

# SIEMENS

## SIMATIC

### ET 200SP Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF (6ES7136-6DB00-0CA0)

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

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

## Konventionen

Beachten Sie auch die folgendermaßen gekennzeichneten Hinweise:

---

### Hinweis

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

---

## Security-Hinweise

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

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



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Wegweiser Dokumentation</b> .....	<b>7</b>
1.1	Wegweiser Dokumentation Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF .....	7
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>9</b>
2.1	Eigenschaften des F-DQ 4x24VDC/2A PM HF .....	9
<b>3</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>13</b>
3.1	Anschlussbelegung .....	13
3.2	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
4.2.2	Parameter der Kanäle .....	19
4.2.2.1	Maximale Testzeit .....	19
4.2.2.2	Aktiviert .....	19
4.2.2.3	Max. Rücklesezeit Dunkeltest .....	20
4.2.2.4	Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren .....	22
4.2.2.5	Max. Rücklesezeit Einschalttest .....	23
4.2.2.6	Helltest aktiviert .....	25
4.2.2.7	Diagnose: Drahtbruch .....	26
4.3	Adressraum .....	27
<b>5</b>	<b>Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls</b> .....	<b>29</b>
5.1	Anwendungsfälle des F-DQ 4x24VDC/2A PM HF .....	29
5.2	Anwendungsfall: Anschluss von einer Last je Digitalausgang .....	29
5.3	Anwendungsfall: Anschluss von Lasten je Digitalausgang gegen L+ und M .....	30
5.4	Anwendungsfall: Anschluss von 2 Lasten parallel liegend je Digitalausgang .....	31
<b>6</b>	<b>Alarmer/Diagnosemeldungen</b> .....	<b>33</b>
6.1	Status- und Fehleranzeige .....	33
6.2	Alarmer .....	36
6.3	Diagnosemeldungen .....	38
6.4	Wertstatus .....	42

<b>7</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>43</b>
<b>A</b>	<b>Reaktionszeiten .....</b>	<b>47</b>
<b>B</b>	<b>Schalten von Lasten .....</b>	<b>49</b>
B.1	Schalten von kapazitiven Lasten .....	49
B.2	Schalten von induktiven Lasten .....	50

# Wegweiser Dokumentation

## 1.1 Wegweiser Dokumentation Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

### Einleitung

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

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

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

### Übersicht der Dokumentation für das fehlersichere Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

Die folgende Tabelle zeigt weitere Dokumente, die die vorliegende Beschreibung zum fehlersicheren Digitalausgabemodul DQ 4x24VDC/2A PM HF ergänzen und im Internet erhältlich sind.

Tabelle 1- 1 Dokumentation für das fehlersichere Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

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

## SIMATIC Handbücher

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

## Functional Safety Services

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

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

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



## Produktübersicht

### 2.1 Eigenschaften des F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

#### Bestellnummer

6ES7136-6DB00-0CA0

#### Ansicht des Moduls

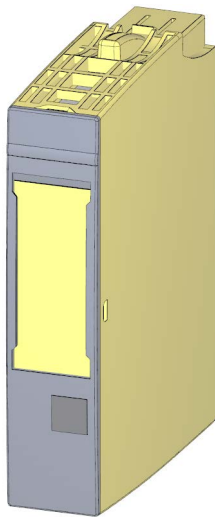


Bild 2-1 Ansicht des Moduls F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

## Eigenschaften

- Technische Eigenschaften
  - Fehlersicheres Digitalmodul
  - 4 Ausgänge, PM-schaltend (SIL3/Kat.4/PLe)
  - Versorgungsspannung L+
  - Ausgangsstrom 2 A je Ausgang
  - Source Output (PM-schaltend)
  - geeignet für Magnetventile, Gleichstromschütze und Meldeleuchten
  - Diagnoseanzeige (DIAG, rot/grüne LED)
  - Statusanzeige pro Ausgang (grüne LED)
  - Fehleranzeige pro Ausgang (rote LED)
  - Diagnose z. B. Kurzschluss/Drahtbruch/Lastspannung fehlt, kanalweise
  - kanalweise oder modulweite Passivierung
  - Direkte Verschaltung auf F-DI möglich (einkanalig: SIL1, zweikanalig: SIL3)
- Unterstützte Funktionen
  - Firmwareupdate
  - Identifikationsdaten I&M
  - PROFIsafe

### **WARNUNG**

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

Gehen Sie zur Reparatur vor, wie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 38) beschrieben.

## Zubehör

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

- Beschriftungsstreifen
- Farbkennzeichnungsschilder
- Referenzkennzeichnungsschilder
- Schirmanschluss

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

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

## Passivieren von fehlersicheren Ausgängen über einen längeren Zeitraum

** WARNUNG****Ungewollte Aktivierung von F-Peripherie mit fehlersicheren Ausgängen**

Wird eine F-Peripherie mit fehlersicheren Ausgängen über einen längeren als den in den Sicherheitskenngrößen angegebenen Zeitraum (> 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.

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.

Eine Möglichkeit ist das Abschalten der Stromversorgung der passivierten F-Peripherie innerhalb eines Zeitraums von z. B. 100 Stunden.

Bei Anlagen, für welche es Produktnormen gibt, sind die erforderlichen Maßnahmen genormt.

Bei allen anderen Anlagen muss der Anlagenbetreiber ein eigenes Konzept für die notwendigen Maßnahmen erstellen und sich diese vom abnehmenden Sachverständigen bestätigen lassen.

**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 Anschlussbelegung

### Allgemeine Anschlussbelegung

Tabelle 3- 1 Anschlussbelegung für F-DQ 4×24VDC/2A PM HF

Anschlussbelegung für F-DQ 4×24VDC/2A PM HF (6ES7136-6DB00-0CA0)						
Klemme	Belegung	Klemme	Belegung	Erläuterungen	BaseUnit <sup>1</sup>	Farbkennzeichnungsschild (Klemme 1 bis 16)
1	DQ-P <sub>0</sub>	2	DQ-P <sub>1</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DQ-P<sub>n</sub>: Ausgangssignal, Kanal n, P-schaltend</li> <li>DQ-M<sub>n</sub>: Masse für Ausgangssignal Kanal n, M-schaltend</li> </ul>	A0	
3	DQ-P <sub>2</sub>	4	DQ-P <sub>3</sub>			
5	DQ-P <sub>0</sub>	6	DQ-P <sub>1</sub>			
7	DQ-P <sub>2</sub>	8	DQ-P <sub>3</sub>			
9	DQ-M <sub>0</sub>	10	DQ-M <sub>1</sub>			
11	DQ-M <sub>2</sub>	12	DQ-M <sub>3</sub>			
13	DQ-M <sub>0</sub>	14	DQ-M <sub>1</sub>			
15	DQ-M <sub>2</sub>	16	DQ-M <sub>3</sub>			
L+	DC24V	M	M			

CC02  
6ES7193-6CP02-2MA0

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

---

#### Hinweis

Das erste BaseUnit muss ein helles BaseUnit sein.

---

#### Hinweis

Bei dem Digitalausgabemodul kann die im BaseUnit-Typ A1 integrierte Sicherung auslösen, wodurch die Klemmen unbrauchbar werden.

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

---

### Schalten von Lasten, die nicht erdfrei aufgebaut sind

Das F-DQ 4x24VDC/2A PM HF kann Lasten schalten, die eine Verbindung zwischen Masse und Erde von mindestens 100 k $\Omega$  aufweisen. Ansonsten wird ein Kurzschluss erkannt.

Aus Sicht des F-Moduls wird durch die Masse-Erde-Verbindung der M-Schalter überbrückt.

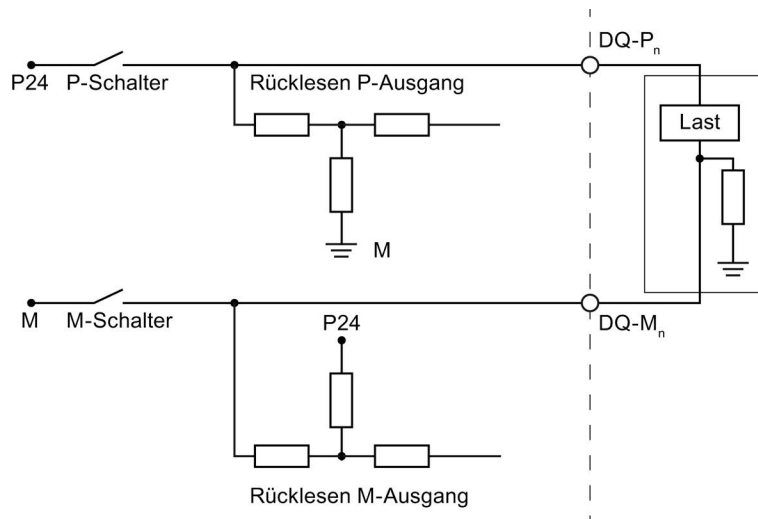


Bild 3-1 Schalten von nicht erdfreien Lasten (Widerstand zwischen Masse und Erde vorhanden)

Alternativ können Sie das Powermodul F-PM-E 24VDC/8A PPM ST, bei dem der Ausgang PP-schaltend parametrierbar ist, einsetzen.

### Siehe auch

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

## 3.2 Prinzipschaltbild

### Prinzipschaltbild

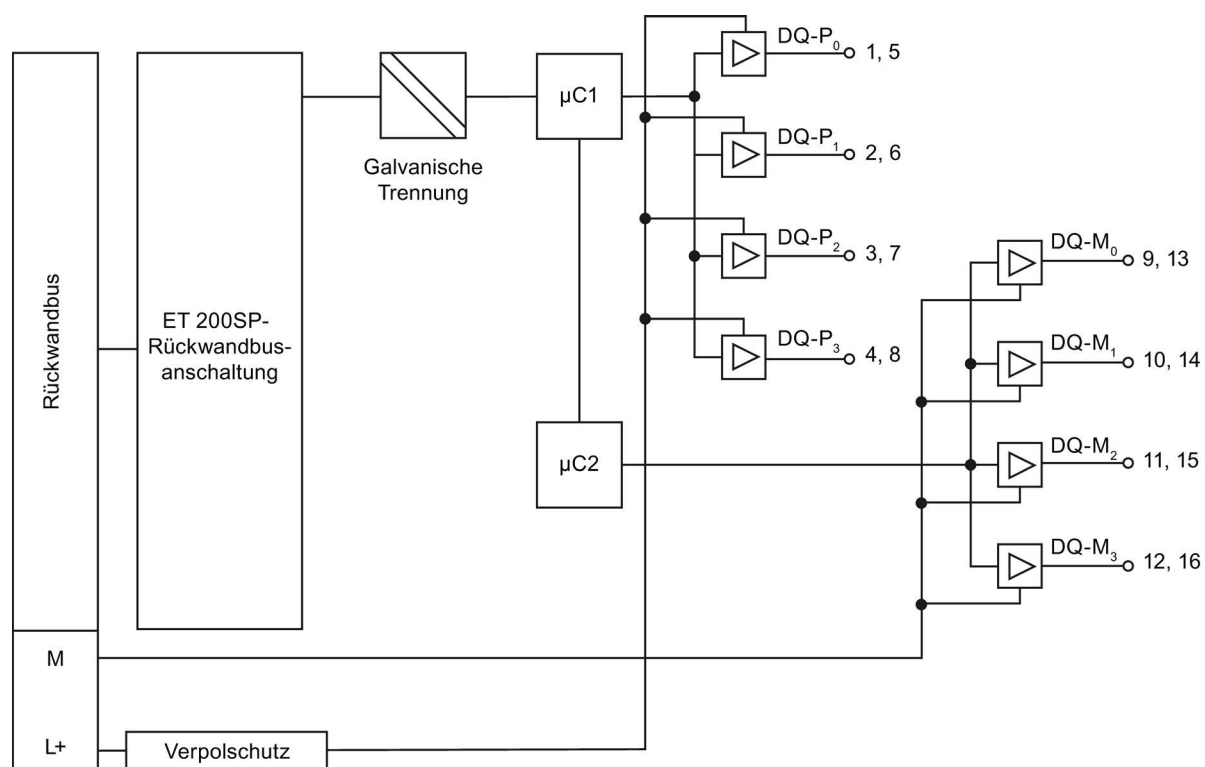


Bild 3-2 Prinzipschaltbild F-DQ 4x24VDC/2A PM HF





## Parameter/Adressraum

### 4.1 Parameter

#### Parameter


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

Tabelle 4- 1 Parameter für F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

Parameter	Wertebereich	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>	nein	Modul
F-Überwachungszeit	1 bis 65535 ms	nein	Modul
F-Quelladresse	1 bis 65534	nein	Modul
F-Zieladresse	1 bis 65534	nein	Modul
F-Parameter-Signatur (ohne Adresse)	0 bis 65535	nein	Modul
Verhalten nach Kanalfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passivieren des gesamten Moduls</li> <li>• Passivieren des Kanals</li> </ul>	nein	Modul
F-Peripherie-DB manuelle Nummernvergabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	nein	Modul
F-Peripherie-DB-Nummer	—	nein	Modul
F-Peripherie-DB-Name	—	nein	Modul
<b>DQ-Parameter:</b>			
Maximale Testzeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 s</li> <li>• 1000 s</li> </ul>	nein	Modul

4.1 Parameter

Parameter	Wertebereich	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich
<b>Kanalparameter:</b>			
<b>Kanal n</b>			
Aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	nein	Kanal
Max. Rücklezeit Dunkeltest	0,6 bis 400,0 ms	nein	Kanal
Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	nein	Kanal
Max. Rücklezeit Einschalttest	0,6 bis 5,0 ms	nein	Kanal
Helltest aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	nein	Kanal
Diagnose: Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	nein	Kanal

## 4.2 Erklärung der Parameter

### 4.2.1 F-Parameter

#### F-Parameter

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

### 4.2.2 Parameter der Kanäle

#### 4.2.2.1 Maximale Testzeit

Mit diesem Parameter legen Sie die Zeit fest, innerhalb der die Hell-, Dunkel- und Einschalttests (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 Aktiviert

Wenn Sie das Kontrollkästchen aktivieren, schalten Sie den entsprechenden Kanal für die Signalverarbeitung im Sicherheitsprogramm frei.

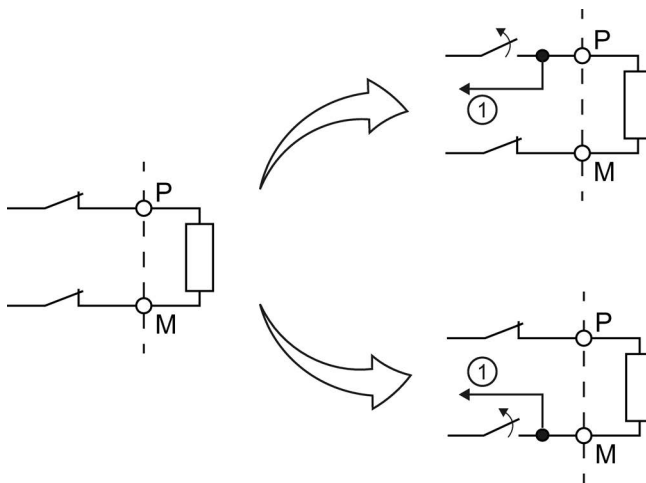
Einen ungenutzten Kanal können Sie mit diesem Parameter deaktivieren.

### 4.2.2.3 Max. Rücklesezeit Dunkeltest

#### Funktion

Dunkeltests sind Abschalttests beim Bitmuster test.

Beim Dunkeltest wird ein Testsignal auf den Ausgangskanal geschaltet, während der Ausgangskanal aktiv ist (Ausgangssignal "1"). 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 (PM-schaltend)

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

Wenn nach Ablauf der Rücklesezeit Dunkeltest die erwarteten Signale (P- und M-Rücklesen) 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.

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

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.

## Rücklezeit Dunkeltest einstellen

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

Ermitteln Sie aus dem Diagramm im Kapitel Schalten von kapazitiven Lasten die für Ihren Aktor benötigte Rücklezeit.

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

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Stellen Sie die Rücklezeit Dunkeltest so ein, dass der Ausgangskanal korrekt zurückgelesen wird, aber Ihr Aktor noch nicht reagiert.
- Wenn der Ausgangskanal sporadisch passiviert wird, dann stellen Sie einen höheren Wert für die maximale Rücklezeit Dunkeltest ein.
- Wenn der Ausgangskanal passiviert wird, dann ist die Rücklezeit Dunkeltest für eine angeschlossene kapazitive Last zu klein. Die Entladung kann nicht innerhalb der parametrisierten Rücklezeit Dunkeltest erfolgen. Erhöhen Sie die Rücklezeit Dunkeltest.

Wenn Sie die Rücklezeit Dunkeltest auf den Maximalwert von 400 ms eingestellt haben, und erfolgt weiterhin eine Passivierung des Ausgangskanals, liegt entweder ein externer Fehler vor oder die angeschlossene Kapazität liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.

## Testimpulse des Dunkeltests

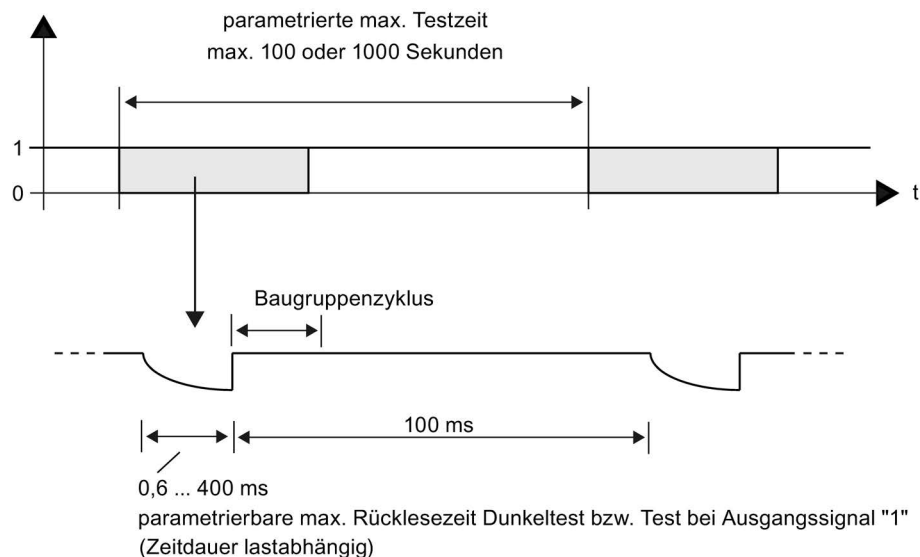


Bild 4-2 Testimpulse des Dunkeltests

Der Abstand zwischen zwei Testimpulsen beträgt 100 ms.

#### 4.2.2.4 Dunkeltest für 48 Stunden deaktivieren

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

Wenn der Kanal für 48 Stunden dauerhaft aktiv (1) ist, wird nach Ablauf dieser Zeit ein einzelner Dunkeltestimpuls an den Kanal gelegt.

Um den Dunkeltestimpuls zu verhindern, müssen Sie selbst innerhalb der 48 Stunden für einen Signalwechsel von 1 auf 0 am Kanal sorgen. Das gilt auch für die Betriebszeit, wenn die Betriebszeit < 48 Stunden ist. Nach dem Signalwechsel von 0 auf 1 wird der Dunkeltest für weitere 48 Stunden ausgesetzt.

Wenn die folgende Bedingung erfüllt ist, wird der Dunkeltest dauerhaft unterdrückt:

- Vor Ablauf der 48 Stunden findet ein Signalwechsel von 1 auf 0 statt.

 **WARNUNG**

Wird bei der Anforderung der Sicherheitsfunktion (Abschalten des Ausgangs) ein durch Kurzschlüsse (Querschlüsse) verursachter Fehler erkannt, wird nicht nur dieser Ausgang passiviert sondern alle Ausgänge werden abgeschaltet und das Modul wird passiviert. Dies ist erforderlich da innerhalb von 48 Stunden kein vollständiger Bitmuster-test durchgeführt wird und deshalb eine unerkannte Fehlerhäufung nicht ausgeschlossen werden kann.

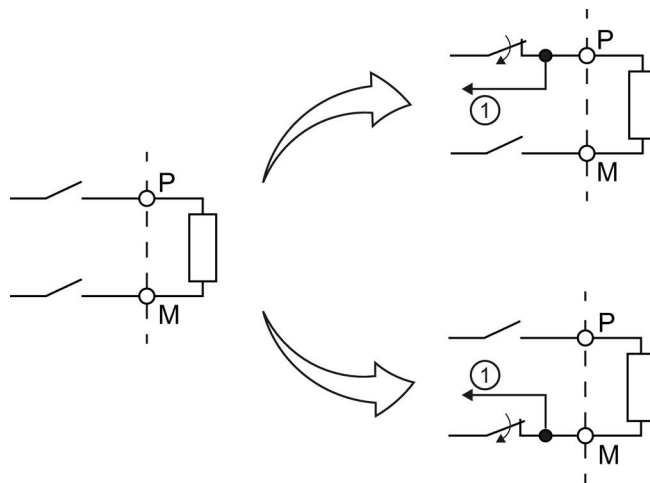
Beachten Sie die jeweiligen Anforderungen Ihrer Produktnormen hinsichtlich der Fehleraufdeckungszeit .

#### 4.2.2.5 Max. Rücklesezeit Einschalttest

##### Funktion

Der Einschalttest ist Bestandteil des Bitmustertests.

Beim Einschalttest wird abwechselnd der P- und M-Schalter des Ausgangskanals geschlossen und zurückgelesen, wenn der Ausgangskanal inaktiv (Ausgangssignal "0") ist. Im Gegensatz zum Helltest fließt beim Einschalttest kein Strom durch die angeschlossene Last.



① Rücklesen

Bild 4-3 Funktionsweise des Einschalttests (PM-schaltend)

Mit diesem Parameter stellen Sie die Zeit für das Rücklesen ein. Wenn nach Ablauf dieser Zeit das Signal nicht korrekt zurückgelesen werden konnte, wird der Ausgangskanal passiviert.

Der Einschalttest deckt folgende Fehler auf:

- Kurzschluss nach L+ bei Ausgangssignal "0"
- Kurzschluss nach M bei Ausgangssignal "0"

<b>! WARNUNG</b>
Durch die parametrisierte Rücklesezeit können Kurzschlüsse (Querschlüsse) zu einem Störsignal mit einer Frequenz $> 1/(2 \times \text{parametrisierte Rücklesezeit})$ Hz unterdrückt werden (50:50 Tastverhältnis).
Kurzschlüsse (Querschlüsse) zu einem Ausgang desselben Moduls werden erkannt.

### Rücklesezeit einstellen

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

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

Ist die Kapazität des Aktors nicht bekannt, kann es notwendig sein, dass Sie sich an den notwendigen Wert für die Rücklesezeit Einschalttest herantasten müssen. Dies kann auch wegen Bauteilstreuung im Aktor oder durch äußere Einflüsse notwendig sein.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Stellen Sie die Rücklesezeit Einschalttest so ein, dass der Ausgangskanal korrekt zurückgelesen wird, aber Ihr Aktor noch nicht reagiert.
- Wenn der Ausgangskanal sporadisch passiviert wird, dann stellen Sie einen höheren Wert für die maximale Rücklesezeit Einschalttest ein.
- Wenn der Ausgangskanal passiviert wird, dann ist die Rücklesezeit für eine angeschlossene kapazitive Last zu klein. Die Aufladung der kapazitiven Last kann nicht innerhalb der parametrisierten Rücklesezeit erfolgen. Erhöhen Sie die Rücklesezeit.

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



#### 4.2.2.6 Helltest aktiviert

##### Funktion

Bei einem 0-Signal am Ausgang wird Überlast und Drahtbruch erkannt.

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

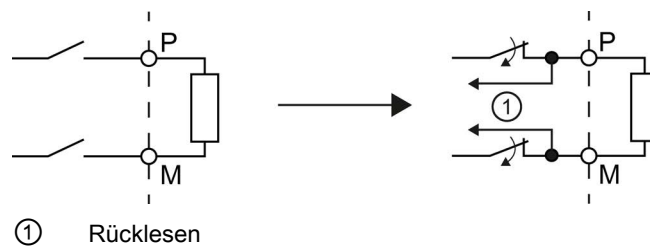


Bild 4-4 Funktionsweise des Helltests (PM-schaltend)

Im Gegensatz zum Einschalttest schalten der P- und M-Schalter beim Helltest gleichzeitig und es fließt Strom durch die angeschlossene Last.

Bei fehlerhaften Rücklesesignalen steht das Signal für die parametrisierte Rücklesezeit am Ausgangskanal an, bevor der Fehler zur Passivierung des Ausgangskanals führt.

Wenn nach Ablauf der max. Rücklesezeit Einschalttest 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 Einschalttest für den Helltest die Reaktionszeit des F-Moduls.

### Testimpulse des Helltests

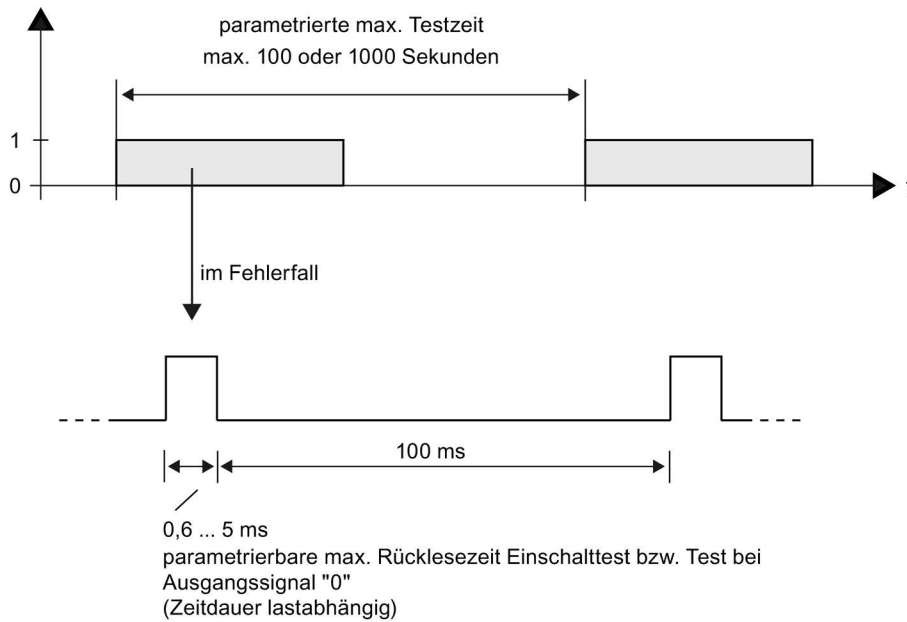


Bild 4-5 Testimpulse des Helltests

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

Wenn ein Hellimpuls einen Fehler aufdeckt, wird derselbe Hellimpuls (d. h. dasselbe Bitmuster) nach 100 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.

#### 4.2.2.7 Diagnose: Drahtbruch

Eine Drahtbruchprüfung nutzen Sie für die Überwachung der Verbindung vom Ausgangskanal zum Aktor.

Wenn Sie das Kontrollkästchen aktivieren, schalten Sie die Drahtbruchüberwachung für den entsprechenden Kanal ein.

Um einen Drahtbruch bei einem Ausgangssignal "0" zu erkennen, müssen Sie den Helltest aktivieren.

## 4.3 Adressraum

### Adressbelegung des Digitalausgabemoduls F-DQ 4×24VDC/2A PM HF

Das Digitalausgabemodul F-DQ 4×24VDC/2A PM HF belegt die folgenden Adressbereiche in der F-CPU:

Tabelle 4- 2 Adressbelegung in der F-CPU

Belegte Bytes in der F-CPU:	
im Eingangsbereich	im Ausgangsbereich
x + 0 bis x + 4	x + 0 bis x + 4

x = Modulanfangsadresse

### Adressbelegung der Nutzdaten und des Wertstatus des Digitalausgabemoduls F-DQ 4×24VDC/2A PM HF

Von den belegten Adressen des Digitalausgabemoduls F-DQ 4×24VDC/2A PM 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
x + 0	—	—	—	—	Wertsta- tus für DQ <sub>3</sub>	Wert- status für DQ <sub>2</sub>	Wertsta- tus für DQ <sub>1</sub>	Wertsta- tus 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
x + 0	—	—	—	—	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 42)

## Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls

### 5.1 Anwendungsfälle des F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

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

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

### 5.2 Anwendungsfall: Anschluss von einer Last je Digitalausgang

Jeder der 4 fehlersicheren Digitalausgänge besteht aus einem P-Schalter DQ-P<sub>n</sub> und einem M-Schalter DQ-M<sub>n</sub>. Sie schließen die Last zwischen P- und M-Schalter an. Damit Spannung an der Last anliegt, werden immer beide Schalter angesteuert. Sie erreichen mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe.

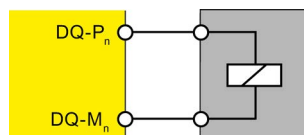


Bild 5-1 Verdrahtungsschema je 1 Relais an 1 F-DQ des Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

#### **WARNUNG**

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

### 5.3 Anwendungsfall: Anschluss von Lasten je Digitalausgang gegen L+ und M

Sie können 2 Relais mit einem fehlersicheren Digitalausgang schalten. Beachten Sie die folgenden Bedingungen:

- gleiches Bezugspotenzial
- Die Arbeitskontakte der beiden Relais müssen in Reihe geschaltet werden.

Sie erreichen mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe (Rücklesen des Prozesszustandes erforderlich).

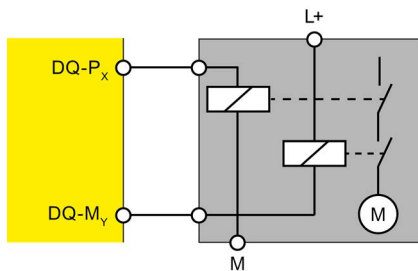


Bild 5-2 Verdrahtungsschema je 2 Relais an 1 F-DQ des Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

**! WARNUNG**

Beim Anschluss von 2 Relais an einem Digitalausgang (wie im Bild oben) werden die Fehler "Drahtbruch" und "Überlast" nur am P-Schalter des Ausgangs erkannt (nicht am M-Schalter).

**! WARNUNG**

Bei einem Querschluss zwischen P- und M-Schalter des Ausgangs erkennt das Modul den Fehler und schaltet den Ausgang ab. Der Aktor wird aber wegen des externen Fehlers weiterhin mit Strom versorgt.

Um Querschlüsse zwischen P- und M-Schalter eines fehlersicheren Digitalausgangs zu vermeiden, müssen Sie die Leitungen für den Anschluss der Relais am P- und M-Schalter querschlussicher verlegen. Z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in eigenen Kabelkanälen.

#### Hinweis

Das Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF führt, abhängig von der Parametrierung, einen Bitmusterstest durch. Dazu gibt das Modul, abhängig von der Parametrierung, für bis zu 5 ms Impulse aus. Dieser Test (Einschalttest) wird zeitversetzt zwischen P- und M-Schalter ausgeführt, sodass der Aktor nicht eingeschaltet wird. Doch kann durch diesen Impuls das jeweilige Relais anziehen, was zu einer verkürzten Lebensdauer des Relais führen kann.

Wir empfehlen Ihnen deswegen das im Folgenden beschriebene Verdrahtungsschema.

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

Um Querschlüsse zwischen P- und M-Schalter eines fehlersicheren Digitalausgangs zu beherrschen, empfehlen wir Ihnen die nachstehende Verdrahtungsvariante. Sie erreichen mit dieser Schaltung SIL3/Kat.4/PLe.

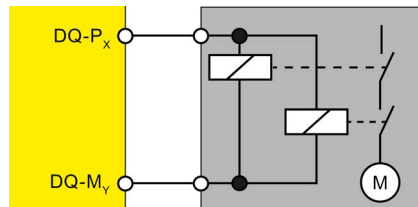


Bild 5-3 Verdrahtungsschema je 2 Relais parallel an 1 F-DQ des Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

### Hinweis

Beim parallelen Anschluss von 2 Relais an einem Digitalausgang (wie im Bild oben) wird der Fehler "Drahtbruch" nur erkannt, wenn durch den Drahtbruch beide Relais von P oder M getrennt werden. Diese Diagnose ist nicht sicherheitsrelevant.





# Alarmer/Diagnosemeldungen

## 6.1 Status- und Fehleranzeige

### LED-Anzeige

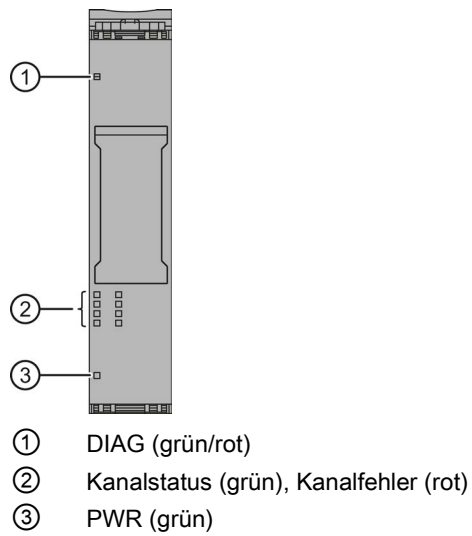



Bild 6-1 LED-Anzeige

### 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 38).

 <b>WARNUNG</b>
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 PWR

Tabelle 6- 1 Bedeutung der LED PWR

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


### LED DIAG

Tabelle 6- 2 Bedeutung der LED DIAG

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




## LED Kanalstatus/Kanalfehler

Tabelle 6- 3 Bedeutung der LED Kanalstatus/Kanalfehler

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

## LED Kanalstatus/DIAG/Kanalfehler

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

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

## 6.2 Alarmer

### Einleitung

Das fehlersichere Digitalausgabe F-DQ 4x24VDC/2A PM HF unterstützt Diagnosealarmer.

### Diagnosealarm

Bei jeder im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 38) 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 38) beschrieben

Tabelle 6- 5 Diagnosealarmer des F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

Diagnosealarm	Fehlercode	Wirkungsbereich des Diagnosealarms	parametrierbar
Übertemperatur	5 <sub>D</sub>	F-Modul	Nein
Parametrierfehler	16 <sub>D</sub>		
Lastspannung fehlt	17 <sub>D</sub>		
Zugriff auf die remanente Ablage der F-Adresse nicht möglich	30 <sub>D</sub>		
Unterschiedliche Zieladresse (F_Dest_Add)	64 <sub>D</sub>		
Ungültige Zieladresse (F_Dest_Add)	65 <sub>D</sub>		
Ungültige Quelladresse (F_Source_Add)	66 <sub>D</sub>		
Watchdogzeit ist 0 ms (F_WD_Time or F_WD_Time2)	67 <sub>D</sub>		
Parameter "F_SIL" überschreitet den applikationsspezifischen SIL	68 <sub>D</sub>		
Parameter "F_CRC_Length" stimmt nicht mit der Generierung überein	69 <sub>D</sub>		
Falsche F-Parameter Version oder F_Block_ID	70 <sub>D</sub>		
CRC1-Fehler	71 <sub>D</sub>		
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	75 <sub>D</sub>		
F_Block_ID nicht unterstützt	76 <sub>D</sub>		
Interner Fehler	256 <sub>D</sub>		
Zeitüberwachung angesprochen	259 <sub>D</sub>		
Modulinterne Versorgungsspannung ausgefallen	260 <sub>D</sub>		
Ausgang mit L+ kurzgeschlossen	261 <sub>D</sub>	Kanal	Ja
Ausgang mit M kurzgeschlossen	262 <sub>D</sub>		
Leitungsbruch	265 <sub>D</sub>		

Diagnosealarm	Fehlercode	Wirkungsbereich des Diagnosealarms	parametrierbar
Falsche/inkonsistente Firmware vorhanden. Firmware-Update erforderlich	283 <sub>D</sub>	F-Modul	Nein
Zu hohe Schaltfrequenz	785 <sub>D</sub>	Kanal	
Untertemperatur	786 <sub>D</sub>	F-Modul	
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (Zeitüberschreitung)	792 <sub>D</sub>	F-Modul	
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (CRC)	793 <sub>D</sub>	F-Modul	
PROFIsafe-Adressvergabefehler	794 <sub>D</sub>	F-Modul	Nein
		Kanal	
Ausgang defekt	797 <sub>D</sub>		
Rücklesefehler	798 <sub>D</sub>	Kanal	
Überlast	800 <sub>D</sub>	Kanal	
Versorgungsspannung zu hoch	802 <sub>D</sub>	F-Modul	
Versorgungsspannung zu niedrig	803 <sub>D</sub>	F-Modul	

## 6.3 Diagnosemeldungen

### Diagnosemeldungen

Modulfehler werden als Diagnosen (Baugruppenzustand) angezeigt.

**Hinweis**

**Pro Ausgang können Sie 2 Aktoren anschließen.**

Bei Doppelbeschaltung beeinflussen sich die Diagnosen der beiden Aktoren.

Das heißt,

- ein Leitungsbruch wird nur gemeldet, wenn beide Aktoren betroffen sind
- ein einzelner Kurzschluss wirkt sich auf beide 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 des F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Übertemperatur	5D	Im F-Modul wurde eine zu hohe Temperatur gemessen.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 43)) Nach der Fehlerbeseitigung ist ein Ziehen und Stecken des F-Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.
Drahtbruch	6D	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt eine Unterbrechung der Leitung zwischen Modul und Aktor vor.</li> <li>• Der Kanal ist nicht beschaltet (offen).</li> <li>• Es liegt ein Kurzschluss zwischen Kanälen mit unterschiedlichen Signalen vor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stelle Sie eine Leitungsverbindung her.</li> <li>• Deaktivieren Sie für den Kanal die Drahtbrucherkenung in der Parametrierung.</li> <li>• Beseitigen Sie den Kurzschluss.</li> </ul>
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.
Lastspannung fehlt	17D	fehlende oder zu geringe Versorgungsspannung L+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsspannung L+ am BaseUnit prüfen</li> <li>• BaseUnit-Typ prüfen</li> </ul>

Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Zugriff auf die remanente Ablage der F-Adresse nicht möglich	30 <sub>D</sub>	Auf die im Kodierelement abgelegte F-Zieladresse kann nicht zugegriffen werden.	Prüfen Sie, ob das Kodierelement vorhanden ist oder tauschen Sie es aus.
Unterschiedliche Zieladresse (F_Dest_Add)	64 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unterschiedliche F-Zieladresse festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers und die Adresseinstellung des F-Moduls.
Ungültige Zieladresse (F_Dest_Add)	65 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte F-Zieladresse festgestellt.	
Ungültige Quelladresse (F_Source_Add)	66 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte F-Quelladresse festgestellt.	
Watchdogzeit ist 0 ms (F_WD_Time or F_WD_Time2)	67 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine unerlaubte Watchdogzeit festgestellt.	
Parameter "F_SIL" überschreitet den applikationsspezifischen SIL	68 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Diskrepanz zwischen der SIL-Einstellung der Kommunikation und der Applikation festgestellt.	
Parameter "F_CRC_Length" stimmt nicht mit der Generierung überein	69 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine Diskrepanz in der CRC-Länge festgestellt.	
Falsche F-Parameter-Version oder F_Block_ID	70 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine falsche Version der F-Parameter oder eine ungültige F_Block_ID festgestellt.	
CRC1-Fehler	71 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente F-Parameter erkannt.	
Inkonsistente iParameter (iParCRC-Fehler)	75 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat inkonsistente iParameter erkannt.	
F_Block_ID nicht unterstützt	76 <sub>D</sub>	Der PROFIsafe-Treiber hat eine falsche Block-ID festgestellt.	Überprüfen Sie die Parametrierung des PROFIsafe-Treibers.
Interner Fehler	256 <sub>D</sub>	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>• Beseitigen Sie die Störung. Anschließend ist ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.</li> <li>• Tauschen Sie das F-Modul.</li> </ul>
Modulinterne Versorgungsspannung ausgefallen	260 <sub>D</sub>	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>• Beseitigen Sie die elektromagnetische Störung. Anschließend ist ein Ziehen und Stecken des Moduls oder NETZ AUS – NETZ EIN notwendig.</li> <li>• Tauschen Sie das F-Modul.</li> </ul>
Ausgang mit L+ kurzgeschlossen	261 <sub>D</sub>	Kurzschluss nach L+ kann bedeuten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Ausgangsleitung ist mit L+ kurzgeschlossen.</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-, Hell-, Einschalttest).</li> </ul>

6.3 Diagnosemeldungen

Diagnosemeldung	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Ausgang mit M kurzgeschlossen	262 <sub>D</sub>	Kurzschluss nach M kann bedeuten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ausgangsleitung ist mit M kurzgeschlossen.</li> <li>Das Ausgangssignal ist nach Erde kurzgeschlossen.</li> <li>Es liegt ein Kurzschluss zwischen zwei Ausgangskanälen 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-, Hell-, Einschalttest).</li> </ul>
Falsche/inkonsistente Firmware vorhanden. Firmware-Update erforderlich	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>
Zu hohe Schaltfrequenz	785 <sub>D</sub>	Die maximale Schaltfrequenz des F-Moduls wurde überschritten.	Reduzieren Sie die Schaltfrequenz. (siehe Technische Daten (Seite 43))
Untertemperatur	786 <sub>D</sub>	Die minimal zulässige Temperatur wurde unterschritten.	Betreiben Sie das F-Modul im spezifizierten Temperaturbereich. (siehe Technische Daten (Seite 43))
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (Zeitüberschreitung)	792 <sub>D</sub>	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 Busstörungen vor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Parametrierung.</li> <li>Stellen Sie eine funktionsfähige Kommunikation sicher.</li> </ul>
PROFIsafe-Kommunikationsfehler (CRC)	793 <sub>D</sub>	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>
PROFIsafe-Adressvergabefehler	794 <sub>D</sub>	Es ist ein Fehler während der automatischen PROFIsafe-Adressvergabe aufgetreten.	Überprüfen Sie die Projektierung.



Diagnosemeldung	Fehler code	Bedeutung	Abhilfe
Ausgang defekt	797 <sub>D</sub>	Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die kapazitive Last ist zu hoch.</li> <li>• Kurzschluss nach L+ oder M</li> <li>• Das F-Modul ist defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen Sie die Testzeiten (Dunkel-, Hell-, Einschalttest).</li> <li>• Überprüfen Sie die Verdrahtung</li> <li>• Tauschen Sie das F-Modul.</li> </ul>
Rücklesefehler	798 <sub>D</sub>	Das F-Modul hat einen internen Fehler erkannt. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt eine unzulässig hohe elektromagnetische Störung vor</li> <li>• Die kapazitive Last ist zu hoch.</li> <li>• Das F-Modul ist defekt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen Sie die Testzeiten (Dunkel-, Hell-, Einschalttest).</li> <li>• Wenn der Fehler dauerhaft ansteht, tauschen Sie das F-Modul.</li> </ul>
Überlast	800 <sub>D</sub>	Der maximal zulässige Ausgangsstrom wurde überschritten. Die Ausgangsstufe wurde abgeschaltet. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt ein Kurzschluss vor.</li> </ul>	Überprüfen Sie die Prozessverdrahtung.
Versorgungsspannung zu hoch	802 <sub>D</sub>	Die Versorgungsspannung ist zu hoch	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung.
Versorgungsspannung zu niedrig	803 <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 43): 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>).

## 6.4 Wertstatus

### Eigenschaften

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

### Wertstatus bei den Digitalen Ein- und Ausgabemodulen

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

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

- 1<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 Adressraum (Seite 27).

### 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 4x24VDC/2A PM HF

<b>6ES7136-6DB00-0CA0</b>	
Produkttyp-Bezeichnung	F-DQ 4x24VDC HF
<b>Allgemeine Informationen</b>	
HW-Erzeugnisstand	01
Firmware-Version	V1.0.0
<b>Produktfunktion</b>	
I&M-Daten	Ja; IM0 bis IM3
<b>Engineering mit</b>	
STEP 7 TIA-Portal projektierbar/integriert ab Version	V12.0
STEP 7 projektierbar/integriert ab Version	ab V5.5 SP3 / -
PROFINET ab GSD-Version/GSD-Revision	V2.31
<b>Versorgungsspannung</b>	
Spannungsart der Versorgungsspannung	DC 24 V
Nennwert (DC)	24 V
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	20,4 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
Verpolschutz	Ja
<b>Eingangsstrom</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.	4 W
<b>Adressbereich</b>	
<b>Adressraum je Modul</b>	
Eingang	5 byte
Ausgang	5 byte

	6ES7136-6DB00-0CA0
<b>Digitalausgaben</b>	
Anzahl der Ausgänge	4
Digitale Ausgänge, parametrierbar	Ja
Kurzschlusschutz	Ja
• Ansprechschwelle, typ.	> 3,3 A
Drahtbruchererkennung	Ja
• Ansprechschwelle, typ.	8 mA
Überlastschutz	Ja
• Ansprechschwelle, typ.	2,9 A
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung auf	typ. 2*47V
<b>Schaltvermögen der Ausgänge</b>	
bei ohmscher Last, max.	2 A
bei Lampenlast, max.	10 W
<b>Lastwiderstandsbereich</b>	
untere Grenze	12 Ω
obere Grenze	2000 Ω
<b>Ausgangsspannung</b>	
Art der Ausgangsspannung	DC
für Signal "1", min.	24 V; L+ (-0,5 V)
<b>Ausgangsstrom</b>	
für Signal "1" Nennwert	2 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 947-5-1, DC13, symmetrisch
bei Lampenlast, max.	10 Hz; symmetrisch
<b>Summenstrom der Ausgänge</b>	
max. Strom je Kanal	2 A; (Beachte Deratingangaben im Handbuch)
max. Strom je Modul	6 A; (Beachte Deratingangaben im Handbuch)
<b>Leitungslänge</b>	
Leitungslänge geschirmt, max.	1000 m
Leitungslänge ungeschirmt, max.	500 m
<b>Alarmer/Statusinformationen</b>	
Ersatzwerte aufschaltbar	Nein
<b>Alarmer</b>	
Diagnosealarm	Ja
<b>Diagnosemeldungen</b>	
Diagnose	Ja, siehe Kapitel "Alarmer/Diagnosemeldungen" im Handbuch

<b>6ES7136-6DB00-0CA0</b>	
<b>Diagnoseanzeige LED</b>	
RUN-LED	Ja; grüne LED
ERROR-LED	Ja; rote LED
Überwachung der Versorgungsspannung	Ja; grüne PWR-LED
Kanalstatusanzeige	Ja; grüne LED
für Kanaldiagnose	Ja; rote LED
für Moduldiagnose	Ja; grüne / rote DIAG-LED
<b>Potenzialtrennung</b>	
<b>Potenzialtrennung Kanäle</b>	
zwischen den Kanälen	Nein
zwischen den Kanälen und dem Rückwandbus	Ja
zwischen den Kanälen und der Versorgungsspannung der Elektronik	Nein
<b>Zulässige Potenzialdifferenz</b>	
zwischen verschiedenen Stromkreisen	DC 75 V / AC 60 V
<b>Isolation</b>	
Isolation geprüft mit	DC 707 V (Type Test)
<b>Normen, Zulassungen, Zertifikate</b>	
SIL gemäß IEC 61508	SIL 3
Geeignet für Sicherheitsfunktionen	Ja
<b>Maximal erreichbare Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb</b>	
Performance Level nach EN ISO 13849-1	PLe
Low Demand (PFD) gemäß SIL3	< 2,00E-05 1/h
High demand (PFH) gemäß SIL3	<1,00E-09 1/h
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
<b>Betriebstemperatur</b>	
min.	0 °C
max.	60 °C
waagerechte Einbaulage, min.	0 °C
waagerechte Einbaulage, max.	60 °C
senkrechte Einbaulage, min.	0 °C
senkrechte Einbaulage, max.	50 °C
<b>Lager-/Transport-Temperatur</b>	
min.	-40 °C
max.	70 °C
<b>Maße</b>	
Breite	15 mm
<b>Gewichte</b>	
Gewicht, ca.	57 g

## Temperaturkennwerte

Einbaulage	Maximale Temperatur	Summenstrom über alle Kanäle
waagrecht	40 °C	6 A
	50 °C	5 A
	60 °C	4 A
senkrecht	50 °C	4 A

---

### Hinweis

Wegen der geringen Baugröße, achten Sie bei höher belasteten Ausgabemodulen auf die Wärmeentwicklung zwischen benachbarten Modulen. Eine höhere Belastung kann im Falle einer Übertemperatur zur Abschaltung führen und damit die Anlagenverfügbarkeit reduzieren. Wenn Sie ein Ausgabemodul voll auslasten, sollte der durchschnittliche Summenstrom der direkt benachbarten Module 75% der in den technischen Daten aufgeführten Werte nicht überschreiten. Wenn Sie direkt benachbarte Module mit ihrem max. Summenstrom belasten, reduzieren Sie den max. Summenstrom des Ausgabemoduls um 1 A (z. B. waagerechter Einbau bis 60 °C → Summenstrom über alle Kanäle 3 A).

---

## 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 4x24VDC HF. Die Reaktionszeiten des Digitalausgabemoduls F-DQ 4x24VDC 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:  $T_{\text{cycle}} = 15,5 \text{ ms}$

Die Dunkeltestzeit und Einschaltzeit parametrieren Sie in STEP 7.

## Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall

Die maximale Reaktionszeit für fehlersichere Digitalausgänge im fehlerfreien Fall entspricht:

max. Reaktionszeit =  $2 \times T_{\text{cycle}} + \text{Maximum}(\text{Dunkeltestzeit, Einschaltzeit})$

## Maximale Reaktionszeit im Fehlerfall bei Nutzdatenwechsel

max. Reaktionszeit =  $3 \times T_{\text{cycle}} + \text{Maximum}(\text{Dunkeltestzeit, Einschaltzeit})$

## Maximale Reaktionszeit bei Erkennung durch Bitmustertest

max. Reaktionszeit =  $T_{\text{cycle}} + \text{Maximum}(\text{Dunkeltestzeit, Einschaltzeit}) + \text{parametrierte Testzeit}$





# Schalten von Lasten

# B

## B.1 Schalten von kapazitiven Lasten

Wenn ein Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC HF mit Lasten verschaltet wird, die wenig Strom verbrauchen und eine Kapazität aufweisen, dann kann es zum Erkennen eines Kurzschlusses oder von Überlast kommen. Grund: Während der parametrierten Rücklesezeit beim Bitmuster test werden die Kapazitäten nicht genügend entladen oder geladen.

Das folgende Bild zeigt zu den parametrierten Rücklesezeiten typische Kurven für den Zusammenhang zwischen Lastwiderstand und schaltbarer Lastkapazität, bei einer Versorgungsspannung von DC 24 V.

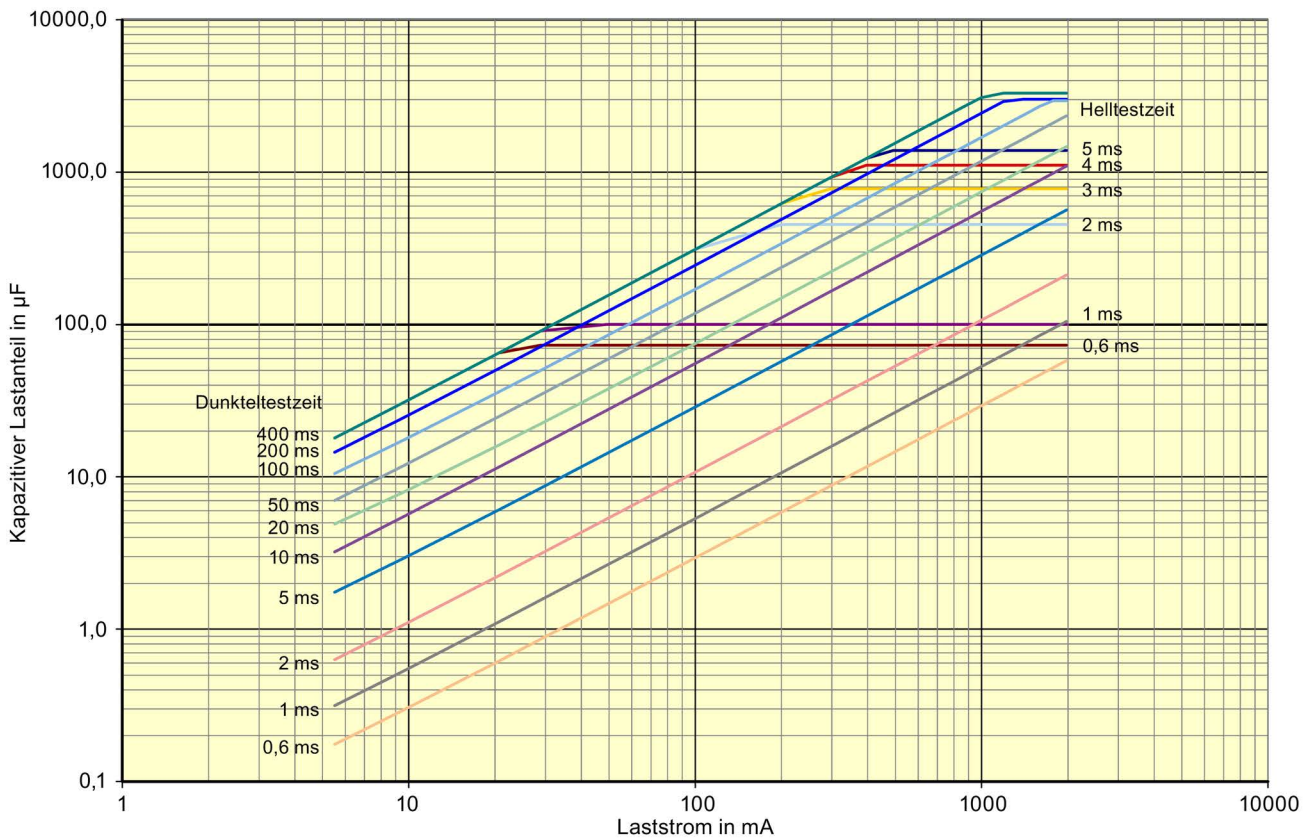


Bild B-1 Schalten von kapazitiven Lasten für Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC HF in Abhängigkeit von der parametrierten Dunkel- und Helltestzeit

### 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 müssen Sie durch Parallelschalten eines Widerstandes den Laststrom so weit erhöhen, dass der neue Arbeitspunkt unterhalb der Kurve liegt.

## 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.

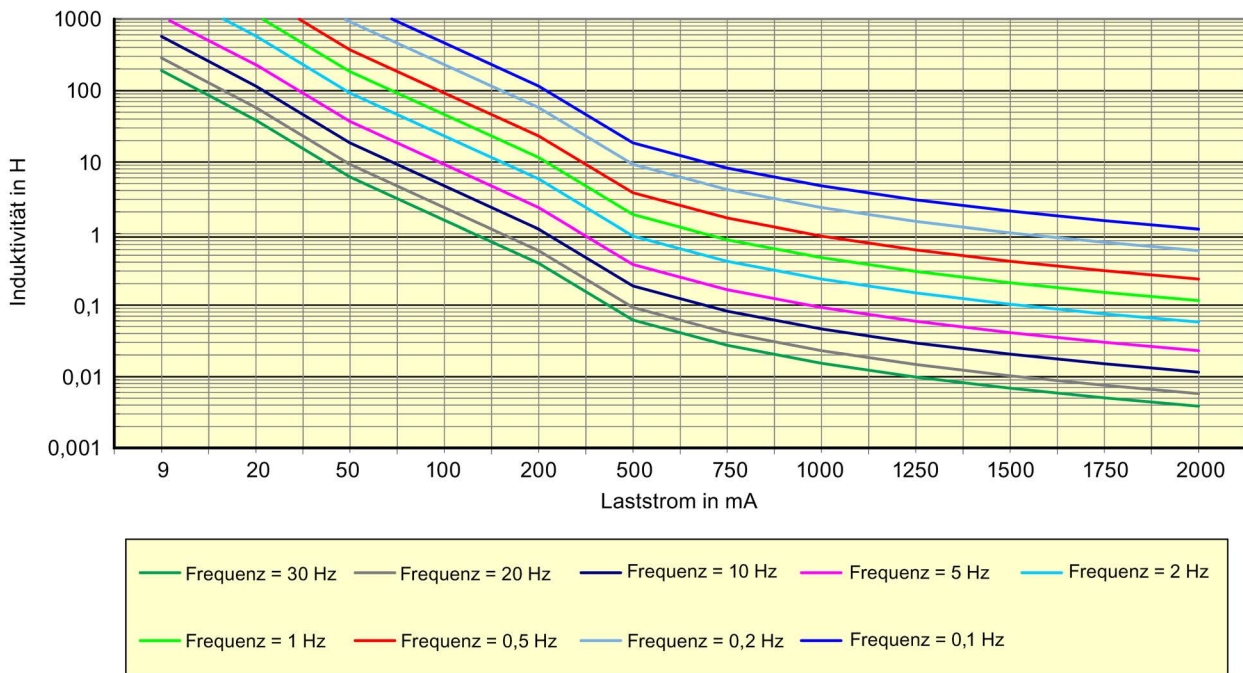


Bild B-2 Schalten von induktiven Lasten für das Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF in Abhängigkeit von Laststrom und Schaltfrequenz