

Ausgabe

04/2022

GERÄTEHANDBUCH

# SIMATIC

## ET 200SP

Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF  
6ES7136-6BA01-0CA0

[support.industry.siemens.com](https://support.industry.siemens.com)

# SIEMENS

## SIMATIC

### ET 200SP Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA01-0CA0)

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.

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

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

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

<b>ACHTUNG</b>
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:

 <b>WARNUNG</b>
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 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).

Funktionen, die das System generell betreffen, sind im Systemhandbuch beschrieben.

Die Informationen des vorliegenden Gerätehandbuchs und der System-/Funktionshandbücher ermöglichen es Ihnen, das System in Betrieb zu nehmen.

Die Beschreibung des F-Systems SIMATIC Safety finden Sie im Programmier- und Bedienhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).

## Konventionen

CPU: Wenn im Folgenden von "CPU" gesprochen wird, dann gilt diese Bezeichnung sowohl für Zentralbaugruppen des Automatisierungssystems S7-1200/1500, der Automatisierungssysteme S7-300/S7-400 der früheren Generation, als auch für CPUs des Dezentralen Peripheriesystems ET 200SP.

STEP 7: Zur Bezeichnung der Projektier- und Programmiersoftware verwenden wir in der vorliegenden Dokumentation "STEP 7" als Synonym für alle Versionen von "STEP 7 (TIA Portal)".

PAE: Prozessabbild der Eingänge.

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.

---

## Normen

Einen datierten Verweis auf die jeweiligen Normen finden Sie im Zertifikat (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/57141281>) oder in der EG-Konformitätserklärung (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/71764057>) zum F-Modul.

## Zertifizierte Stände

Die zertifizierten Erzeugnis- und Firmwarestände finden Sie im Annex1 vom Bericht zum TÜV-Zertifikat (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/57141289>).

## Recycling und Entsorgung

Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott und entsorgen Sie das Gerät entsprechend der jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.

## Wichtiger Hinweis für die Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage

### WARNUNG

Anlagen mit sicherheitsgerichteten Ausprägungen unterliegen seitens des Betreibers besonderen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Auch der Zulieferer ist gehalten, bei der Produktbeobachtung besondere Maßnahmen einzuhalten. Wir informieren daher in Form persönlicher Benachrichtigungen über die Produktentwicklungen und -eigenschaften, die für den Betrieb von Anlagen unter Sicherheitsaspekten wichtig sind oder sein können.

Damit Sie auch in dieser Beziehung immer auf dem neuesten Stand sind und ggf. Änderungen an Ihrer Anlage vornehmen können, ist es notwendig, dass Sie die entsprechenden Benachrichtigungen abonnieren.

Melden Sie sich beim Industry Online Support an. Folgen Sie den nachfolgenden Links und klicken Sie jeweils rechts auf der Seite auf "E-Mail bei Update":

- SIMATIC S7-300/S7-300F  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=13751&lc=de-WW>)
- SIMATIC S7-400/S7-400H/S7-400F/FH  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=13828&lc=de-WW>)
- S7-1500 Software Controller (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/ps/13912>)
- SIMATIC S7-1500/SIMATIC S7-1500F  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=13716&lc=de-WW>)
- SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1200F  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=13683&lc=de-WW>)
- Dezentrale Peripherie  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=14029&lc=de-WW>)
- STEP 7 (TIA Portal)  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/products?pnid=14340&lc=de-WW>)

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Wegweiser Dokumentation</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>13</b>
	2.1 Eigenschaften.....	13
<b>3</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>16</b>
	3.1 Anschluss- und Prinzipschaltbild.....	16
<b>4</b>	<b>Parameter/Adressraum</b> .....	<b>18</b>
	4.1 Parameter.....	18
	4.2 Erklärung der Parameter.....	21
	4.2.1 F-Parameter.....	21
	4.2.1.1 F-Parameter.....	21
	4.2.1.2 Verhalten nach Kanalfehler.....	22
	4.2.1.3 Wiedereingliederung nach Kanalfehler.....	22
	4.2.2 Parameter der Geberversorgung.....	23
	4.2.2.1 Kurzschlussstest.....	23
	4.2.2.2 Zeit für Kurzschlussstest.....	24
	4.2.2.3 Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest.....	25
	4.2.3 Parameter der Kanalpaare.....	26
	4.2.3.1 Auswertung der Geber.....	26
	4.2.3.2 Diskrepanzverhalten.....	27
	4.2.3.3 Diskrepanzzeit.....	28
	4.2.3.4 Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler.....	29
	4.2.4 Parameter der Kanäle.....	30
	4.2.4.1 Aktiviert.....	30
	4.2.4.2 Kanalfehler Quittierung.....	30
	4.2.4.3 Geberversorgung.....	31
	4.2.4.4 Eingangsverzögerung.....	32
	4.2.4.5 Flatterüberwachung.....	33
	4.2.4.6 Anzahl Signalwechsel.....	34
	4.2.4.7 Überwachungsfenster.....	34
	4.3 Adressraum.....	35
<b>5</b>	<b>Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls</b> .....	<b>37</b>
	5.1 Anwendungsfälle für Eingänge.....	37
	5.1.1 Anwendungsfall 1: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLd.....	38
	5.1.2 Anwendungsfall 2: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLe.....	41
	5.1.3 Anwendungsfall 3: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe.....	45
	5.1.3.1 Anwendungsfall 3.1: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe.....	46
	5.1.3.2 Anwendungsfall 3.2: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe.....	49
	5.2 Anwendungsfall Schaltmattenauswertung (ab Firmwarestand V2.0.0).....	52

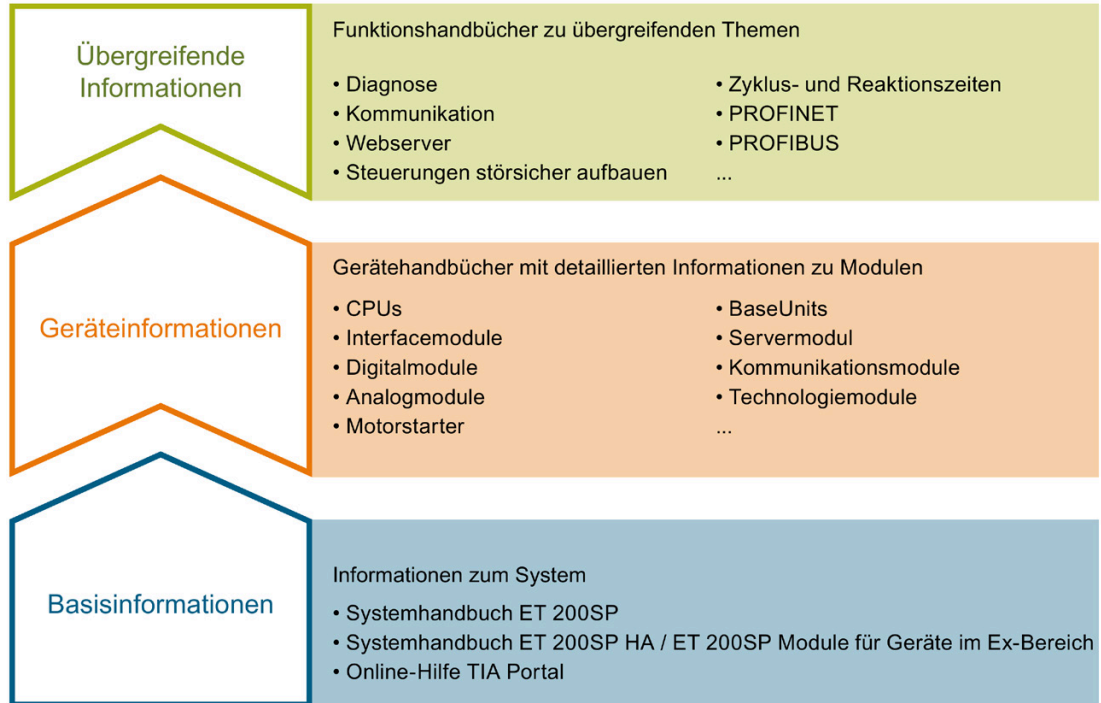
<b>6</b>	<b>Alarmer/Diagnosemeldungen.....</b>	<b>57</b>
6.1	Status- und Fehleranzeige.....	57
6.2	Alarmer .....	60
6.3	Diagnosemeldungen.....	62
6.4	Wertstatus .....	69
<b>7</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>70</b>
<b>A</b>	<b>Reaktionszeiten .....</b>	<b>74</b>



# Wegweiser Dokumentation

Die Dokumentation für das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP gliedert sich in drei Bereiche.

Die Aufteilung bietet Ihnen die Möglichkeit gezielt auf die gewünschten Inhalte zuzugreifen.



## Basisinformationen

Das Systemhandbuch beschreibt ausführlich die Projektierung, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme des Dezentralen Peripheriesystems SIMATIC ET 200SP. Die Online-Hilfe von STEP 7 unterstützt Sie bei der Projektierung und Programmierung.

## Geräteinformationen

Gerätehandbücher enthalten eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen wie Eigenschaften, Anschlussbilder, Kennlinien, Technische Daten.

## Übergreifende Informationen

In den Funktionshandbüchern finden Sie ausführliche Beschreibungen zu übergreifenden Themen rund um das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP, z. B. Diagnose, Kommunikation, Webserver, Motion Control und OPC UA.

Die Dokumentation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742709>).

Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert.

Die Produktinformation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/73021864>).

## Manual Collection ET 200SP

Die Manual Collection beinhaltet die vollständige Dokumentation zum Dezentralen Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collection im Internet (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/84133942>).

## "mySupport"

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

In "mySupport" können Sie Filter, Favoriten und Tags ablegen, CAx-Daten anfordern und sich im Bereich Dokumentation Ihre persönliche Bibliothek zusammenstellen. Des Weiteren sind in Support-Anfragen Ihre Daten bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.

Um die volle Funktionalität von "mySupport" zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Sie finden "mySupport" im Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/>).

## "mySupport" - Dokumentation

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

In "mySupport" können Sie Filter, Favoriten und Tags ablegen, CAx-Daten anfordern und sich im Bereich Dokumentation Ihre persönliche Bibliothek zusammenstellen. Des Weiteren sind in Support-Anfragen Ihre Daten bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.

Um die volle Funktionalität von "mySupport" zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Sie finden "mySupport" im Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>).

## "mySupport" - CAx-Daten

In "mySupport" haben Sie im Bereich CAx-Daten die Möglichkeit auf aktuelle Produktdaten für Ihr CAx- oder CAe-System zuzugreifen.

Mit wenigen Klicks konfigurieren Sie Ihr eigenes Download-Paket.

Sie können dabei wählen:

- Produktbilder, 2D-Maßbilder, 3D-Modelle, Geräteschaltpläne, EPLAN-Makrodateien
- Handbücher, Kennlinien, Bedienungsanleitungen, Zertifikate
- Produktstammdaten

Sie finden "mySupport" - CAx-Daten im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/my/ww/de/CAxOnline>).

## Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie mit verschiedenen Tools und Beispielen bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Dabei werden Lösungen im Zusammenspiel mehrerer Komponenten im System dargestellt - losgelöst von der Fokussierung auf einzelne Produkte.

Sie finden die Anwendungsbeispiele im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/ae>).

## TIA Selection Tool

Mit dem TIA Selection Tool können Sie Geräte für Totally Integrated Automation (TIA) auswählen, konfigurieren und bestellen.

Es ist der Nachfolger des SIMATIC Selection Tools und fasst die bereits bekannten Konfiguratoren für die Automatisierungstechnik in einem Werkzeug zusammen.

Mit dem TIA Selection Tool erzeugen Sie aus Ihrer Produktauswahl oder Produktkonfiguration eine vollständige Bestellliste.

Sie finden das TIA Selection Tool im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109767888>).

## SIMATIC Automation Tool

Mit dem SIMATIC Automation Tool können Sie unabhängig vom TIA Portal gleichzeitig an verschiedenen SIMATIC S7-Stationen Inbetriebsetzungs- und Servicetätigkeiten als Massenoperation ausführen.

Das SIMATIC Automation Tool bietet eine Vielzahl von Funktionen:

- Scannen eines PROFINET/Ethernet Anlagennetzes und Identifikation aller verbundenen CPUs
- Adresszuweisung (IP, Subnetz, Gateway) und Stationsname (PROFINET Device) zu einer CPU
- Übertragung des Datums und der auf UTC-Zeit umgerechneten PG/PC-Zeit auf die Baugruppe
- Programm-Download auf CPU
- Betriebsartenumstellung RUN/STOP
- CPU-Lokalisierung mittels LED-Blinken
- Auslesen von CPU-Fehlerinformation
- Lesen des CPU Diagnosepuffers
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen
- Firmwareaktualisierung der CPU und angeschlossener Module

Sie finden das SIMATIC Automation Tool im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>).

## PRONETA

Mit SIEMENS PRONETA (PROFINET Netzwerk-Analyse) analysieren Sie im Rahmen der Inbetriebnahme das Anlagennetz. PRONETA verfügt über zwei Kernfunktionen:

- Die Topologie-Übersicht scannt selbsttätig das PROFINET und alle angeschlossenen Komponenten.
- Der IO-Check ist ein schneller Test der Verdrahtung und des Modulausbaus einer Anlage, inkl. fehlersicherer Ein- und Ausgänge.

Sie finden SIEMENS PRONETA im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67460624>).

## SINETPLAN

SINETPLAN, der Siemens Network Planner, unterstützt Sie als Planer von Automatisierungsanlagen und -netzwerken auf Basis von PROFINET. Das Tool erleichtert Ihnen bereits in der Planungsphase die professionelle und vorausschauende Dimensionierung Ihrer PROFINET-Installation. Weiterhin unterstützt Sie SINETPLAN bei der Netzwerkoptimierung und hilft Ihnen, Netzwerkressourcen bestmöglich auszuschöpfen und Reserven einzuplanen. So vermeiden Sie Probleme bei der Inbetriebnahme oder Ausfälle im Produktivbetrieb schon im Vorfeld eines geplanten Einsatzes. Dies erhöht die Verfügbarkeit der Produktion und trägt zur Verbesserung der Betriebssicherheit bei.

Die Vorteile auf einen Blick

- Netzwerkoptimierung durch portgranulare Berechnung der Netzwerklast
- höhere Produktionsverfügbarkeit durch Onlinescan und Verifizierung bestehender Anlagen
- Transparenz vor Inbetriebnahme durch Import und Simulation vorhandener STEP7 Projekte
- Effizienz durch langfristige Sicherung vorhandener Investitionen und optimale Ausschöpfung der Ressourcen

Sie finden SINETPLAN im Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>).

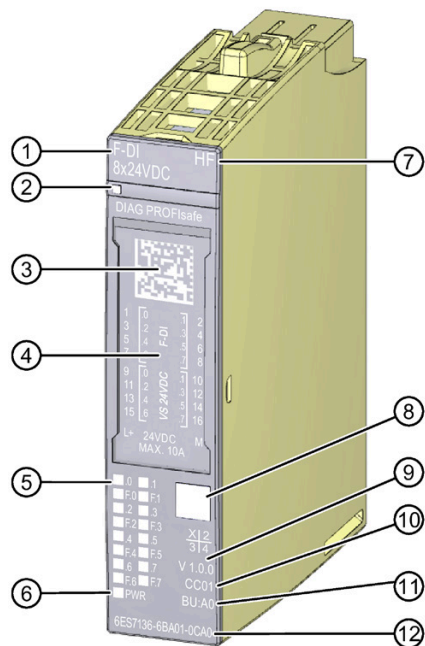
## Produktübersicht

### 2.1 Eigenschaften

#### Artikelnummer

6ES7136-6BA01-0CA0

#### Ansicht des Moduls



- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| ① Modultyp und -bezeichnung   | ⑦ Funktionsklasse                                     |
| ② LED für Diagnose            | ⑧ Farbkennzeichnung Modultyp                          |
| ③ 2D-Matrix Code              | ⑨ Funktions- und Firmwarestand                        |
| ④ Anschlussplan               | ⑩ Farbcode zur Auswahl der Farbkennzeichnungsschilder |
| ⑤ LEDs für Kanalstatus        | ⑪ BU-Typ  |
| ⑥ LED für Versorgungsspannung | ⑫ Artikelnummer                                       |

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

## Eigenschaften

Das Modul hat folgende technische Eigenschaften:

- Fehlersicheres Digitalmodul
- PROFIsafe
- RIOforFA-Safety
- PROFIsafe-Adresstyp 2
- 8 Eingänge (SIL3/Kat.3/PLd) oder 4 Eingänge (SIL3/Kat.4/PLe)
- 8 Ausgänge für Geberversorgung
- Verwendung verschiedener Verschaltungsarten (1oo1 & 1oo2) möglich
- Schaltmattenauswertung (Firmwarestand V2.0.0 oder höher)
- Versorgungsspannung L+
- Sink Input (P-lesend)
- Geeignet für den Anschluss von 3-/4-Draht-Sensoren nach IEC 61131, Typ 1
- Geeignet für den Anschluss von 4-Draht-Schaltmatten und druckempfindlichen Schutzeinrichtungen (Schließerprinzip) nach ISO 13856-1, -2, -3
- 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, kanalweise
  - z. B. Lastspannung fehlt, modulweise
- Kanalweise oder modulweite Passivierung

Das Modul unterstützt folgende Funktionen:

- Firmware-Update
- Identifikationsdaten I&M
- Servicedaten

### **WARNUNG**

Wenn Sie in einer Anlage das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-0CA0) projektiert, aber das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA01-0CA0) stattdessen gesteckt haben, gelten weiterhin die Angaben im Gerätehandbuch des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-0CA0).

** WARNUNG**

Die Sicherheitskenngrößen in den Technischen Daten gelten für eine Gebrauchsdauer 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 der BaseUnit oder schalten Sie dessen Versorgungsspannung vor Ablauf der 100 Stunden ab.

Gehen Sie zur Reparatur vor, wie im Kapitel Diagnosemeldungen beschrieben.

## Zubehör

Folgendes Zubehör können Sie separat bestellen:

- Beschriftungsstreifen
- Farbkennzeichnungsschilder
- Referenzkennzeichnungsschilder
- Schirmanschluss
- Elektronisches Kodierelement als Ersatzteil (Artikelnummer 6ES7193-6EF00-1AA0)

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).



# Anschließen

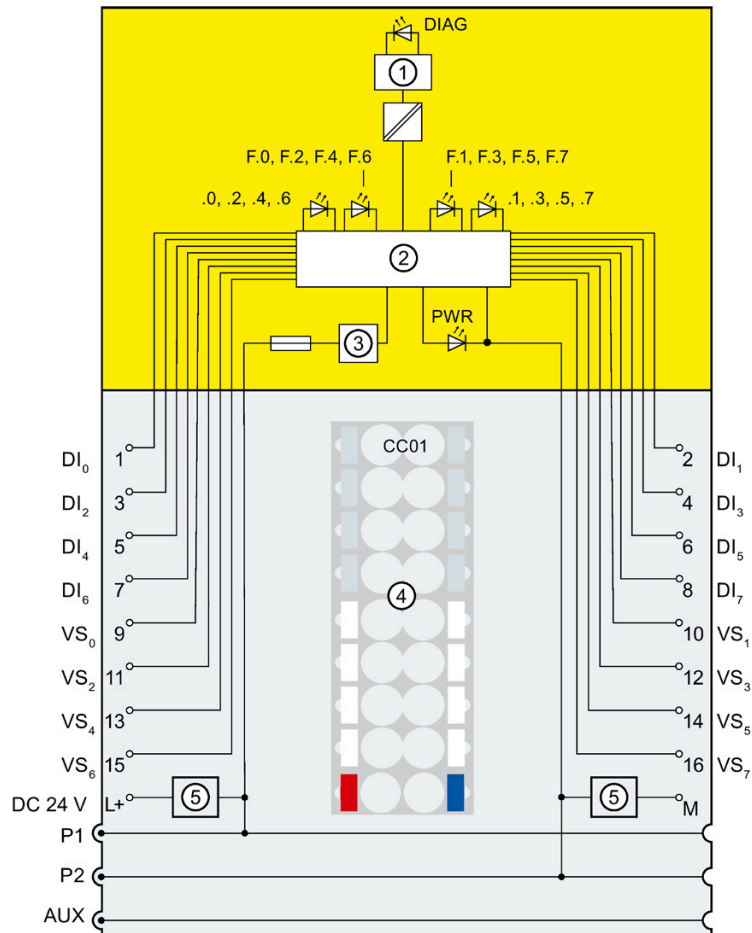
## 3.1 Anschluss- und Prinzipschaltbild

In diesem Kapitel finden Sie das Prinzipschaltbild des Digitaleingabemoduls F-DI 8×24VDC HF mit der Anschlussbelegung.

Informationen zum Verdrahten der BaseUnit finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).

## Prinzipschaltbild

Das folgende Bild zeigt die Anschlussbelegung des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF auf der BaseUnit BU-Typ A0.



①	Rückwandbusanschlutung	VS <sub>n</sub>	Interne Geberversorgung, Kanal n
②	Eingangselektronik	P1, P2, AUX	interne selbstaufbauende Potenzialschienen Verbindung nach links (dunkle BaseUnit) Verbindung nach links unterbrochen (helle BaseUnit)
③	Verpolenschutz	DI <sub>n</sub>	Eingangssignal, Kanal n
④	Farbkennzeichnungsschild mit Farbcode CC01 (optional)	DIAG	LED Fehler bzw. Diagnose (grün, rot)
⑤	Filterschaltung	.0 bis .7	LED Kanalstatus (grün)
L+	DC 24 V (Einspeisung nur bei heller BaseUnit)	F.0 bis F.7	LED Kanalfehler (rot)
M	Masse Versorgungsspannung	PWR	LED Power (grün)

Bild 3-1 Prinzipschaltbild

## Parameter/Adressraum

### 4.1 Parameter

#### Parameter für F-DI 8x24VDC HF



#### WARNUNG

Das Zu- oder Abschalten von Diagnosefunktionen muss in Abstimmung mit der Anwendung erfolgen, siehe Kapitel Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls (Seite 37).

Folgende Parameter sind möglich:

Tabelle 4- 1 Einstellbare Parameter

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
<b>F-Parameter:</b>				
Manuelle Vergabe der F-Überwachungszeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sperren</li> <li>Freigeben</li> </ul>	Sperren	Nein	Modul
F-Überwachungszeit	1 bis 65535 ms	150 ms	Nein	Modul
F-Quelladresse	1 bis 65534	Abhängig von der Parametrierung der F-CPU	Nein	Modul
F-Zieladresse	1 bis 65534	Wird vom F-System vorgeschlagen	Nein	Modul
F-Parameter-Signatur (ohne Adresse)	0 bis 65535	Wird vom F-System berechnet	Nein	Modul
Verhalten nach Kanalfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passivieren des gesamten Moduls</li> <li>Passivieren des Kanals</li> </ul>	Passivieren des Kanals	Nein	Modul
Wiedereingliederung nach Kanalfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellbar</li> <li>Alle Kanäle automatisch</li> <li>Alle Kanäle manuell</li> </ul>	(S7-300/400) Einstellbar (S7-1200/1500) Alle Kanäle manuell	Nein	Modul
F-Peripherie-DB manuelle Nummernvergabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sperren</li> <li>Freigeben</li> </ul>	Sperren	Nein	Modul
F-Peripherie-DB-Nummer	—	Wird vom F-System vorgeschlagen	Nein	Modul
F-Peripherie-DB-Name	—	Wird vom F-System vorgeschlagen	Nein	Modul

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
<b>DI-Parameter:</b>				
<b>Geberversorgung</b>				
<b>Geberversorgung n</b>				
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sperren</li> <li>• Freigeben</li> </ul>	Freigeben	Nein	Kanal
Zeit für Kurzschlussstest	0,5 ms bis 2 s	4,2 ms	Nein	Kanal
Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest	0,5 ms bis 2 s	4,2 ms	Nein	Kanal
<b>Kanalparameter</b>				
<b>Kanal n, n+4</b>				
Auswertung der Geber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1oo1 (1v1)-Auswertung</li> <li>• 1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent</li> <li>• 1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent</li> <li>• Schaltmattenauswertung</li> </ul>	1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent	Nein	Kanalpaar
Diskrepanzverhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-Wert bereitstellen</li> <li>• Letzten gültigen Wert bereitstellen</li> </ul>	0-Wert bereitstellen	Nein	Kanalpaar
Diskrepanzzeit	5 ms bis 30 s	5 ms	Nein	Kanalpaar
Wiedereingliederung nach Diskrepanzfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test 0-Signal nicht erforderlich</li> <li>• Test 0-Signal erforderlich</li> </ul>	Test 0-Signal nicht erforderlich	Nein	Kanalpaar
<b>Kanal n</b>				
Aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freigeben</li> <li>• Sperren</li> </ul>	Freigeben	Nein	Kanal
Kanalfehler Quittierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuell</li> <li>• Automatisch</li> </ul> <p>Der angebotene Wertebereich ist abhängig von der verwendeten F-CPU und der Parametrierung des F-Parameters "Wiedereingliederung nach Kanalfehler".</p>	(S7-300/400) Parameter wird nicht unterstützt (S7-1200/1500) Manuell	Nein	Kanal

## 4.1 Parameter

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
Geberversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geberversorgung 0 bis 7</li> <li>Externe Geberversorgung</li> </ul>	Geberversorgung n	Nein	Kanal
Eingangsverzögerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,4 ms</li> <li>0,8 ms</li> <li>1,6 ms</li> <li>3,2 ms</li> <li>6,4 ms</li> <li>10,0 ms</li> <li>12,8 ms</li> <li>20 ms</li> </ul> Der angebotene Wertebereich ist abhängig von der Parametrierung der verwendeten Geberversorgung.	3,2 ms	Nein	Kanal
Flutterüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sperrern</li> <li>Freigeben</li> </ul>	Sperrern	Nein	Kanal
Anzahl Signalwechsel	2 bis 31	5	Nein	Kanal
Überwachungsfenster	0 bis 100 s (Bei Parametrierung mit 0 s ist das Überwachungsfenster 0,5 s lang.)	2 s	Nein	Kanal

## 4.2 Erklärung der Parameter

### 4.2.1 F-Parameter

#### 4.2.1.1 F-Parameter

Sie müssen dem F-Modul die PROFIsafe-Adresse (F-Zieladresse zusammen mit der F-Quelladresse) zuweisen, bevor Sie es in Betrieb nehmen.

- Die F-Quelladresse legen Sie mit dem Parameter "Zentrale F-Quelladresse" in der F-CPU fest.
- Die F-Zieladresse wird für jedes F-Modul automatisch CPU-weit eindeutig vergeben. Sie haben die Möglichkeit, die vergebene F-Zieladresse in der Hardware-Konfiguration manuell zu ändern.

Informationen zu den F-Parametern für die F-Überwachungszeit, die PROFIsafe-Adressvergabe (F-Quelladresse, F-Zieladresse) und den F-Peripherie-DB erhalten Sie im Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).

#### Siehe auch

S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/22099875>)

## 4.2 Erklärung der Parameter

### 4.2.1.2 Verhalten nach Kanalfehler

Mit diesem Parameter legen Sie fest, ob nach aufgetretenen Kanalfehlern das gesamte F-Modul passiviert wird oder nur der/die fehlerhaften Kanäle passiviert werden:

- "Passivieren des gesamten Moduls"
- "Passivieren des Kanals"

### 4.2.1.3 Wiedereingliederung nach Kanalfehler

Wählen Sie mit diesem Parameter, wie die Kanäle des F-Moduls nach einem Fehler wiedereingegliedert werden.

#### Einsatz an F-CPUs S7-300/400

Bei Einsatz des F-Moduls an F-CPUs S7-300/400 steht dieser Parameter immer auf "Einstellbar".

Die gewünschte Einstellung nehmen Sie am F-Peripherie-DB des F-Moduls vor.

#### Einsatz an F-CPUs S7-1200/1500

Bei Einsatz des F-Moduls an F-CPUs S7-1200/1500 stellen Sie diesen Parameter im STEP 7-Dialog des F-Moduls ein:

- "Einstellbar"
- "Alle Kanäle automatisch"
- "Alle Kanäle manuell"

Wenn Sie den Parameter "Verhalten nach Kanalfehler" auf "Passivieren des Kanals" eingestellt haben, ermöglichen Sie mit der Parametrierung "Einstellbar" die individuelle Einstellung der Wiedereingliederungsart pro Kanal. Die Wiedereingliederungsart des jeweiligen Kanals bestimmen Sie mittels des Kanalparameters "Kanalfehler Quittierung".

Wenn Sie den Parameter "Verhalten nach Kanalfehler" auf "Passivieren des gesamten Moduls" eingestellt haben, können Sie nur für alle Kanäle die gleiche Wiedereingliederungsart wählen.

## 4.2.2 Parameter der Gebersversorgung

### 4.2.2.1 Kurzschlussstest

Hier aktivieren Sie die Kurzschlusserkennung für die Kanäle des F-Moduls, für die eine interne Gebersversorgung eingestellt ist.

Der Kurzschlussstest ist immer möglich, wenn Sie einfache Schalter einsetzen, die nicht über eine eigene Stromversorgung verfügen. Bei Schaltern mit eigener Stromversorgung, z. B. 3-/4-Draht-Näherungsschaltern oder optischen Sensoren mit OSSD-Ausgängen (Output Signal Switching Device), müssen Sie den Parameter "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" je nach dem verwendeten Geber anpassen.

Die Kurzschlusserkennung schaltet die Gebersversorgung 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 mit einem anderen Kanal, wenn dieser ein 1-Signal führt
- Kurzschluss des Eingangs mit Gebersversorgung eines anderen Kanals
- Kurzschluss der Gebersversorgung mit Gebersversorgung 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.

---

#### Hinweis

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.

---

#### Hinweis

##### Schaltmattenauswertung

Wenn Sie unter "Auswertung der Geber" für ein Kanalpaar "Schaltmattenauswertung" parametrieren, werden Kurzschlussstests auf den internen Gebersversorgungen durchgeführt, die diesem Kanalpaar zugewiesen wurden. Diese Kurzschlussstests werden mit einem festgelegten Testmuster durchgeführt. Die Parameter "Zeit für Kurzschlussstest" sowie "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" sind nicht veränderbar.

---



### 4.2.2.2 Zeit für Kurzschlussstest

#### Funktion

Bei aktiviertem Kurzschlussstest wird die entsprechende Gebersversorgung 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 Gebersversorgung 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 Gebersversorgung ab.

#### Voraussetzung

Der Kurzschlussstest ist aktiviert.

---

#### Hinweis

##### Schaltmattenauswertung

Wenn Sie unter "Auswertung der Geber" für ein Kanalpaar "Schaltmattenauswertung" parametrisiert haben, werden Kurzschlussstests auf den internen Gebersversorgungen durchgeführt, die diesem Kanalpaar zugewiesen wurden. Diese Kurzschlussstests werden mit einem festgelegten Testmuster durchgeführt. Die Parameter "Zeit für Kurzschlussstest" sowie "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" sind nicht veränderbar.

---

### 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 ab.

#### Voraussetzung

Der Kurzschlussstest ist aktiviert.

---

#### Hinweis

##### **Abhängigkeiten zwischen den Parametern "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" und "Zeit für Kurzschlussstest"**

Die Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest muss mindestens 1% der Zeit für den Kurzschlussstest betragen.

---

---

#### Hinweis

##### **Schaltmattenauswertung**

Wenn Sie unter "Auswertung der Geber" für ein Kanalpaar "Schaltmattenauswertung" parametrisiert haben, werden Kurzschlussstests auf den internen Geberversorgungen durchgeführt, die diesem Kanalpaar zugewiesen wurden. Diese Kurzschlussstests werden mit einem festgelegten Testmuster durchgeführt. Die Parameter "Zeit für Kurzschlussstest" sowie "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" sind nicht veränderbar.

---

## 4.2.3 Parameter der Kanalpaare

### 4.2.3.1 Auswertung der Geber

#### Übersicht

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

- 1001 (1v1)-Auswertung
- 1002 (2v2)-Auswertung, äquivalent
- 1002 (2v2)-Auswertung, antivalent
- Schaltmattenauswertung

#### 1001 (1v1)-Auswertung

Bei der 1001 (1v1)-Auswertung belegt der Geber nur einen Eingangskanal.

#### 1002 (2v2)-Auswertung, äquivalent/antivalent

Bei der 1002 (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 1002 (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.

## Schaltmattenauswertung

Bei der Schaltmattenauswertung werden zwei Eingangskanäle und zwei interne Gebersorgungen durch eine 4-Draht-Schaltmatte (Schließerprinzip) belegt. Bei Bedarf können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete 4-Draht-Schaltmatten anschließen.

### 4.2.3.2 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 so lange 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 **diskrepanzarmer** Anordnung der Geber im Prozess.
- Wählen Sie dann eine **möglichst kleine** Diskrepanzzeit, die andererseits eine hinreichende Reserve gegen Fehlauflösungen von Diskrepanzfehlern besitzt.

#### "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 haben, wird die Geber-Aktor-Reaktionszeit durch die Diskrepanzzeit nicht beeinflusst.

### 4.2.3.3 Diskrepanzzeit

#### Funktion

Sie können für jedes Kanalpaar die Diskrepanzzeit festlegen.

#### Voraussetzungen

Sie haben Folgendes parametriert:

- "Auswertung der Geber": "1002 (2v2)-Auswertung, äquivalent" oder "1002 (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 parametrierten 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 parametrierten 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.

---

#### Hinweis

#### Abhängigkeiten zwischen den Parametern "Diskrepanzzeit" und "Eingangsverzögerung"

Die Diskrepanzzeit muss größer als die Eingangsverzögerung parametriert werden.

---

#### 4.2.3.4 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 das Ergebnis des Kanalpaars wieder "0" ergeben.

##### "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 Aktiviert

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

#### 4.2.4.2 Kanalfehler Quittierung

##### Einsatz an F-CPUs S7-1200/1500

Der Parameter ist nur relevant, wenn das F-Modul an einer F-CPU S7-1200/1500 betrieben wird.

Der Parameter ist nur einstellbar, wenn F-Parameter "Verhalten nach Kanalfehler" auf "Passivieren des Kanals" und F-Parameter "Wiedereingliederung nach Kanalfehler" auf "Einstellbar" eingestellt sind.

Der Wert dieses Parameters gibt an, wie sich der Kanal nach einem Kanalfehler verhält:

- Manuell: Ein Kanalfehler wird erst nach einer manuellen Quittierung wieder eingegliedert.
- Automatisch: Der Kanal wird nach einem Kanalfehler automatisch wieder eingegliedert. Eine manuelle Quittierung ist nicht erforderlich.

##### Einsatz an F-CPUs S7-300/400

Bei Betrieb an F-CPUs S7-300/400 ist der Wert dieses Parameters nicht relevant. Für F-CPUs S7-300/400 stellen Sie die entsprechende Eigenschaft am F-Peripherie-DB mit der Variable ACK\_NEC ein.

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

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).

#### 4.2.4.3 Geberversorgung

Wählen Sie hier zwischen einer der internen Geberversorgungen VS<sub>0</sub> bis VS<sub>7</sub> oder einer externen Geberversorgung.

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

Bei der Schaltmattenauswertung sind die internen Geberversorgungen dem Kanalpaar zugewiesen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Anwendungsfall Schaltmattenauswertung (ab Firmwarestand V2.0.0) (Seite 52).



##### **Geberversorgung bei der Schaltmattenauswertung**

Bei der Schaltmattenauswertung muss die dem jeweiligen Kanal zugewiesene interne Geberversorgung verwendet werden. Diese darf für keinen anderen Kanal verwendet werden. Die Verwendung einer anderen internen Geberversorgung oder einer externen Geberversorgung ist nicht zulässig.

#### Siehe auch

Zeit für Kurzschluss-test (Seite 24)



#### 4.2.4.4 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 ist, werden unterdrückt. Unterdrückte Störimpulse sind nicht im Sicherheitsprogramm sichtbar.

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

Der eingestellte Wert für die Eingangsverzögerung muss kleiner sein als die parametrisierte "Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest" und kleiner als die parametrisierte "Zeit für Kurzschlussstest".

Bei 1oo2 (2v2)-Auswertung gilt die Eingangsverzögerung des niederwertigen Kanals (Kanal n) auch automatisch für den höherwertigen Kanal (Kanal n+4).

---

##### Hinweis

##### Eingangsverzögerung bei Schaltmattenauswertung

Bei eingestellter Schaltmattenauswertung müssen Sie eine Eingangsverzögerung 1,6 ms parametrieren.

---

##### Hinweis

Bei längeren nicht geschirmten Signalleitungen besteht aufgrund der physikalischen Eigenschaften die Möglichkeit des Übersprechens von Signalen (siehe Kapitel "Elektromagnetische Verträglichkeit" im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/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

Reaktionszeiten (Seite 74)

Technische Daten (Seite 70)

#### 4.2.4.5 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

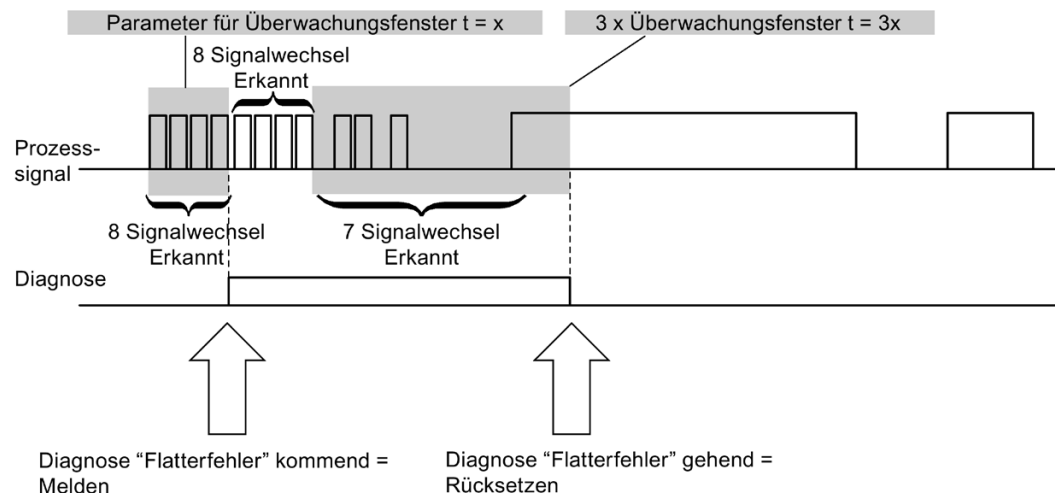


Bild 4-1      Prinzipbild Flutterüberwachung

## 4.2 Erklärung der Parameter

### 4.2.4.6 Anzahl Signalwechsel

Legt die Anzahl der Signalwechsel fest, nach deren Abfolge ein Flatterfehler gemeldet werden soll.

### 4.2.4.7 Überwachungsfenster

Legt die Zeit für das Überwachungsfenster der Flatterüberwachung fest.

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

Wenn Sie 0 s parametrieren, ist das Überwachungsfenster 0,5 s lang.

## 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:		
F-CPU	im Eingangsbereich	im Ausgangsbereich
F-CPU's S7-300/400	EB x + 0 bis x + 5	AB x + 0 bis x + 3
F-CPU's S7-1200/1500	EB x + 0 bis x + 6	AB x + 0 bis x + 4

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
EB x + 0	DI <sub>7</sub>	DI <sub>6</sub>	DI <sub>5</sub>	DI <sub>4</sub>	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>
EB x + 1	Wert-status für DI <sub>7</sub>	Wert-status für DI <sub>6</sub>	Wert-status für DI <sub>5</sub>	Wert-status für DI <sub>4</sub>	Wert-status für DI <sub>3</sub>	Wert-status für DI <sub>2</sub>	Wert-status für DI <sub>1</sub>	Wert-status für DI <sub>0</sub>

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 Schaltmattenauswertung und 1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber werden die beiden Kanäle zusammengefasst, z. B. DI<sub>0</sub> und DI<sub>4</sub>. Bei Schaltmattenauswertung und 1oo2 (2v2)-Auswertung der Geber dürfen Sie im Sicherheitsprogramm nur auf den niederwertigen Kanal zugreifen, zum Beispiel DI<sub>0</sub>.

### Weitere Informationen

Detaillierte Informationen zum F-Peripheriezugriff finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).

### Siehe auch

S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/22099875>)

## Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls

### 5.1 Anwendungsfälle für Eingänge

#### 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.

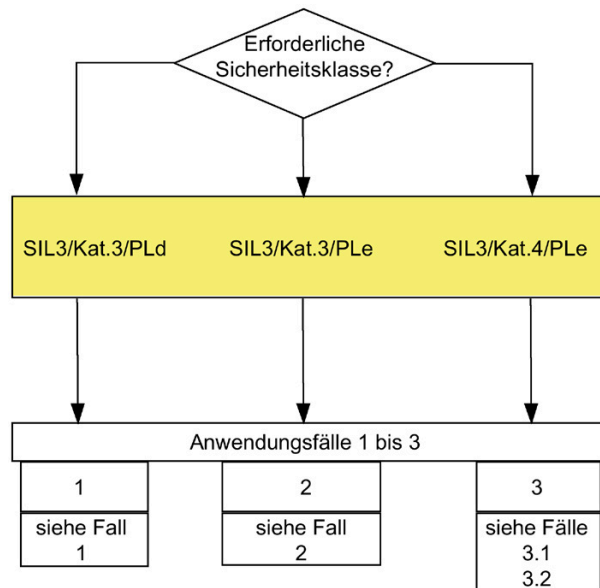



Bild 5-1 Anwendungsfall auswählen - Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF

 <b>WARNUNG</b>
<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)	Intern, mit Kurzschlussstest	3 / 3 / d
		Intern, ohne Kurzschlussstest	
		Extern	
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	Intern, mit Kurzschlussstest	
		Extern	

#### Hinweis

Sie können mit einem Modul die in Tabelle 5-1 aufgeführten Anwendungsfälle gleichzeitig auf unterschiedlichen Eingängen realisieren. 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 und fehlersichere Motorstarter im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).

### 5.1.2 Anwendungsfall 1: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLd

#### Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie an einer passenden BaseUnit 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 können Sie eine beliebige Geberversorgung des Moduls, sowie eine externe Geberversorgung zuordnen, über diese der Geber dann anschließend versorgt wird.

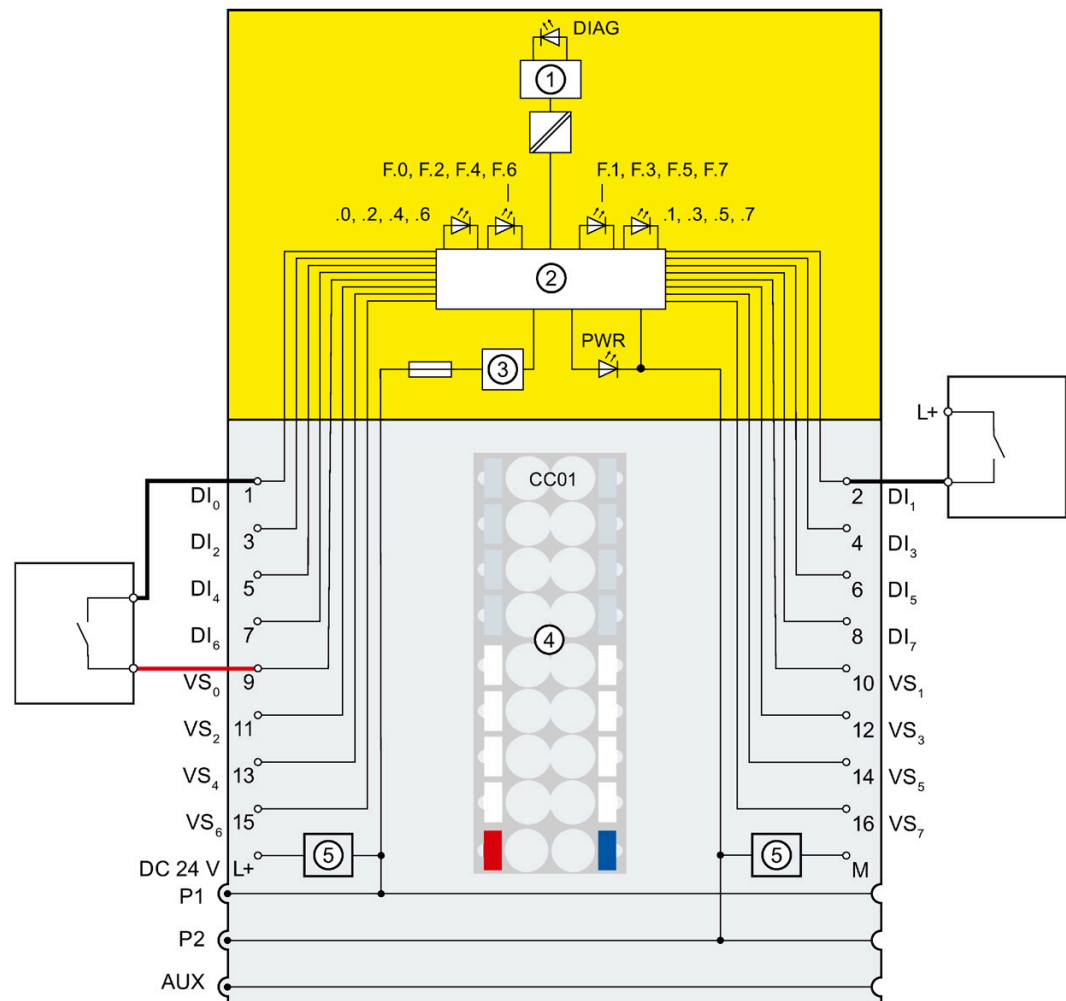


Bild 5-2 Ein Geber 1-kanalig angeschlossen, interne und externe Geberversorgung

### **! WARNUNG**

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

### **! WARNUNG**

Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.3/PLd zu erreichen, müssen Sie die Leitungen querschlussicher verlegen und beim Geber das Prinzip der Zwangsöffnung anwenden.



## Parametrierung

Stellen Sie für den entsprechenden Kanal folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 2 Parametrierung

Parameter	Kanal mit interner Gebersversorgung	Kanal mit externer Gebersversorgung
Auswertung der Geber	1001 (1v1)-Auswertung	
Gebersversorgung	Gebersversorgung n	Externe Gebersversorgung*
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sperren</li> <li>• Freigeben</li> </ul>	Sperren

\*) Andernfalls wird bei aktiviertem Kurzschlussstest eine Diagnosemeldung generiert.

## Fehlererkennung

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

Tabelle 5- 3 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung		
	Interne Gebersversorgung und Kurzschlussstest aktiviert	Interne Gebersversorgung und Kurzschlussstest deaktiviert	Externe Gebersversorgung
Kurzschluss des Eingangs mit anderen Kanälen bzw. anderen Gebersversorgungen (Kurzschluss mit anderen Kanälen wird nur erkannt, wenn diese eine andere Gebersversorgung nutzen)	Ja*	Nein	Nein
Kurzschluss des Eingangs mit der dazugehörigen Gebersversorgung	Nein	Nein	Nein
Kurzschluss mit L+ an DI <sub>n</sub>	Ja	Nein	Nein
Kurzschluss mit M an DI <sub>n</sub>	Ja*	Ja*	Nein
Diskrepanzfehler	—	—	—

Fehler	Fehlererkennung		
Kurzschluss mit L+ an VS <sub>n</sub>	Ja	Nein	—
Kurzschluss mit M an VS <sub>n</sub> 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.

### 5.1.3 Anwendungsfall 2: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.3/PLe

#### Zuordnung der Eingänge zueinander

Das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF besitzt 8 fehlersichere Eingänge DI<sub>0</sub> bis DI<sub>7</sub> (SIL3). Je zwei dieser Eingänge können Sie zu einem Eingang zusammenfassen.

Folgende Eingänge können Sie zusammenfassen:

- DI<sub>0</sub> und DI<sub>4</sub>
- DI<sub>1</sub> und DI<sub>5</sub>
- DI<sub>2</sub> und DI<sub>6</sub>
- DI<sub>3</sub> und DI<sub>7</sub>

Die Prozesssignale liefern dabei die Kanäle DI<sub>0</sub>, DI<sub>1</sub>, DI<sub>2</sub> und DI<sub>3</sub>.

#### Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie an einer passenden BaseUnit vor.

#### Geberversorgung

Die Geberversorgung kann von intern oder von extern erfolgen.

#### Verdrahtungsschema – einen zweikanaligen Geber 2-kanalig äquivalent anschließen

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

Jedem Eingang können Sie eine beliebige Geberversorgung des Moduls, sowie eine externe Geberversorgung zuordnen, über diese der Geber dann anschließend versorgt wird.

5.1 Anwendungsfälle für Eingänge

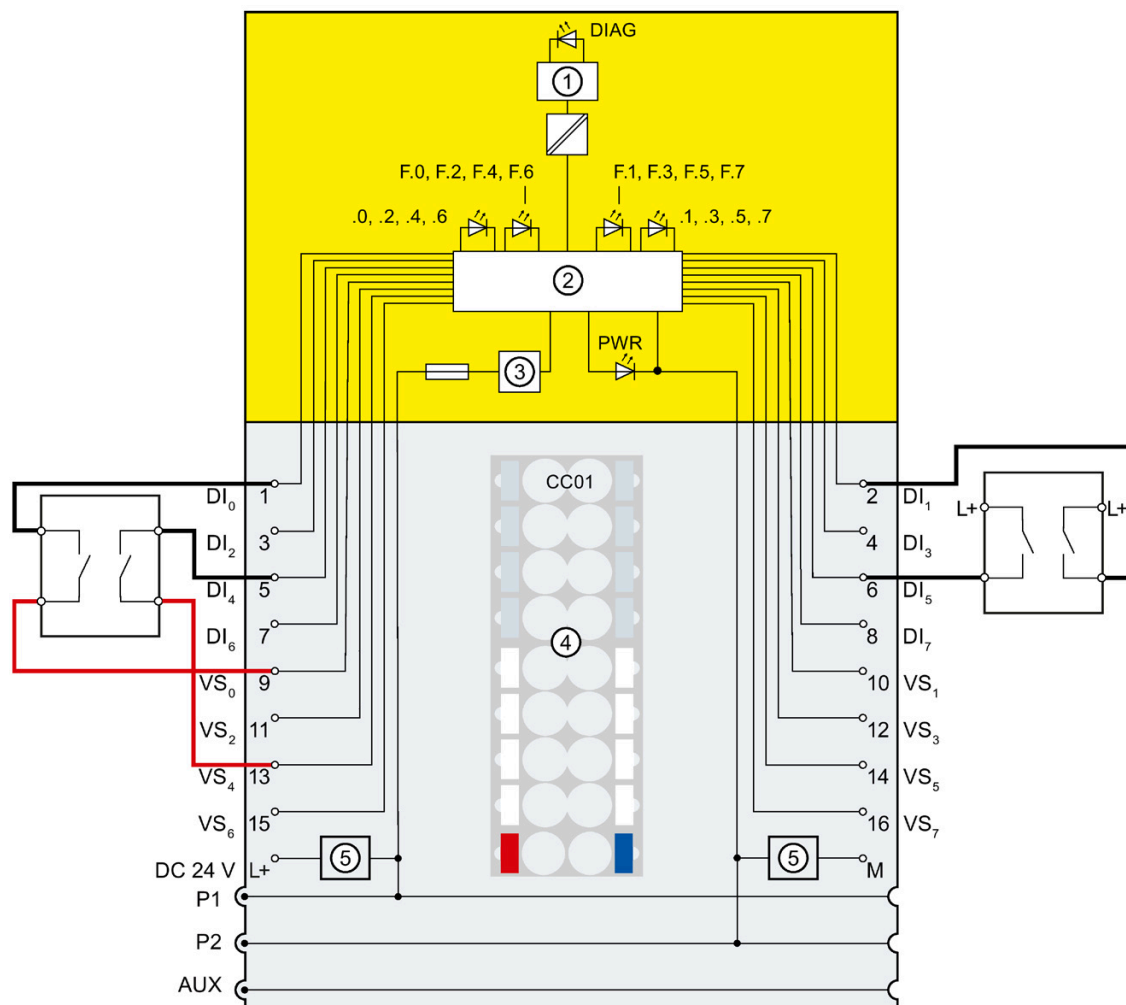


Bild 5-3 Ein zweikanaliger Geber 2-kanalig angeschlossen, interne und externe Geberversorgung

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

### Verdrahtungsschema – zwei einkanalige Geber 2-kanalig äquivalent anschließen

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

Jedem Eingang können Sie eine beliebige Geberversorgung des Moduls, sowie eine externe Geberversorgung zuordnen, über diese die Geber dann anschließend versorgt werden.

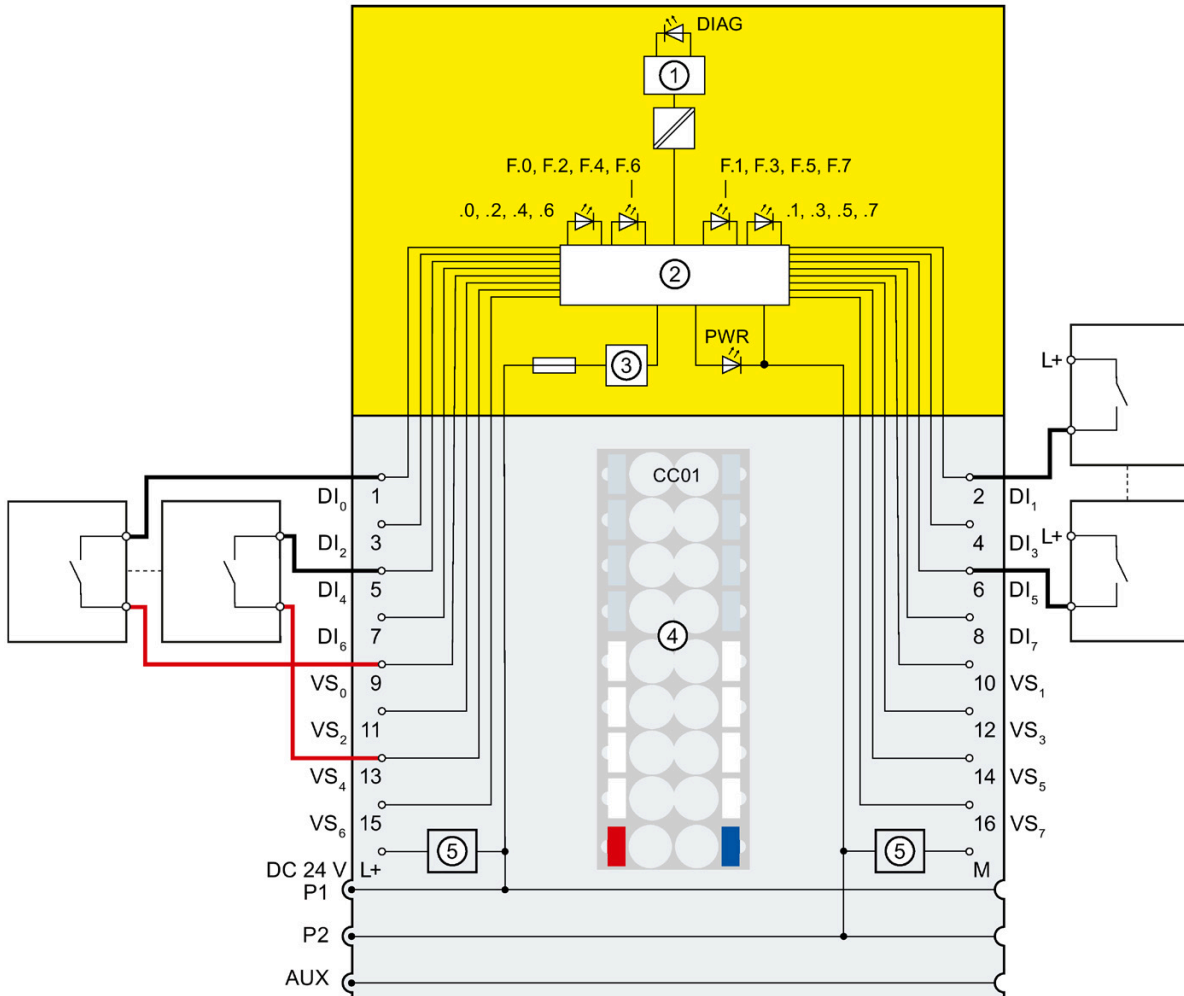


Bild 5-4 Zwei einkanalige Geber 2-kanalig angeschlossen, interne und externe Geberversorgung

#### **! 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	
Geberversorgung	Geberversorgung n	Externe Geberversorgung*
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sperren</li> <li>• Freigeben</li> </ul>	Sperren

\*) 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- 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 <sub>n</sub>	Ja*	Ja*
Kurzschluss mit M an DI <sub>n</sub>	Ja*	Ja*
Diskrepanzfehler	Ja	Ja
Kurzschluss mit L+ an VS <sub>n</sub>	Nein	—
Kurzschluss mit M an VS <sub>n</sub> 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.

### 5.1.4 Anwendungsfall 3: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/

#### PLe Zuordnung der Eingänge zueinander

Das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF besitzt 8 fehlersichere Eingänge DI<sub>0</sub> bis DI<sub>7</sub> (SIL3). Je zwei dieser Eingänge können Sie zu einem Eingang zusammenfassen.

Folgende Eingänge können Sie zusammenfassen:

- DI<sub>0</sub> mit DI<sub>4</sub>
- DI<sub>1</sub> mit DI<sub>5</sub>
- DI<sub>2</sub> mit DI<sub>6</sub>
- DI<sub>3</sub> mit DI<sub>7</sub>

Die Prozesssignale liefern dabei die Kanäle DI<sub>0</sub>, DI<sub>1</sub>, DI<sub>2</sub> und DI<sub>3</sub>.

#### Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie an einer passenden BaseUnit vor.

#### Geberversorgung

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

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

#### Anforderungen 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: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe (Seite 46) oder Anwendungsfall 3.2: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PLe (Seite 49) 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.

5.1.5.1 Anwendungsfall 3.1: Sicherheitsbetrieb SIL3/Kat.4/PL

Verdrahtungsschema – einen zweikanaligen Geber 2-kanalig äquivalent anschließen

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

Versorgen Sie den Geber aus zwei unterschiedlichen internen Gebersversorgungen oder aus einer internen und einer externen Gebersversorgung.

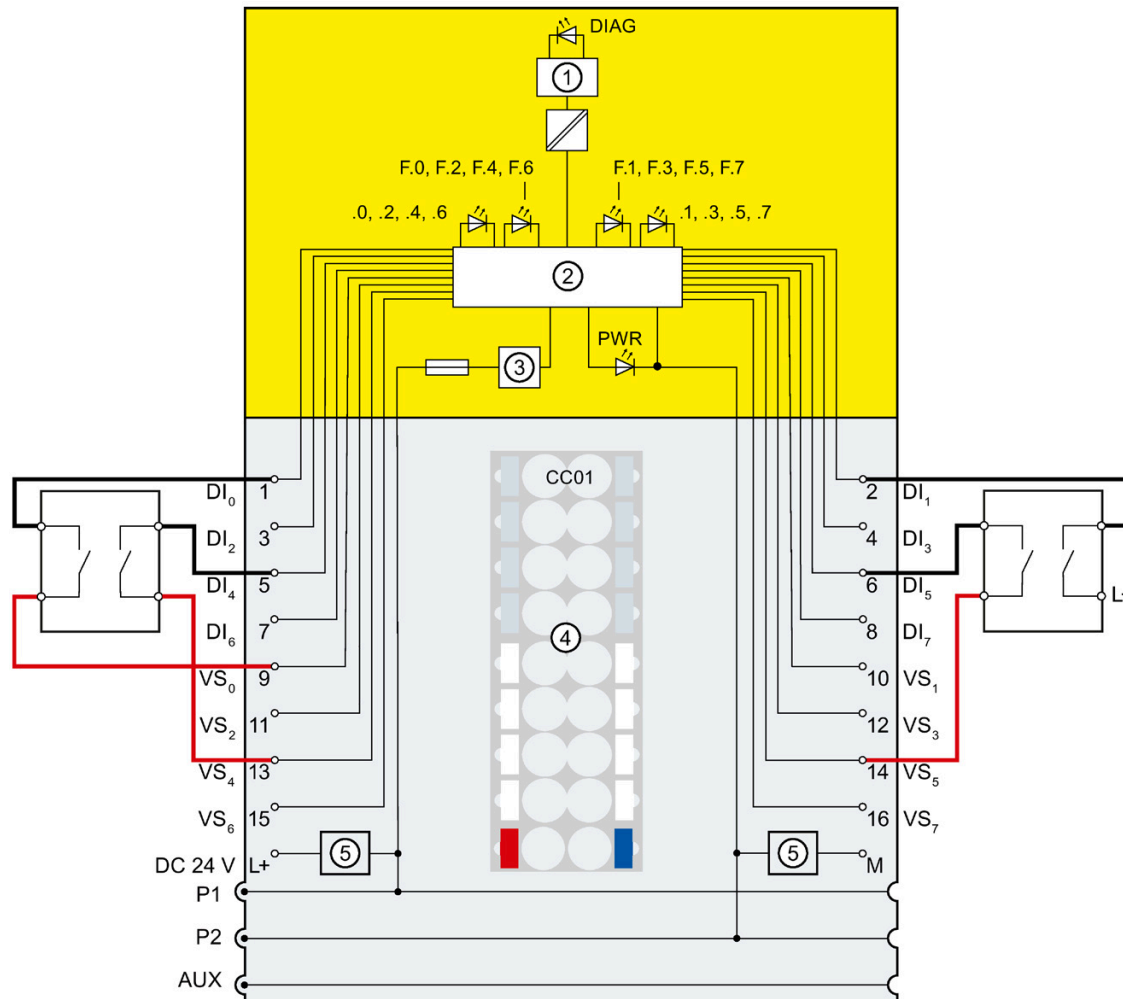


Bild 5-5 Ein zweikanaliger Geber 2-kanalig angeschlossen, interne Gebersversorgung und ein zweikanaliger Geber 2-kanalig angeschlossen, interne und externe Gebersversorgung

**! WARNUNG**

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

### Verdrahtungsschema - zwei einkanalige Geber 2-kanalig äquivalent anschließen

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

Versorgen Sie die Geber aus zwei unterschiedlichen internen Geberversorgungen oder aus einer internen und einer externen Geberversorgung.

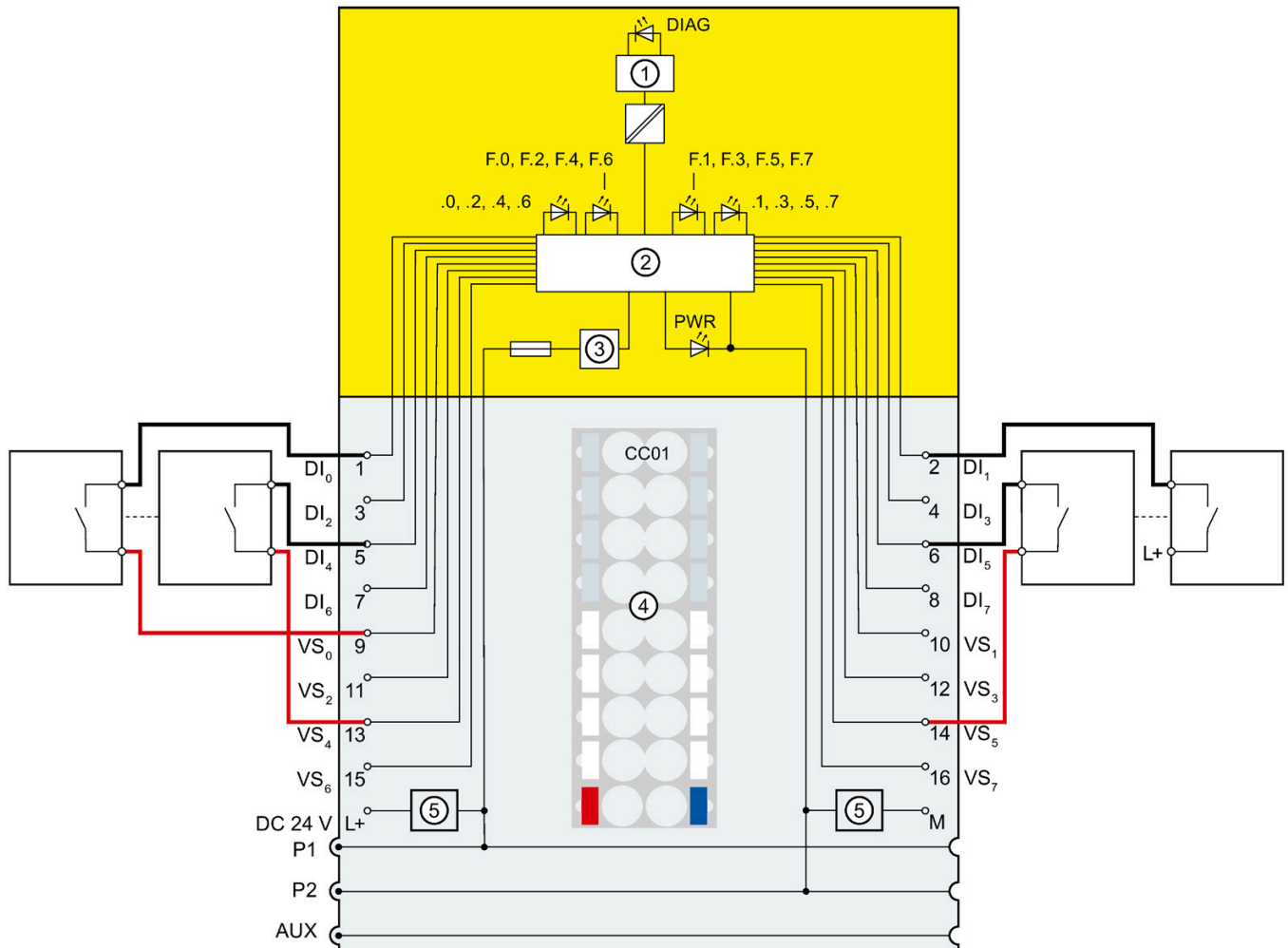


Bild 5-6 Zwei einkanalige Geber 2-kanalig angeschlossen, interne Geberversorgung und zwei einkanalige Geber 2-kanalig angeschlossen, interne und externe Geberversorgung

#### **! 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- 6 Parametrierung

Parameter	Kanal mit interner Geberversorgung*	Kanal mit externer Geberversorgung
Auswertung der Geber	1oo2 (2v2)-Auswertung, äquivalent	
Geberversorgung	Geberversorgung n	Externe Geberversorgung**
Kurzschlussstest	Freigeben*	Sperren

\*) Die Geberversorgung muss bei mindestens einem Kanal intern mit aktiviertem Kurzschlussstest erfolgen.

\*\*\*) 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- 7 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung	
	Interne Geberversorgung und Kurzschlussstest aktiviert	Externe Geberversorgung
Kurzschluss innerhalb des Kanalpaars	Ja*	Ja*
Kurzschluss mit anderen Kanälen bzw. anderen Geberversorgungen	Ja*	Ja*
Kurzschluss mit L+ an DI <sub>n</sub>	Ja	Ja*
Kurzschluss mit M an DI <sub>n</sub>	Ja*	Ja*
Diskrepanzfehler	Ja	Ja
Kurzschluss mit L+ an VS <sub>n</sub>	Ja	-
Kurzschluss mit M an VS <sub>n</sub> 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.

## 5.1.5.2 Anwendungsfall 3.2: Sicherheitsbetrieb 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).

Den Geber können Sie über eine interne oder über eine externe Gebersversorgung versorgen.

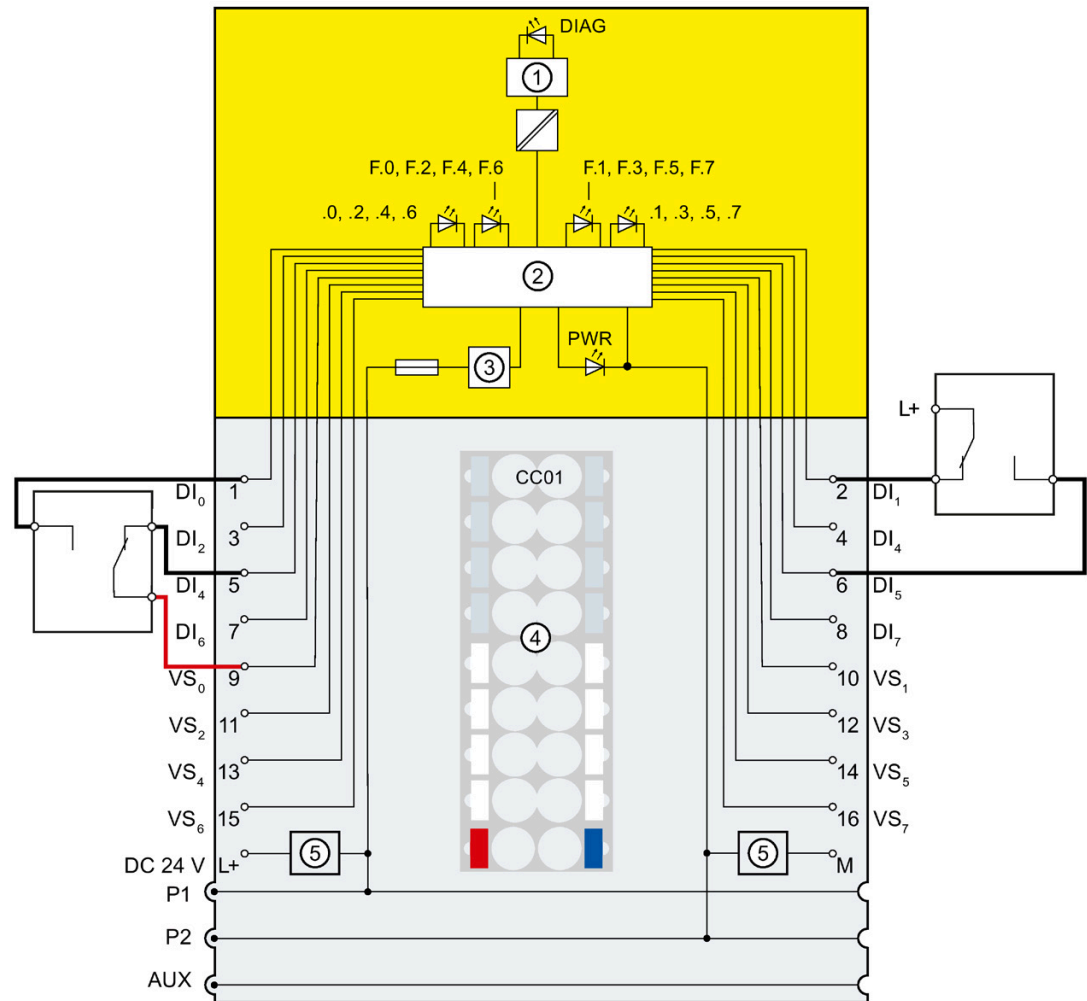


Bild 5-7 Ein antivalenter Geber angeschlossen, interne Gebersversorgung und ein antivalenter Geber angeschlossen, externe Gebersversorgung

**! WARNUNG**

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

### Verdrahtungsschema – zwei einkanalige Geber 2-kanalig antivalent anschließen

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

Jedem Eingang können Sie eine beliebige Geberversorgung des Moduls, sowie eine externe Geberversorgung zuordnen, über diese die Geber dann anschließend versorgt werden.

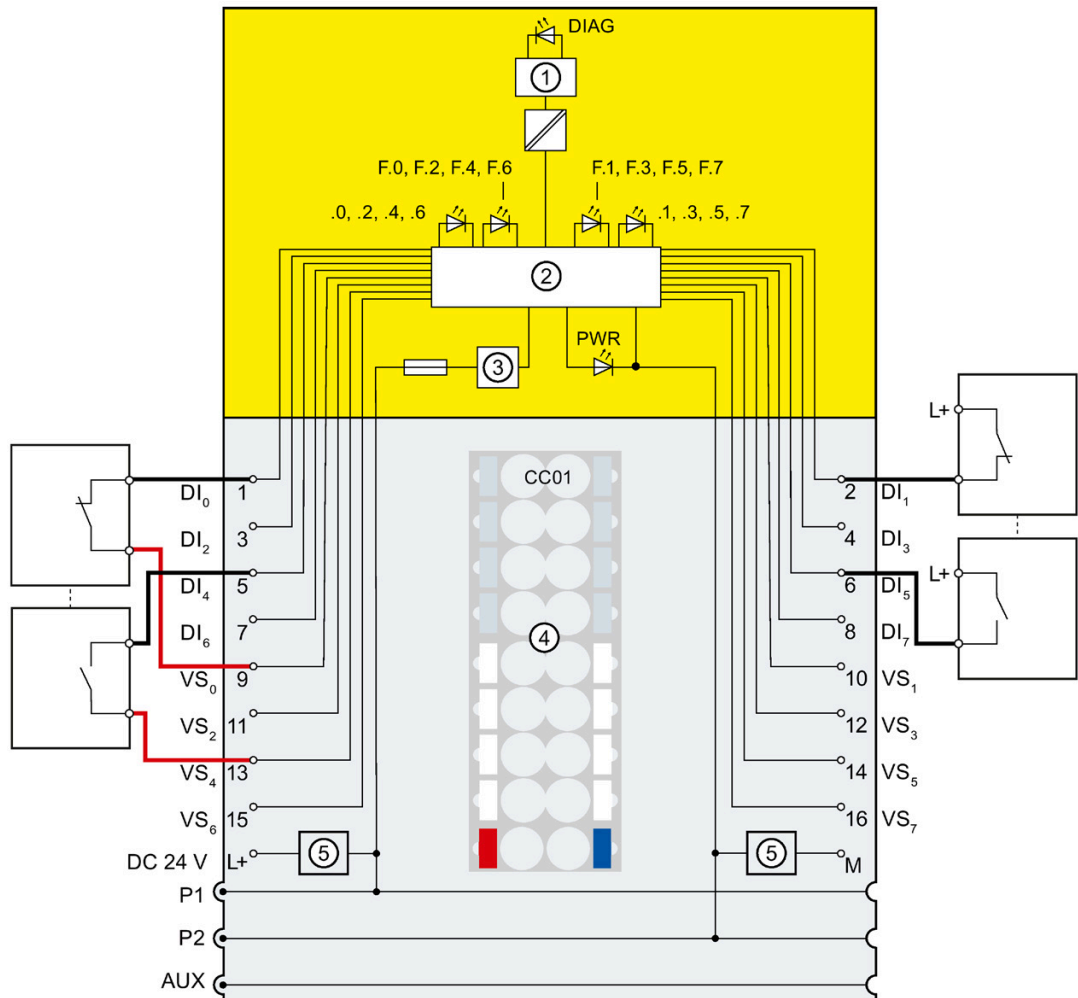


Bild 5-8 Zwei einkanalige Geber 2-kanalig antivalent angeschlossen, interne Geberversorgung und zwei einkanalige Geber 2-kanalig antivalent angeschlossen, externe Geberversorgung

**! 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	Kanal mit interner Gebersversorgung	Kanal mit externer Gebersversorgung
Auswertung der Geber	1oo2 (2v2)-Auswertung, antivalent	
Gebersversorgung	Gebersversorgung n	Externe Gebersversorgung*
Kurzschlussstest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sperren</li> <li>• Freigeben</li> </ul>	Sperren

\*) Andernfalls wird bei aktiviertem Kurzschlussstest eine Diagnosemeldung generiert.

## Fehlererkennung

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

Tabelle 5- 9 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung		
	Interne Gebersversorgung und Kurzschlussstest aktiviert	Interne Gebersversorgung und Kurzschlussstest deaktiviert	Externe Gebersversorgung
Kurzschluss innerhalb des Kanalpaars	Ja	Ja	Ja
Kurzschluss mit anderen Kanälen bzw. anderen Gebersversorgungen	Ja*	Ja*	Ja*
Kurzschluss mit L+ an DI <sub>n</sub>	Ja	Ja*	Ja*
Kurzschluss mit M an DI <sub>n</sub>	Ja*	Ja*	Ja*
Diskrepanzfehler	Ja	Ja	Ja
Kurzschluss mit L+ an VS <sub>n</sub>	Ja	Nein	-
Kurzschluss mit M an VS <sub>n</sub> oder defekt	Ja	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.

## 5.2 Anwendungsfall Schaltmattenauswertung (ab Firmwarestand V2.0.0)

### Zuordnung der Eingänge zueinander

Das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF besitzt 8 fehlersichere Eingänge DI<sub>0</sub> bis DI<sub>7</sub> (SIL3). Je zwei dieser Eingänge können Sie zu einem Eingang zusammenfassen und für die Überwachung von Schaltmatten verwenden.

Folgende Eingänge können Sie zusammenfassen:

- DI<sub>0</sub> und DI<sub>4</sub>
- DI<sub>1</sub> und DI<sub>5</sub>
- DI<sub>2</sub> und DI<sub>6</sub>
- DI<sub>3</sub> und DI<sub>7</sub>

Die Prozesssignale liefern dabei die Kanäle DI<sub>0</sub>, DI<sub>1</sub>, DI<sub>2</sub> und DI<sub>3</sub>.

---

#### Hinweis

#### Prozesssignal

Wenn eine Schaltmatte betätigt wird, wird das Prozesssignal "0" ausgegeben. Bei einer nicht betätigten Schaltmatte beträgt das Prozesssignal "1".

---

### Verdrahtung

Die Verdrahtung nehmen Sie an einer passenden BaseUnit vor.

### Geberversorgung

Die Geberversorgungen werden im Modus "Schaltmattenauswertung" betrieben und müssen den digitalen Eingängen wie folgt zugewiesen werden:

- VS<sub>0</sub> zu DI<sub>0</sub> und VS<sub>4</sub> zu DI<sub>4</sub>
- VS<sub>1</sub> zu DI<sub>1</sub> und VS<sub>5</sub> zu DI<sub>5</sub>
- VS<sub>2</sub> zu DI<sub>2</sub> und VS<sub>6</sub> zu DI<sub>6</sub>
- VS<sub>3</sub> zu DI<sub>3</sub> und VS<sub>7</sub> zu DI<sub>7</sub>

## Verdrahtungsschema – mehrere Schaltmatten in Reihe anschließen

Pro Prozesssignal können mehrere 4-Draht-Schaltmatten in Reihe an zwei Eingänge und an zwei interne Gebersversorgungen des F-Moduls angeschlossen werden.

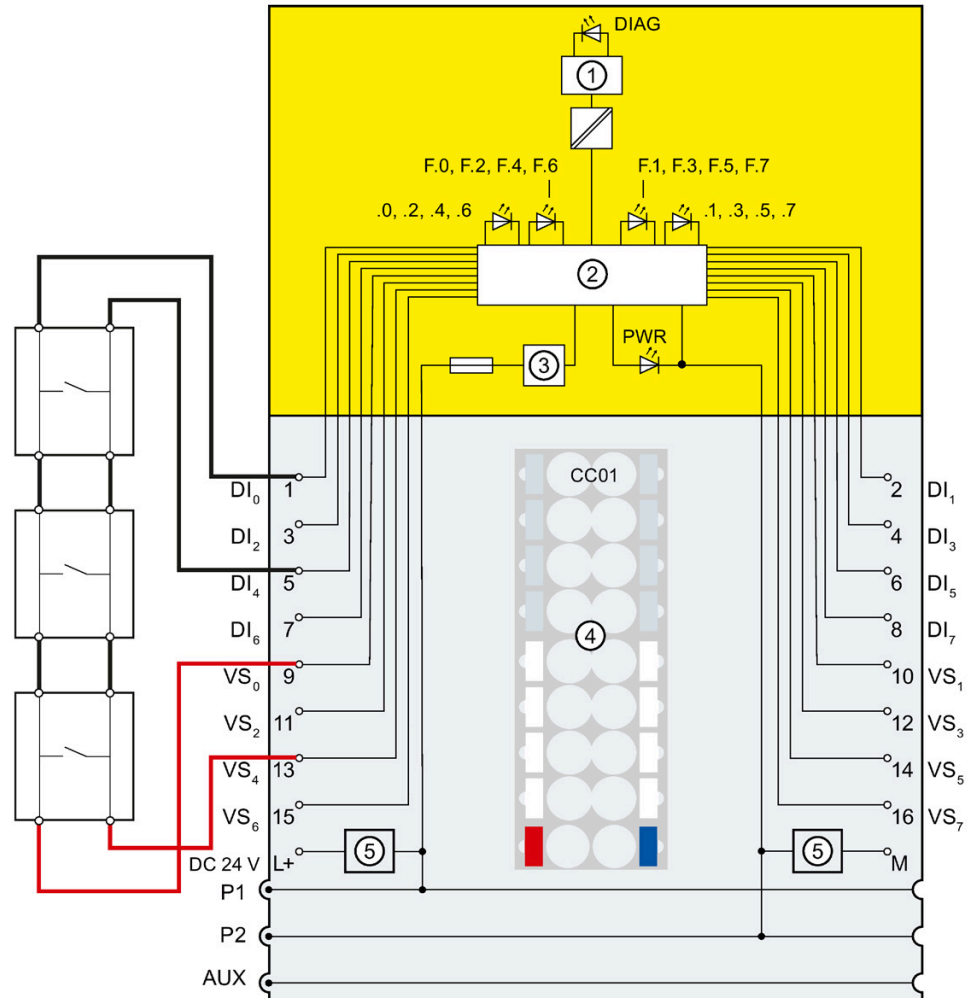


Bild 5-9 Schaltmatten 2-kanalig an zwei interne Gebersversorgungen angeschlossen

### **! WARNUNG**

Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Geber erforderlich. Sollte ein regelmäßiger Funktionstest erforderlich sein, beachten Sie die Anforderungen in der Applikationsnorm oder im Handbuch des verwendeten Gebers.

### **! WARNUNG**

Sie müssen eine kurzschluss sichere Verdrahtung sicherstellen. Die Leitungen, die für den Anschluss der Schaltmatten bestimmt sind, müssen von den Leitungen für die Anwendungsfälle 1 bis 3 (Seite 37) getrennt verlegt werden.

 **WARNUNG**

Es dürfen nur 4-Draht-Schaltmatten mit einer Strombelastbarkeit von mindestens 100 mA eingesetzt werden.

 **WARNUNG**

Tritt ein Kurzschluss der Geberversorgung nach M ein, müssen Sie nach der Behebung des Kurzschlusses durch das Betätigen der Schaltmatte überprüfen, ob sie funktionsfähig ist. Übermäßige Strombelastung kann den Kontakt der Schaltmatte beschädigen.

 **WARNUNG**

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Leitungen und der Schaltmatten, dass der ohmsche Widerstand für die Leitungen inkl. einer betätigten Schaltmatte maximal 100 Ohm betragen darf.

### Ermittlung des ohmschen Widerstands für den Anschluss einer Schaltmatte

Ist der Widerstand der Leitungen inkl. betätigter Schaltmatte nicht bekannt, ist es notwendig, dass Sie den Widerstand durch Messungen ermitteln.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Ziehen Sie für die Messungen das Digitaleingabemodul aus der BaseUnit.
- Messen Sie den Widerstand der Leitungen inkl. betätigter Schaltmatte zwischen  $VS_n$  und  $DI_{n+4}$ .
- Messen Sie den Widerstand der Leitungen inkl. betätigter Schaltmatte zwischen  $VS_{n+4}$  und  $DI_n$ .

Bei den oben genannten Messungen darf der Widerstand einen Wert von maximal 100 Ohm aufweisen.

Für die Messungen kann der Messabgriff der BaseUnit verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).

## Parametrierung

Stellen Sie für den entsprechenden Kanal folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 10 Parametrierung

Parameter	Kanal mit interner Geberversorgung
Auswertung der Geber	Schaltmattenauswertung
Geberversorgung	Geberversorgung n
Kurzschlussstest	Freigeben
Zeit für Kurzschlussstest	Standardwert 4.2 ms (nicht verwendet)
Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest	Standardwert 4.2 ms (nicht verwendet)
Eingangsverzögerung	1.6 ms
Flutterüberwachung	Sperren

### Hinweis

Bei konfigurierter Schaltmattenüberwachung sind die Parameter "Kurzschlussstest", "Eingangsverzögerung" und "Flutterüberwachung" nicht einstellbar, sondern fest mit den angeführten Werten vorgegeben.



## Fehlererkennung

In der folgenden Tabelle ist die Fehlererkennung dargestellt:

Tabelle 5- 11 Fehlererkennung

Fehler	Fehlererkennung
Kurzschluss innerhalb des Kanalpaars der Schaltmattenauswertung	Nein (Aktivierung der Schaltmatte wird erkannt)
Kurzschluss mit anderen Kanalpaaren mit parametrierter Schaltmattenauswertung	Ja
Kurzschluss mit anderen Kanälen, die für die Anwendungsfälle 1 bis 3 verwendet werden	Nein
Kurzschluss mit L+ an $DI_n$ oder $DI_{n+4}$	Ja*
Kurzschluss mit M an $DI_n$ oder $DI_{n+4}$	Ja
Drahtbruch	Ja
Kurzschluss mit L+ an $VS_n$ oder $VS_{n+4}$	Ja*
Kurzschluss mit M an $VS_n$ oder $VS_{n+4}$	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.

### Hinweis

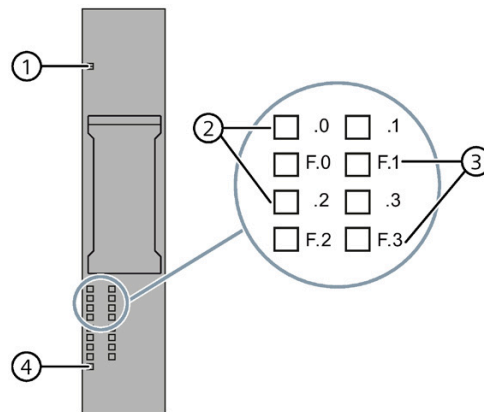
Die Diagnose der Fehlererkennung wird erst dann als gehend gemeldet, wenn die Schaltmattenfunktion nach Durchführung der Selbsttests wieder fehlerfrei ist. Dabei darf die Schaltmatte nicht betätigt sein.

# Alarmer/Diagnosemeldungen

## 6.1 Status- und Fehleranzeige

### LED-Anzeige

Im folgenden Bild sehen Sie die LED-Anzeige des F-DI 8x24VDC HF.




- ① DIAG (grün/rot)
- ② Kanalstatus (grün)
- ③ Kanalfehler (rot)
- ④ 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 62).

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








## LED DIAG

Tabelle 6-1 Fehleranzeige der LED DIAG

DIAG	Bedeutung
 aus	Rückwandbusversorgung des ET 200SP nicht in Ordnung
 blinkt	Modul nicht parametrier
 ein	Modul parametrier und keine Moduldiagnose
 blinkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul parametrier und Moduldiagnose</li> <li>• Betrieb an F-CPU S7-1200/1500: Mindestens ein Kanal wartet auf eine Anwenderquittierung.</li> </ul>
 blinkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb an F-CPU S7-1200/1500: Das F-Modul wartet nach einem Modulfehler auf eine Anwenderquittierung.</li> <li>• Betrieb an F-CPU S7-300/400: Das F-Modul wartet auf eine Anwenderquittierung.</li> </ul>

## LED Kanalstatus/Kanalfehler

Tabelle 6-2 Statusanzeige der LEDs 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		Mindestens ein Kanal wartet auf eine Anwenderquittierung.

## LED Kanalstatus/DIAG/Kanalfehler

Tabelle 6- 3 Statusanzeige der LEDs Kanalstatus/DIAG/Kanalfehler

Kanalstatus	DIAG	Kanalfehler	Bedeutung
□ aus	☠ blinkt	■ Alle ein	Die PROFIsafe-Adresse stimmt nicht mit der PROFIsafe-Adresse der Projektierung überein oder es liegt ein modulweiter Fehler vor. Siehe Kapitel Alarmer (Seite 60).
☠ blinkt	☠ blinkt	□ aus	Identifikation des F-Moduls bei Vergabe der PROFIsafe-Adresse

## LED PWR

Tabelle 6- 4 Statusanzeige der LED PWR

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

## 6.2 Alarmer

### Einleitung

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

### Diagnosealarm

Bei jeder im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 62) beschriebenen Diagnosemeldung erzeugt das F-Modul einen Diagnosealarm.

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

#### WARNUNG

Beseitigen Sie vor der Quittierung einer Diagnose den jeweiligen Fehler und validieren Sie Ihre Sicherheitsfunktion. Gehen Sie zur Behebung des Fehlers vor, wie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 62) beschrieben.

#### Modulweite Diagnosealarmer:

- Übertemperatur
- Drahtbruch
- Parametrierfehler
- Versorgungsspannung fehlt
- Kommunikationsfehler
- Fehlerhafte Safety-Zieladresse (F\_Dest\_Add)
- Safety-Zieladresse ungültig (F\_Dest\_Add)
- Safety-Quelladresse ungültig (F\_Source\_Add)
- Wert der Safety-Ansprechüberwachungszeit beträgt 0 ms (F\_WD\_Time)
- Parameter F\_SIL überschreitet SIL von spezieller Geräteanwendung
- Parameter F\_CRC\_Length entspricht nicht den generierten Werten
- Version des F-Parameters falsch eingestellt
- CRC1-Fehler
- Gerätespezifische Diagnoseinformation, siehe Handbuch
- Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)
- F\_Block\_ID nicht unterstützt
- Übertragungsfehler: Daten inkonsistent (CRC-Fehler)
- Übertragungsfehler: Zeitüberschreitung (Überwachungszeit 1 oder 2 abgelaufen)
- Quittung zum Aktivieren des Kanals notwendig, sobald die Kanalfehler behoben sind.

- Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen
- Ungültige/inkonsistente Firmware vorhanden
- Diagnosespeicherüberlauf
- Untertemperatur
- Hilfsspannung zu hoch
- Hilfsspannung zu niedrig
- F-Modul-Fehler (0x032F)

#### **Kanalweite Diagnosealarmer**

- Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/0
- Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/1
- Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/0
- Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/1
- Eingangssignal konnte nicht eindeutig erfasst werden
- Kurzschluss nach P der internen Geberversorgung
- Überlast oder Kurzschluss nach M der internen Geberversorgung
- F-Adressspeicher nicht erreichbar
- Keine gültige F-Adresse verfügbar
- Gebersignal flattert
- Frequenz zu hoch
- Diskrepanzfehler
- Kurzschluss nach P an Eingang

## 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 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).

---

#### Hinweis

Wenn Sie zum Konfigurieren des F-Moduls eine GSDML-Datei verwenden, werden andere Fehlercodes geliefert. Die angeführten Fehlernummern müssen Sie in diesem Fall mit 0x40 multiplizieren (z.B. 0x05 \* 0x40 = 0x140). Der Text im CPU-Diagnosepuffer entspricht jedoch dem Text des Diagnosealarms wie in der folgenden Tabelle angegeben.

---

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

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Übertemperatur	5H	Im F-Modul wurde eine zu hohe Temperatur gemessen.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 70)) Nach der Fehlerbeseitigung ist ein Ziehen und Stecken des F-Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.
Drahtbruch	6H	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt eine Unterbrechung der Leitung zwischen Modul und Geber vor.</li> <li>• Der Kanal ist nicht beschaltet (offen).</li> </ul>	Stellen Sie eine Leitungsverbindung her.
Parametrierfehler	10H	Parametrierfehler können sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das F-Modul kann die Parameter nicht verwerten (unbekannt, unzulässige Kombination,...).</li> <li>• Das F-Modul ist nicht parametriert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrigieren Sie die Parametrierung.</li> <li>• Überprüfen Sie, ob ein Kodierelement vorhanden ist.</li> </ul>
Versorgungsspannung fehlt	11H	fehlende oder zu geringe Versorgungsspannung L+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsspannung L+ an der BaseUnit prüfen</li> <li>• BaseUnit-Typ prüfen</li> </ul>

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Kommunikationsfehler	13H	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung liegt vor.</li> <li>Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt und darauf sicherheitsgerichtet reagiert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beseitigen Sie die Störung. Anschließend ist ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.</li> <li>Sollte das F-Modul nicht wieder in Betrieb zu setzen sein, ziehen Sie einen Austausch in Betracht.</li> </ul>
Fehlerhafte Safety-Zieladresse (F_Dest_Add)	40H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unterschiedliche F-Zieladresse festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers und die Adresseinstellung des F-Moduls.
Safety-Zieladresse ungültig (F_Dest_Add)	41H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte F-Zieladresse festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
Safety-Quelladresse ungültig (F_Source_Add)	42H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte F-Quelladresse festgestellt.	
Wert der Safety-Ansprechüberwachungszeit beträgt 0 ms (F_WD_Time)	43H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte Watchdogzeit festgestellt.	
Parameter F_SIL überschreitet SIL von spezieller Geräteanwendung	44H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Diskrepanz zwischen der SIL-Einstellung der Kommunikation und der Applikation festgestellt.	
Parameter F_CRC_Length entspricht nicht den generierten Werten	45H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Diskrepanz in der CRC-Länge festgestellt.	
Version des F-Parameters falsch eingestellt	46H	Der PROFIsafe-Treiber hat eine falsche Version der F-Parameter oder eine ungültige F_Block_ID festgestellt.	
CRC1-Fehler	47H	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente F-Parameter erkannt.	
Gerätespezifische Diagnoseinformation, siehe Handbuch	48H	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente fehlersichere Parameter erhalten.	
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	4BH	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente iParameter erkannt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
F_Block_ID nicht unterstützt	4CH	Der PROFIsafe-Treiber hat eine falsche Block-ID festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
Übertragungsfehler: Daten inkonsistent (CRC-Fehler)	4DH	Der PROFIsafe-Treiber hat einen CRC-Fehler erkannt. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kommunikation zwischen F-CPU und F-Modul ist gestört.</li> <li>Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor.</li> <li>Es ist ein Fehler bei der Lebenszeichenüberwachung aufgetreten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindung zwischen F-Modul und F-CPU.</li> <li>Beseitigen Sie die elektromagnetische Störung.</li> </ul>



6.3 Diagnosemeldungen

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Übertragungsfehler: Zeitüberschreitung (Überwachungszeit 1 oder 2 abgelaufen)	4EH	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Zeitüberschreitung erkannt. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die F-Überwachungszeit ist falsch eingestellt.</li> <li>Es liegt eine Busstörung vor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Parametrierung.</li> <li>Stellen Sie eine funktionsfähige Kommunikation sicher.</li> </ul>
Quittung zum Aktivieren des Kanals notwendig, sobald die Kanalfehler behoben sind.	4FH	Ein Kanalfehler wurde erkannt. Für die Freigabe des Kanals ist eine Bestätigung erforderlich.	Bestätigen Sie den Kanalfehler.
Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen	103H	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung liegt vor.</li> <li>Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt und darauf sicherheitsgerichtet reagiert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beseitigen Sie die Störung. Anschließend ist ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.</li> <li>Sollte das F-Modul nicht wieder in Betrieb zu setzen sein, ziehen Sie einen Austausch in Betracht.</li> </ul>
Ungültige/inkonsistente Firmware vorhanden	11BH	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"> <li>Führen Sie ein Firmware-Update aller Teile des F-Moduls durch und beachten Sie etwaige Fehlermeldungen.</li> <li>Verwenden Sie nur für dieses F- Modul freigegebene Firmware- Stände.</li> </ul>
Diagnosespeicherüberlauf	13EH	Überlauf des Diagnosespeichers. Es konnten nicht alle anstehenden Diagnosen gesendet werden. Dieser Fehler kann zur Deaktivierung des Moduls bis zum Aus-/Einschalten der Versorgungsspannung führen.	Beheben Sie die vorher gemeldeten Fehler.
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/0	300H	Die bei 1oo2 (2v2)-Auswertung eingestellte Diskrepanzzeit wurde überschritten. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Prozesssignal ist fehlerhaft.</li> <li>Der Geber ist defekt.</li> <li>Die Diskrepanzzeit ist zu niedrig parametriert.</li> <li>Es liegt ein Kurzschluss zwischen unbeschalteter Geberleitung und der Gebersorgungsleitung vor.</li> <li>Drahtbruch der beschalteten Geberleitung oder der Gebersorgungsleitung</li> <li>Bei der Diskrepanzprüfung ist ein Fehler aufgetreten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollieren Sie das Prozesssignal.</li> <li>Tauschen Sie den Geber.</li> <li>Überprüfen Sie die Parametrierung der Diskrepanzzeit.</li> <li>Überprüfen Sie die Prozessverdrahtung.</li> </ul> <p>Den aufgetretenen Fehler müssen Sie innerhalb von 100 Stunden beheben, wenn kein Kurzschlussstest für die entsprechende Gebersorgung projektiert ist.</p>
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 0/1	301H		
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/0	302H		
Diskrepanzfehler, Kanalstatus 1/1	303H		

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Eingangssignal konnte nicht eindeutig erfasst werden	305H	Bei der Plausibilitätsprüfung des Eingangssignals zwischen den Prozessoren ist ein Fehler aufgetreten. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Eingangssignal ist gestört. Z. B. durch eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung.</li> <li>• Es liegt ein hochfrequentes Eingangssignal vor. Z. B. durch gegenseitige Beeinflussung von Sensoren oder das Signal liegt oberhalb der Abtastfrequenz des Eingangssignals.</li> <li>• Es liegt eine kurzzeitige Unterbrechung/kurzzeitiger Kurzschluss der Geberleitung (Wackelkontakt) vor.</li> <li>• Der Geber/Schalter prellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie zur Abschwächung der EMV-Einflüsse geschirmte Leitungen.</li> <li>• Reduzieren Sie die Eingangsfrequenz.</li> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung des Gebers.</li> </ul>
Kurzschluss nach P der internen Gebersversorgung	306H	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es besteht ein Kurzschluss der internen Gebersversorgung mit L+.</li> <li>• Es besteht ein Kurzschluss zweier Gebersversorgungen.</li> <li>• Die Kapazität des angeschlossenen Gebers für die parametrisierte Testzeit ist zu hoch.</li> <li>• Der Geber ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie den Kurzschluss in der Prozessverdrahtung.</li> <li>• Überprüfen Sie die parametrisierte Testzeit und die Prozessverdrahtung.</li> <li>• Tauschen Sie den Geber.</li> </ul>
Überlast oder Kurzschluss nach M der internen Gebersversorgung	307H	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die interne Gebersversorgung ist mit M kurzgeschlossen.</li> <li>• Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beseitigen Sie die Überlast.</li> <li>• Beseitigen Sie den Kurzschluss in der Prozessverdrahtung.</li> <li>• Überprüfen Sie den Parameter "Gebersversorgung".</li> <li>• Beseitigen/reduzieren Sie die elektromagnetische Störung.</li> </ul>
F-Adressspeicher nicht erreichbar	30DH	Auf die im elektronischen Kodierelement abgelegte F-Quelladresse und F-Zieladresse kann nicht zugegriffen werden.	Prüfen Sie, ob das Kodierelement vorhanden ist. Tauschen Sie das Kodierelement ggf. aus.

6.3 Diagnosemeldungen

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Keine gültige F-Adresse verfügbar	30EH	Im Remanenzspeicher ist keine gültige PROFIsafe-Adresse gespeichert. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstinbetriebnahme</li> <li>• Bewusste Parameteränderung der PROFIsafe-Adresse</li> <li>• Abweichung zwischen Soll- und Istausbau der Anlage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie bei erstmaliger Inbetriebnahme oder bewusster Parameteränderung die Zuweisung der PROFIsafe-Adresse durch.</li> <li>• Überprüfen Sie die Konsistenz zwischen Soll- und Istausbau.</li> </ul>
Gebersignal flattert	310H	Innerhalb der mit dem Parameter "Überwachungsfenster" parametrisierten Zeit sind zu viele Signalwechsel aufgetreten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Parameter "Überwachungsfenster" ist zu hoch eingestellt.</li> <li>• Der Parameter "Anzahl Signalwechsel" ist zu niedrig eingestellt.</li> <li>• Es liegt eine kurzzeitige Unterbrechung/kurzzeitiger Kurzschluss der Geberleitung (Wackelkontakt) vor.</li> <li>• Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor.</li> <li>• Der Geber/Schalter prellt.</li> <li>• Der Geber ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Parameter "Überwachungsfenster".</li> <li>• Überprüfen Sie den Parameter "Anzahl Signalwechsel".</li> <li>• Überprüfen Sie die Prozessverdrahtung.</li> <li>• Beseitigen/reduzieren Sie die elektromagnetische Störung.</li> <li>• Tauschen Sie den Geber.</li> </ul>
Frequenz zu hoch	311H	Die Schaltfrequenz des Gebers ist zu hoch.	Reduzieren Sie die Schaltfrequenz des Gebers.
Untertemperatur	312H	Die minimal zulässige Temperatur wurde unterschritten.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 70))
Diskrepanzfehler	314H	Die bei 1002 (2v2)-Auswertung eingestellte Diskrepanzzeit wurde überschritten. Die Fehlermeldung wird für den Kanal n+4 ausgegeben. Nähere Informationen: siehe Fehlercodes 300H ... 303H.	Nähere Informationen: siehe Fehlercodes 300H ... 303H.
Kurzschluss nach P an Eingang	31CH	Das Eingangssignal ist mit L+ kurzgeschlossen.	Beseitigen Sie den Kurzschluss.
Hilfsspannung zu hoch	321H	Die Versorgungsspannung ist zu hoch.	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Hilfsspannung zu niedrig	322H	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Versorgungsspannung ist zu niedrig.</li> <li>Falsche BaseUnit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.</li> <li>Setzen Sie eine BaseUnit vom Typ A0 ein.</li> </ul>
F-Modul-Fehler (0x032F)	32FH	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor.</li> <li>Das F-Modul ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die interne Diagnose hat einen Fehler erkannt. Ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN ist notwendig.</li> <li>Sollte das F-Modul nicht wieder in Betrieb zu setzen sein, ziehen Sie einen Austausch in Betracht.</li> </ul>

### 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 innerhalb des spezifizierten Wertebereichs liegen (siehe Technische Daten (Seite 70): Spannungen, Ströme, Potenziale)) erlischt das Blinken der LED DIAG wieder. Das Modul bleibt weiterhin passiviert.

### Verhalten nach Kurz-/Querschläüssen 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.

### Verhalten der Schaltmattenauswertung nach Kurz-/Querschläüssen auf die Geberversorgung oder den digitalen Eingang

Bei parametrierter Schaltmattenauswertung werden Kurzschlüsse mit L+, Kurzschlüsse mit M und Querschlüsse auf einen anderen Kanal mit parametrierter Schaltmattenauswertung erkannt. Beide der betroffenen Schaltmattenauswertung zugeordneten Kanäle werden passiviert.

Um die Ermittlung der Fehlerursache zu erleichtern, leuchtet zusätzlich die rote Kanal-LED des vom Kurz-/Querschluss betroffenen Eingangs.

### **Verhalten der Schaltmattenauswertung nach Drahtbruch der Geberversorgungsleitung oder der Leitung des digitalen Eingangs**

Bei parametrierter Schaltmattenauswertung wird Drahtbruch auf allen für den Anschluss der Schaltmattenauswertung verwendeten Leitungen erkannt. Beide der betroffenen Schaltmattenauswertung zugeordneten Kanäle werden passiviert.

Um die Ermittlung der Fehlerursache zu erleichtern, leuchtet zusätzlich die rote Kanal-LED des vom Drahtbruch betroffenen Eingangs.

### **Besonderheiten bei der Fehlererkennung**

Das Erkennen von einigen Fehlern (z. B. Kurzschlüsse, Diskrepanzfehler) ist abhängig vom Anwendungsfall, der Verdrahtung, der Parametrierung des Kurzschlussstests und der Parametrierung der Geberversorgung. Die entsprechenden Tabellen zur Fehlererkennung finden Sie deshalb bei den Anwendungsfällen unter Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls (Seite 37).

Das Erkennen eines Querschlusses im Mischbetrieb zwischen einem Kanal mit Schaltmatten- und einem Kanal mit 1oo1(1v1)- bzw. 1oo2(2v2)-Parametrierung wird nicht garantiert.

### **Allgemeingültige Informationen zur Diagnose**

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

### **Siehe auch**

S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/22099875>)

## 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 von allen Fehlern beeinflusst.

- 1B: Für den Kanal wird ein gültiger Prozesswert ausgegeben.
- 0B: 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 35).

### Verweis

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

## Technische Daten

### Technische Daten des F-DI 8x24VDC HF

Die folgende Tabelle zeigt die Technischen Daten mit Stand 10/2021. Ein Datenblatt mit tagesaktuellen Technischen Daten finden Sie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/pv/6ES7136-6BA01-0CA0/td?dl=de>).

<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7136-6BA01-0CA0</b>
<b>Allgemeine Informationen</b>	
Produkttyp-Bezeichnung	F-DI 8x24VDC HF
Firmware-Version	Ja
• FW-Update möglich	Ja
verwendbare BaseUnits	BU-Typ A0
Farbcode für modulspezifisches Farbkennzeichnungsschild	CC01
<b>Produktfunktion</b>	
• I&M-Daten	Ja; I&M0 bis I&M3
<b>Engineering mit</b>	
• STEP 7 TIA Portal projektierbar/integriert ab Version	bis einschl. V17 als 6ES7136-6BA00-0CA0
• PROFINET ab GSD-Version/GSD-Revision	GSDML V2.35
<b>CiR - Configuration in RUN</b>	
Umparametrieren im RUN möglich	Nein
<b>Versorgungsspannung</b>	
Nennwert (DC)	24 V
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	19,2 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
Verpolschutz	Ja
<b>Eingangsstrom</b>	
Stromaufnahme, max.	40 mA; ohne Last
<b>Geberversorgung</b>	
Anzahl Ausgänge	8
<b>24 V-Geberversorgung</b>	
• 24 V	Ja; min. L+ (-1,5 V)
• Kurzschluss-Schutz	Ja; elektronisch (Ansprechschwelle 0,7 A bis 1,8 A)
• Ausgangsstrom je Kanal, max.	300 mA
• Ausgangsstrom je Modul, max.	800 mA; Summenstrom aller Geber
<b>Verlustleistung</b>	
Verlustleistung, typ.	2 W

<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7136-6BA01-0CA0</b>
<b>Adressbereich</b>	
<b>Adressraum je Modul</b>	
• Eingänge	7 byte; S7-300/400F CPU, 6 byte
• Ausgänge	5 byte; S7-300/400F CPU, 4 byte
<b>Hardware-Ausbau</b>	
automatische Kodierung	Ja
• elektronisches Kodierelement Typ F	Ja
<b>Digitaleingaben</b>	
Anzahl der Eingänge	8
M/P-lesend	Ja; P-lesend
Eingangskennlinie nach IEC 61131, Typ 1	Ja
<b>Eingangsspannung</b>	
• Nennwert (DC)	24 V
• für Signal "0"	-30 ... +5 V
• für Signal "1"	+15 ... +30 V
<b>Eingangsstrom</b>	
• für Signal "1", typ.	3,7 mA
<b>Eingangsverzögerung (bei Nennwert der Eingangsspannung)</b>	
<b>für Standardeingänge</b>	
– 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
<b>für Technologische Funktionen</b>	
– parametrierbar	Nein
<b>Leitungslänge</b>	
• geschirmt, max.	1 000 m
• ungeschirmt, max.	500 m
<b>Alarmer/ Diagnosen/ Statusinformationen</b>	
Diagnosefunktion	Ja
<b>Alarmer</b>	
• Diagnosealarm	Ja
• Prozessalarm	Nein
<b>Diagnoseanzeige LED</b>	
• RUN-LED	Ja; grüne LED
• ERROR-LED	Ja; rote LED
• Überwachung der Versorgungsspannung (PWR-LED)	Ja; grüne PWR-LED



<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7136-6BA01-OCA0</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanalstatusanzeige</li> </ul>	Ja; grüne LED
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Kanaldiagnose</li> </ul>	Ja; rote LED
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Moduldiagnose</li> </ul>	Ja; grüne / rote DIAG-LED
<b>Potenzialtrennung</b>	
<b>Potenzialtrennung Kanäle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen den Kanälen</li> </ul>	Nein
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen den Kanälen und Rückwandbus</li> </ul>	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwischen den Kanälen und Spannungsversorgung der Elektronik</li> </ul>	Nein
<b>Isolation</b>	
Isolation geprüft mit	DC 707 V (Type Test)
<b>Normen, Zulassungen, Zertifikate</b>	
geeignet für Sicherheitsfunktionen	Ja
<b>Maximal erreichbare Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance Level nach ISO 13849-1</li> </ul>	PLe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kategorie nach ISO 13849-1</li> </ul>	Kat. 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIL gemäß IEC 61508</li> </ul>	SIL 3
<b>Versagenswahrscheinlichkeit (bei Gebrauchsdauer von 20 Jahren und Reparaturzeit von 100 Stunden)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Low demand mode: PFDavg gemäß SIL3</li> </ul>	< 2,00E-05
<ul style="list-style-type: none"> <li>– High demand/continuous mode: PFH gemäß SIL3</li> </ul>	< 1,00E-09 1/h
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• waagerechte Einbaulage, min.</li> </ul>	0 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• waagerechte Einbaulage, max.</li> </ul>	60 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• senkrechte Einbaulage, min.</li> </ul>	0 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• senkrechte Einbaulage, max.</li> </ul>	50 °C
<b>Höhe im Betrieb bezogen auf Meeresspiegel</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellungshöhe über NN, max.</li> </ul>	4 000 m; Einschränkungen bei Aufstellhöhen > 2 000 m, siehe Systemhandbuch ET 200SP
<b>Maße</b>	
Breite	15 mm
Höhe	73 mm
Tiefe	58 mm
<b>Gewichte</b>	
Gewicht, ca.	29 g

## Maßbild

Siehe Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59753521>).

# Reaktionszeiten

## Einleitung

Nachfolgend finden Sie die Reaktionszeiten des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF. Die Reaktionszeiten des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF gehen in die Berechnung der Reaktionszeit des F-Systems ein. Verwenden Sie dazu die SIMATIC STEP7 Reaktionszeit Tabelle (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/93839056>).

### WARNUNG

Wenn Sie in einer Anlage das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-OCA0) projektiert, aber das Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA01-OCA0) stattdessen gesteckt haben, gelten weiterhin die Angaben im Gerätehandbuch des Digitaleingabemoduls F-DI 8x24VDC HF (6ES7136-6BA00-OCA0).

## 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. Zykluszeit:  $T_{\text{cycle}} = 8,0 \text{ ms}$
- max. Quittierungszeit (Device Acknowledgement Time):  $T_{\text{DAT}} = 16 \text{ ms}$

## Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (Worst Case Delay Time, WCDDT) bei 1oo1(1v1)-Auswertung

Die folgende Formel gilt für eine Geberversorgung ohne Kurzschlussstest:

maximale Reaktionszeit ( $T_{\text{WCDDT}}$ ) =  $2 * T_{\text{cycle}} + \text{Eingangsverzögerung}$

Die folgende Formel gilt für eine Geberversorgung mit Kurzschlussstest:

maximale Reaktionszeit ( $T_{\text{WCDDT}}$ ) =  $2 * T_{\text{cycle}} + \text{Eingangsverzögerung} + T1 + T2$

T1 = Zeit für Kurzschlussstest

T2 = Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest

## Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (Worst Case Delay Time, WCDDT) bei 1oo2(2v2)-Auswertung

Die folgende Formel gilt für eine Geberversorgung ohne Kurzschlussstest:

maximale Reaktionszeit ( $T_{WCDDT}$ ) =  $2 * T_{cycle} + \text{Eingangverzögerung} + \text{Diskrepanzzeit}^*$

Die folgende Formel gilt für eine Geberversorgung mit Kurzschlussstest:

maximale Reaktionszeit ( $T_{WCDDT}$ ) =  $2 * T_{cycle} + \text{Eingangverzögerung} + \max(T1p + T2p, T1s + T2s) + \text{Diskrepanzzeit}^*$

\*) Entfällt bei Diskrepanzverhalten "0-Wert bereitstellen"

$T1p$  = Zeit für Kurzschlussstest (Geber 1)

$T2p$  = Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest (Geber 1)

$T1s$  = Zeit für Kurzschlussstest (Geber 2)

$T2s$  = Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest (Geber 2)

Im Falle einer 1oo2(2v2)-Auswertung muss die Diskrepanzzeit in der SIMATIC STEP7 Reaktionszeit Tabelle auf 0 gesetzt werden.

## Maximale Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse (One Fault Delay Time, OFDT)

maximale Reaktionszeit

( $T_{OFDT}$ ) = Eingangverzögerung +  $T_{cycle} + (n * T_{cycle}) + \text{Summe}[x=0...7](T_{sx})$

$T_{sx}$  Summenterm:

$(T1x + T2x) < T_{cycle} \rightarrow T_{sx} = T_{cycle}$

$(T1x + T2x) \geq T_{cycle} \rightarrow T_{sx} = \max(T1x, T_{cycle}) + T2x$

Für deaktivierte Geberversorgungen oder Geberversorgungen mit deaktiviertem Kurzschlussstest ist in die Formel für  $T_{sx}$  der Wert 0 einzusetzen.

$x$  = Geberversorgung

$T1x$  = Zeit für Kurzschlussstest

$T2x$  = Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest

$n$  = Anzahl der Geberversorgungen mit aktiviertem Kurzschlussstest

Nachfolgend finden Sie zwei Beispiele für die Berechnung der max. Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse an einer F-DI 8x24VDC HF in Abhängigkeit von der Parametrierung.

Kanal	Eingangsverzögerung (ms)	Kurzschlusszustand	T1 (ms)	T2 (ms)	T <sub>cycle</sub> (ms)	T1 + T2 < T <sub>cycle</sub>	Ts (ms)	Max. Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse (ms)
0	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
1	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
2	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
3	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
4	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
5	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
6	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8
7	3,2	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	172,8

Beispielrechnung:  $(4,2 \text{ ms} + 4,2 \text{ ms}) \geq 8,0 \text{ ms} \rightarrow T_s = \max(4,2 \text{ ms}, 8,0 \text{ ms}) + 4,2 \text{ ms} = 12,2 \text{ ms}$

Kanal	Eingangsverzögerung (ms)	Kurzschlusszustand	T1 (ms)	T2 (ms)	T <sub>cycle</sub> (ms)	T1 + T2 < T <sub>cycle</sub>	Ts (ms)	Max. Reaktionszeit auf externe Kurzschlüsse (ms)
0	0,4	Freigeben	0,5	0,5	8,0	JA	8,0	5334,8
1	0,8	Freigeben	4,2	10	8,0	NEIN	18,0	5335,2
2	1,6	Freigeben	20	4,2	8,0	NEIN	24,2	5336,0
3	3,2	Freigeben	100	100	8,0	NEIN	200	5337,6
4	0,4	Sperrern	-	-	8,0	-	-	- *)
5	0,8	Freigeben	4,2	4,2	8,0	NEIN	12,2	5335,2
6	1,6	Freigeben	500	500	8,0	NEIN	1000	5336,0
7	3,2	Freigeben	2000	2000	8,0	NEIN	4000	5337,6

\*) Bei deaktiviertem Kurzschlussstest werden externe Kurzschlüsse nicht erkannt.

Beispielrechnung Kanal 1:  $(4,2 \text{ ms} + 10 \text{ ms}) \geq 8,0 \text{ ms} \rightarrow T_s = \max(4,2 \text{ ms}, 8,0 \text{ ms}) + 10 \text{ ms} = 18,0 \text{ ms}$

### Maximale Reaktionszeit auf Diskrepanzfehler bei 1oo2(2v2)-Auswertung (One Fault Delay Time, OFDT)

maximale Reaktionszeit ( $T_{OFDT}$ ) =  $2 * T_{cycle} + \text{Eingangsverzögerung} + 2 * \max(T1p + T2p, T1s + T2s) + \text{Diskrepanzzeit}$

T1p = Zeit für Kurzschlussstest (Geber 1)

T2p = Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest (Geber 1)

T1s = Zeit für Kurzschlussstest (Geber 2)

T2s = Hochlaufzeit des Gebers nach Kurzschlussstest (Geber 2)

### **Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (Worst Case Delay Time, WCDDT) bei Schaltmattenauswertung**

Bei einer Betätigung der Schaltmatte (der Kontakt wird geschlossen) beträgt die maximale Reaktionszeit 17,6 ms.

### **Maximale Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (One Fault Delay Time, OFDT) bei Schaltmattenauswertung**

Ist eine Schaltmattenauswertung nur auf einem Kanalpaar parametrierbar, beträgt die maximale Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers 25,6 ms.

Ist eine Schaltmattenauswertung auf 2 bis 4 Kanalpaaren parametrierbar, beträgt die maximale Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers 33,6 ms.