

# SIEMENS

## SIMATIC

### ET 200SP

#### Digitalausgabemodul

#### F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A (6ES7136-6RA00-0BF0)

Gerätehandbuch

Vorwort

---

Wegweiser Dokumentation

1

Produktübersicht

---

2

Anschließen

---

3

Adressieren

---

4

Anwendungsfälle des  
F-Peripheriemoduls

---

5

Status- und Fehleranzeige

---

6

Technische Daten

---

7

Reaktionszeiten

---

A

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

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

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

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

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

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

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

### Qualifiziertes Personal

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

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

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

### Marken

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

### Haftungsausschluss

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

# Vorwort

## Zweck der Dokumentation

Das vorliegende Gerätehandbuch ergänzt das Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP. 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 Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellenschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter (<http://support.automation.siemens.com>).

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Wegweiser Dokumentation</b> .....	<b>5</b>
1.1	Wegweiser Dokumentation Digitalausgabemodul F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A.....	5
<b>2</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>7</b>
2.1	Eigenschaften des F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A .....	7
<b>3</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>9</b>
3.1	Anschlussbelegung .....	9
3.2	Prinzipschaltbild .....	10
<b>4</b>	<b>Adressieren</b> .....	<b>11</b>
4.1	Adressraum .....	11
<b>5</b>	<b>Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls</b> .....	<b>13</b>
5.1	Anwendungsfälle des F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A.....	13
5.2	Anwendungsfall 1: 2 Lasten einpolig abschalten .....	15
5.3	Anwendungsfall 2: 1 Last einpolig abschalten .....	17
5.4	Anwendungsfall 3: 1 Last zweipolig mit 1 F-RQ-Modul abschalten.....	19
5.5	Anwendungsfall 4: 1 Last zweipolig mit 2 F-RQ-Modulen abschalten.....	21
5.6	Anwendungsfall 5: 2 Lasten einpolig mit 2 F-RQ-Modulen abschalten .....	25
<b>6</b>	<b>Status- und Fehleranzeige</b> .....	<b>29</b>
6.1	Status- und Fehleranzeige .....	29
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>31</b>
7.1	Technische Daten .....	31
7.2	Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen.....	35
7.3	Schaltvermögen und Lebensdauer der Kontakte .....	36
<b>A</b>	<b>Reaktionszeiten</b> .....	<b>37</b>
A.1	Reaktionszeiten.....	37

# Wegweiser Dokumentation

## 1.1 Wegweiser Dokumentation Digitalausgabemodul F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

### 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-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

Die folgende Tabelle zeigt weitere Dokumente, die die vorliegende Beschreibung zum fehlersicheren Digitalausgabemodul F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A ergänzen und im Internet erhältlich sind.

Tabelle 1- 1 Dokumentation für das fehlersichere Digitalausgabemodul F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

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/59753521">http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59753521</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/automation/service&support>).

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

## Produktübersicht

### 2.1 Eigenschaften des F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

#### Artikelnummer

6ES7136-6RA00-0BF0

#### Ansicht des Moduls



Bild 2-1 Ansicht des Moduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

## Eigenschaften

- Technische Eigenschaften
  - Digitalmodul mit 1 Relais-Ausgang (2 potenzialgetrennte Schließer)
  - erreichbare Sicherheitsklasse SIL3/Kat.4/PLe, wenn die Ansteuerung des F-RQ-Moduls durch einen fehlersicheren Ausgang erfolgt (z. B. F-Modul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF)
  - Ansteuerspannung DC24V
  - Summenstrom für beide Schließer max. 5 A
  - Potenzialgetrennt zur Ansteuerspannung
  - geeignet für Magnetventile, Gleichstromschütze und Meldeleuchten
- Unterstützte Systemfunktionen
  - Identifikationsdaten I&M
  - Firmwareupdate

 <b>WARNUNG</b>
--

Die Sicherheitskenngrößen in den Technischen Daten gelten für eine Lebensdauer 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.
--

## Zubehör

Folgende Komponenten sind mit dem Modul einsetzbar:

- Beschriftungsstreifen
- Farbkennzeichnungsschilder
- Referenzkennzeichnungsschilder

# Anschließen

## 3.1 Anschlussbelegung

### Allgemeine Anschlussbelegung

Tabelle 3- 1 Anschlussbelegung für F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

Anschlussbelegung für F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A (6ES7136-6RA00-0BF0)						
Klemme	Belegung	Klemme	Belegung	Erläuterungen	BaseUnit	Farbkennzeichnungsschild (Klemme 1 bis 16)
1	RQ <sub>01+</sub> [13]	2	RQ <sub>01-</sub> [14]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RQ<sub>n+</sub>, RQ<sub>n-</sub>: Kanal n</li> <li>• IN: Steuereingang</li> <li>• OUT: Steuereingang zum weiterschleifen</li> </ul>	BU20-P8+A4+0B	
3	RQ <sub>02+</sub> [23]	4	RQ <sub>02-</sub> [24]			
5	—	6	—			
7	—	8	—			
9	IN P	10	OUT P			
11	IN M	12	OUT M			
13	AUX	14	AUX			
15	AUX	16	AUX			

### 3.2 Prinzipschaltbild

#### Prinzipschaltbild

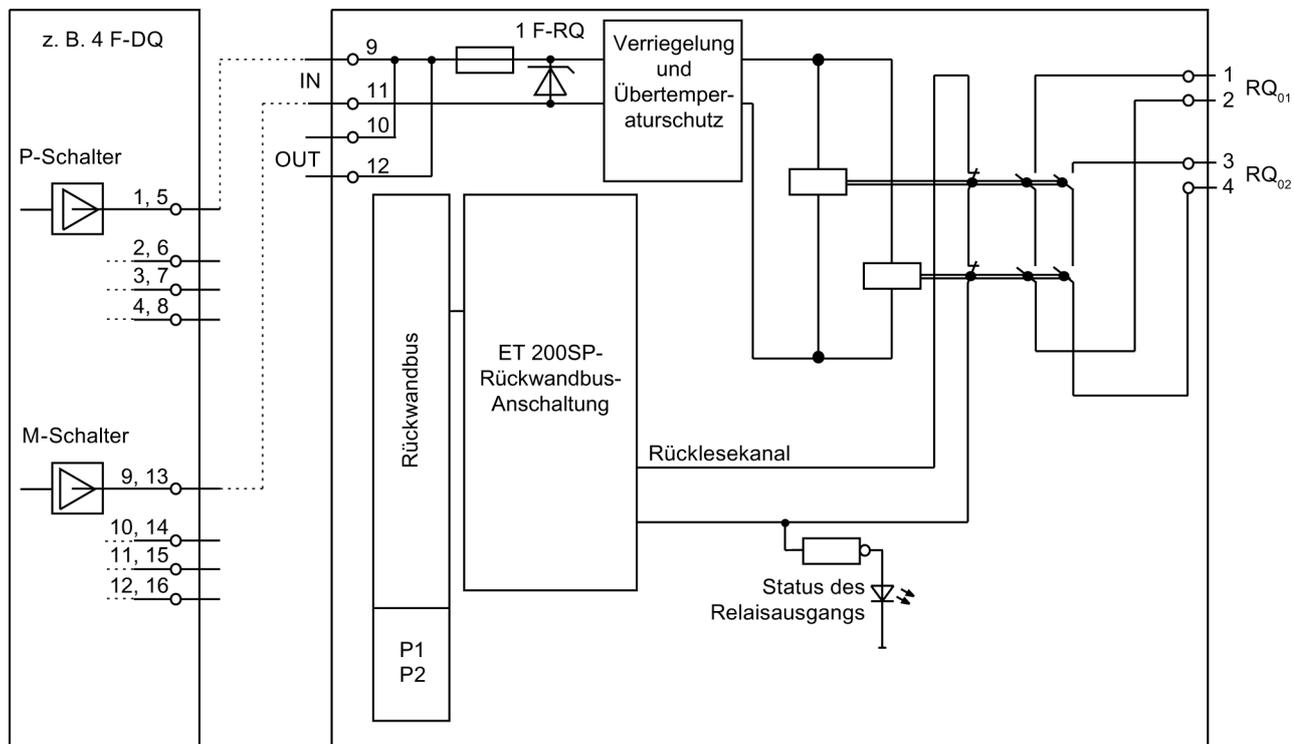


Bild 3-1 Prinzipschaltbild F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

# Adressieren

## 4.1 Adressraum

### Adressbelegung des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

Das Digitalausgabemodul F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A belegt die folgenden Adressbereiche in der F-CPU:

Tabelle 4- 1 Adressbelegung in der F-CPU

Belegte Bytes in der F-CPU:	
im Eingangsbereich	im Ausgangsbereich
x.0 und x.1	—

x = Modulanfangsadresse

**Adressbelegung der Nutzdaten des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A**

Von den belegten Adressen des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A belegen die Nutzdaten die folgenden Adressen in der F-CPU:

Tabelle 4-2 Adressbelegung durch Nutzdaten im Eingangsbereich

Byte in der F-CPU	Belegte Bits in der F-CPU pro F-RQ-Modul:							
	7	6	5	4	3	2	1	0
x + 0	—	—	—	—	—	—	RQ <sub>1</sub> Rücklesekanal invertiert (entspricht Prozesssignal an IN)	RQ <sub>0</sub> Rücklesekanal

x = Modulanfagsadresse

Die Nutzdaten befinden sich im Standard-Prozessabbild der Eingänge und werden nicht durch sicherheitsgerichtete Kommunikation zur F-CPU übertragen. Deshalb wird der Rücklesekanal im Anwenderprogramm als nicht-fehlersichere Variable angezeigt.

**Hinweis**

Beachten Sie bei Migrationsprojekten aus der Produktfamilie ET 200S:

Der Rücklesekanal RQ<sub>0</sub> (Bit 0) erlaubt Ihnen die direkte Verschaltung an der Anweisung FDBACK (F-Baustein F\_FDBACK) auf dessen Eingang FEEDBACK ohne zusätzliche Invertierung.

Der Rücklesekanal RQ<sub>1</sub> (Bit 1) ist invertiert.

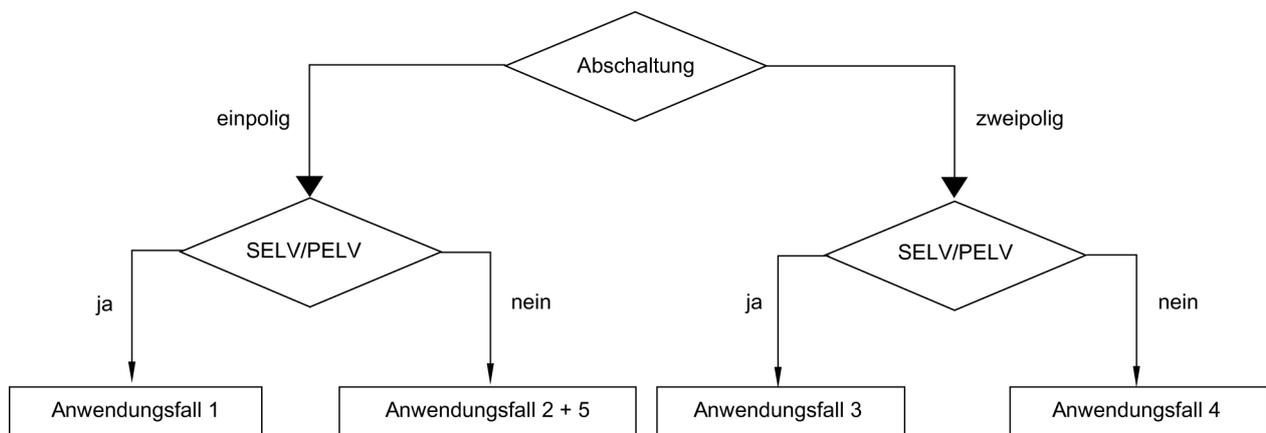
**Weitere Informationen**

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

## Anwendungsfälle des F-Peripheriemoduls

### 5.1 Anwendungsfälle des F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A

Mit den folgenden Anwendungsfällen erreichen Sie SIL3/Kat.4/PLe, wenn das ansteuernde F-Modul SIL3/Kat.4/PLe unterstützt.



Die Verdrahtung nehmen Sie am passenden BaseUnit (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300>) vor.

#### Anschluss der DC24V-Versorgung

Die Ansteuerspannung von DC24V legen Sie an den IN P (Klemme 9) und IN M (Klemme 11) an. Die DC24V-Zuführung erfolgt in der Regel durch eine PM-schaltende fehlersichere Ausgabe (z. B. Digitalausgabemodul F-DQ 4x24VDC/2A PM HF). Dabei schließen Sie den P-Ausgang der F-DQ auf den IN P des F-RQ-Moduls und den M-Ausgang auf den IN M des F-RQ-Moduls.

Alternativ ist der Anschluss an eine PP-schaltende fehlersichere Ausgabe möglich. Beachten Sie jedoch, dass externe P-Schlüsse auf den P-Eingang nicht beherrscht werden können. IN M würde in diesem Fall direkt mit der Masse der Ansteuerspannung verbunden.

#### ACHTUNG

Das Vertauschen der Ansteuerspannung an den Eingängen IN P und IN M führt zur Zerstörung des F-Moduls.

### Anschluss der Lastspannung und Last

Die Anschlüsse des Relaisausgangs sind potenzialfreie Schließer. Dies bedeutet, dass Sie die Versorgungsspannung extern zuführen müssen. An den Anschlüssen RQ<sub>01</sub> (Klemmen 1;2) schalten Sie die Lastversorgung (Versorgung 1) und die Last (Last 1) in Reihe. Dadurch ist gewährleistet, dass die Schließer des Relais den Stromfluss der Lastversorgung durch die Last unterbrechen. Durch die zwei Relaiskontakte, die in Reihe geschaltet sind, kann, falls eines der beiden Relais defekt ist, weiterhin abgeschaltet werden.

Der zweite Stromkreis ist vom ersten elektrisch unabhängig. Logisch sind sie miteinander verbunden durch die gemeinsame Ansteuerung. Dies bedeutet, dass im Stromkreis aus RQ<sub>02</sub> (Klemmen 3;4), Versorgung 2 und Last 2 ein anderes Potenzial herrschen kann.

 **WARNUNG**

Wenn Sie an einem Kanal eine nicht SELV/PELV-Stromversorgung anschließen, dann dürfen Sie den anderen Kanal nicht verwenden.

### Parametrierung des Digitalausgabemoduls F-DQ 4x24VDC/2A PM HF

Stellen Sie für den ansteuernden Kanal eines Digitalausgabemoduls F-DQ 4x24VDC/2A PM HF folgende Parameter ein:

Tabelle 5- 1 Parametrierung

Parameter	
Max. Rücklezeit Dunkeltest	1 ms
Max. Rücklezeit Einschalttest	1 ms

Aufgrund der hohen Induktivität der Relais haben Sie die Möglichkeit "Diagnose: Drahtbruch" oder "Helltest aktiviert" zu aktivieren.

## 5.2 Anwendungsfall 1: 2 Lasten einpolig abschalten

### Verdrahtungsschema

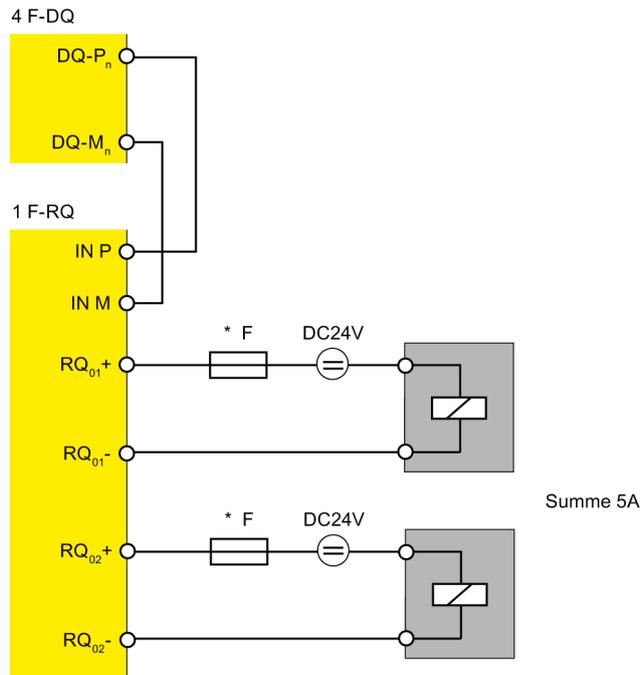


Bild 5-1 Verdrahtungsschema des F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A an einem F-DQ-Modul

Mit diesem Anwendungsfall können Sie mit einem F-RQ-Modul zwei Lasten mit in Summe 5A und einer/zwei Stromversorgungen nach SELV/PELV einpolig schalten.

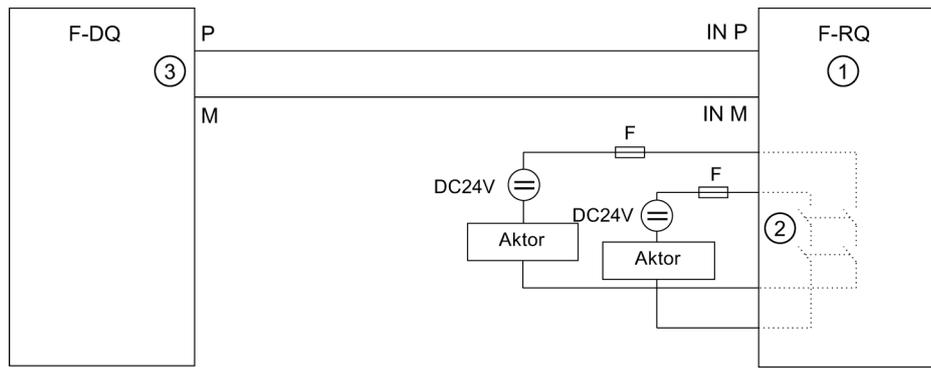
#### **WARNUNG**

\* Verwenden Sie generell zur Absicherung der Relaiskontakte vor Überlast und Kurzschluss eine externe Sicherung für den Laststromkreis mit folgenden Eigenschaften: Schmelzsicherung, 6 A der Betriebsklasse gL/gG oder Leitungsschutzschalter C6A, Bemessungskurzschlussstrom 400A.

Beachten Sie, dass für Anwendungen nach EN 50156-1 der angegebene Nennstrom des Überstromschutzorgans mit dem Sicherheitsfaktor 0,6 zu multiplizieren ist, um den Fehler "Nichtöffnen von Schaltgliedern durch Dauerverschweißen" ausschließen zu können.

## Rücklesen der Relaiskontakte

Im Sicherheitsprogramm muss der Rücklesewert vom F-RQ-Modul mit dem Ansteuerzustand verglichen werden. In *STEP 7 Safety Advanced* können Sie dafür die Anweisung "FDBACK: Rückführkreisüberwachung" in Ihrem Sicherheitsprogramm einsetzen (siehe Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>)).



- ① F-RQ mit integriertem Eingang FEEDBACK
- ② Relaiskontakte zum Schalten der Last
- ③ Ausgang Q

Bild 5-2 Verschaltungsbeispiel zur Anweisung FDBACK

Falls die Anspannung DC24V unter den Wert fällt, der zum Anzug der Relais nötig ist, oder der Draht zu den Eingangsanschlüssen bricht, fallen die Relais ab und es wird nicht mehr "0", sondern "1" zurückgelesen. Dieser Fehler wird nur bei eingeschaltetem Ausgang des F-DQ-Moduls erkannt.

Falls einer der beiden in Reihe geschalteten Lastkontakte nicht mehr öffnet, wird vom Modul "0" zurückgelesen. Dieser Rücklesewert wird im Sicherheitsprogramm mit dem Sollwert "1" verglichen und es wird der Fehler erkannt. Dieser Fehler wird nur bei abgeschalteter Anspannung erkannt.

---

### Hinweis

Für das Erreichen von SIL3/Kat.4/PLe ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal monatlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Für das Erreichen von SIL2/Kat.3/PLd ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal jährlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Wenn bei diesem Funktionstest ein Fehler erkannt wird, dann tauschen Sie das F-RQ-Modul aus.

---

## 5.3 Anwendungsfall 2: 1 Last einpolig abschalten

### Verdrahtungsschema

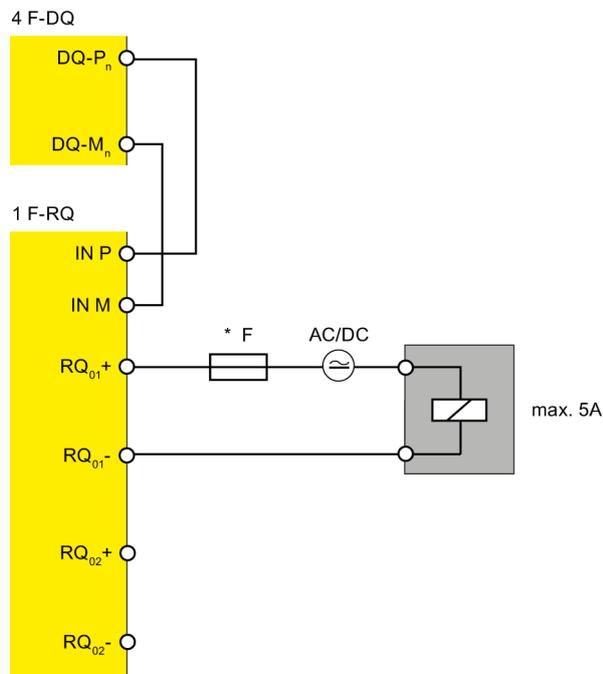


Bild 5-3 Verdrahtungsschema des F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A an einem F-DQ-Modul

Mit diesem Anwendungsfall können Sie mit einem F-RQ-Modul eine Last mit max. 5A einpolig schalten.

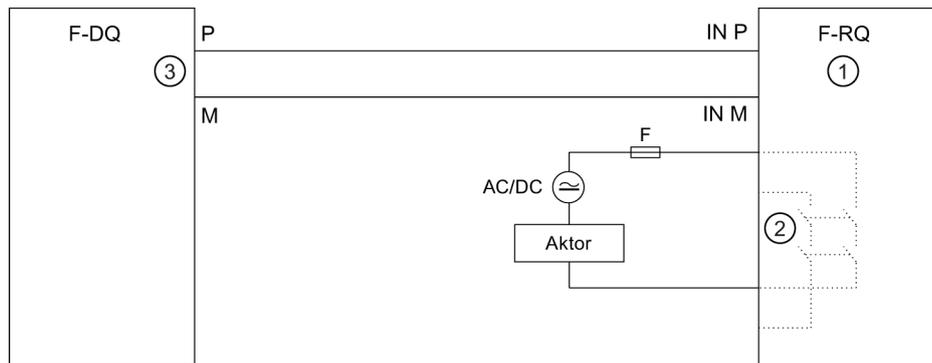
#### **WARNUNG**

\* Verwenden Sie generell zur Absicherung der Relaiskontakte vor Überlast und Kurzschluss eine externe Sicherung für den Laststromkreis mit folgenden Eigenschaften: Schmelzsicherung, 6 A der Betriebsklasse gL/gG oder Leitungsschutzschalter C6A, Bemessungskurzschlussstrom 400A.

Beachten Sie bitte, dass für Anwendungen nach EN 50156-1 der angegebene Nennstrom des Überstromschutzorgans mit dem Sicherheitsfaktor 0,6 zu multiplizieren ist, um den Fehler "Nichtöffnen von Schaltgliedern durch Dauerverschweißen" ausschließen zu können.

### Rücklesen der Relaiskontakte

Im Sicherheitsprogramm muss der Rücklesewert vom F-RQ-Modul mit dem Ansteuerzustand verglichen werden. In *STEP 7 Safety Advanced* können Sie dafür die Anweisung "FDBACK: Rückführkreisüberwachung" in Ihrem Sicherheitsprogramm einsetzen (siehe Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>)).



- ① F-RQ mit integriertem Eingang FEEDBACK
- ② Relaiskontakte zum Schalten der Last
- ③ Ausgang Q

Bild 5-4 Verschaltungsbeispiel zur Anweisung FDBACK

Falls die Anspannung DC24V unter den Wert fällt, der zum Anzug der Relais nötig ist, oder der Draht zu den Eingangsanschlüssen bricht, fallen die Relais ab und es wird nicht mehr "0", sondern "1" zurückgelesen. Dieser Fehler wird nur bei eingeschaltetem Ausgang des F-DQ-Moduls erkannt.

Falls einer der beiden in Reihe geschalteten Lastkontakte nicht mehr öffnet, wird vom Modul "0" zurückgelesen. Dieser Rücklesewert wird im Sicherheitsprogramm mit dem Sollwert "1" verglichen und es wird der Fehler erkannt. Dieser Fehler wird nur bei abgeschalteter Anspannung erkannt.

---

#### Hinweis

Für das Erreichen von SIL3/Kat.4/PLe ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal monatlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Für das Erreichen von SIL2/Kat.3/PLd ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal jährlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Wenn bei diesem Funktionstest ein Fehler erkannt wird, dann tauschen Sie das F-RQ-Modul aus.

---

## 5.4 Anwendungsfall 3: 1 Last zweipolig mit 1 F-RQ-Modul abschalten

### Verdrahtungsschema

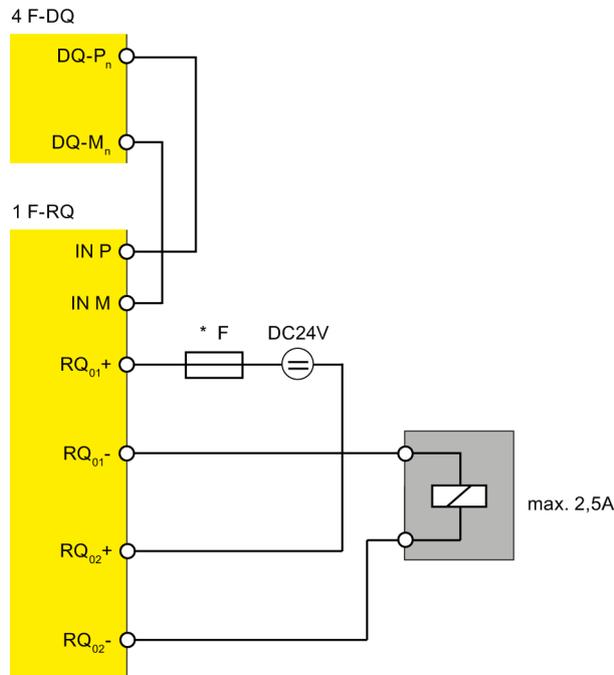


Bild 5-5 Verdrahtungsschema für zwei F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A an einem F-DQ-Modul

Mit diesem Anwendungsfall können Sie mit einem F-RQ-Modul eine Last mit max. 2,5A und einer Stromversorgung nach SELV/PELV zweipolig schalten.

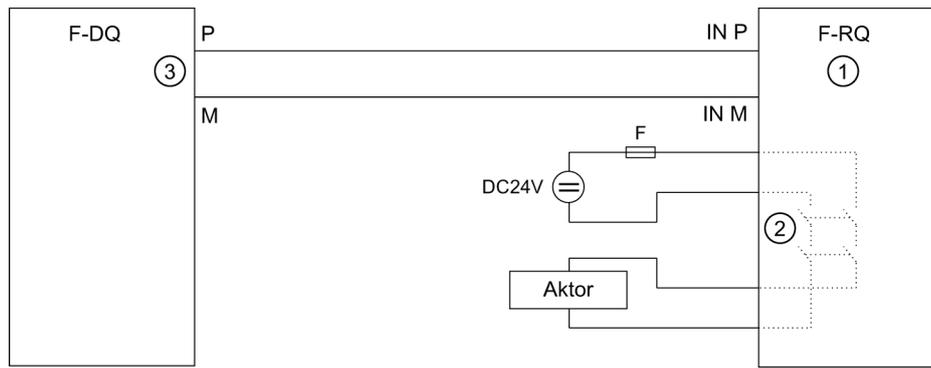
#### **WARNUNG**

\* Verwenden Sie generell zur Absicherung der Relaiskontakte vor Überlast und Kurzschluss eine externe Sicherung für den Laststromkreis mit folgenden Eigenschaften: Schmelzsicherung, 6 A der Betriebsklasse gL/gG oder Leitungsschutzschalter C6A, Bemessungskurzschlussstrom 400A.

Beachten Sie, dass für Anwendungen nach EN 50156-1 der angegebene Nennstrom des Überstromschutzorgans mit dem Sicherheitsfaktor 0,6 zu multiplizieren ist, um den Fehler "Nichtöffnen von Schaltgliedern durch Dauerverschweißen" ausschließen zu können.

## Rücklesen der Relaiskontakte

Im Sicherheitsprogramm muss der Rücklesewert vom F-RQ-Modul mit dem Ansteuerzustand verglichen werden. In *STEP 7 Safety Advanced* können Sie dafür die Anweisung "FDBACK: Rückführkreisüberwachung" in Ihrem Sicherheitsprogramm einsetzen (siehe Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>)).



- ① F-RQ mit integriertem Eingang FEEDBACK
- ② Relaiskontakte zum Schalten der Last
- ③ Ausgang Q

Bild 5-6 Verschaltungsbeispiel zur Anweisung FDBACK

Falls die Ansteuerspannung DC24V unter den Wert fällt, der zum Anzug der Relais nötig ist, oder der Draht zu den Eingangsanschlüssen bricht, fallen die Relais ab und es wird nicht mehr "0", sondern "1" zurückgelesen. Dieser Fehler wird nur bei eingeschaltetem Ausgang des F-DQ-Moduls erkannt.

Falls einer der beiden in Reihe geschalteten Lastkontakte nicht mehr öffnet, wird vom Modul "0" zurückgelesen. Dieser Rücklesewert wird im Sicherheitsprogramm mit dem Sollwert "1" verglichen und es wird der Fehler erkannt. Dieser Fehler wird nur bei abgeschalteter Ansteuerspannung erkannt.

---

### Hinweis

Für das Erreichen von SIL3/Kat.4/PLe ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal monatlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Für das Erreichen von SIL2/Kat.3/PLd ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal jährlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Wenn bei diesem Funktionstest ein Fehler erkannt wird, dann tauschen Sie das F-RQ-Modul aus.

---

## 5.5 Anwendungsfall 4: 1 Last zweipolig mit 2 F-RQ-Modulen abschalten

### Verdrahtungsschema

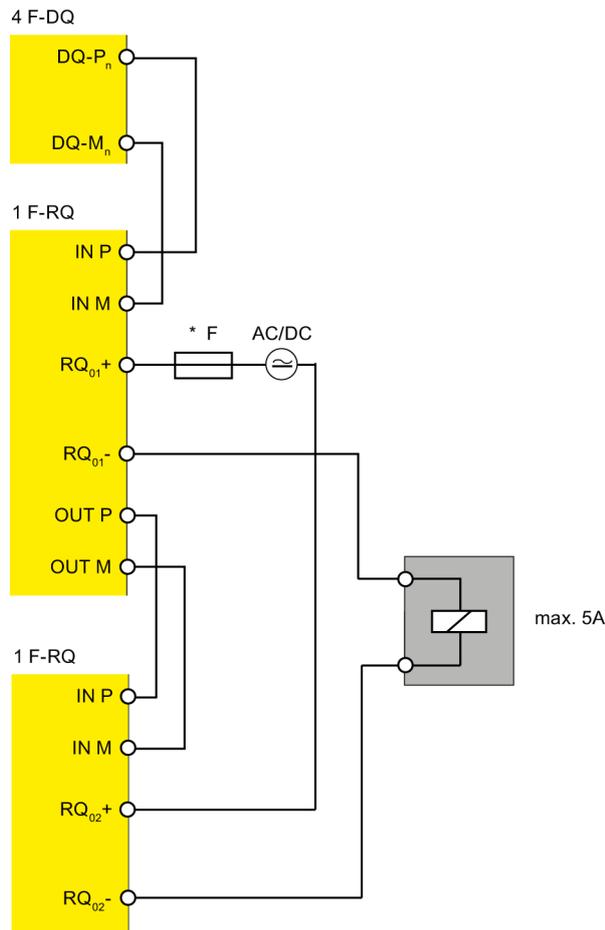


Bild 5-7 Verdrahtungsschema für zwei F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A an einem F-DQ-Modul

Mit diesem Anwendungsfall können Sie mit zwei F-RQ-Modulen eine Last mit max. 5A zweipolig schalten.

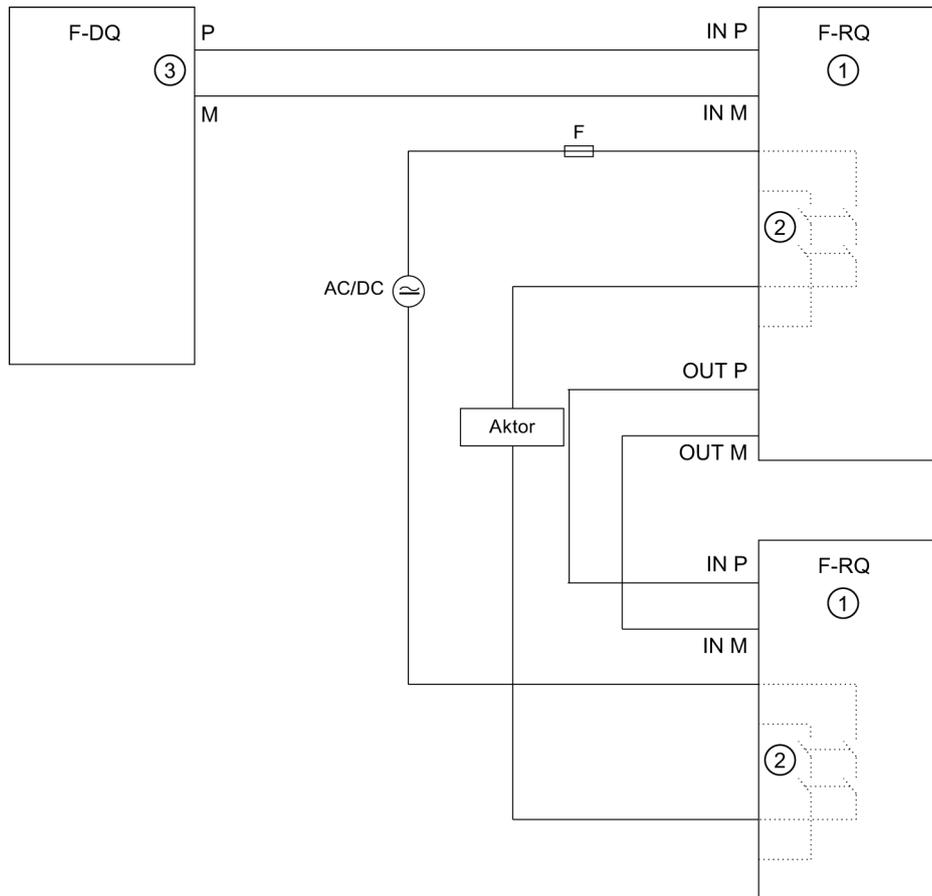
#### **! WARNUNG**

\* Verwenden Sie generell zur Absicherung der Relaiskontakte vor Überlast und Kurzschluss eine externe Sicherung für den Laststromkreis mit folgenden Eigenschaften: Schmelzsicherung, 6 A der Betriebsklasse gL/gG oder Leitungsschutzschalter C6A, Bemessungskurzschlussstrom 400A.

Beachten Sie, dass für Anwendungen nach EN 50156-1 der angegebene Nennstrom des Überstromschutzorgans mit dem Sicherheitsfaktor 0,6 zu multiplizieren ist, um den Fehler "Nichtöffnen von Schaltgliedern durch Dauerverschweißen" ausschließen zu können.

### Rücklesen der Relaiskontakte

Im Sicherheitsprogramm muss der Rücklesewert vom F-RQ-Modul mit dem Ansteuerzustand verglichen werden. In *STEP 7 Safety Advanced* können Sie dafür die Anweisung "FDBACK: Rückführkreisüberwachung" in Ihrem Sicherheitsprogramm einsetzen (siehe Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>)).



- ① F-RQ mit integriertem Eingang FEEDBACK
- ② Relaiskontakte zum Schalten der Last
- ③ Ausgang Q

Bild 5-8 Verschaltungsbeispiel zur Anweisung FDBACK

Falls die Ansteuerspannung DC24V unter den Wert fällt, der zum Anzug der Relais nötig ist, oder der Draht zu den Eingangsanschlüssen bricht, fallen die Relais ab und es wird nicht mehr "0", sondern "1" zurückgelesen. Dieser Fehler wird nur bei eingeschaltetem Ausgang des F-DQ-Moduls erkannt.

Falls einer der beiden in Reihe geschalteten Lastkontakte nicht mehr öffnet, wird vom Modul "0" zurückgelesen. Dieser Rücklesewert wird im Sicherheitsprogramm mit dem Sollwert "1" verglichen und es wird der Fehler erkannt. Dieser Fehler wird nur bei abgeschalteter Ansteuerspannung erkannt.

---

#### **Hinweis**

Für das Erreichen von SIL3/Kat.4/PLe ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal monatlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

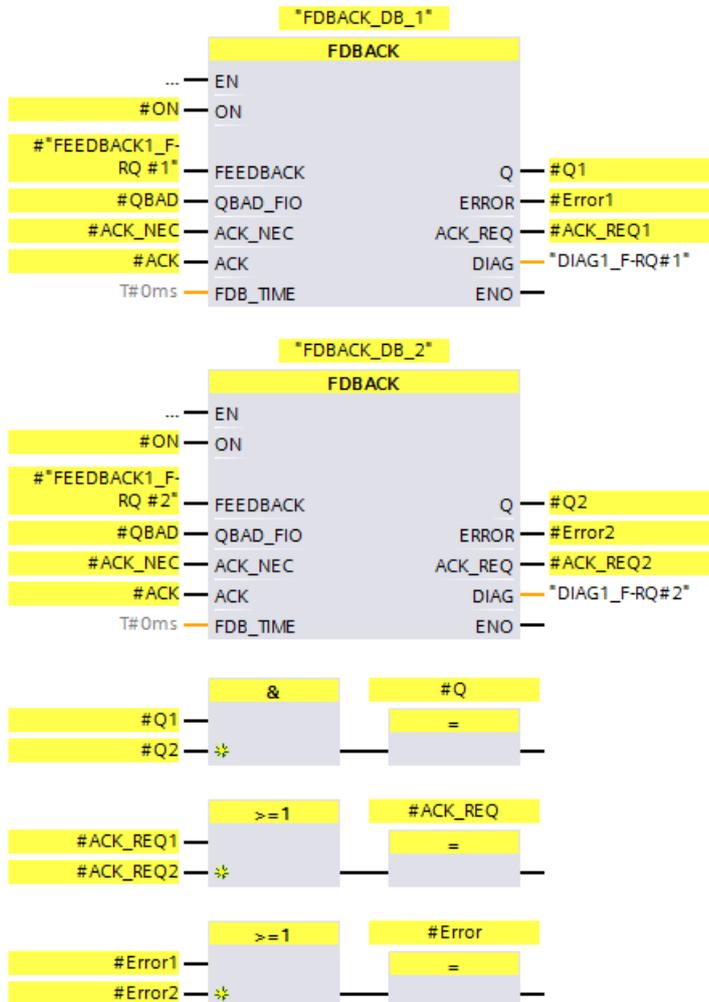
Für das Erreichen von SIL2/Kat.3/PLd ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal jährlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Wenn bei diesem Funktionstest ein Fehler erkannt wird, dann tauschen Sie das F-RQ-Modul aus.

---

**Programmbeispiel**

Programmieren Sie für diesen Anwendungsfall für jedes F-RQ-Modul einen Anweisung FDBACK wie folgt:



## 5.6 Anwendungsfall 5: 2 Lasten einpolig mit 2 F-RQ-Modulen abschalten

### Verdrahtungsschema

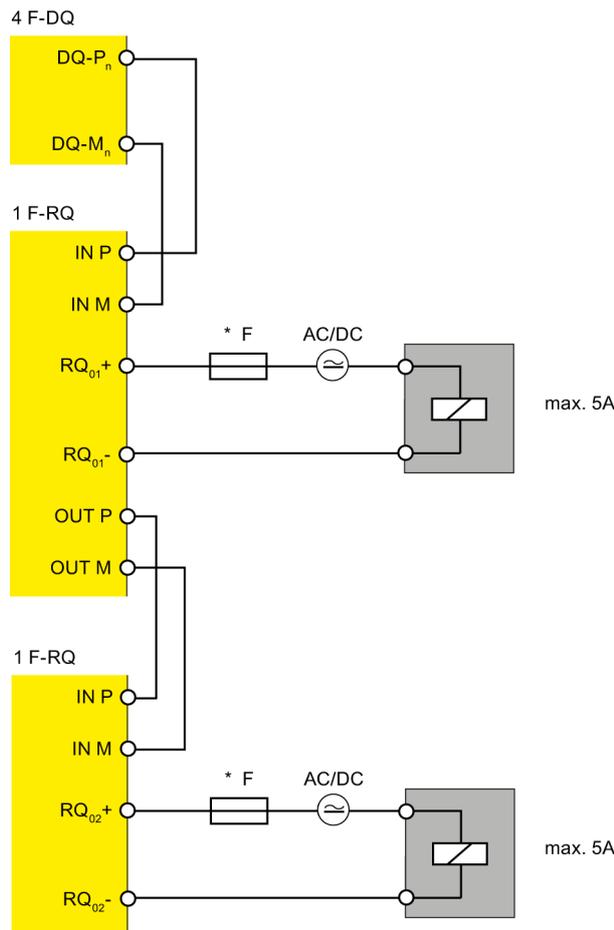


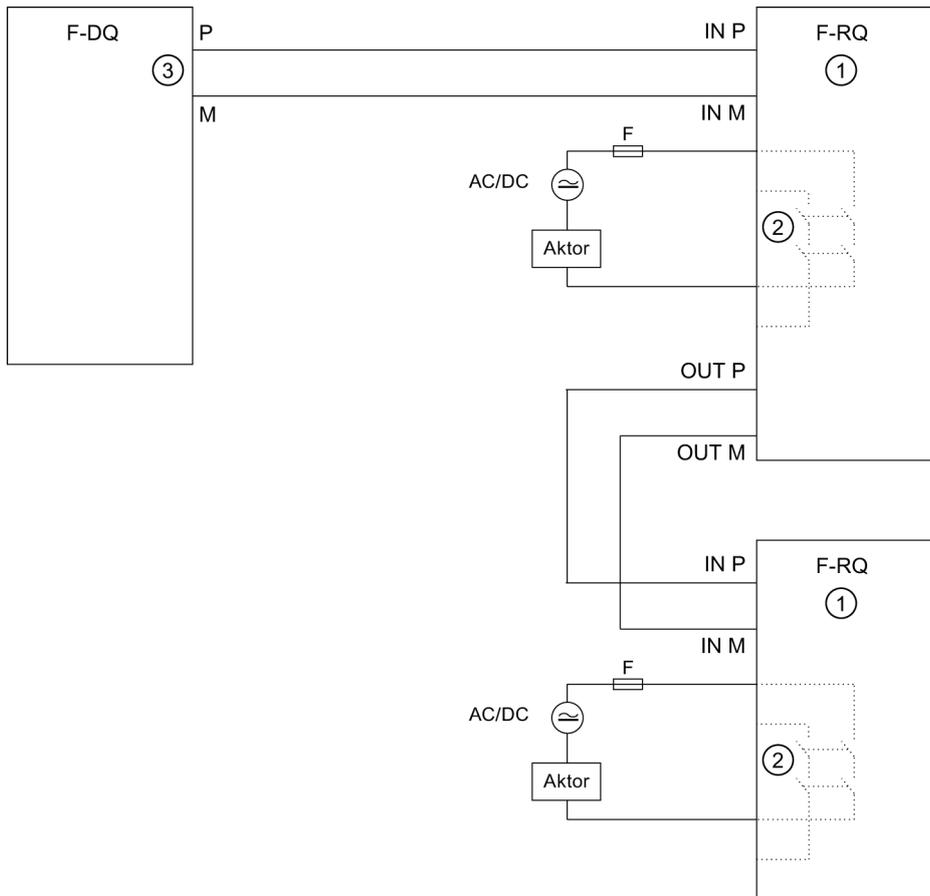
Bild 5-9 Verdrahtungsschema für zwei F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A an einem F-DQ-Modul

Mit diesem Anwendungsfall können Sie mit zwei F-RQ-Modulen zwei Lasten mit je 5A einpolig schalten. Eine Stromversorgung ist nicht nach SELV/PELV.

 <b>WARNUNG</b>
<p>* Verwenden Sie generell zur Absicherung der Relaiskontakte vor Überlast und Kurzschluss eine externe Sicherung für den Laststromkreis mit folgenden Eigenschaften: Schmelzsicherung, 6 A der Betriebsklasse gL/gG oder Leitungsschutzschalter C6A, Bemessungskurzschlussstrom 400A.</p> <p>Beachten Sie, dass für Anwendungen nach EN 50156-1 der angegebene Nennstrom des Überstromschutzorgans mit dem Sicherheitsfaktor 0,6 zu multiplizieren ist, um den Fehler "Nichtöffnen von Schaltgliedern durch Dauerverschweißen" ausschließen zu können.</p>

### Rücklesen der Relaiskontakte

Im Sicherheitsprogramm muss der Rücklesewert vom F-RQ-Modul mit dem Ansteuerzustand verglichen werden. In *STEP 7 Safety Advanced* können Sie dafür die Anweisung "FDBACK: Rückführkreisüberwachung" in Ihrem Sicherheitsprogramm einsetzen (siehe Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>)).



- ① F-RQ mit integriertem Eingang FEEDBACK
- ② Relaiskontakte zum Schalten der Last
- ③ Ausgang Q

Bild 5-10 Verschaltungsbeispiel zur Anweisung FDBACK

Falls die Ansteuerspannung DC24V unter den Wert fällt, der zum Anzug der Relais nötig ist, oder der Draht zu den Eingangsanschlüssen bricht, fallen die Relais ab und es wird nicht mehr "0", sondern "1" zurückgelesen. Dieser Fehler wird nur bei eingeschaltetem Ausgang des F-DQ-Moduls erkannt.

Falls einer der beiden in Reihe geschalteten Lastkontakte nicht mehr öffnet, wird vom Modul "0" zurückgelesen. Dieser Rücklesewert wird im Sicherheitsprogramm mit dem Sollwert "1" verglichen und es wird der Fehler erkannt. Dieser Fehler wird nur bei abgeschalteter Ansteuerspannung erkannt.

---

#### **Hinweis**

Für das Erreichen von SIL3/Kat.4/PLe ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal monatlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

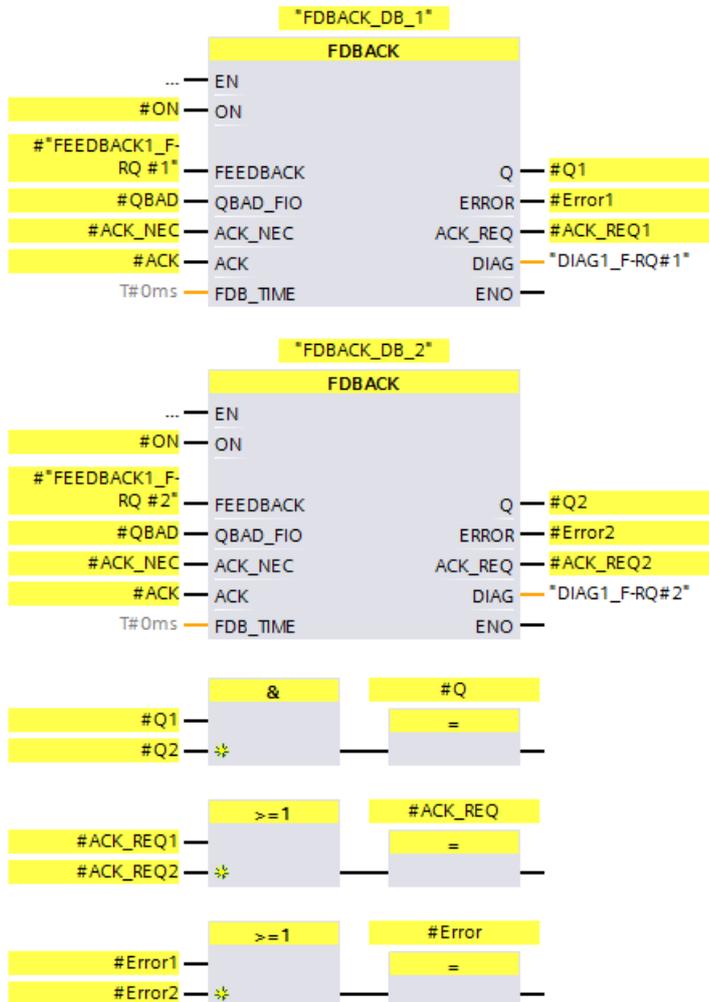
Für das Erreichen von SIL2/Kat.3/PLd ist es erforderlich, dass ein Signalwechsel mindestens einmal jährlich erfolgt und ein Rücklesen des Prozesszustands durchgeführt wird.

Wenn bei diesem Funktionstest ein Fehler erkannt wird, dann tauschen Sie das F-RQ-Modul aus.

---

Programmbeispiel

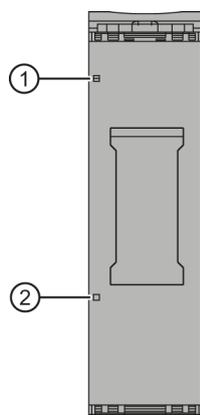
Programmieren Sie für diesen Anwendungsfall für jedes F-RQ-Modul einen Anweisung FDBACK wie folgt:



## Status- und Fehleranzeige

### 6.1 Status- und Fehleranzeige

#### LED-Anzeige



- ① DIAG (grün/rot)
- ② Kanalstatus (grün)

Bild 6-1 LED-Anzeige

### Bedeutung der LED-Anzeigen

In den nachfolgenden Tabellen finden Sie die Bedeutung der Status- und Fehleranzeigen erläutert.

 <b>WARNUNG</b>
Die LED DIAG und die LED Kanalstatus des Ausgangs sind nicht sicherheitsgerichtet ausgeführt und dürfen deshalb nicht für sicherheitsgerichtete Aktivitäten ausgewertet werden.

### LED DIAG

Tabelle 6- 1 Bedeutung der LED DIAG

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

### LED Kanalstatus

Tabelle 6- 2 Bedeutung der LED Kanalstatus

Status	Bedeutung
□ aus	Prozesssignal = 0
■ ein	Prozesssignal = 1

## Technische Daten

### 7.1 Technische Daten

#### Technische Daten des F-RQ 1×24VDC/24...230VAC/5A

	6ES7136-6RA00-0BF0
Produkttyp-Bezeichnung	F-RQ 1x24VDC/24 ... 230VAC/5A
<b>Allgemeine Informationen</b>	
HW-Erzeugnisstand	01
Firmware-Version	V1.0.0
<b>Produktfunktion</b>	
I&M-Daten	Ja; I&M0 bis I&M3
<b>Engineering mit</b>	
STEP 7 TIA-Portal projektierbar/integriert ab Version	V13
STEP 7 projektierbar/integriert ab Version	ab V5.5 SP4
<b>Aufbauart/Montage</b>	
Schienen-Montage möglich	Ja; Standard - Hutschiene
<b>Versorgungsspannung</b>	
Spannungsart der Versorgungsspannung	DC 24 V
Nennwert (DC)	24 V; Spulenspannung
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	20,4 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
<b>Leistung</b>	
Leistungsentnahme aus dem Rückwandbus	100 mW
<b>Verlustleistung</b>	
Verlustleistung, typ.	1 W
<b>Adressbereich</b>	
<b>Adressraum je Modul</b>	
Eingang	1 byte
<b>Digitalausgaben</b>	
Anzahl der Ausgänge	1
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung auf Ansteuern eines Digitaleingangs	Nein Ja
<b>Schaltvermögen der Ausgänge</b>	
bei ohmscher Last, max.	5 A
bei Lampenlast, max.	25 W

<b>6ES7136-6RA00-0BF0</b>	
<b>Schaltfrequenz</b>	
bei ohmscher Last, max.	2 Hz
bei induktiver Last, max.	0,1 Hz; Siehe Angaben im Handbuch
bei induktiver Last (nach IEC 60947-5-1, DC13), max.	0,1 Hz
bei induktiver Last (nach IEC 60947-5-1, AC15), max.	2 Hz
<b>Summenstrom der Ausgänge (je Modul)</b>	
waagerechte Einbaulage	
• bis 40 °C, max.	5 A; Beachte Deratingangaben im Handbuch
• bis 50 °C, max.	4 A; Beachte Deratingangaben im Handbuch
• bis 60 °C, max.	3 A; Beachte Deratingangaben im Handbuch
senkrechte Einbaulage	
• bis 50 °C, max.	3 A; Beachte Deratingangaben im Handbuch
<b>Relaisausgänge</b>	
Anzahl Relaisausgänge	1; 2 Schließer
Versorgungsnennspannung der Relaispule L+ (DC)	24 V
Stromaufnahme der Relais (Spulenstrom alle Relais), max.	70 mA
externe Sicherung für Relaisausgänge	Ja, 6A, siehe Angaben im Handbuch
Relais zugelassen gemäß UL 508	Ja; Pilot Duty B300 R300
Schaltvermögen der Kontakte	
• bei induktiver Last, max.	siehe zusätzliche Beschreibung im Handbuch
• bei ohmscher Last, max.	siehe zusätzliche Beschreibung im Handbuch
• Thermischer Dauerstrom, max.	5 A
• Kontaktbelastbarkeit, min.	1 mA
• Kontaktbelastbarkeit nach Überschreiten von 300mA, min.	10 mA
• Kontaktbelastbarkeit nach Überschreiten von 300mA, max.	5 A
• Schaltnennspannung (DC)	24 V
• Schaltnennspannung (AC)	230 V
<b>Leitungslänge</b>	
Leitungslänge geschirmt, max.	500 m; für Lastkontakte
Leitungslänge ungeschirmt, max.	300 m; für Lastkontakte
Ansteuerleitung (Eingang), max.	10 m
<b>Alarmer/Diagnosen/Statusinformationen</b>	
<b>Diagnosemeldungen</b>	
Diagnose	Ja, FW-Update

<b>6ES7136-6RA00-0BF0</b>	
<b>Diagnoseanzeige LED</b>	
RUN-LED	Ja; grüne / rote DIAG-LED
Kanalstatusanzeige	Ja; grüne LED
<b>Potenzialtrennung</b>	
<b>Potenzialtrennung Kanäle</b>	
zwischen den Kanälen	Ja; nur bei SELV / PELV
zwischen den Kanälen und dem Rückwandbus	Ja
zwischen den Kanälen und der Versorgungsspannung der Elektronik	Ja
<b>Zulässige Potentialdifferenz</b>	
zwischen Kanälen und Rückwandbus/Versorgungsspannung	AC 250 V (verstärkte Isolierung)
zwischen Rückwandbus und Versorgungsspannung	AC 60 V/DC 75 V
<b>Isolation</b>	
Isolation geprüft mit Überspannungskategorie	2545 VDC 2s (Routine Test) III
<b>geprüft mit</b>	
zwischen Kanälen und Rückwandbus/Versorgungsspannung	2545 VDC 2s (Routine Test), Stoßspannungsprüfung DC 7200 V/5 positive und 5 negative Impulse (Type Test)
zwischen Rückwandbus und Versorgungsspannung	DC 707 V (Type Test)
<b>Normen, Zulassungen, Zertifikate</b>	
Geeignet für Sicherheitsfunktionen	Ja
<b>Maximal erreichbare Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb</b>	
Performance Level nach EN ISO 13849-1:2008	PLe
Kategorie nach ISO 13849-1:2008	4
SIL gemäß IEC 61508:2010	SIL 3
Low Demand (PFD) gemäß SIL2	<1,00E-04, Prooftestintervall 1 Jahr
Low Demand (PFD) gemäß SIL3	<1,00E-05, Prooftestintervall 1 Monat
High demand (PFH) gemäß SIL2	<1,00E-08 1/h, Prooftestintervall 1 Jahr
High demand (PFH) gemäß SIL3	<6,00E-09 1/h, Prooftestintervall 1 Monat
<b>Maße</b>	
Breite	20 mm
<b>Gewichte</b>	
Gewicht, ca.	56 g

### Ergänzung zu den technischen Daten

Technische Daten	
<b>Relaisausgänge</b>	
Stromaufnahme der Relais (Spulenstrom alle Relais), min.	20 mA
<b>Zulässige Potenzialdifferenz</b>	
• zwischen Schließern	DC 75 V / AC 60 V
<b>Isolation geprüft</b>	
• zwischen den Schließern	DC 707 V (Type Test)

### Derating

---

#### Hinweis

Achten Sie wegen der geringen Baugröße 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 eine Betriebsspannung > DC25V verwenden, darf der durchschnittliche Summenstrom der direkt benachbarten Module 50% der in den technischen Daten aufgeführten Werte nicht überschreiten und die Umgebungstemperatur 50°C nicht überschreiten.

Wenn die Umgebungstemperatur 50°C überschreitet, darf die Versorgungsspannung L+ maximal DC25V betragen.

---

### Maßbild

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

## 7.2 Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen

Abweichend zu den Angaben für mechanische Umgebungsbedingungen und die Prüfung auf mechanische Umgebungsbedingungen aus dem Kapitel "Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen" im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58649293>) gilt für dieses F-Modul:

### Mechanische Umgebungsbedingungen

Die mechanischen Umgebungsbedingungen sind in der folgenden Tabelle in Form von sinusförmigen Schwingungen angegeben.

Tabelle 7- 1 Mechanische Umgebungsbedingungen

Frequenzbereich	ET 200SP mit BusAdapter BA 2×FC	ET 200SP mit BusAdapter BA 2×RJ45/ BA 2×SCRJ
$5 \leq f \leq 8,4 \text{ Hz}$	3,5 mm Amplitude	
$8,4 \leq f \leq 150 \text{ Hz}$	1 g konstante Beschleunigung	

### Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über Art und Umfang der Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen.

Tabelle 7- 2 Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen

Prüfung auf ...	Prüfnorm	Bemerkung
Schwingungen	Schwingungsprüfung nach IEC 60068-2-6 (Sinus)	<p>Schwingungsart: Frequenzdurchläufe mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave/Minute.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <math>5 \text{ Hz} \leq f \leq 8,4 \text{ Hz}</math>, konstante Amplitude 3,5 mm</li> <li> <math>8,4 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}</math>, konstante Beschleunigung 1 g</li> </ul> <p>Schwingungsdauer: 10 Frequenzdurchläufe pro Achse in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen</p>
Schock	Schock, geprüft nach IEC 60068-2-27	<p>Art des Schocks: Halbsinus</p> <p>Stärke des Schocks: <math>150 \text{ m/s}^2</math> Scheitelwert, 11 ms Dauer</p> <p>Richtung des Schocks: 3 Schocks jeweils in +/- Richtung in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen</p>

## 7.3 Schaltvermögen und Lebensdauer der Kontakte

### Schaltvermögen und Lebensdauer der Kontakte

Mit einer externen Schutzbeschaltung erzielen Sie eine höhere Lebensdauer als in den folgenden Tabellen angegeben.

Die folgenden Tabellen zeigen Ihnen das Schaltvermögen und die Lebensdauer der Kontakte.

Tabelle 7-3 Schaltvermögen und Lebensdauer der Kontakte bei ohmscher Widerstandslast

Spannung	Strom	Betriebsspiele (typ.) Schließer
DC 24 V	5,0 A	350000
	3,0 A	500000
	2,0 A	750000
	1,0 A	1800000
	0,5 A	4000000
AC 230 V	5,0 A	100000
	3,0 A	150000
	2,0 A	200000
	1,0 A	400000
	0,5 A	800000

Tabelle 7-4 Schaltvermögen und Lebensdauer der Kontakte bei induktiver Widerstandslast nach IEC 947-5-1 DC 13/ AC15

Spannung	Strom	Betriebsspiele (typ.) Schließer
DC 24 V	1,0 A	100000
	0,5 A	200000
AC 230 V	1,0 A	200000
	0,5 A	350000

Tabelle 7-5 B10d-Werte

AC	750000
DC	10000000

## Reaktionszeiten

### A.1 Reaktionszeiten

#### Einleitung

Nachfolgend finden Sie die Reaktionszeiten des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A. Die Reaktionszeiten des Digitalausgabemoduls F-RQ 1x24VDC/24..230VAC/5A gehen in die Berechnung der Reaktionszeit des F-Systems ein.

#### Definition Reaktionszeit für fehlersichere Relaisausgänge

Die Reaktionszeit gibt die Zeit an zwischen dem Ansteuern durch ein fehlersicheres Digitalausgabemodul bis zum Signalwechsel am Relaisausgang.

#### Maximale Reaktionszeit im fehlerfreien Fall

Die maximale Reaktionszeit für fehlersichere Relaisausgänge im fehlerfreien Fall entspricht:  
max. Reaktionszeit = 16 ms

#### Reaktionszeit des Rücklesens

Die Reaktionszeit für das Rücklesen für fehlersichere Relaisausgänge entspricht:  
Reaktionszeit des Rücklesens = 30 ms

#### Maximale Reaktionszeit bis Fehlererkennung

max. Reaktionszeit = Zykluszeit des Sicherheitsprogramm + max. Rücklesezeit der Anweisung FDBACK + max. Reaktionszeit des F-DQ-Moduls + max. Reaktionszeit des F-RQ-Moduls + 12,8 ms