

# SIEMENS

## SIMATIC

### ET 200SP Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF (6ES7136-6DC00-0CA0)

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


Schalten von Lasten


B


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

Funktionen, die das System generell betreffen, sind in diesem 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 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

## Konventionen

CPU: Wenn im Folgenden von "CPU" gesprochen wird, dann gilt diese Bezeichnung sowohl für Zentralbaugruppen des Automatisierungssystems S7-1500, als auch für CPUs/Interfacemodule 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)".

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.

## Wichtiger Hinweis für die Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage

---

### Hinweis

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>)
  - SIMATIC WinAC RTX (F) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13915>)
  - 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>)
-

## Security-Hinweise

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 nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates 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 (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

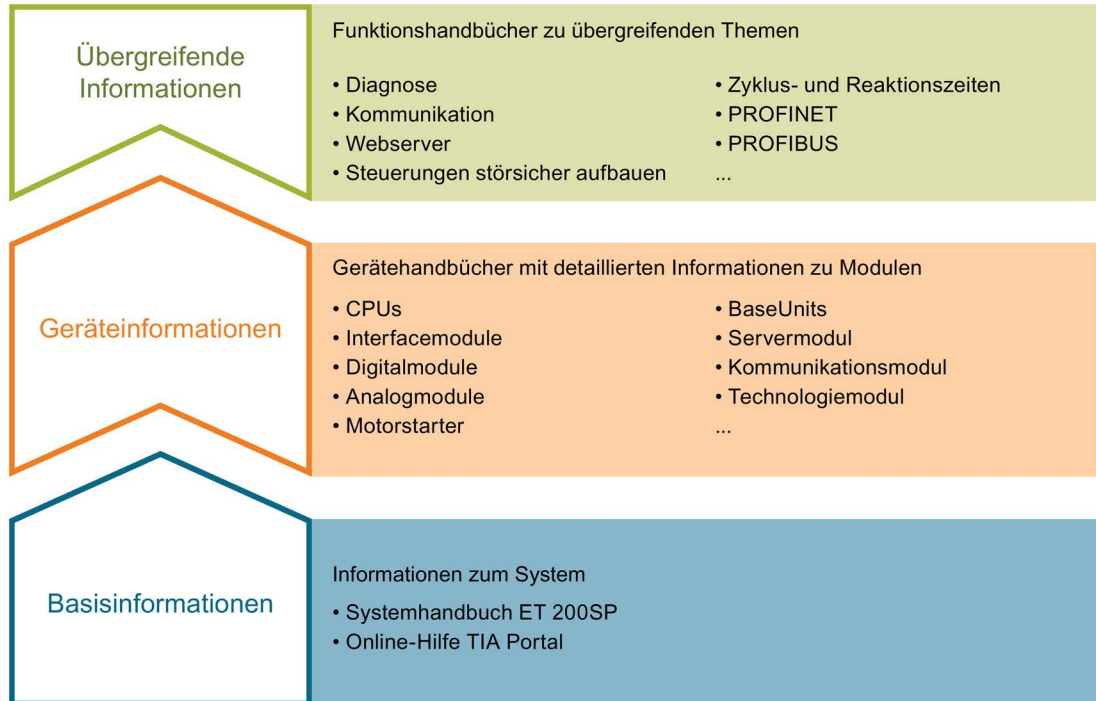
# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Wegweiser Dokumentation</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>12</b>
2.1	Eigenschaften .....	12
<b>3</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>15</b>
3.1	Anschluss- und Prinzipschaltbild .....	15
<b>4</b>	<b>Parameter/Adressraum</b> .....	<b>17</b>
4.1	Parameter .....	17
4.2	Erklärung der Parameter.....	19
4.2.1	F-Parameter .....	19
4.2.1.1	F-Parameter .....	19
4.2.1.2	Verhalten nach Kanalfehler.....	19
4.2.1.3	Wiedereingliederung nach Kanalfehler.....	20
4.2.2	Parameter der Kanäle.....	20
4.2.2.1	Maximale Testzeit .....	20
4.2.2.2	Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren.....	21
4.2.2.3	Aktiviert .....	21
4.2.2.4	Max. Rücklesezeit Dunkeltest.....	22
4.2.2.5	Max. Rücklesezeit Helltest.....	25
4.2.2.6	Helltest aktiviert.....	26
4.2.2.7	Kanalfehler Quittierung .....	27
4.3	Adressraum.....	28
<b>5</b>	<b>Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls</b> .....	<b>30</b>
5.1	Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit .....	30
5.2	Anwendungsfall: Anschluss von einer Last je Digitalausgang.....	31
5.3	Anwendungsfall: Anschluss von 2 Lasten parallel liegend je Digitalausgang .....	33
5.4	Anwendungsfall: Anschluss eines fehlersicheren Digitaleingangs je Digitalausgang .....	35
5.5	Anwendungsfall: Anschluss des ET 200SP Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A (6ES7136-6RA00-0BF0) .....	39
<b>6</b>	<b>Alarmer/Diagnosemeldungen</b> .....	<b>41</b>
6.1	Status- und Fehleranzeige.....	41
6.2	Alarmer .....	44
6.3	Diagnosemeldungen .....	46
6.4	Wertstatus .....	51
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>52</b>

<b>A</b>	<b>Reaktionszeiten .....</b>	<b>55</b>
<b>B</b>	<b>Schalten von Lasten.....</b>	<b>57</b>
B.1	Schalten von kapazitiven Lasten .....	57
B.2	Schalten von induktiven Lasten .....	59

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 (<http://w3.siemens.com/mcms/industrial-automation-systems-simatic/de/handbuchuebersicht/tech-dok-et200/Seiten/Default.aspx>).

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 (<http://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

In "mySupport" haben Sie im Bereich Dokumentation die Möglichkeit ganze Handbücher oder nur Teile daraus zu Ihrem eigenen Handbuch zu kombinieren.

Sie können das Handbuch als PDF-Datei oder in einem nachbearbeitbaren Format exportieren.

Sie finden "mySupport" - Dokumentation im Internet (<http://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

(<http://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/sc/ww/de/sc/2054>).

## 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

(<http://w3.siemens.com/mcms/topics/de/simatic/tia-selection-tool>).

## 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.

Sie finden SIEMENS PRONETA im Internet

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

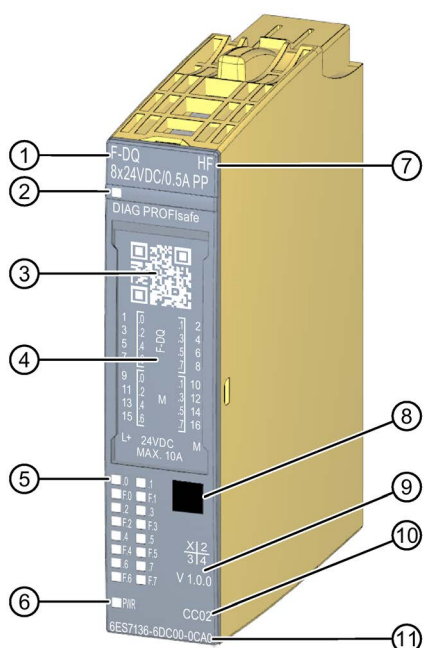
## Produktübersicht

### 2.1 Eigenschaften

#### Artikelnummer

6ES7136-6DC00-0CA0

#### 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 Artikelnummer                                       |
| ⑥ LED für Versorgungsspannung |   |

Bild 2-1 Ansicht des Moduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

## Eigenschaften

Das Modul hat folgende technische Eigenschaften:

- Fehlersicheres Digitalmodul
- PROFIsafe
- Unterstützt an F-CPU S7-1200/1500 das Profil "RIOforFA-Safety".
- PROFIsafe-Adresstyp 2
- 8 Ausgänge, PP-schaltend (SIL3/Kat.4/PLe)
- Versorgungsspannung L+
- Ausgangsstrom 0,5 A je Ausgang
- Source Output (PP-schaltend)
- geeignet für Magnetventile, Gleichstromschütze und Meldeleuchten
- Direkte Verschaltung auf Eingänge einer F-DI möglich
- Diagnoseanzeige (DIAG, rot/grüne LED)
- Statusanzeige pro Ausgang (grüne LED)
- Fehleranzeige pro Ausgang (rote LED)
- Diagnose
  - z. B. Kurzschluss, kanalweise
  - z. B. Versorgungsspannung fehlt, modulweise
- modulweite Passivierung

Das Modul unterstützt folgende Funktionen:

- Firmwareupdate
- Identifikationsdaten I&M

### 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 dem BaseUnit oder schalten Sie dessen Versorgungsspannung vor Ablauf der 100 Stunden ab. Nach Ablauf der 100 Stunden schaltet sich das Modul selbständig ab.

Gehen Sie zur Reparatur vor, wie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 46) beschrieben.

### Hinweis

#### Zyklisches Lesen von I&M-Daten

Zyklisches Lesen von I&M-Daten kann das Timing der F-Module belasten. Vermeiden Sie deshalb schnelle Lesezyklen von unter 500 ms.


## Zubehör

Folgendes Zubehör ist separat zu bestellen:

- Beschriftungsstreifen
- Farbkennzeichnungsschilder
- Referenzkennzeichnungsschilder
- Schirmanschluss
- elektronisches Kodierelement als Ersatzteil

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

## Passivieren von fehlersicheren Ausgängen über einen längeren Zeitraum

 <b>WARNUNG</b>
<b>Ungewollte Aktivierung von F-Peripherie mit fehlersicheren Ausgängen</b>
<p>Wird eine F-Peripherie mit fehlersicheren Ausgängen über einen längeren als den in den Sicherheitskenngrößen angegebenen Zeitraum (&gt; 100 Stunden) passiviert, ohne dass der Fehler behoben wird, so müssen Sie die Möglichkeit ausschließen, dass die F-Peripherie durch einen zweiten Fehler ungewollt aktiviert wird und das F-System in einen gefährlichen Zustand versetzt.</p>
<p>Obwohl solche Hardware-Fehler mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit auftreten, muss eine ungewollte Aktivierung von F-Peripherie mit fehlersicheren Ausgängen durch schaltungstechnische oder organisatorische Maßnahmen verhindert werden.</p>
<p>Eine Möglichkeit ist das Abschalten der Stromversorgung der passivierten F-Peripherie innerhalb eines Zeitraums von z. B. 100 Stunden.</p>
<p>Bei Anlagen, für welche es Produktnormen gibt, sind die erforderlichen Maßnahmen genormt.</p>
<p>Bei allen anderen Anlagen muss der Anlagenbetreiber ein eigenes Konzept für die notwendigen Maßnahmen erstellen und sich diese vom abnehmenden Sachverständigen bestätigen lassen.</p>

### Eigenschaft der individuellen Abschaltung von F-Modulen mit fehlersicheren Ausgängen:

Bei der Aufdeckung eines Fehlers erfolgt ein kanalgranulares Abschalten. Außerdem kann auf kritische Prozess-Zustände zeitlich gestaffelt reagiert bzw. können Ausgänge einzeln und sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden.

# Anschließen

## 3.1 Anschluss- und Prinzipschaltbild

In diesem Kapitel finden Sie das Prinzipschaltbild des F-Moduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF mit der Anschlussbelegung.

Informationen zu den verschiedenen Anschlussmöglichkeiten und deren Parametrierung finden Sie im Kapitel Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls (Seite 30) bzw. Parameter/Adressraum (Seite 17).

Informationen zum Verdrahten des BaseUnits finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

---

### Hinweis

Die Lastgruppe des F-Moduls muss mit einem hellen BaseUnit beginnen. Beachten Sie das auch bei der Projektierung.

---

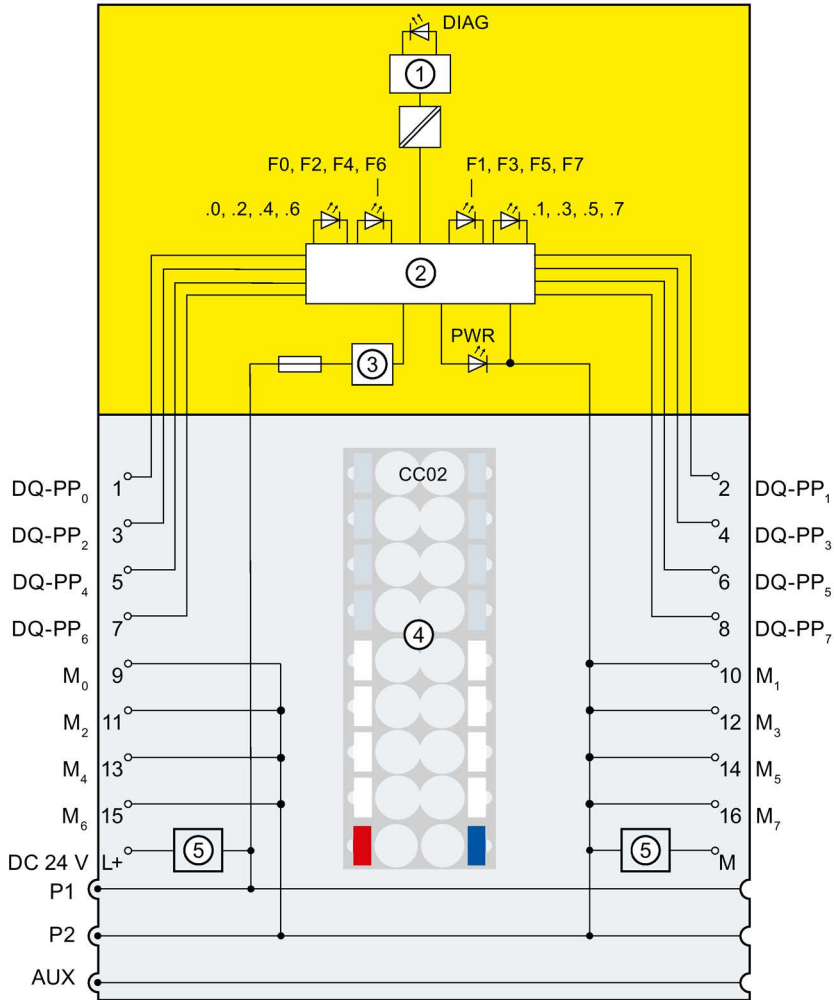
### Hinweis

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

---

Prinzipschaltbild

Das folgende Bild zeigt die Anschlussbelegung des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF auf dem BaseUnit BU-Typ A0 ohne AUX-Klemmen.



①	Rückwandbusanschlussschaltung	M <sub>n</sub>	Masse für den Anschluss des Aktors von Kanal n
②	Ausgangselektronik	P1, P2, AUX	interne selbstaufbauende Potenzialschienen Verbindung nach links (dunkles BaseUnit) Verbindung nach links unterbrochen (helles BaseUnit)
③	Verpolschutz	DQ-PP <sub>n</sub>	Ausgangsbit n, Kanal n, PP-schaltend
④	Farbkennzeichnungsschild mit Farbcode CC02 (optional)	DIAG	LED Fehler bzw. Diagnose (grün, rot)
⑤	Filterschaltung Versorgungsspannung (nur bei heller BaseUnit vorhanden)	.0 bis .7	LED Kanalstatus (grün)
DC 24 V	Versorgungsspannung L+ (Einspeisung nur bei heller BaseUnit)	F0 bis F7	LED Kanalfehler (rot)
M	Masse Versorgungsspannung	PWR	LED Power (grün)

Bild 3-1 Prinzipschaltbild



## Parameter/Adressraum

### 4.1 Parameter

#### Parameter für F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

**! WARNUNG**

Das Zu- oder Abschalten von Diagnosefunktionen muss in Abstimmung mit der Anwendung erfolgen, siehe Kapitel Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls (Seite 30).

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>	gesperrt	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>	gesperrt	nein	Modul
F-Peripherie-DB-Nummer	—	wird vom F-System vorgeschlagen	nein	Modul
F-Peripherie-DB-Name	—	wird vom F-System vorgeschlagen	nein	Modul

4.1 Parameter

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
<b>DQ-Parameter:</b>				
Maximale Testzeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 s</li> <li>• 1000 s</li> </ul>	1000 s	nein	Modul
Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	gesperrt	nein	Modul
<b>Kanalparameter:</b>				
<b>Kanal n</b>				
Aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• freigeben</li> </ul>	freigegeben	nein	Kanal
Max. Rücklesezeit Helltest/Dunkeltest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,8 / 1,0 ms</li> <li>• 3,0 / 5,0 ms</li> </ul>	0,8 / 1,0 ms	nein	Kanal
Helltest aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• freigeben</li> </ul>	freigegeben	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

## 4.2 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 "Basis für PROFIsafe-Adressen" 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 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

#### 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-CPU S7-300/400

Bei Einsatz des F-Moduls an F-CPU 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-CPU S7-1500

Bei Einsatz des F-Moduls an F-CPU S7-1500 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 Kanäle

### 4.2.2.1 Maximale Testzeit

Mit diesem Parameter legen Sie die Zeit fest, innerhalb der die Hell-, Dunkeltests (vollständiger Bitmustertest) modulweit erfolgen. Nach Ablauf dieser Zeit werden die Tests wiederholt. Im Fehlerfall wird die Testzeit auf 60 Sekunden verkürzt.


- Verwenden Sie "1000 s" z. B. um Ihre Aktoren zu schonen.
- Verwenden Sie "100 s" um Fehler schneller zu erkennen.

#### 4.2.2.2 Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren

Mit dieser Option haben Sie die Möglichkeit, den Dunkeltest zu unterdrücken.

Um Dunkeltestimpulse zu verhindern, müssen Sie innerhalb der 48 Stunden dafür sorgen, dass alle Kanäle einmal gemeinsam 0-Signal führen. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, werden nach Ablauf dieser Zeit trotzdem auf alle Kanäle Dunkeltestimpulse gelegt.

Bei 0-Signal führenden Kanälen treten weiterhin die Testimpulse des Helltests auf.

 <b>WARNUNG</b>
<p>Wird die Funktion "Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren" verwendet, werden Querschlüsse zwischen 1-Signal führenden Kanälen nicht aufgedeckt.</p> <p>Wenn bei der Anforderung der Sicherheitsfunktion (Abschalten des Ausgangs) ein durch Kurzschlüsse (Querschlüsse) verursachter Fehler erkannt wird, wird nicht nur dieser Ausgang passiviert, sondern alle Ausgänge werden abgeschaltet und das F-Modul wird passiviert.</p> <p>Beachten Sie die jeweiligen Anforderungen Ihrer zu berücksichtigenden Normen hinsichtlich der Fehleraufdeckungszeit.</p>

Wenn Sie den Parameter "Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren" aktivieren, verwenden alle Kanäle die für Kanal 0 eingestellten Werte für den Parameter "Max. Rücklesezeit Helltest/Dunkeltest".

#### 4.2.2.3 Aktiviert

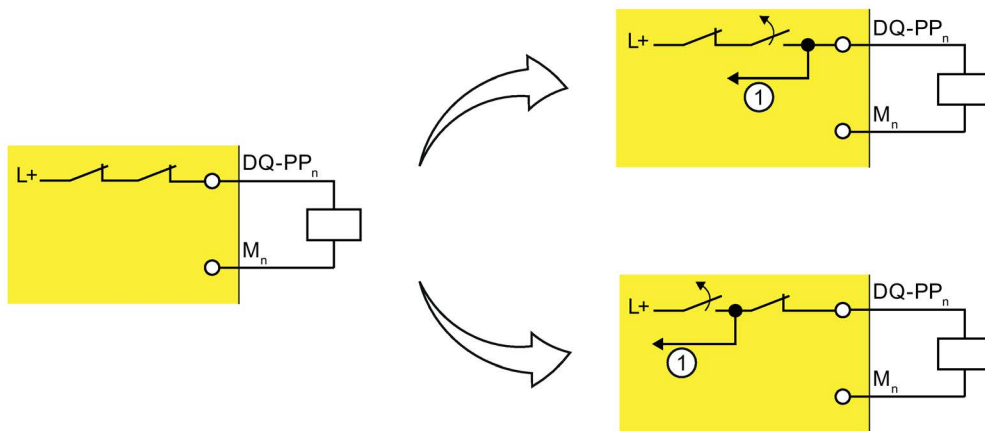
Der Kanal ist bei diesem F-Modul immer aktiviert.

### 4.2.2.4 Max. Rücklesezeit Dunkeltest

#### Funktion

Dunkeltests sind Abschalttests beim Bitmusterest.

Beim Dunkeltest wird ein Testsignal auf den Ausgangskanal geschaltet, während der Ausgangskanal 1-Signal führt. Der Ausgangskanal wird daraufhin kurzzeitig abgeschaltet (= "Dunkelzeit") und zurückgelesen. Ein hinreichend träger Aktor reagiert darauf nicht und bleibt eingeschaltet.



① Rücklesen

Bild 4-1 Funktionsweise des Dunkeltests (PP-schaltend)

Mit diesem Parameter stellen Sie die Zeit für das Rücklesen ein.

Wenn nach Ablauf der Rücklesezeit Dunkeltest die erwarteten Signale nicht korrekt zurückgelesen werden konnten, wird der Ausgangskanal passiviert.

Während ein Bitmuster aktiv ist (Schaltertest wird durchgeführt), werden keine neuen Prozesswerte auf die Ausgangskanäle geschaltet. Somit erhöht eine höhere maximale Rücklesezeit für den Dunkeltest die Reaktionszeit des F-Moduls.

<b>⚠️ WARNUNG</b>
Durch die parametrisierte Rücklesezeit Dunkeltest können Kurzschlüsse (Querschlüsse) mit einem Signal, dessen Frequenz größer ist als $1/(2 \times \text{parametrisierte Rücklesezeit Dunkeltest})$ Hz nicht erkannt werden (50:50 Tastverhältnis).
Kurzschlüsse (Querschlüsse) zu einem Ausgang desselben Moduls werden erkannt.

Der Parameter wirkt sich auch auf die Erkennung eines Kurzschlusses (Querschluss) mit 1-Signal beim Wechsel des Ausgangssignals von "1" auf "0" durch das Sicherheitsprogramm aus.

## Rücklesezeit Dunkeltest einstellen

Da sich die Fehlerreaktionszeit um die Rücklesezeit Dunkeltest verlängert, empfehlen wir Ihnen, die Rücklesezeit Dunkeltest so klein wie möglich einzustellen, jedoch so groß, dass der Ausgangskanal nicht passiviert wird.

Beachten Sie für den Anwendungsfall Anschluss von einer Last je Digitalausgang (Seite 31) die in dem Kapitel des Anwendungsfalls enthaltenen Warnungen und Hinweise.

Ermitteln Sie aus dem Diagramm im Kapitel Schalten von kapazitiven Lasten (Seite 57) die für Ihren Aktor benötigte Rücklesezeit.

## Rücklesezeit Dunkeltest einstellen bei unbekannter Kapazität des Aktors

Ist die Kapazität des Aktors nicht bekannt, kann es notwendig sein, dass Sie sich an den Wert für die Rücklesezeit Dunkeltest herantasten müssen. Dies kann auch wegen Bauteilstreuung im Aktor oder äußeren Einflüssen notwendig sein.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

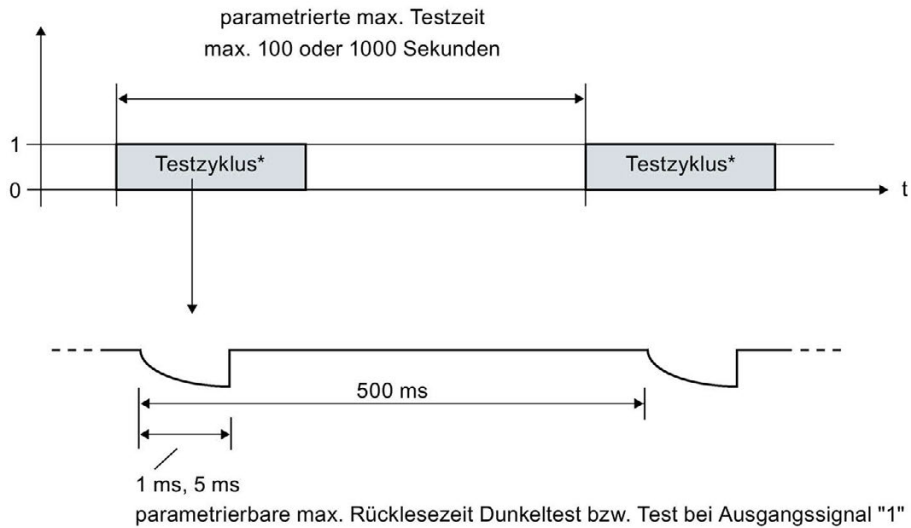
- Stellen Sie die Rücklesezeit Dunkeltest so ein, dass der Ausgangskanal korrekt zurückgelesen wird, aber Ihr Aktor noch nicht reagiert.
- Verwenden Sie für die Verifikation ein 1-Signal mit einer Mindestdauer, die dem Parameter "Maximale Testzeit" entspricht.
- Wenn der Ausgangskanal sporadisch passiviert wird, dann stellen Sie einen höheren Wert für die maximale Rücklesezeit Dunkeltest ein.
- Wenn der Ausgangskanal passiviert wird, dann ist die Rücklesezeit Dunkeltest für eine angeschlossene kapazitive Last zu klein. Die Entladung kann nicht innerhalb der parametrisierten Rücklesezeit Dunkeltest erfolgen. Erhöhen Sie die Rücklesezeit Dunkeltest.

Wenn Sie die Rücklesezeit Dunkeltest auf den Maximalwert von 5 ms eingestellt haben und es erfolgt weiterhin eine Passivierung des Ausgangskanals, liegt entweder ein externer Fehler vor oder die angeschlossene Kapazität liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.

Um die Verfügbarkeit zu erhöhen, empfehlen wir Ihnen, bei den Zeiten einen Abstand zur ermittelten Grenze einzuhalten.

### Testimpulse des Dunkeltests

Der Abstand zwischen zwei Testimpulsen beträgt 500 ms.



\* Ausgabe von Testimpulsen nur im Testzyklus.

Bild 4-2 Testimpulse des Dunkeltests

---

#### Hinweis

Wenn der Dunkeltest einen Fehler aufdeckt, wird der betroffene Kanal mit der Fehlermeldung "Kurzschluss nach L+" deaktiviert, alle anderen Kanäle mit der Fehlermeldung "Sicherheitsgerichtete Abschaltung".

---

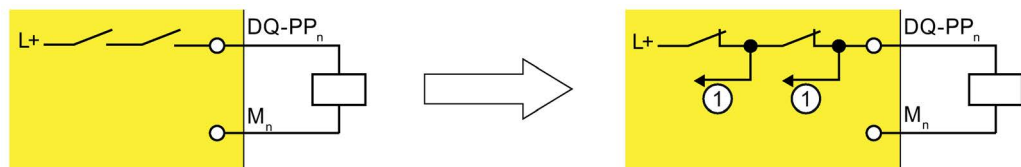


#### 4.2.2.5 Max. Rücklesezeit Helltest

##### Funktion

Bei einem 0-Signal am Ausgang wird ein Kurzschluss erkannt.

Beim Helltest wird ein Testsignal auf den Ausgangskanal geschaltet, während der Ausgangskanal 0-Signal führt. Der Ausgangskanal wird dabei kurzzeitig eingeschaltet (= "Hellzeit") und zurückgelesen. Ein hinreichend träger Aktor reagiert darauf nicht und bleibt ausgeschaltet.



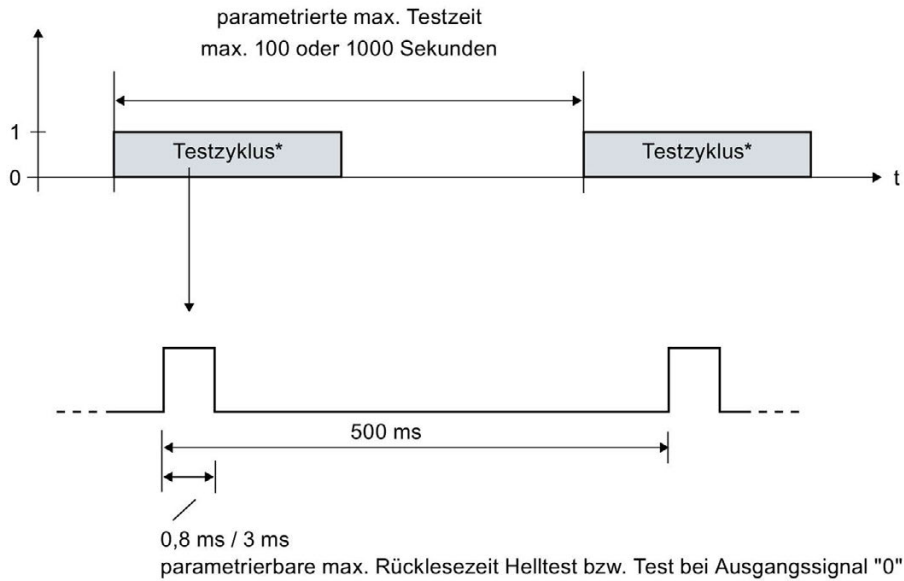
① Rücklesen

Bild 4-3 Funktionsweise des Helltests

Wenn nach Ablauf der max. Rücklesezeit Helltest das Signal nicht korrekt zurückgelesen werden konnte, wird der Ausgangskanal passiviert.

Während ein Bitmuster aktiv ist (Schaltertest wird durchgeführt), werden keine neuen Prozesswerte auf die Ausgangskanäle geschaltet. Somit erhöht eine höhere max. Rücklesezeit Helltest für den Helltest die Reaktionszeit des F-Moduls.

### Testimpulse des Helltests



\* Ausgabe von Testimpulsen nur im Testzyklus.

Bild 4-4 Testimpulse des Helltests

Pro Ausgangskanal erfolgt innerhalb der parametrieren maximalen Testzeit ein Hellimpuls mit parametrierter Dauer.

Wenn ein Hellimpuls einen Fehler aufdeckt, wird derselbe Hellimpuls (d. h. dasselbe Bitmuster) nach 500 ms einmal wiederholt. Wenn der Fehler weiterhin besteht, wird die maximale Testzeit automatisch auf 60 Sekunden verkürzt und eine Diagnosemeldung generiert. Wenn der Fehler nicht mehr besteht, wird der Ausgangskanal nach dem nächsten fehlerfreien Testzyklus wieder eingegliedert.

#### 4.2.2.6 Helltest aktiviert

Der Helltest ist bei diesem F-Modul immer aktiviert.

#### 4.2.2.7 Kanalfehler Quittierung

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

Dieser Parameter ist nur relevant, wenn das F-Modul an einer F-CPU S7-1500 betrieben wird, und 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 verhalten soll:

- 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. Dort stellen Sie die entsprechende Eigenschaft am F-Peripherie-DB mittels der Variable ACK\_NEC ein.

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

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

## 4.3 Adressraum

### Adressbelegung des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

Das Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP 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 <sub>s</sub> S7-300/400	EB x + 0 bis x + 4	AB x + 0 bis x + 4
F-CPU <sub>s</sub> S7-1500	EB x + 0 bis x + 5	AB x + 0 bis x + 5

x = Modulanfangsadresse

### Adressbelegung der Nutzdaten und des Wertstatus des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

Von den belegten Adressen des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF belegen die Nutzdaten die folgenden Adressen in der F-CPU:

Tabelle 4- 3 Adressbelegung durch Nutzdaten im Eingangsbereich

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	Wertstatus für DQ <sub>7</sub>	Wertstatus für DQ <sub>6</sub>	Wertstatus für DQ <sub>5</sub>	Wertstatus für DQ <sub>4</sub>	Wertstatus für DQ <sub>3</sub>	Wertstatus für DQ <sub>2</sub>	Wertstatus für DQ <sub>1</sub>	Wertstatus für DQ <sub>0</sub>

x = Modulanfangsadresse

Tabelle 4- 4 Adressbelegung durch Nutzdaten im Ausgangsbereich

Byte in der F-CPU	Belegte Bits in der F-CPU pro F-Modul:							
	7	6	5	4	3	2	1	0
AB x + 0	DQ <sub>7</sub>	DQ <sub>6</sub>	DQ <sub>5</sub>	DQ <sub>4</sub>	DQ <sub>3</sub>	DQ <sub>2</sub>	DQ <sub>1</sub>	DQ <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.

## **Weitere Informationen**

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

## **Siehe auch**

Wertstatus (Seite 51)

## Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls

Mit den folgenden Anwendungsfällen erreichen Sie bis SIL3/Kat.4/PLe.

Die Verdrahtung nehmen Sie am passenden BaseUnit vor. Siehe dazu Kapitel Anschließen im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>).

### 5.1 Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit

Verschaltung	Erreichbare Sicherheitskenngröße	
	Einfache Masseleitung	Doppelte Masseleitung
Anschluss der Last an die Klemme M <sub>n</sub> des BaseUnits	SIL3/Kat.4/PLe	nicht erforderlich
Anschluss der Last an die Masse des Netzteils	SIL3/Kat.3/PLd	SIL3/Kat.4/PLe

Bei doppelter Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und den BaseUnits muss der Masseanschluss an den BaseUnits wie folgt ausgeführt werden:

- Wenn das fehlersichere Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF auf einem dunklen BaseUnit steckt, muss die Klemme M dieses dunklen BaseUnits zusätzlich mit der Masse des Netzteils verbunden werden.
- Wenn das fehlersichere Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF auf einem hellen BaseUnit steckt, muss die Klemme M der rechts von dem hellen BaseUnit befindlichen dunklen BaseUnits zusätzlich mit der Masse des Netzteils verbunden werden.

#### WARNUNG

Bei Anschluss der Last an die Masse des Netzteils müssen Sie zur Erreichung von SIL3/Kat.4/PLe die Masseleitung zwischen dem Netzteil und den BaseUnits aus Sicherheitsgründen doppelt verlegen. Ansonsten kann bei einer Unterbrechung einer einfach verlegten Masseleitung der in den technischen Daten angegebene maximale Reststrom bei Signal "0" nicht eingehalten werden.

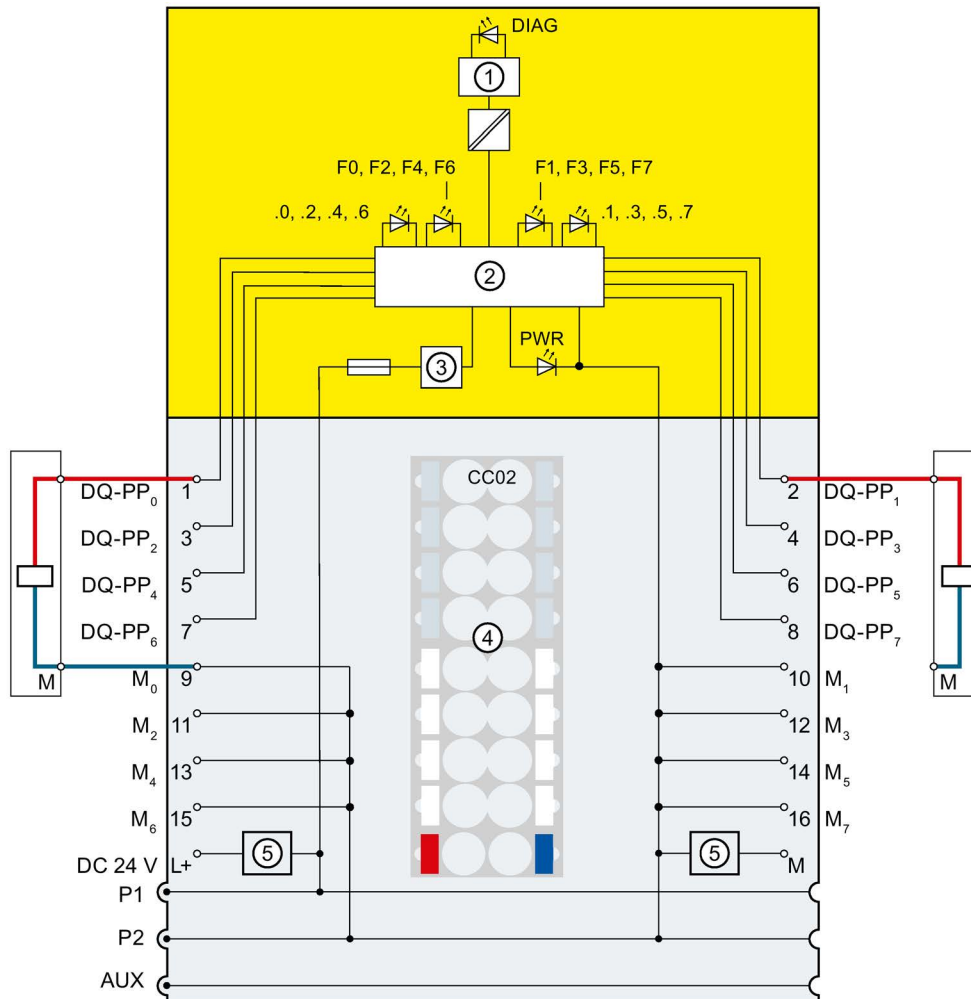
Siehe auch

Anschließen (Seite 15)

## 5.2 Anwendungsfall: Anschluss von einer Last je Digitalausgang

Jeder der 8 fehlersicheren Digitalausgänge besteht aus zwei P-Schaltern, die einen PP-Schalter DQ-PP<sub>n</sub> bilden. Sie schließen die Last zwischen dem PP-Schalter DQ-PP<sub>n</sub> und Masse an. Die Masse kann die interne Masse M<sub>n</sub> oder eine externe Masse sein. Damit Spannung an der Last anliegt, werden immer beide P-Schalter angesteuert. Sie erreichen mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe.

Zur Erreichung von SIL3/Kat.4/PLe beachten Sie Kapitel Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit (Seite 30).



- |                          |  |
|--------------------------|--|
| ① Rückwandbusanschlusung | ④ Farbkennzeichnungsschild mit Farbcode CC02 (optional)                    |
| ② Ausgangselektronik     | ⑤ Filterschaltung Versorgungsspannung (nur bei heller Base-Unit vorhanden) |
| ③ Verpolschutz           |  |

Bild 5-1 Verdrahtungsschema je ein Relais an einem F-DQ des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

 **WARNUNG**

Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter Aktor, z. B. nach IEC 60947, erforderlich.

 **WARNUNG**

Bei einem Querschluss zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> kann der angesteuerte Aktor nicht mehr abgeschaltet werden. Um Querschlüsse zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> zu vermeiden, müssen Sie die Leitungen für den Anschluss der Aktoren querschlussicher verlegen, z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in eigenen Kabelkanälen.

 **WARNUNG**

An einem nicht passivierten, nicht angesteuerten Ausgang kann es im Fall eines Querschlusses zu einem anderen Ausgang zu einem kurzzeitigen 1-Signal mit der Dauer von 2x der max. Zykluszeit ( $T_{\text{cycle}}$ ) + Max. Rücklesezzeit Dunkeltest ( $T_{\text{rb}}$ ) kommen.

Im Fall eines Querschlusses zwischen zwei Ausgängen werden die Testimpulse des Helltests des jeweilig anderen Ausgangs ebenfalls sichtbar. Bei unterschiedlicher Einstellung des Parameters "Max. Rücklesezzeit Helltest" kann es dadurch zu zyklisch auftretenden 1-Signalen mit der Dauer der längsten parametrisierten "Max. Rücklesezzeit Helltest" kommen.

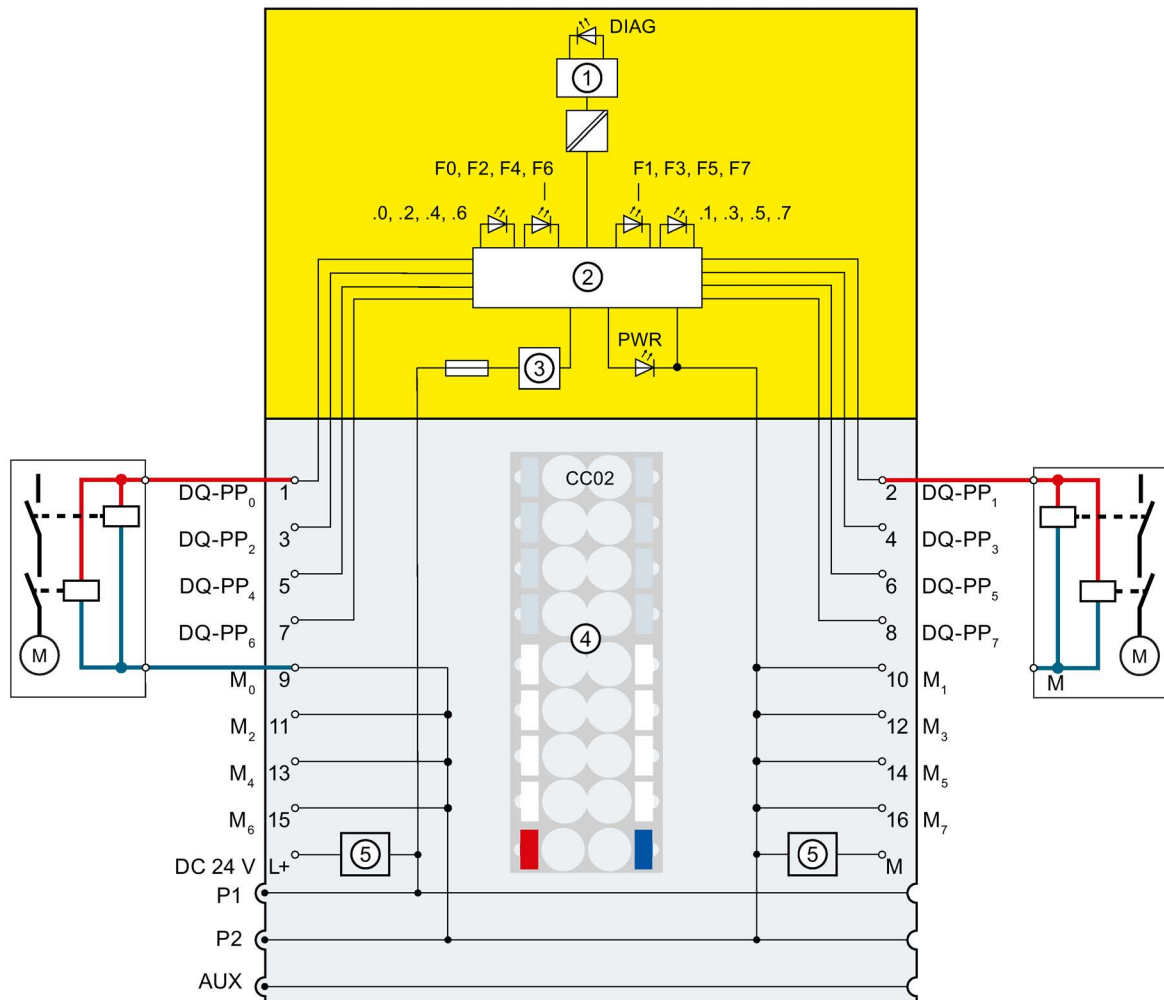
Wenn sich die oben genannten 1-Signale im Falle eines Querschlusses zwischen Ausgängen gefährlich auf die Anlage auswirken, müssen Sie Querschlüsse zwischen Ausgängen durch querschlussichere Verlegung, z. B. als separate ummantelte Leitungen oder eigenen Kabelkanälen, vermeiden.



## 5.3 Anwendungsfall: Anschluss von 2 Lasten parallel liegend je Digitalausgang

Die Masse kann die interne Masse  $M_n$  oder eine externe Masse sein. Sie erreichen mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe.

Zur Erreichung von SIL3/Kat.4/PLe beachten Sie Kapitel Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit (Seite 30)



- |                          |   |
|--------------------------|---|
| ① Rückwandbusanschlutung | ④ Farbkennzeichnungsschild mit Farbcode CC02 (optional)                   |
| ② Ausgangselektronik     | ⑤ Filterschaltung Versorgungsspannung (nur bei heller BaseUnit vorhanden) |
| ③ Verpolschutz           |   |

Bild 5-2 Verdrahtungsschema je zwei Relais parallel an einem F-DQ des Digitalausgabemoduls  
F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

 **WARNUNG**

Bei einem Querschluss zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> kann der angesteuerte Aktor nicht mehr abgeschaltet werden. Um Querschlüsse zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> zu vermeiden, müssen Sie die Leitungen für den Anschluss der Aktoren querschlussicher verlegen, z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in eigenen Kabelkanälen.

 **WARNUNG**

An einem nicht passivierten, nicht angesteuerten Ausgang kann es im Fall eines Querschlusses zu einem anderen Ausgang zu einem kurzzeitigen 1-Signal mit der Dauer von 2x der max. Zykluszeit ( $T_{cycle}$ ) + Max. Rücklesezzeit Dunkeltest ( $T_{rb}$ ) kommen.

Im Fall eines Querschlusses zwischen zwei Ausgängen werden die Testimpulse des Helltests des jeweilig anderen Ausgangs ebenfalls sichtbar. Bei unterschiedlicher Einstellung des Parameters "Max. Rücklesezzeit Helltest" kann es dadurch zu zyklisch auftretenden 1-Signalen mit der Dauer der längsten parametrisierten "Max. Rücklesezzeit Helltest" kommen.

Wenn sich die oben genannten 1-Signale im Falle eines Querschlusses zwischen Ausgängen gefährlich auf die Anlage auswirken, müssen Sie Querschlüsse zwischen Ausgängen durch querschlussichere Verlegung, z. B. als separate ummantelte Leitungen oder eigenen Kabelkanälen, vermeiden.

## 5.4 Anwendungsfall: Anschluss eines fehlersicheren Digitaleingangs je Digitalausgang

Jeder der 8 fehlersicheren Digitalausgänge kann an einen fehlersicheren Digitaleingang vom Typ 1, 2 oder 3 gemäß IEC61131-2 angeschlossen werden.

Die Eingangsverzögerung des fehlersicheren Digitaleingangs muss bei diesem Anwendungsfall derart eingestellt werden, dass die Hell- und Dunkeltests des fehlersicheren Digitalausgangs nicht zu einer unzulässigen Beeinflussung des fehlersicheren Digitaleingangs führen.

Sie können mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe erreichen.

### **! WARNUNG**

Um mit dieser Verdrahtung SIL3/Kat.4/PLe zu erreichen, ist ein entsprechend qualifizierter fehlersicherer Digitaleingang erforderlich, z. B. ET 200SP F-DI 8x24VDC HF.

### Eingang ohne Masserückführung

Zur Erreichung von SIL3/Kat.4/PLe beachten Sie Kapitel Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit (Seite 30).

Werden das fehlersichere Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF und das fehlersichere Digitaleingabemodul aus unterschiedlichen Netzteilen versorgt, so müssen die Massen der beiden Netzteile miteinander verbunden werden.

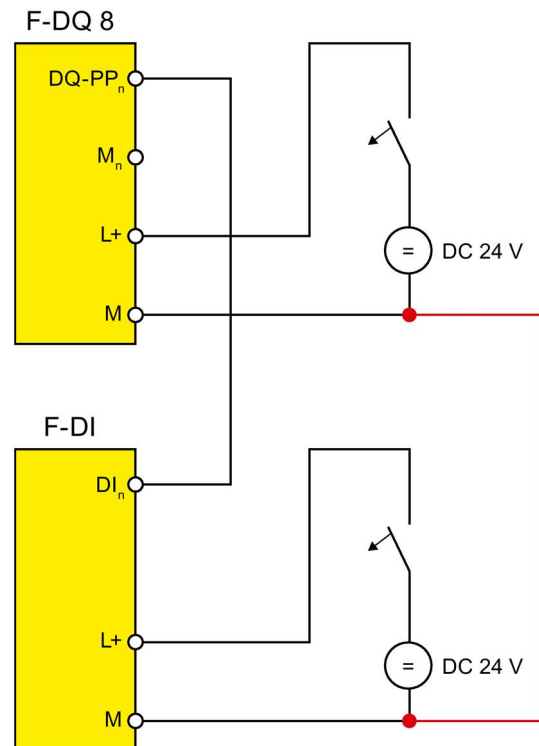


Bild 5-3 Verdrahtungsschema eines Ausgangs des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF mit einem Eingang eines fehlersicheren Digitaleingabemoduls (ohne Masserückführung).

 **WARNUNG**

Um einen unzulässigen Prozesswert am fehlersicheren Digitaleingang auszuschließen muss die Verdrahtung derart ausgeführt werden, dass eine Unterbrechung der Verbindung zwischen der Masse des fehlersicheren Digitalausgabemoduls und der Masse des fehlersicheren Digitaleingabemoduls ausgeschlossen werden kann (z. B. redundante Leitungsführung).

 **WARNUNG**

Bei einem Querschluss zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> liegt am fehlersicheren Digitaleingang permanent ein 1-Signal an. Um Querschlüsse zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> zu vermeiden, müssen Sie die Leitungen für den Anschluss der fehlersicheren Digitaleingänge querschlussicher verlegen, z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in eigenen Kabelkanälen.

 **WARNUNG**

An einem nicht passivierten, nicht angesteuerten Ausgang kann es im Fall eines Querschlusses zu einem anderen Ausgang zu einem kurzzeitigen 1-Signal mit der Dauer von 2x der max. Zykluszeit ( $T_{\text{cycle}}$ ) + Max. Rücklesezeit Dunkeltest ( $T_{\text{rb}}$ ) kommen.

Im Fall eines Querschlusses zwischen zwei Ausgängen werden die Testimpulse des Helltests des jeweilig anderen Ausgangs ebenfalls sichtbar. Bei unterschiedlicher Einstellung des Parameters "Max. Rücklesezeit Helltest" kann es dadurch zu zyklisch auftretenden 1-Signalen mit der Dauer der längsten parametrisierten "Max. Rücklesezeit Helltest" kommen.

Wenn sich die oben genannten 1-Signale im Falle eines Querschlusses zwischen Ausgängen gefährlich auf die Anlage auswirken, müssen Sie Querschlüsse zwischen Ausgängen durch querschlussichere Verlegung, z. B. als separate ummantelte Leitungen oder eigenen Kabelkanälen, vermeiden.

## Eingang mit Masse-Rückführung

Zur Erreichung von SIL3 / Kat.4 / PLe beachten Sie Kapitel Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit (Seite 30).

Bei diesem Anwendungsfall für potentialfreie fehlersichere Digitaleingänge wird der Anschluss  $DI_n^-$  des fehlersicheren Digitaleingangs auf die interne Masse  $M_n$  des fehlersicheren Digitalausgabemoduls zurückgeführt.

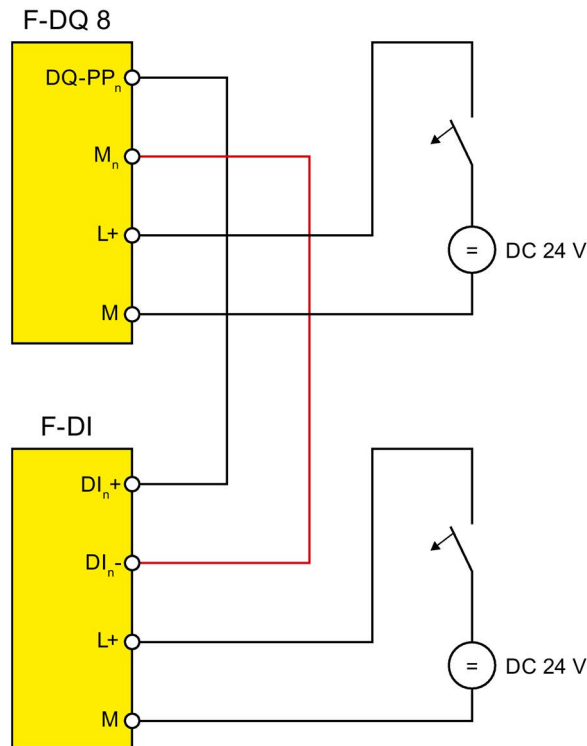


Bild 5-4 Verdrahtungsschema eines Ausgangs des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF mit einem Eingang eines fehlersicheren Digitaleingabemoduls (mit Masse-Rückführung).

### WARNUNG

Bei einem Querschluss zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und  $DQ-PP_n$  liegt am fehlersicheren Digitaleingang permanent ein 1-Signal an. Um Querschlüsse zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und  $DQ-PP_n$  zu vermeiden, müssen Sie die Leitungen für den Anschluss der fehlersicheren Digitaleingänge querschlosssicher verlegen, z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in eigenen Kabelkanälen.

 **WARNUNG**

An einem nicht passivierten, nicht angesteuerten Ausgang kann es im Fall eines Querschusses zu einem anderen Ausgang zu einem kurzzeitigen 1-Signal mit der Dauer von  $2x$  der max. Zykluszeit ( $T_{cycle}$ ) + Max. Rücklezeit Dunkeltest ( $T_{rb}$ ) kommen.

Im Fall eines Querschusses zwischen zwei Ausgängen werden die Testimpulse des Helltests des jeweilig anderen Ausgangs ebenfalls sichtbar. Bei unterschiedlicher Einstellung des Parameters "Max. Rücklezeit Helltest" kann es dadurch zu zyklisch auftretenden 1-Signalen mit der Dauer der längsten parametrisierten "Max. Rücklezeit Helltest" kommen.

Wenn sich die oben genannten 1-Signale im Falle eines Querschusses zwischen Ausgängen gefährlich auf die Anlage auswirken, müssen Sie Querschlüsse zwischen Ausgängen durch querschlussichere Verlegung, z. B. als separate ummantelte Leitungen oder eigenen Kabelkanälen, vermeiden.

## 5.5 Anwendungsfall: Anschluss des ET 200SP Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A (6ES7136-6RA00-0BF0)

Jeden der 8 fehlersicheren Digitalausgänge können Sie zur Ansteuerung von einem oder mehreren Digitalausgabemodulen F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A verwenden.

Beachten Sie dabei den zulässigen Strom für den entsprechenden Ausgangskanal und den Summenstrom über alle Ausgänge bei der entsprechenden Umgebungstemperatur.

Zur Erreichung von SIL3/Kat.4/PLe beachten Sie Kapitel Verlegung der Masseleitung zwischen dem Netzteil und dem BaseUnit (Seite 30).

Für den Betrieb des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A ist die Verwendung von verlängerten Rücklesezeiten notwendig (Kanalparameter Max. Rücklesezeit Helltest/Dunkeltest mit "3,0 / 5,0 ms").

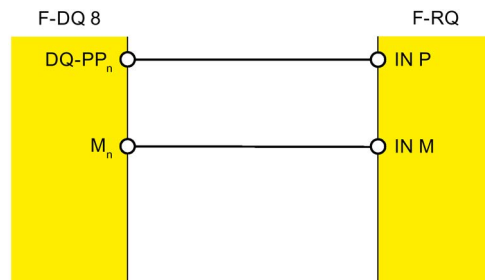


Bild 5-5 Verdrahtungsschema

### Hinweis

Die Ausgangssignale "OUT P, OUT M" des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A werden von "IN P, IN M" durchgeschleift und sind deshalb wie die Ausgangssignale der F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF "DQ-PP<sub>n</sub>, M<sub>n</sub>" zu betrachten. Beachten Sie deshalb die Regeln zur Verdrahtung der F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF.

### WARNUNG

Bei einem Querschluss zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> kann das Digitalausgabemodul F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A nicht mehr abgeschaltet werden. Um Querschlüsse zwischen einem positiven Potenzial (z. B. L+) und DQ-PP<sub>n</sub> zu vermeiden, müssen Sie die Leitungen für den Anschluss der Digitalausgabemodule F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A querschlosssicher verlegen, z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in eigenen Kabelkanälen.

 **WARNUNG**

An einem nicht passivierten, nicht angesteuerten Ausgang kann es im Fall eines Querschusses zu einem anderen Ausgang zu einem kurzzeitigen 1-Signal mit der Dauer von  $2x$  der max. Zykluszeit ( $T_{cycle}$ ) + Max. Rücklesezeit Dunkeltest ( $T_{rb}$ ) kommen.

Im Fall eines Querschusses zwischen zwei Ausgängen werden die Testimpulse des Helltests des jeweilig anderen Ausgangs ebenfalls sichtbar. Bei unterschiedlicher Einstellung des Parameters "Max. Rücklesezeit Helltest" kann es dadurch zu zyklisch auftretenden 1-Signalen mit der Dauer der längsten parametrisierten "Max. Rücklesezeit Helltest" kommen.

Wenn sich die oben genannten 1-Signale im Falle eines Querschusses zwischen Ausgängen gefährlich auf die Anlage auswirken, müssen Sie Querschlüsse zwischen Ausgängen durch querschlusssichere Verlegung, z. B. als separate ummantelte Leitungen oder eigenen Kabelkanälen, vermeiden.

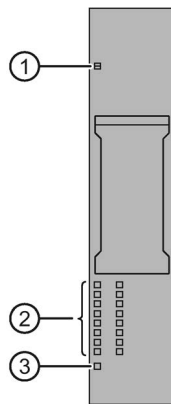


# Alarmer/Diagnosemeldungen

## 6.1 Status- und Fehleranzeige

### LED-Anzeige

Im folgenden Bild sehen Sie die LED-Anzeige des F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF.



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

Bild 6-1 LED-Anzeige

### Bedeutung der LED-Anzeigen






Die folgenden Tabellen enthalten die Bedeutung der Status- und Fehleranzeigen. Abhilfemaßnahmen bei Diagnosemeldungen finden Sie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 46).

#### **WARNUNG**

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








## 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's S7-1200/1500: Mindestens ein Kanal wartet auf Anwenderquittierung.</li> </ul>
 blinkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb an F-CPU's S7-1200/1500: Das F-Modul erwartet nach einem Baugruppenfehler auf Anwenderquittierung.</li> <li>• Betrieb an F-CPU's S7-300/400: Das F-Modul wartet auf 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		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb an F-CPU's S7-1200/1500: Mindestens ein Kanal wartet auf Anwenderquittierung.</li> <li>• Betrieb an F-CPU's S7-300/400: Mindestens ein Kanal wartet auf Anwenderquittierung</li> </ul>

## LED Kanalstatus/DIAG/Kanalfehler

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

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

## LED PWR

Tabelle 6- 4 Statusanzeige der LED PWR

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

## 6.2 Alarmer

Das fehlersichere Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF unterstützt Diagnosealarmer.

### Diagnosealarmer

Bei jeder im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 46) beschriebenen Diagnosemeldung erzeugt das F-Modul einen Diagnosealarm.

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

 <b>WARNUNG</b>
--

Beseitigen Sie vor der Quittierung der Diagnose Kurzschluss den jeweiligen Fehler und validieren Sie Ihre Sicherheitsfunktion. Gehen Sie zur Behebung des Fehlers vor, wie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 46) beschrieben.
---

Tabelle 6- 5 Diagnosealarmer des F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

Diagnosealarm	Fehlercode	Wirkungsbereich des Diagnosealarms	parametrierbar
Übertemperatur	5 <sub>D</sub>	F-Modul	Nein
Fehler	9 <sub>D</sub>		
Parametrierfehler	16 <sub>D</sub>		
Versorgungsspannung fehlt	17 <sub>D</sub>		
Sicherheitsgerichtete Abschaltung	25 <sub>D</sub>		
Kanal/Komponente temporär nicht verfügbar	31 <sub>D</sub>		
Fehlerhafte Safety-Zieladresse (F_Dest_Add)	64 <sub>D</sub>		
Safety-Zieladresse ungültig (F_Dest_Add)	65 <sub>D</sub>		
Safety-Quelladresse ungültig (F_Source_Add)	66 <sub>D</sub>		
Wert der Safety-Ansprechüberwachungszeit beträgt 0 ms (F_WD_Time)	67 <sub>D</sub>		
Parameter F_SIL überschreitet SIL von spezieller Geräteanwendung	68 <sub>D</sub>		
Parameter F_CRC_Length entspricht nicht den generierten Werten	69 <sub>D</sub>		
Version des F-Parameters falsch eingestellt	70 <sub>D</sub>		
CRC1-Fehler	71 <sub>D</sub>		
Überwachungszeit beim Speichern des iParameters überschritten	73 <sub>D</sub>		
Überwachungszeit beim Zurückspeichern des iParameters überschritten	74 <sub>D</sub>		
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	75 <sub>D</sub>		
F_Block_ID nicht unterstützt	76 <sub>D</sub>		
Übertragungsfehler: Daten Inkonsistente (CRC-Fehler)	77 <sub>D</sub>		
Übertragungsfehler: Zeitüberschreitung (Überwachungszeit 1 oder 2 abgelaufen)	78 <sub>D</sub>		
Baugruppe ist defekt	256 <sub>D</sub>	Kanal	
Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen	259 <sub>D</sub>		
Kurzschluss nach L+	261 <sub>D</sub>	F-Modul	Nein
Kurzschluss nach Masse	262 <sub>D</sub>		
Ungültige/inkonsistente Firmware vorhanden	283 <sub>D</sub>	Kanal	
Quittierung des Kanalausfalls	779 <sub>D</sub>		
F-Adressspeicher nicht erreichbar	781 <sub>D</sub>	Kanal	
Frequenz zu hoch	785 <sub>D</sub>		
Untertemperatur	786 <sub>D</sub>	F-Modul	Nein
Versorgungsspannung zu hoch	801 <sub>D</sub>		
Versorgungsspannung zu niedrig	802 <sub>D</sub>	F-Modul	

## 6.3 Diagnosemeldungen

### Diagnosemeldungen

Zu jedem Diagnoseereignis wird eine Diagnosemeldung ausgegeben und am F-Modul blinkt die DIAG-LED. Die Diagnosemeldungen können z. B. im Diagnosepuffer der F-CPU ausgelesen werden. Die Fehlercodes können Sie über das Anwenderprogramm auswerten.

#### Hinweis

**Pro Ausgang können Sie mehrere Aktoren anschließen.**

Bei Mehrbeschaltung beeinflussen sich die Diagnosen der Aktoren.

Das heißt, ein einzelner Kurzschluss wirkt sich auf mehrere Aktoren aus.

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

Tabelle 6- 6 Diagnosemeldungen, deren Bedeutung und Abhilfemöglichkeiten

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Übertemperatur	5D	Im F-Modul wurde eine zu hohe Temperatur gemessen.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 52)) Nach Reduzierung der Temperatur und Rückkehr in den spezifizierten Bereich ist ein Ziehen und Stecken des F-Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.
Fehler	9D	Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt und läuft nicht an.	Tauschen Sie das F-Modul aus.
Parametrierfehler	16D	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>	Korrigieren Sie die Parametrierung.
Versorgungsspannung fehlt	17D	fehlende oder zu geringe Versorgungsspannung L+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Versorgungsspannungsbereich.</li> </ul>
Sicherheitsgerichtete Abschaltung	25D	Kanal wurde aufgrund eines Fehlers auf einem anderen Kanal sicherheitsgerichtet abgeschaltet. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt ein Kurzschluss vor.</li> <li>• Die kapazitive Last ist zu hoch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrigieren Sie die Prozessverdrahtung.</li> <li>• Erhöhen Sie die Testzeiten (Dunkel-, Helltest).</li> </ul>

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Kanal/Komponente temporär nicht verfügbar	31D	Die Firmware des F-Moduls ist inkonsistent.	Wiederholen Sie das Firmware-Update.
Fehlerhafte Safety-Zieladresse (F_Dest_Add)	64D	Die Firmware des F-Moduls hat eine unterschiedliche F-Zieladresse festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers und die zugewiesene PROFIsafe-Adresse des F-Moduls.</li> <li>Weisen Sie dem F-Modul die PROFIsafe-Adresse (erneut) zu.</li> </ul>
Safety-Zieladresse ungültig (F_Dest_Add)	65D	Die Firmware des F-Moduls hat eine unerlaubte F-Zieladresse festgestellt.	Überprüfen Sie die Projektierung/Parametrierung des iPar-Servers.
Safety-Quelladresse ungültig (F_Source_Add)	66D	Die Firmware des F-Moduls hat eine unterschiedliche F-Quelladresse festgestellt.	
Wert der Safety-Ansprechüberwachungszeit beträgt 0 ms (F_WD_Time)	67D	Die Firmware des F-Moduls hat eine ungültige Ansprechüberwachungszeit erkannt.	
Parameter F_SIL überschreitet SIL von spezieller Geräteanwendung	68D	Die Firmware des F-Moduls hat eine Diskrepanz zwischen der SIL-Einstellung der Kommunikation und der Applikation festgestellt.	
Parameter F_CRC_Length entspricht nicht den generierten Werten	69D	Die Firmware des F-Moduls hat eine Diskrepanz in der CRC-Länge festgestellt.	
Version des F-Parameters falsch eingestellt	70D	Die Firmware des F-Moduls hat eine falsche F_Par_Version oder eine ungültige F_Block_ID festgestellt.	
CRC1-Fehler	71D	Die Firmware des F-Moduls hat inkonsistente F-Parameter erkannt.	
Überwachungszeit beim Speichern des iParameters überschritten	73D	iPar-Server antwortet nicht innerhalb 4,4 Minuten auf "save iPar".	
Überwachungszeit beim Zurückspeichern des iParameters überschritten	74D	iPar-Server antwortet nicht innerhalb 4,4 Minuten auf "restore iPar".	Überprüfen Sie die Projektierung/Parametrierung des iPar-Servers.
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	75D	Die Firmware des F-Moduls hat inkonsistente iParameter erkannt.	Überprüfen Sie die Parametrierung.
F_Block_ID nicht unterstützt	76D	Die Firmware des F-Moduls hat eine falsche Block-ID festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
Übertragungsfehler: Daten inkonsistent (CRC-Fehler)	77D	<p>Die Firmware des F-Moduls hat einen CRC-Fehler erkannt.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <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 Lebenszeitenüberwachung 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> <li>NETZ AUS - EIN der Station</li> <li>Weisen Sie dem F-Modul (der Station) die Konfiguration und Parametrierung erneut zu.</li> </ul>

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Übertragungsfehler: Zeitüberschreitung (Überwachungszeit 1 oder 2 abgelaufen)	78D	Die Firmware des F-Moduls 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>
Baugruppe ist defekt	256D	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor.</li> <li>Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt und darauf sicherheitsgerichtet reagiert.</li> <li>falsches BaseUnit</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> <li>Setzen Sie ein BaseUnit vom Typ A0 ein.</li> </ul>
Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen	259D	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung 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>
Kurzschluss nach L+	261D	Kurzschluss nach L+ kann bedeuten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsleitung ist mit L+ kurzgeschlossen.</li> <li>Die kapazitive Last zwischen den Kanälen ist zu hoch z. B. wegen der Leitungslänge oder zu geringem Laststrom.</li> <li>Es liegt ein Kurzschluss zwischen zwei Ausgangskanälen vor.</li> </ul> Den aufgetretenen Fehler müssen Sie innerhalb von 100 Stunden beseitigen, ansonsten passiviert sich das F-Modul dauerhaft und eine Quittierung ist nicht mehr möglich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Korrigieren Sie die Prozessverdrahtung.</li> <li>Erhöhen Sie die Testzeiten (Dunkel-, Helltest).</li> <li>Beachten Sie die Warnungen unter Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls (Seite 30).</li> </ul>



Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Kurzschluss nach Masse	262 <sub>D</sub>	<p>Kurzschluss nach Masse kann bedeuten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsleitung ist mit Masse kurzgeschlossen.</li> <li>Das Ausgangssignal ist nach Erde kurzgeschlossen.</li> <li>Die kapazitive Last ist zu hoch.</li> </ul> <p>Den aufgetretenen Fehler müssen Sie innerhalb von 100 Stunden beseitigen, ansonsten passiviert sich das F-Modul dauerhaft und eine Quittierung ist nicht mehr möglich.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Korrigieren Sie die Prozessverdrahtung.</li> <li>Erhöhen Sie die Testzeiten (Dunkel-, Helltest).</li> <li>Überprüfen Sie den Aktor.</li> </ul>
Ungültige/inkonsistente Firmware vorhanden	283 <sub>D</sub>	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>
Quittierung des Kanalausfalls	779 <sub>D</sub>	Ein Kanalfehler wurde erkannt. Für die Freigabe des Kanals ist eine Bestätigung erforderlich.	Bestätigen Sie den Kanalfehler.
F-Adressspeicher nicht erreichbar	781 <sub>D</sub>	Auf die im Kodierelement abgelegte F-Quelladresse und F-Zieladresse kann nicht zugegriffen werden.	Prüfen Sie, ob das Kodierelement vorhanden ist oder tauschen Sie es aus.
Frequenz zu hoch	785 <sub>D</sub>	Die maximale Schaltfrequenz des F-Moduls wurde überschritten.	Reduzieren Sie die Schaltfrequenz. (siehe Technische Daten (Seite 52))
Untertemperatur	786 <sub>D</sub>	Die minimal zulässige Temperatur wurde unterschritten.	<p>Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 52))</p> <p>Nach Erhöhung der Temperatur und Rückkehr in den spezifizierten Bereich ist ein Ziehen und Stecken des F-Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.</p>
Versorgungsspannung zu hoch	801 <sub>D</sub>	Die Versorgungsspannung ist zu hoch	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
Versorgungsspannung zu niedrig	802 <sub>D</sub>	Die Versorgungsspannung ist zu niedrig.	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.

### Versorgungsspannung außerhalb des Nennbereichs

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

Bei nachfolgender Spannungserholung (Pegel muss mindestens 1 Minute innerhalb des spezifizierten Werts liegen (siehe Technische Daten (Seite 52): Spannungen, Ströme, Potenziale)) erlischt das Blinken der LED DIAG wieder. Das Modul bleibt weiterhin passiviert.

### Allgemeingültige Informationen zur Diagnose

Informationen zur Diagnose, die alle fehlersicheren Module betreffen (z. B. zum Auslesen der Diagnosefunktionen; Passivierung von Kanälen), finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety – Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/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 beeinflusst von einem Kurzschluss und von der Plausibilitätsüberprüfung.

- 1<sub>B</sub>: Für den Kanal wird ein gültiger Prozesswert ausgegeben.
- 0<sub>B</sub>: Für den Kanal wird ein Ersatzwert ausgegeben bzw. der Kanal ist deaktiviert.

### Zuordnung der Eingänge und Wertstatus im PAE

Im Prozessabbild der Eingänge ist jedem Kanal des F-Moduls ein Wertstatus zugeordnet. Die Zuordnung finden Sie im Kapitel Adresraum (Seite 28).

### Verweis

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

## Technische Daten

## Technische Daten des F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF

<b>6ES7136-6DC00-0CA0</b>	
<b>Allgemeine Informationen</b>	
Produkttyp-Bezeichnung	F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF
Firmware-Version	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>FW-Update möglich</li> </ul>	Ja
verwendbare BaseUnits	BU-Typ A0
Farbcode für modulspezifisches Farbkennzeichnungsschild	CC02
<b>Produktfunktion</b>	
I&M-Daten	Ja; I&M0 bis I&M3
<b>Engineering mit</b>	
STEP 7 TIA Portal projektierbar/integriert ab Version	V14 SP1 mit HSP 202
STEP 7 projektierbar/integriert ab Version	Prüfen Sie den Beitrag <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/15208817">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/15208817</a>
<b>Versorgungsspannung</b>	
Nennwert (DC)	24 V
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	20,4 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
Verpolschutz	Ja
<b>Eingangstrom</b>	
Stromaufnahme (Nennwert)	75 mA; ohne Last
Stromaufnahme, max.	21 mA; aus Rückwandbus
<b>Ausgangsspannung</b>	
Nennwert (DC)	24 V
<b>Leistung</b>	
Leistungsentnahme aus dem Rückwandbus	70 mW
<b>Verlustleistung</b>	
Verlustleistung, typ.	3 W
<b>Adressbereich</b>	
<b>Adressraum je Modul</b>	
Eingänge	6 byte; 5 byte Non RIOforFA; 6 byte RIOforFA
Ausgänge	6 byte; 5 byte Non RIOforFA; 6 byte RIOforFA
<b>Hardware-Ausbau</b>	
automatische Kodierung	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>elektronisches Kodierelement Typ F</li> </ul>	Ja

	6ES7136-6DC00-0CA0
<b>Digitalausgaben</b>	
Anzahl der Ausgänge	8
Kurzschluss-Schutz	Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprechschwelle, typ.</li> </ul>	min. 0,7 A
Drahtbruchererkennung	Nein
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung auf Ansteuern eines Digitaleingangs	typ. -39 V
<b>Schaltvermögen der Ausgänge</b>	
bei ohmscher Last, max.	0,5 A
bei Lampenlast, max.	2 W
<b>Lastwiderstandsbereich</b>	
untere Grenze	48 Ω
obere Grenze	12000 Ω
<b>Ausgangsspannung</b>	
für Signal "1", min.	24 V; L+ (-0,5 V)
<b>Ausgangsstrom</b>	
für Signal "1" Nennwert	0,5 A
für Signal "0" Reststrom, max.	0,5 mA
<b>Schaltfrequenz</b>	
bei ohmscher Last, max.	30 Hz; symmetrisch
bei induktiver Last, max.	0,1 Hz; nach IEC 60947-5-1, DC-13, symmetrisch
bei kapazitiver Last, max.	2 Hz; symmetrisch
bei Lampenlast, max.	10 Hz; symmetrisch
<b>Summenstrom der Ausgänge</b>	
Strom je Kanal, max.	0,5 A; Beachte Deratingangaben im Handbuch
Strom je Modul, max.	3 A; Beachte Deratingangaben im Handbuch
<b>Summenstrom der Ausgänge (je Modul)</b>	
waagerechte Einbaulage	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 40 °C, max.</li> </ul>	3 A
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 50 °C, max.</li> </ul>	2,5 A
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 60 °C, max.</li> </ul>	2 A
senkrechte Einbaulage	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 50 °C, max.</li> </ul>	2 A
<b>Leitungslänge</b>	
geschirmt, max.	100 m
ungeschirmt, max.	100 m
<b>Alarmer/Statusinformationen</b>	
Diagnosefunktion	Ja, siehe Kapitel "Alarmer/Diagnosemeldungen" im Handbuch
Ersatzwerte aufschaltbar	Nein
<b>Alarmer</b>	
Diagnosealarm	Ja

<b>6ES7136-6DC00-0CA0</b>	
<b>Diagnoseanzeige LED</b>	
RUN-LED	Ja; grüne LED
ERROR-LED	Ja; rote LED
Überwachung der Versorgungsspannung (PWR-LED)	Ja; grüne PWR-LED
Kanalstatusanzeige für Kanaldiagnose	Ja; grüne LED
für Moduldiagnose	Ja; rote LED
	Ja; grüne / rote DIAG-LED
<b>Potenzialtrennung</b>	
<b>Potenzialtrennung Kanäle</b>	
zwischen den Kanälen	Nein
zwischen den Kanälen und Rückwandbus	Ja
zwischen den Kanälen und Spannungsversorgung der Elektronik	Nein
<b>Isolation</b>	
Isolation geprüft mit	DC 707 V (Type Test)
<b>Normen, Zulassungen, Zertifikate</b>	
<b>Maximal erreichbare Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb</b>	
Performance Level nach ISO 13849-1	PLe
Kategorie nach ISO 13849-1	Cat. 4
SIL gemäß IEC 61508	SIL 3
Versagenswahrscheinlichkeit (bei Gebrauchsdauer von 20 Jahren und Reparaturzeit von 100 Stunden)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low demand mode: PFDavg gemäß SIL3</li> <li>• High demand/continuous mode: PFH gemäß SIL3</li> </ul>	<p>&lt; 6,00E-05</p> <p>&lt; 2,00E-09 1/h</p>
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	
waagerechte Einbaulage, min.	0 °C
waagerechte Einbaulage, max.	60 °C
senkrechte Einbaulage, min.	0 °C
senkrechte Einbaulage, max.	50 °C
<b>Maße</b>	
Breite	15 mm
<b>Gewichte</b>	
Gewicht, ca.	48 g

## Maßbild

Siehe Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300>)

# Reaktionszeiten

## Einleitung

Nachfolgend finden Sie die Reaktionszeiten des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF. Die Reaktionszeiten des Digitalausgabemoduls F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF gehen in die Berechnung der Reaktionszeit des F-Systems ein.

## Definition Reaktionszeit für fehlersichere Digitalausgänge

Die Reaktionszeit gibt die Zeit an zwischen einem ankommenden Sicherheitstelegramm vom Rückwandbus bis zum Signalwechsel am Digitalausgang.

## Zur Berechnung notwendige Zeiten

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

Die maximale Reaktionszeit bei Vorhandensein eines Fehlers (One Fault Delay Time, OFDT) entspricht der maximalen Reaktionszeit im fehlerfreien Fall (Worst Case Delay Time, WCDDT).

Die maximale Rücklesezeit Dunkeltest (Maximum Readback Time,  $T_{\text{rb}}$ ) und maximale Rücklesezeit Helltest (Maximum Readback Time Light Test,  $T_{\text{rb\_lt}}$ ) parametrieren Sie in STEP 7 bzw. im TIA Portal.

## Betriebsart: Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren – gesperrt

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

$$t \leq 4 * T_{\text{cycle}}$$

### Maximale Reaktionszeit bei Erkennung eines Kanalfehlers durch Rücklesen

$$t \leq 6 * T_{\text{cycle}} + T_{\text{rb}}$$

### Maximale Reaktionszeit bei Erkennung eines Kanalfehlers durch Bitmusterstest

$$t \leq 2 * T_{\text{cycle}} + \text{Maximale Testzeit}$$

## Betriebsart: Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren – freigegeben

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

$$t \leq 5 * T_{\text{cycle}} + T_{\text{rb}} + T_{\text{rb\_lt}}$$

### Maximale Reaktionszeit bei Erkennung eines Kanalfehlers

Es kann bis zu einem Prozesswertwechsel 0-1 am entsprechenden Kanal dauern, bis ein Kanalfehler aufgedeckt wird. Beachten Sie die Einschränkungen im Kapitel Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren (Seite 21).



## Schalten von Lasten

### B.1 Schalten von kapazitiven Lasten

Wenn ein Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF mit Lasten verschaltet wird, die eine zu große Kapazität aufweisen, dann kann es zum Erkennen eines Kurzschlusses kommen. Grund: Während der parametrisierten Rücklesezzeit beim Bitmusterstest werden die Kapazitäten nicht genügend entladen oder geladen.

Das folgende Bild zeigt zu den parametrisierten Rücklesezzeiten typische Kurven für den Zusammenhang zwischen Laststrom und schaltbarer Lastkapazität, bei einer Versorgungsspannung von DC 24 V.

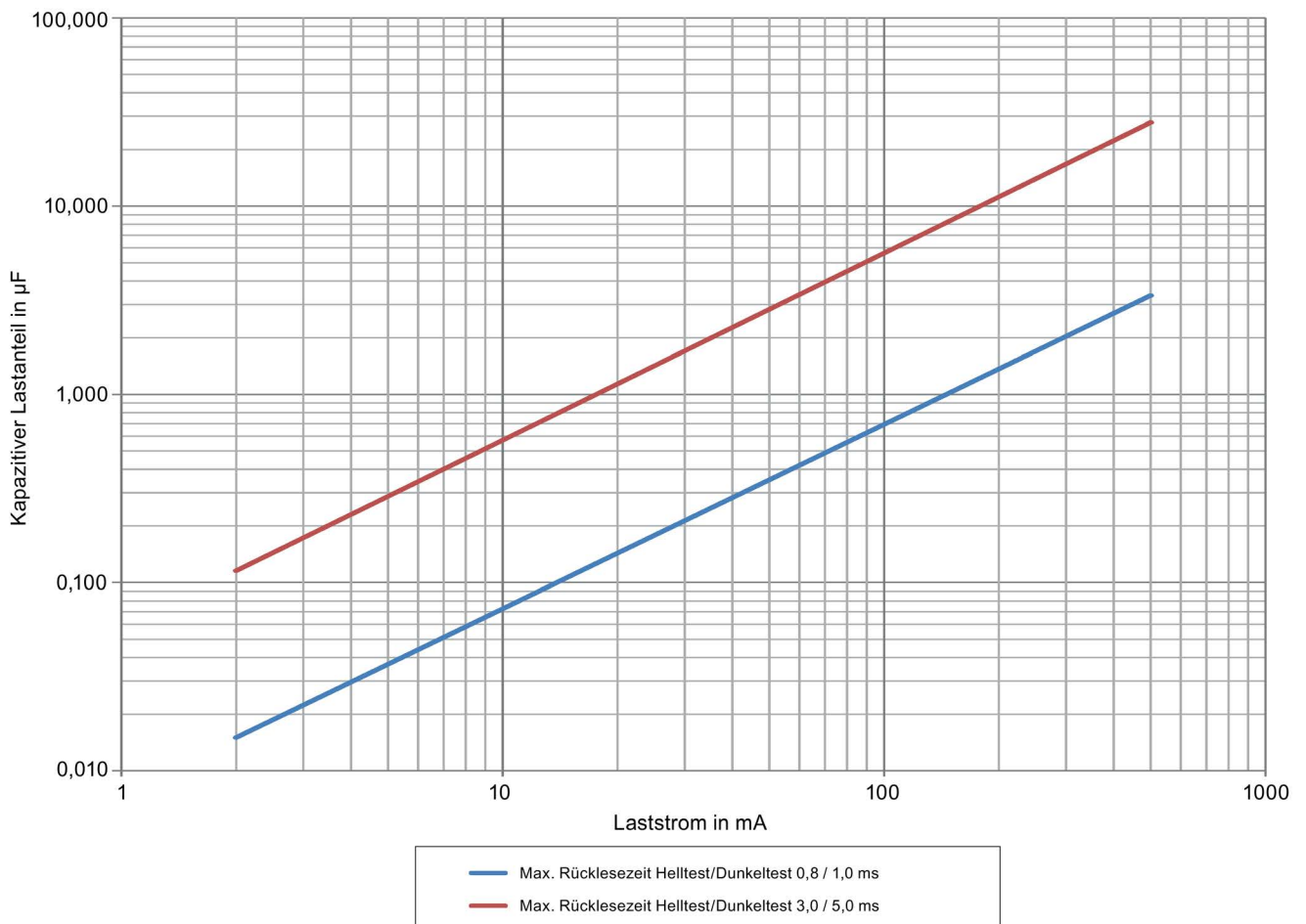


Bild B-1 Schalten von kapazitiven Lasten für Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF in Abhängigkeit von der parametrisierten Max. Rücklesezzeit Helltest/Dunkeltest

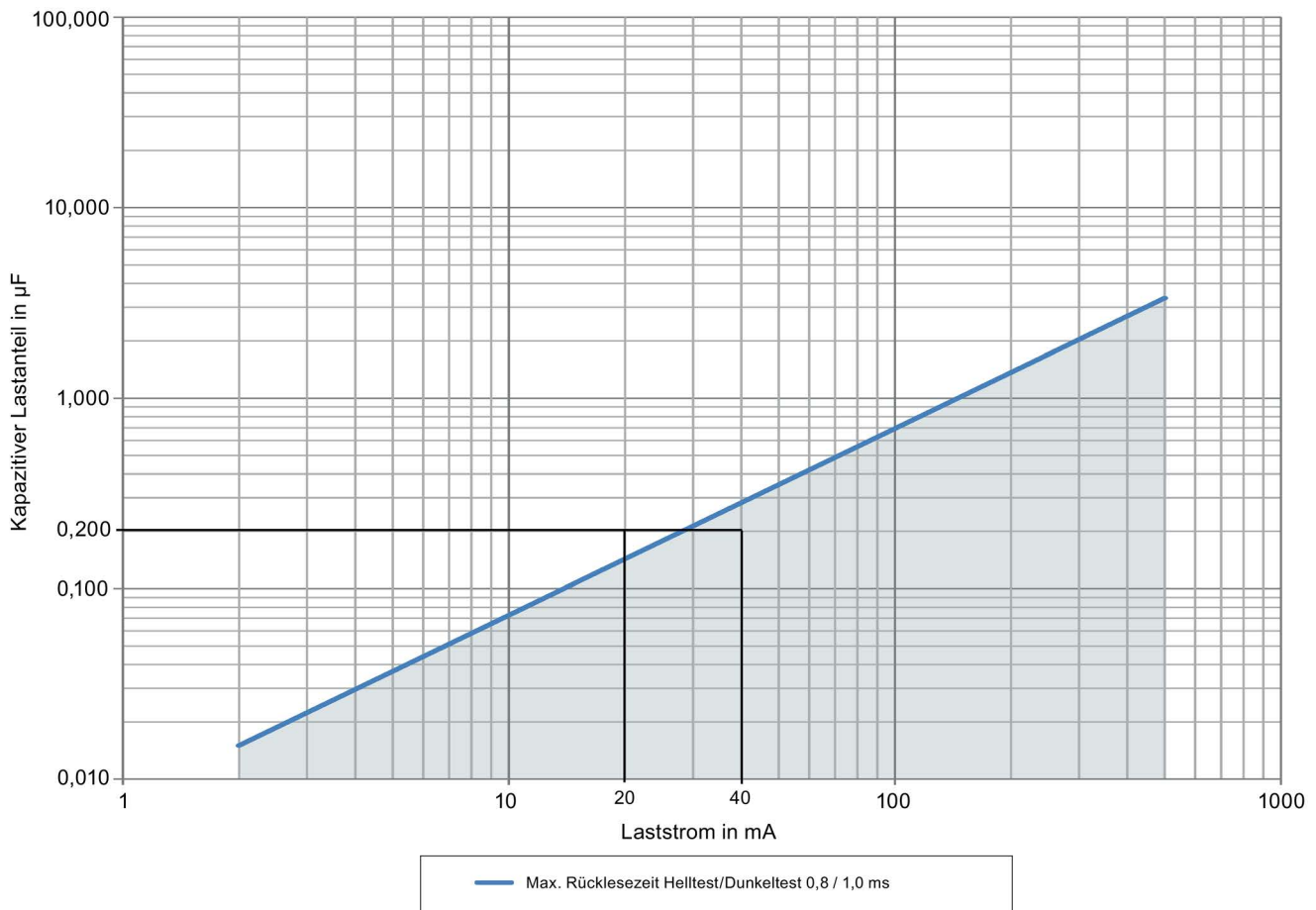
## Abhilfe beim Erkennen eines Kurzschlusses

1. Bestimmen Sie den Laststrom und die Kapazität der Last.
2. Bestimmen Sie den Arbeitspunkt im obigen Bild.
3. Wenn der Arbeitspunkt oberhalb der Kurve liegt, dann wählen Sie einen Aktor mit höherer Stromaufnahme, sodass der neue Arbeitspunkt unterhalb der Kurve liegt.

## Beispiel

Sie haben eine Max. Rücklezeit Helltest/Dunkeltest von "0,8 / 1,0 ms" parametrieren. Den Laststrom haben Sie mit 20 mA und die Kapazität mit 0,2  $\mu\text{F}$  bestimmt. Damit liegt der Arbeitspunkt außerhalb des durch die Kurve festgelegten Bereichs (grau hinterlegt).

Abhilfe: Wählen Sie einen Aktor mit höherer Stromaufnahme. In diesem Beispiel 40 mA. Alternativ können Sie den Parameter Max. Rücklezeit Helltest/Dunkeltest mit "3,0 / 5,0 ms" parametrieren.



## B.2 Schalten von induktiven Lasten

### Schalten von induktiven Lasten

Das folgende Bild zeigt die maximal zulässige induktive Last in Abhängigkeit von Laststrom und Schaltfrequenz.

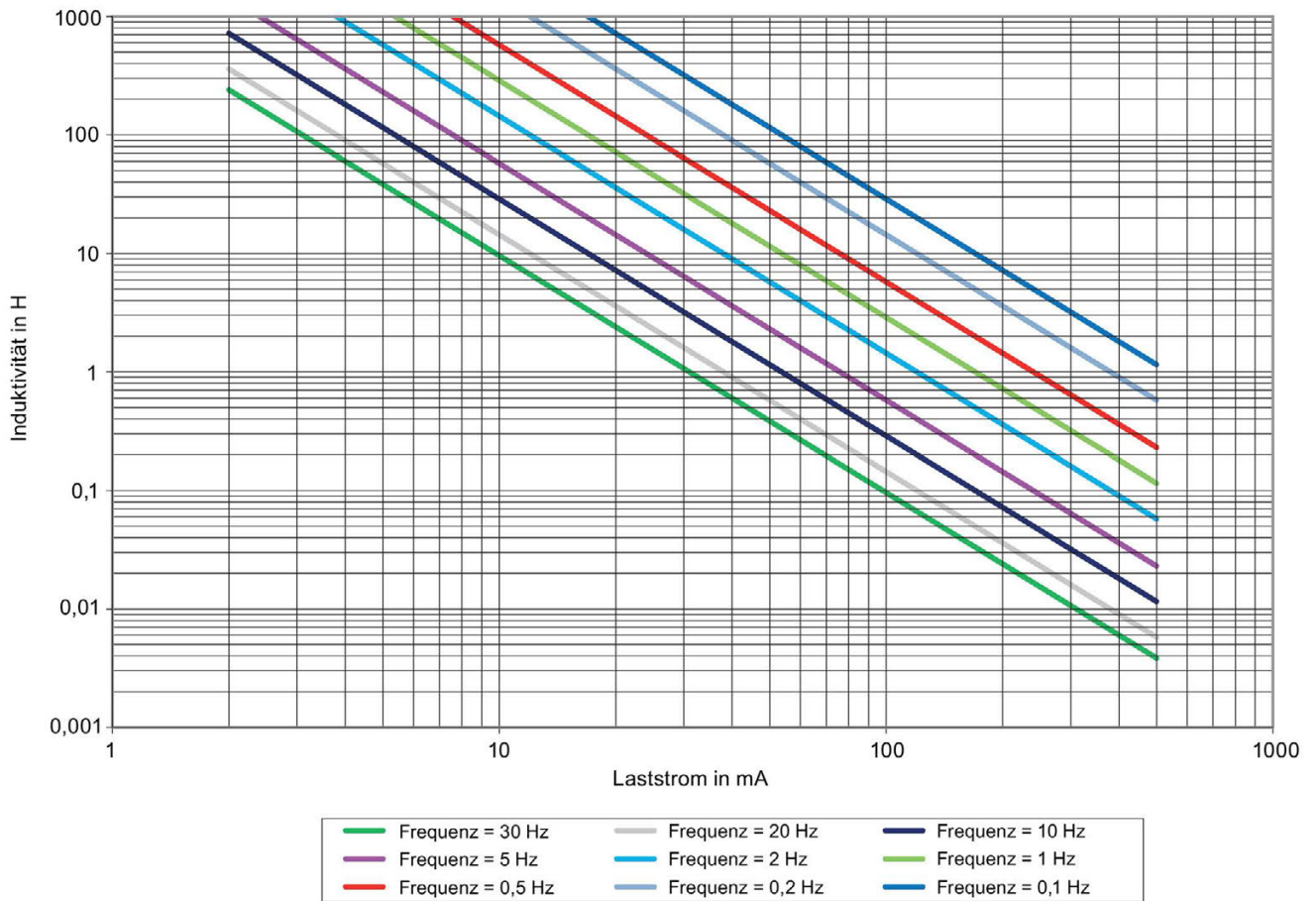


Bild B-2 Schalten von induktiven Lasten für das Digitalausgabemodul F-DQ 8x24VDC/0.5A PP HF in Abhängigkeit von Laststrom und Schaltfrequenz