDC HF

Von den belegten Adressen des Digitaleingabemoduls F-DI 8×24VDC HF belegen die Nutzdaten die folgenden Adressen in der F-CPU:

Tabelle 4- 3 Adressbelegung durch Nutzdaten

Byte in der F-CPU	Belegte Bits in der F-CPU pro F-Modul:							
	7	6	5	4	3	2	1	0
x + 0	DI ₇	DI ₆	DI ₅	DI ₄	DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀
x + 1	Wertstatus für DI ₇	Wertstatus für DI ₆	Wertstatus für DI ₅	Wertstatus für DI ₄	Wertstatus für DI ₃	Wertstatus für DI ₂	Wertstatus für DI ₁	Wertstatus für DI ₀

x = Modulanfangsadresse

Hinweis

Sie dürfen nur auf die durch Nutzdaten und Wertstatus belegten Adressen zugreifen.

Die anderen, durch die F-Module belegten Adressbereiche werden u. a. für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-Modulen und F-CPU gemäß PROFIsafe belegt.

Bei 1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber werden die beiden Kanäle zusammengefasst. Bei 1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber dürfen Sie im Sicherheitsprogramm nur auf den niederwertigen Kanal zugreifen.

Weitere Informationen

Detaillierte Informationen zum F-Peripheriezugriff finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

Siehe auch

Wertstatus (Seite 53)

Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls

5.1 Anwendungsfälle des Elektronikmoduls

Auswahl des Anwendungsfalls

Das folgende Bild hilft Ihnen bei der Auswahl des Anwendungsfalls entsprechend den Anforderungen an die Fehlersicherheit. In den nachfolgenden Kapiteln erfahren Sie zu jedem Anwendungsfall, wie Sie das F-Modul verdrahten, welche spezifischen Parameter Sie in STEP 7 Safety einstellen müssen und welche Fehler aufgedeckt werden.

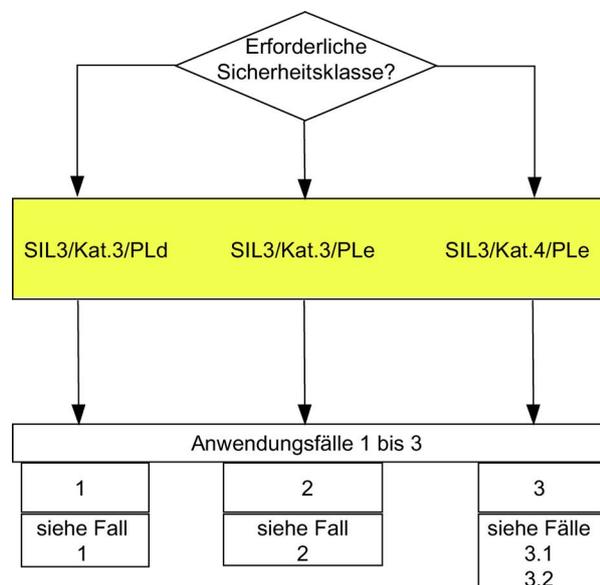


Bild 5-1 Anwendungsfall auswählen - Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF

 WARNUNG
<p>Die erreichbare Sicherheitsklasse ist abhängig von der Geberqualität und von der Größe des Proof-Test-Intervalls nach Norm IEC 61508:2010. Ist die Geberqualität nicht so hoch, wie die erforderliche Sicherheitsklasse fordert, muss der Geber redundant eingesetzt und 2-kanalig angeschlossen und ausgewertet werden.</p>

Bedingungen für das Erreichen der SIL/Kat./PL

In der folgenden Tabelle sind die Bedingungen dargestellt, um mindestens die entsprechenden Sicherheitsanforderungen zu erreichen.

Tabelle 5- 1 Bedingungen für das Erreichen der SIL/Kat./PL

Anwendungsfall	Auswertung der Geber	Geberversorgung	erreichbare SIL/Kat./PL
1	1oo1 (1v1)	beliebig	3 / 3 / d
2	1oo2 (2v2) äquivalent	intern, ohne Kurzschlussstest	3 / 3 / e
		extern	
3.1	1oo2 (2v2) äquivalent	intern, mit Kurzschlussstest	3 / 4 / e
3.2	1oo2 (2v2) antivalent	extern/intern, mit Kurzschlussstest	

Hinweis

Sie können die verschiedenen Eingänge eines F-DI-Moduls gleichzeitig in SIL3/Kat.3/PLd **und** in SIL3/Kat.3 bzw. Kat.4/PLe betreiben. Sie müssen nur die Eingänge verschalten und parametrieren, wie es in den folgenden Kapiteln beschrieben ist.

Anforderungen an die Geber

Informationen zum sicherheitsgerichteten Einsatz von Gebern erhalten Sie im Kapitel Anforderungen an Geber und Aktoren für fehlersichere Module im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

5.2 Anwendungsfall 1: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLd

Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie am passenden BaseUnit (Seite 13) vor.

Geberversorgung

Die Geberversorgung kann von intern oder von extern erfolgen.

Verdrahtungsschema – einen Geber 1-kanalig anschließen

Pro Prozesssignal wird ein Geber 1-kanalig (1oo1 (1v1)-Auswertung) angeschlossen. Jedem Eingang kann eine beliebige Geberversorgung des Moduls zugeordnet werden.

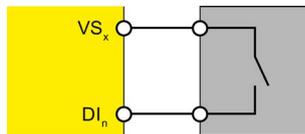


Bild 5-2 Ein Geber 1-kanalig angeschlossen, interne Geberversorgung

Den Geber können Sie auch über eine externe Geberversorgung versorgen.

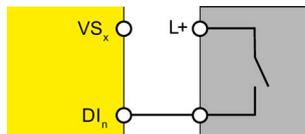


Bild 5-3 Ein Geber 1-kanalig angeschlossen, externe Geberversorgung

WARNUNG

Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.3/PLd zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Geber erforderlich.

Parametrierung

Stellen Sie für den entsprechenden Kanal folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 2 Parametrierung

Parameter	Kanal mit interner Geberversorgung	Kanal mit externer Geberversorgung
Auswertung der Geber	1oo1 (1v1)-Auswertung	
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	sperren
Geberversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberversorgung n • Externe Geberversorgung 	Externe Geberversorgung*

*) Andernfalls wird bei aktiviertem Kurzschlussstest eine Diagnosemeldung generiert.

Fehlererkennung

In der folgenden Tabelle ist die Fehlererkennung in Abhängigkeit von der Geberversorgung und der Parametrierung des Kurzschlussstests dargestellt:

Tabelle 5- 3 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung		
	interne Geberversorgung und Kurzschlussstest aktiviert	interne Geberversorgung und Kurzschlussstest deaktiviert	externe Geberversorgung
Kurzschluss des Eingangs mit anderen Kanälen bzw. anderen Geberversorgungen (Kurzschluss mit anderen Kanälen wird nur erkannt, wenn diese eine andere Geberversorgung nutzen)	ja*	nein	nein
Kurzschluss mit L+ an DI _n	ja	nein	nein
Kurzschluss mit M an DI _n	ja*	ja*	nein
Diskrepanzfehler	—	—	—

Fehler	Fehlererkennung		
	interne Gebersversorgung und Kurzschlussstest aktiviert	interne Gebersversorgung und Kurzschlussstest deaktiviert	externe Gebersversorgung
Kurzschluss mit L+ an VS _n	ja	nein	—
Kurzschluss mit M an VS _n oder defekt	ja	ja	—

*) Die Fehlererkennung erfolgt nur bei einer Signalverfälschung. D. h., das gelesene Signal unterscheidet sich gegenüber dem Gebersignal. Wenn sich keine Signalverfälschung gegenüber dem Gebersignal ergibt, ist keine Fehlererkennung möglich und sicherheitstechnisch auch nicht erforderlich.

 WARNUNG
Wenn der Kurzschlussstest nicht aktiviert ist oder die Gebersversorgung für Digitaleingänge auf "Externe Gebersversorgung" eingestellt ist, müssen Sie die Leitung kurzschlussicher verlegen.

5.3 Anwendungsfall 2: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLe

Zuordnung der Eingänge zueinander

Das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF besitzt 8 fehlersichere Eingänge DI₀ bis DI₇ (SIL3). Je zwei dieser Eingänge können Sie zu einem Eingang zusammenfassen.

Folgende Eingänge können Sie zusammenfassen:

- DI₀ und DI₄
- DI₁ und DI₅
- DI₂ und DI₆
- DI₃ und DI₇

Die Prozesssignale liefern dabei die Kanäle DI₀, DI₁, DI₂ und DI₃.

Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie am passenden BaseUnit (Seite 13) vor.

Geberversorgung

Die Geberversorgung kann von intern oder von extern erfolgen.

Verdrahtungsschema – einen zweikanaligen Geber äquivalent anschließen

Pro Prozesssignal wird ein zweikanaliger Geber äquivalent an zwei Eingänge des F-Moduls angeschlossen (1oo2 (2v2)-Auswertung).

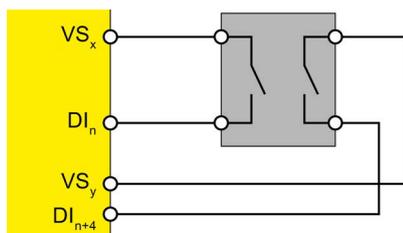


Bild 5-4 Ein zweikanaliger Geber 2-kanalig angeschlossen, interne Geberversorgung

Den Geber können Sie auch über eine externe Geberversorgung versorgen.

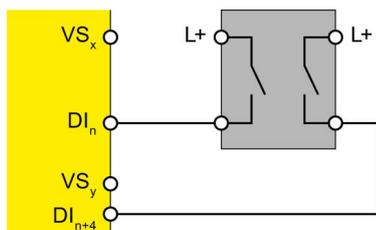


Bild 5-5 Ein zweikanaliger Geber 2-kanalig angeschlossen, externe Geberversorgung

Verdrahtungsschema – zwei einkanalige Geber 2-kanalig anschließen

Pro Prozesssignal werden zwei einkanalige Geber, die den gleichen Prozesswert erfassen, an zwei Eingänge des F-Moduls angeschlossen (1oo2 (2v2)-Auswertung).

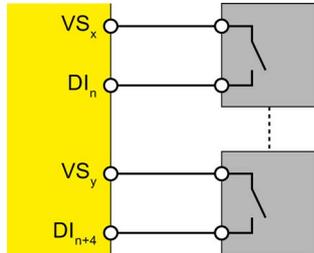


Bild 5-6 Zwei einkanalige Geber 2-kanalig angeschlossen, interne Geberversorgung

Die Geber können Sie auch über eine externe Geberversorgung versorgen.

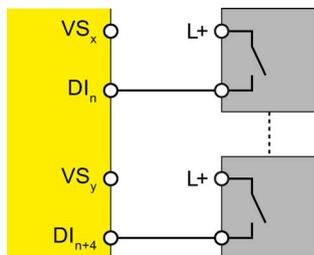


Bild 5-7 Zwei einkanalige Geber 2-kanalig angeschlossen, externe Geberversorgung

	WARNUNG
Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.3/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Geber erforderlich.	

Parametrierung

Stellen Sie für den entsprechenden Kanal folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 4 Parametrierung

Parameter	Kanal mit interner Geberversorgung	Kanal mit externer Geberversorgung
Auswertung der Geber	1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent	
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben 	sperren

Fehlererkennung

In der folgenden Tabelle ist die Fehlererkennung in Abhängigkeit von der Geberversorgung und der Parametrierung des Kurzschlussstests dargestellt:

Tabelle 5- 5 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung	
	interne Geberversorgung und Kurzschlussstest deaktiviert	externe Geberversorgung
Kurzschluss innerhalb des Kanalpaars	nein	nein
Kurzschluss mit anderen Kanälen bzw. anderen Geberversorgungen	ja*	ja
Kurzschluss mit L+ an DI _n	ja*	ja*
Kurzschluss mit M an DI _n	ja*	ja*
Diskrepanzfehler	ja	ja
Kurzschluss mit L+ an VS _n	nein	nein
Kurzschluss mit M an VS _n oder defekt	ja	—

*) Die Fehlererkennung erfolgt nur bei einer Signalverfälschung. D. h., das gelesene Signal unterscheidet sich gegenüber dem Gebersignal (Diskrepanzfehler). Wenn sich keine Signalverfälschung gegenüber dem Gebersignal ergibt, ist keine Fehlererkennung möglich und sicherheitstechnisch auch nicht erforderlich.

5.4 Anwendungsfall 3: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe

Zuordnung der Eingänge zueinander

Das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF besitzt 8 fehlersichere Eingänge DI₀ bis DI₇ (SIL3). Je zwei dieser Eingänge können Sie zu einem Eingang zusammenfassen.

Folgende Eingänge können Sie zusammenfassen:

- DI₀ mit DI₄
- DI₁ mit DI₅
- DI₂ mit DI₆
- DI₃ mit DI₇

Die Prozesssignale liefern dabei die Kanäle DI₀, DI₁, DI₂ und DI₃.

Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie am passenden BaseUnit (Seite 13) vor.

Geberversorgung

Die Geberversorgung muss bei Anwendungsfall 3.1 mindestens bei einem Kanal intern erfolgen.

Bei Anwendungsfall 3.2 kann der Geber intern oder extern versorgt werden.

Forderungen für Anwendungen im Maschinenschutz mit Kat.4

Für Anwendungen im Maschinenschutz mit Kat.4 ist die Erfüllung der folgenden beiden Bedingungen erforderlich:

- Die Verdrahtung zwischen Gebern und Automatisierungssystem bzw. zwischen Automatisierungssystem und Aktoren muss nach Stand der Technik und Normung Schluss vermeidend ausgeführt sein.
- Die Aktoren sind wie in den Kapiteln Anwendungsfall 3.1 (SIL3/Kat.4/PLe) (Seite 38) oder Anwendungsfall 3.2 (SIL3/Kat.4/PLe) (Seite 40) gezeigt verdrahtet. Hierbei genügt die Aufdeckung **eines** Schlusses, weil zu dessen Entstehung schon 2 Fehler erforderlich sind. D. h., beide in Schluss gehenden Signalleitungen weisen einen Isolationsfehler auf. Somit ist eine Mehrfach-Schluss-Analyse nicht erforderlich.

Verfahren zur Aufdeckung aller Schlüsse sind auch dann zulässig, wenn einzelne Schlüsse nicht aufgedeckt werden. Dazu muss eine der beiden Bedingungen erfüllt sein:

- Schlüsse dürfen keine Verfälschung der Lesesignale gegenüber den Gebersignalen bewirken.
- Schlüsse bewirken eine Verfälschung der Lesesignale gegenüber den Gebersignalen in die sichere Richtung.

5.4.1 Anwendungsfall 3.1 (SIL3/Kat.4/PLe)

Verdrahtungsschema – einen zweikanaligen Geber 2-kanalig anschließen

Pro Prozesssignal wird ein zweikanaliger Geber an zwei Eingänge des F-Moduls angeschlossen (1oo2 (2v2)-Auswertung).

Versorgen Sie die Geber aus zwei unterschiedlichen Geberversorgungen.

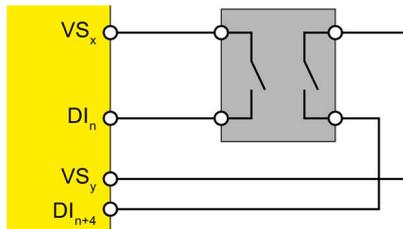


Bild 5-8 Ein zweikanaliger Geber 2-kanalig angeschlossen, interne Geberversorgung

Alternativ können Sie zwei einkanalige Geber 2-kanalig anschließen. Dabei wird dieselbe Prozessgröße mit mechanisch getrennten Gebern erfasst.

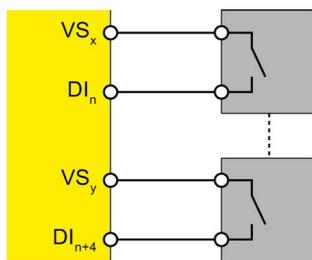


Bild 5-9 Zwei einkanalige Geber 2-kanalig angeschlossen, interne Geberversorgung

 WARNUNG
Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Geber erforderlich.

Parametrierung

Stellen Sie für den entsprechenden Kanal folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 6 Parametrierung

Parameter	
Auswertung der Geber	1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent
Kurzschlussstest	freigeben
Geberversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberversorgung n (mindestens bei einem Kanal intern) • Extern

Fehlererkennung

In der folgenden Tabelle ist die Fehlererkennung in Abhängigkeit von der Geberversorgung und der Parametrierung des Kurzschlussstests dargestellt:

Tabelle 5- 7 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung
Kurzschluss innerhalb des Kanalpaars, mit anderen Kanälen bzw. anderen Geberversorgungen	ja*
Kurzschluss mit L+ an DI _n	ja* / ja (bei Kanal, dessen Kurzschlussstest aktiviert ist)
Kurzschluss mit M an DI _n	ja*
Diskrepanzfehler	ja
Kurzschluss mit L+ an VS _n	ja
Kurzschluss mit M an VS _n oder defekt	ja

*) Die Fehlererkennung erfolgt nur bei einer Signalverfälschung. D. h., das gelesene Signal unterscheidet sich gegenüber dem Gebersignal (Diskrepanzfehler). Wenn sich keine Signalverfälschung gegenüber dem Gebersignal ergibt, ist keine Fehlererkennung möglich und sicherheitstechnisch auch nicht erforderlich.

5.4.2 Anwendungsfall 3.2 (SIL3/Kat.4/PLe)

Verdrahtungsschema – einen antivalenten Geber anschließen

Pro Prozesssignal wird ein antivalenter Geber an zwei Eingänge des F-Moduls angeschlossen (1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent).

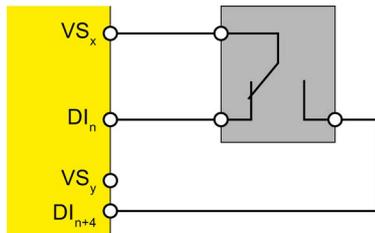


Bild 5-10 Ein antivalenter Geber angeschlossen, interne Geberversorgung

Den Geber können Sie auch über eine externe Geberversorgung versorgen.

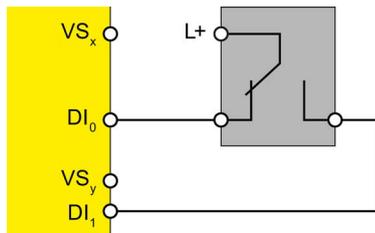


Bild 5-11 Ein antivalenter Geber angeschlossen, externe Geberversorgung

 WARNUNG
Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Geber erforderlich.

Verdrahtungsschema – zwei einkanalige Geber antivalent anschließen

Pro Prozesssignal werden 2 einkanalige Geber antivalent an zwei Eingänge des F-Moduls angeschlossen (1oo2 (2v2)-Auswertung).

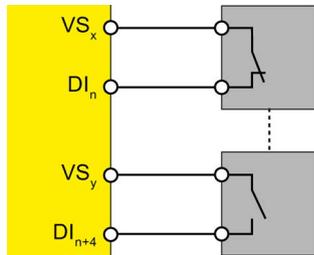


Bild 5-12 Zwei einkanalige Geber antivalent angeschlossen, interne Geberversorgung

Die Geber können Sie auch über eine externe Geberversorgung versorgen.

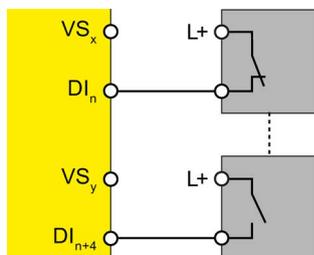


Bild 5-13 Zwei einkanalige Geber antivalent angeschlossen, externe Geberversorgung

	WARNUNG
Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Geber erforderlich.	

Parametrierung

Stellen Sie für den entsprechenden Kanal folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 8 Parametrierung

Parameter	
Auswertung der Geber	1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> • sperren • freigeben
Geberversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Geberversorgung n • Externe Geberversorgung

Fehlererkennung

In der folgenden Tabelle ist die Fehlererkennung in Abhängigkeit von der Geberversorgung und der Parametrierung des Kurzschluss-tests dargestellt:

Tabelle 5-9 Fehlererkennung

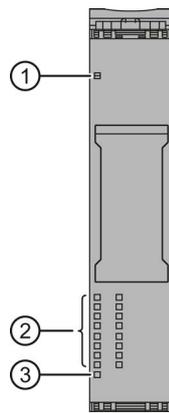
Fehler	Fehlererkennung
Kurzschluss innerhalb des Kanalpaars, mit anderen Kanälen bzw. anderen Geberversorgungen	ja
Kurzschluss mit L+ an DI _n	ja* / ja (bei Kanal, dessen Kurzschluss-test aktiviert ist)
Kurzschluss mit M an DI _n	ja*
Diskrepanzfehler	ja
Kurzschluss mit L+ an VS _n	ja, falls verwendet
Kurzschluss mit M an VS _n oder defekt	ja, falls Geberversorgung aktiviert

*) Die Fehlererkennung erfolgt nur bei einer Signalverfälschung. D. h., das gelesene Signal unterscheidet sich gegenüber dem Gebersignal (Diskrepanzfehler). Wenn sich keine Signalverfälschung gegenüber dem Gebersignal ergibt, ist keine Fehlererkennung möglich und sicherheitstechnisch auch nicht erforderlich.

Alarmer/Diagnosemeldungen

6.1 Status- und Fehleranzeige

LED-Anzeige



- ① DIAG (grün/rot)
- ② Kanalstatus (grün), Kanalfehler (rot)
- ③ PWR (grün)

Bild 6-1 LED-Anzeige

Bedeutung der LED-Anzeigen

In den nachfolgenden Tabellen finden Sie die Bedeutung der Status- und Fehleranzeigen erläutert. Abhilfemaßnahmen bei Diagnosemeldungen finden Sie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 48).

 WARNUNG
Die LED DIAG und die LEDs Kanalstatus und Kanalfehler der Eingänge sind nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt und dürfen deshalb nicht für sicherheitsgerichtete Aktivitäten ausgewertet werden.

LED PWR

Tabelle 6- 1 Bedeutung der LED PWR

PWR	Bedeutung
□ aus	Versorgungsspannung L+ fehlt
■ ein	Versorgungsspannung L+ vorhanden

LED DIAG

Tabelle 6- 2 Bedeutung der LED DIAG

DIAG	Bedeutung
□ aus	Rückwandbusversorgung des ET 200SP nicht in Ordnung
 blinkt	Modul nicht parametrier
■ ein	Modul parametrier und keine Moduldiagnose
 blinkt	Modul parametrier und Moduldiagnose

LED Kanalstatus/Kanalfehler

Tabelle 6- 3 Bedeutung der LED Kanalstatus/Kanalfehler

Kanalstatus	Kanalfehler	Bedeutung
□ aus	□ aus	Prozesssignal = 0 und keine Kanaldiagnose
■ ein	□ aus	Prozesssignal = 1 und keine Kanaldiagnose
□ aus	■ ein	Prozesssignal = 0 und Kanaldiagnose
 blinken wechselseitig		Kanal wartet auf Anwenderquittierung

LED Kanalstatus/DIAG/Kanalfehler

Tabelle 6- 4 Bedeutung der LED Kanalstatus/DIAG/Kanalfehler

Kanalstatus	DIAG	Kanalfehler	Bedeutung
□ aus	 blinkt	■ Alle ein	Die PROFIsafe-Adresse stimmt nicht mit der PROFIsafe-Adresse der Projektierung überein.
 blinkt	 blinkt	□ aus	Identifikation des F-Moduls bei Vergabe der PROFIsafe-Adresse

6.2 Alarmer

Einleitung

Das fehlersichere Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF unterstützt Diagnosealarmer.

Diagnosealarm

Bei jeder im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 48) beschriebenen Diagnosemeldung erzeugt das F-Modul einen Diagnosealarm.

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die Diagnosealarmer des F-Moduls. Die Diagnosealarmer sind entweder einem Kanal oder dem gesamten F-Modul zugeordnet.

Tabelle 6- 5 Diagnosealarmer des F-DI 8x24VDC HF

Diagnosealarm	Fehlercode	wird gemeldet im Anwendungsfall	Wirkungsbereich des Diagnosealarms	parametrierbar	
Übertemperatur	5 _D	1, 2, 3	F-Modul	Nein	
Parametrierfehler	16 _D				
Lastspannung fehlt	17 _D				
Zugriff auf die remanente Ablage der F-Adresse nicht möglich	30 _D				
Unterschiedliche Zieladresse (F_Dest_Add)	64 _D				
Ungültige Zieladresse (F_Dest_Add)	65 _D				
Ungültige Quelladresse (F_Source_Add)	66 _D				
Watchdogzeit ist 0 ms (F_WD_Time or F_WD_Time2)	67 _D				
Parameter "F_SIL" überschreitet den applikationsspezifischen SIL	68 _D				
Parameter "F_CRC_Length" stimmt nicht mit der Generierung überein	69 _D				
Falsche F-Parameter Version oder F_Block_ID	70 _D				
CRC1-Fehler	71 _D				
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	75 _D				
F_Block_ID nicht unterstützt	76 _D				
Interner Fehler	256 _D				
Zeitüberwachung angesprochen	259 _D				
Modulinterne Versorgungsspannung ausgefallen	260 _D				
Falsche/inkonsistente Firmware vorhanden. Firmware-Update erforderlich	283 _D				
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/0	768 _D	2, 3	Kanal		
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/1	769 _D				
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/0	770 _D				
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/1	771 _D				
Eingangssignal konnte nicht eindeutig erfasst werden	773 _D	1, 2, 3		Ja	
Kurzschluss der internen Geberversorgung nach L+	774 _D				
Überlast oder Kurzschluss der internen Geberversorgung nach M	775 _D				
Keine Pulse erkannt	778 _D	1		Nein	
Gebersignal flattert	784 _D				
Zu hohe Schaltfrequenz	785 _D		F-Modul	Nein	
Untertemperatur	786 _D				
Fehler in der Eingangsschaltung	787 _D		Kanal		
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (Zeitüberschreitung)	792 _D		F-Modul		
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (CRC)	793 _D				
PROFIsafe-Adressvergabefehler	794 _D				
Eingang mit L+ kurzgeschlossen	796 _D		Kanal		Ja
Versorgungsspannung zu hoch	803 _D		F-Modul		Nein
Versorgungsspannung zu niedrig	804 _D				

6.3 Diagnosemeldungen

Diagnosemeldungen

Modulfehler werden als Diagnosen (Baugruppenzustand) angezeigt.

Nach der Fehlerbeseitigung müssen Sie das F-Modul im Sicherheitsprogramm wieder eingliedern. Weitere Informationen zur Passivierung und Wiedereingliederung von F-Peripherie finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

Tabelle 6- 6 Diagnosemeldungen des F-DI 8x24VDC HF

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Übertemperatur	5D	Im F-Modul wurde eine zu hohe Temperatur gemessen.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 55)) Nach der Fehlerbeseitigung ist ein Ziehen und Stecken des F-Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.
Parametrierfehler	16D	Parametrierfehler können sein: <ul style="list-style-type: none"> Das F-Modul kann die Parameter nicht verwerten (unbekannt, unzulässige Kombination,...). Das F-Modul ist nicht parametriert. 	Korrigieren Sie die Parametrierung.
Lastspannung fehlt	17D	fehlende oder zu geringe Versorgungsspannung L+	<ul style="list-style-type: none"> Versorgungsspannung L+ am BaseUnit prüfen BaseUnit-Typ prüfen
Zugriff auf die remanente Ablage der F-Adresse nicht möglich	30D	Auf die im Kodierelement abgelegte F-Zieladresse kann nicht zugegriffen werden.	Prüfen Sie, ob das Kodierelement vorhanden ist oder tauschen Sie es aus.
Unterschiedliche Zieladresse (F_Dest_Add)	64D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unterschiedliche F-Zieladresse festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers und die Adresseinstellung des F-Moduls.
Ungültige Zieladresse (F_Dest_Add)	65D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte F-Zieladresse festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
Ungültige Quelladresse (F_Source_Add)	66D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte F-Quelladresse festgestellt.	
Watchdogzeit ist 0 ms (F_WD_Time or F_WD_Time2)	67D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte Watchdogzeit festgestellt.	
Parameter "F_SIL" überschreitet den applikationsspezifischen SIL	68D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Diskrepanz zwischen der SIL-Einstellung der Kommunikation und der Applikation festgestellt.	

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Parameter "F_CRC_Length" stimmt nicht mit der Generierung überein	69 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Diskrepanz in der CRC-Länge festgestellt.	
Falsche F-Parameter-Version oder F_Block_ID	70 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine falsche Version der F-Parameter oder eine ungültige F_Block_ID festgestellt.	
CRC1-Fehler	71 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente F-Parameter erkannt.	
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	75 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente iParameter erkannt.	Überprüfen Sie die Parametrierung.
F_Block_ID nicht unterstützt	76 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine falsche Block-ID festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
Interner Fehler	256 _D	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor. • Das F-Modul ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Störung. Anschließend ist ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig. • Tauschen Sie das F-Modul.
Modulinterne Versorgungsspannung ausgefallen	260 _D	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor. • Das F-Modul ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die elektromagnetische Störung. Anschließend ist ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig. • Tauschen Sie das F-Modul.
Falsche/inkonsistente Firmware vorhanden. Firmware-Update erforderlich	283 _D	Die Firmware ist unvollständig und/oder Firmware-Erweiterungen des F-Moduls passen nicht zueinander. Dies führt zu Fehlern oder Funktionseinschränkungen beim Betrieb des F-Moduls.	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie ein Firmware-Update aller Teile des F-Moduls durch und beachten Sie etwaige Fehlermeldungen. • Verwenden Sie nur für dieses F-Modul freigegebene Firmware-Stände.
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/0	768 _D	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Das Prozesssignal ist fehlerhaft. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie das Prozesssignal. • Tauschen Sie den Geber. • Überprüfen Sie die Parametrierung der Diskrepanzzeit. • Überprüfen Sie die Prozessverdrahtung.
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/1	769 _D	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geber ist defekt. 	
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/0	770 _D	<ul style="list-style-type: none"> • Die Diskrepanzzeit ist zu niedrig parametrierbar. 	
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/1	771 _D	<ul style="list-style-type: none"> • Es liegt ein Kurzschluss zwischen unbeschalteter Geberleitung und der Geberversorgungsleitung vor. • Drahtbruch der beschalteten Geberleitung oder der Geberversorgungsleitung • Bei der Diskrepanzprüfung ist ein Fehler aufgetreten. 	

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Eingangssignal konnte nicht eindeutig erfasst werden	773D	<p>Bei der Plausibilitätsprüfung des Eingangssignals zwischen den Prozessoren ist ein Fehler aufgetreten. Den aufgetretenen Fehler müssen Sie innerhalb von 100 Stunden beheben. Wenn Sie den Fehler nicht innerhalb von 100 Stunden beheben, fällt das F-Modul aus.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Eingangssignal ist gestört. Z. B. durch eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung. • Es liegt ein hochfrequentes Eingangssignal vor. Z. B. durch gegenseitige Beeinflussung von Sensoren oder das Signal liegt oberhalb der Abtastfrequenz des Eingangssignals. • Es liegt eine kurzzeitige Unterbrechung/kurzzeitiger Kurzschluss der Geberleitung (Wackelkontakt) vor. • Der Gerber/Schalter prellt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie zur Abschwächung der EMV-Einflüsse geschirmte Leitungen. • Reduzieren Sie die Eingangsfrequenz. • Überprüfen Sie die Verdrahtung des Gebers.
Kurzschluss der internen Gebersversorgung nach L+	774D	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es besteht ein Kurzschluss der internen Gebersversorgung mit L+. • Es besteht ein Kurzschluss zweier Gebersversorgungen. • Die Kapazität des angeschlossenen Gebers für die parametrisierte Testzeit ist zu hoch. • Der Geber ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie den Kurzschluss in der Prozessverdrahtung. • Überprüfen Sie die parametrisierte Testzeit und die Prozessverdrahtung. • Tauschen Sie den Geber.
Überlast oder Kurzschluss der internen Gebersversorgung nach M	775D	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die interne Gebersversorgung ist mit M kurzgeschlossen. • Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Überlast. • Beseitigen Sie den Kurzschluss in der Prozessverdrahtung. • Überprüfen Sie den Parameter "Gebersversorgung". • Beseitigen/reduzieren Sie die elektromagnetische Störung.

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Keine Pulse erkannt	778 _D	<p>Innerhalb der mit dem Parameter "Impulsüberwachungsfenster" parametrisierten Zeit ist kein Impuls mit der Mindestlänge "Minimale Impulszeit" aufgetreten.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Parameter "Impulsüberwachungsfenster" ist zu groß eingestellt. • Der Parameter "Minimale Impulszeit" ist zu niedrig eingestellt. • Es besteht ein Drahtbruch in der Prozessverdrahtung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Parameter "Impulsüberwachungsfenster". • Überprüfen Sie die Parameter "Minimale Impulszeit". • Überprüfen Sie die Prozessverdrahtung.
Gebersignal flattert	784 _D	<p>Innerhalb der mit dem Parameter "Überwachungsfenster" parametrisierten Zeit sind zu viele Signalwechsel aufgetreten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Parameter "Überwachungsfenster" ist zu hoch eingestellt. • Der Parameter "Anzahl Signalwechsel" ist zu niedrig eingestellt. • Es liegt eine kurzzeitige Unterbrechung/kurzzeitiger Kurzschluss der Geberleitung (Wackelkontakt) vor. • Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor. • Der Gerber/Schalter prellt. • Der Geber ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Parameter "Überwachungsfenster". • Überprüfen Sie den Parameter "Anzahl Signalwechsel". • Überprüfen Sie die Prozessverdrahtung. • Beseitigen/reduzieren Sie die elektromagnetische Störung. • Tauschen Sie den Geber.
Zu hohe Schaltfrequenz	785 _D	Die maximale Schaltfrequenz des F-Moduls wurde überschritten.	Reduzieren Sie die Schaltfrequenz. (siehe Technische Daten (Seite 55))
Untertemperatur	786 _D	Die minimal zulässige Temperatur wurde unterschritten.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 55))
Fehler in der Eingangsschaltung	787 _D	<p>Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor. • Das F-Modul ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen/reduzieren Sie die elektromagnetische Störung. • Tauschen Sie das F-Modul.

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (Zeitüberschreitung)	792 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Zeitüberschreitung erkannt. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> Die F-Überwachungszeit ist falsch eingestellt. Es liegt eine Busstörungen vor. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Parametrierung. Stellen Sie eine funktionsfähige Kommunikation sicher.
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (CRC)	793 _D	Der PROFIsafe-Treiber hat einen CRC-Fehler erkannt. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> Die Kommunikation zwischen F-CPU und F-Modul ist gestört. Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor. Es ist ein Fehler bei der Lebenszeichenüberwachung aufgetreten. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindung zwischen F-Modul und F-CPU. Beseitigen Sie die elektromagnetische Störung.
PROFIsafe-Adressvergabefehler	794 _D	Es ist ein Fehler während der automatischen PROFIsafe-Adressvergabe aufgetreten.	Überprüfen Sie die Projektierung.
Eingang mit L+ kurzgeschlossen	796 _D	Das Eingangssignal ist mit L+ kurzgeschlossen.	Beseitigen Sie den Kurzschluss.
Versorgungsspannung zu hoch	802 _D	Die Versorgungsspannung ist zu hoch.	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
Versorgungsspannung zu niedrig	803 _D	Die Versorgungsspannung ist zu niedrig.	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.

Versorgungsspannung außerhalb des Nennbereichs

Wenn die Versorgungsspannung L+ außerhalb des spezifizierten Wertebereichs liegt, blinkt die LED DIAG und das Modul wird passiviert.

Bei nachfolgender Spannungserholung (Pegel muss mindestens 1 Minute über dem spezifizierten Wert liegen (siehe Technische Daten (Seite 55): Spannungen, Ströme, Potenziale)) erlischt das Blinken der LED DIAG wieder. Das Modul bleibt weiterhin passiviert.

Verhalten nach Kurz-/Querschlässen auf die Geberversorgung

Bei parametrierter interner Geberversorgung und deaktiviertem Kurzschlussstest, werden M-Schlüsse auf die Geberversorgungen erkannt. Kanäle, für die die betroffene Geberversorgung parametrierter ist, werden passiviert.

Bei parametrierter interner Geberversorgung und aktiviertem Kurzschlussstest, werden M- und P-Schlüsse auf die Geberversorgung erkannt. Kanäle, für die die betroffene Geberversorgung parametrierter ist, werden passiviert.

Besonderheiten bei der Fehlererkennung

Das Erkennen von einigen Fehlern (z. B. Kurzschlüsse, Diskrepanzfehler) ist abhängig vom Anwendungsfall, der Verdrahtung, der Parametrierung des Kurzschluss-tests und der Parametrierung der Geberversorgung. Die entsprechenden Tabellen zur Fehlererkennung finden Sie deshalb bei den Anwendungsfällen unter Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls (Seite 29)

Allgemeingültige Informationen zur Diagnose

Informationen zur Diagnose, die alle F-Module betreffen (z. B. Auslesen der Diagnosefunktionen, Passivierung von Kanälen), erhalten Sie im Handbuch SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

6.4 Wertstatus

Eigenschaften

Zusätzlich zu den Diagnosemeldungen und der Status- und Fehleranzeige stellt das F-Modul für jedes Ein- und Ausgangssignal eine Information über dessen Gültigkeit zur Verfügung – den Wertstatus. Der Wertstatus wird wie das Eingangssignal im Prozessabbild abgelegt.

Wertstatus bei den Digitalen Ein- und Ausgabemodulen

Der Wertstatus ist eine binäre Zusatzinformation eines digitalen Ein- oder Ausgangssignals. Er wird gleichzeitig mit dem Prozesssignal im Prozessabbild der Eingänge eingetragen. Es gibt Auskunft über die Gültigkeit des Ein- oder Ausgangssignals.

Der Wertstatus wird beeinflusst von der Drahtbruchüberprüfung, Kurzschluss, Flatterüberwachung, Impulsverlängerung und Plausibilitätsüberprüfung.

- 1_B: Für den Kanal wird ein gültiger Prozesswert ausgegeben.
- 0_B: Für den Kanal wird ein Ersatzwert ausgegeben bzw. der Kanal ist deaktiviert.

Zuordnung der Ein- und Ausgänge zum Wertstatus im PAE

Im Prozessabbild der Eingänge ist jedem Kanal des F-Moduls ein Wertstatus zugeordnet. Die Zuordnung finden Sie im Kapitel Adressraum (Seite 27).

Verweis

Eine ausführliche Beschreibung zur Auswertung und der Verarbeitung des Wertstatus finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

Technische Daten

Technische Daten des F-DI 8x24VDC HF

6ES7136-6BA00-0CA0	
Produkttyp-Bezeichnung	F-DI 8x24VDC HF
Allgemeine Informationen	
HW-Erzeugnisstand	01
Firmware-Version	V1.0.0
Produktfunktion	
I&M-Daten	Ja; IM0 bis IM3
Engineering mit	
STEP 7 TIA-Portal projektierbar/integriert ab Version	V12.0
STEP 7 projektierbar/integriert ab Version	ab V5.5 SP3 / -
PROFINET ab GSD-Version/GSD-Revision	V2.31
Versorgungsspannung	
Spannungsart der Versorgungsspannung	DC 24 V
Nennwert (DC)	24 V
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	20,4 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
Verpolschutz	Ja
Eingangsstrom	
Stromaufnahme (Nennwert)	75 mA; ohne Last
Stromaufnahme, max.	21 mA; aus Rückwandbus
Geberversorgung	
Anzahl Ausgänge	8
Ausgangsstrom	
bis 60 °C, max.	0,3 A
Kurzschlusschutz	Ja; elektronisch (Ansprechschwelle 0,7 A bis 1,8 A)
24 V-Geberversorgung	
24 V	Ja; min. L+ (-1,5 V)
Kurzschlusschutz	Ja
Ausgangsstrom, max.	800 mA; Summenstrom aller Geber
Leistung	
Leistungsentnahme aus dem Rückwandbus	70 mW
Verlustleistung	
Verlustleistung, typ.	4 W

	6ES7136-6BA00-0CA0
Adressbereich	
Adressraum je Modul	
Eingang	6 byte
Ausgang	4 byte
Digitaleingaben	
Anzahl der Eingänge	8
m/p-lesend	Ja; p-lesend
Eingangskennlinie nach IEC 61131, Typ 1	Ja
Eingangsspannung	
Art der Eingangsspannung	DC
Nennwert, DC	24 V
für Signal "0"	-30 bis +5 V
für Signal "1"	+15 V bis +30 V
Eingangsstrom	
für Signal "1", typ.	3,7 mA
Eingangsverzögerung (bei Nennwert der Eingangsspannung)	
für Standardeingänge	
• parametrierbar	Ja
• bei "0" nach "1", min.	0,4 ms
• bei "0" nach "1", max.	20 ms
• bei "1" nach "0", min.	0,4 ms
• bei "1" nach "0", max.	20 ms
für Zähler/Technologische Funktionen	
• parametrierbar	Nein
Leitungslänge	
Leitungslänge geschirmt, max.	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt, max.	500 m
Alarmer/Statusinformationen	
Alarmer	
Diagnosealarm	Ja
Prozessalarm	Nein
Diagnosemeldungen	
Diagnose	Ja, siehe Kapitel "Alarmer/Diagnosemeldungen" im Handbuch
Diagnoseanzeige LED	
RUN-LED	Ja; grüne LED
ERROR-LED	Ja; rote LED
Überwachung der Versorgungsspannung	Ja; grüne PWR-LED
Kanalstatusanzeige	Ja; grüne LED
für Kanaldiagnose	Ja; rote LED
für Moduldiagnose	Ja; grüne / rote DIAG-LED

6ES7136-6BA00-0CA0	
Potenzialtrennung	
Potenzialtrennung Kanäle	
zwischen den Kanälen	Nein
zwischen den Kanälen und dem Rückwandbus	Ja
zwischen den Kanälen und der Versorgungsspannung der Elektronik	Nein
Zulässige Potenzialdifferenz	
zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V
Isolation	
Isolation geprüft mit	DC 707 V (Type Test)
Normen, Zulassungen, Zertifikate	
SIL gemäß IEC 61508	SIL 3
Geeignet für Sicherheitsfunktionen	Ja
Maximal erreichbare Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb	
Performance Level nach EN ISO 13849-1	PLe
Low Demand (PFD) gemäß SIL3	< 2,00E-05 1/h
High demand (PFH) gemäß SIL3	<1,00E-09 1/h
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	
min.	0 °C
max.	60 °C
waagerechte Einbaulage, min.	0 °C
waagerechte Einbaulage, max.	60 °C
senkrechte Einbaulage, min.	0 °C
senkrechte Einbaulage, max.	50 °C
Lager-/Transport-Temperatur	
min.	-40 °C
max.	70 °C
Maße	
Breite	15 mm
Gewichte	
Gewicht, ca.	49 g

Maßbild

Siehe Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300>

Reaktionszeiten

Einleitung

Nachfolgend finden Sie die Reaktionszeiten des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF. Die Reaktionszeiten des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF geht in die Berechnung der Reaktionszeit des F-Systems ein.

Definition Reaktionszeit für fehlersichere Digitaleingänge

Die Reaktionszeit gibt die Zeit an zwischen einem Signalwechsel am Digitaleingang bis zum sicheren Bereitstellen des Sicherheitstelegramms am Rückwandbus.

Zur Berechnung notwendige Zeiten

max. interne Aufbereitungszeit: $T_{max.} = 20 \text{ ms}$

max. Zykluszeit: $T_{cycle} = 11,5 \text{ ms}$

Kurzschlusszeit des für die am Kanal parametrisierte Geberversorgung = "Zeit für Kurzschlussstest" + "Hochlaufzeit nach Kurzschlussstest"

Die Eingangsverzögerung, die Kurzschlusszeiten und Diskrepanzzeit parametrisieren Sie in STEP 7.

Wenn Sie "0-Wert bereitstellen" parametrisiert haben, wird die Geber-Aktorreaktionszeit durch die Diskrepanzzeit nicht beeinflusst.

Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall bei 1oo1(1v1)-Auswertung

maximale Reaktionszeit = T_{max} + Eingangsverzögerung + Kurzschlusszeit des für die am Kanal parametrisierte Geberversorgung

Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall bei 1oo2(2v2)-Auswertung

maximale Reaktionszeit = T_{max} + Eingangsverzögerung + Maximum(Kurzschlusszeit des für die am Kanal n parametrisierte Geberversorgung, Kurzschlusszeit des für die am Kanal n+4 parametrisierte Geberversorgung)

Maximale Reaktionszeit bei externen Kurzschlüssen

max. Reaktionszeit = Eingangsverzögerung + $(n \times T_{cycle})$ + Summe("Zeit für Kurzschlussstest" + "Hochlaufzeit nach Kurzschlussstest" für Geber mit aktiviertem Kurzschlussstest)

n = Anzahl der Geberversorgungen mit aktiviertem Kurzschlussstest

Maximale Reaktionszeit bei Diskrepanzfehler bei 1oo2(2v2)-Auswertung

max. Reaktionszeit = T_{\max} + Eingangsverzögerung + Diskrepanzzeit + 2 ×
Maximum(Kurzschlussstestzeit des für die am Kanal n parametrisierte Geberversorgung,
Kurzschlussstestzeit des für die am Kanal n+4 parametrisierte Geberversorgung)