

SIEMENS

Ingenuity for life

Was ist der Bitmuster-Test, wie beeinflusst ihn die Modulparametrierung und wie wirkt er sich aus?

Product / version / specification / keyword

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/44452714>

Siemens
Industry
Online
Support



Dieser Beitrag stammt aus dem Siemens Industry Online Support. Es gelten die dort genannten Nutzungsbedingungen (www.siemens.com/nutzungsbedingungen).

Security-hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Notwendigkeit	4
1.2	Begriffe und Funktionen	5
1.3	Auswirkungen des Bitmustertests auf einen einzelnen F-DO Kanal	6
1.3.1	pp-schaltende Baugruppen	6
1.3.2	pm-schaltende Baugruppen	6
1.4	Auswirkungen des Bitmustertests auf einen einzelnen F-DI Kanal	7
2	PM-E F pp DC24V (6ES7 138-4CF42-0AB0).....	8
2.1	Parametriermöglichkeiten der PM-E F pp	8
3	PM-E F pm DC24V (6ES7 138-4CF03-0AB0).....	9
3.1	Parametriermöglichkeiten der PM-E F pm	9
3.2	Parameterunabhängige Eigenschaften des Bitmustertest.....	9
3.3	Auswirkungen von Parameteränderungen auf den Bitmustertest	10

3.4	Auswirkungen des Bitmustertests auf den Aktor	10
4	4 F-DO DC24V/2A (6ES7 138-4FB03-0AB0).....	12
4.1	Parametriermöglichkeiten der 4-F-DO DC24V/2A.....	12
4.2	Parameterunabhängige Eigenschaften des Bitmustertest.....	12
4.3	Auswirkungen von Parameteränderungen auf den Bitmustertest	13
4.4	Auswirkungen des Bitmustertests auf den Aktor	13
5	4/8 F-DI DC24V (6ES7 138-4FA04-0AB0)	15
5.1	Parametriermöglichkeiten der 4/8 F-DI DC24V.....	15
5.2	Auswirkungen von Parameteränderungen auf die interne Geberversorgung	16
5.2.1	Eingangsverzögerung	16
5.2.2	Geberversorgung	16
6	Historie.....	17

1 Einleitung

Ziel des Dokumentes ist es die Funktion und den Ablauf des Bitmustertestes bei fehlersicheren ET200S Baugruppen aufzuzeigen und die Auswirkungen der Parametrierung auf ihn zu erläutern.

Die Vorteile, die Sie aus diesem Dokument ziehen können, sind dass Sie das Verhalten der eingesetzten Baugruppen besser einschätzen und einfacher nach Ihren Wünschen parametrieren zu können.

1.1 Notwendigkeit

Die sicherheitsgerichteten Ausgabebaugruppen F-DO führen regelmäßig den Bitmustertest durch, um einen Kurzschluss, Masseschluss oder einen Erdschluss frühzeitig zu erkennen.

Bei sicherheitsgerichteten Eingabebaugruppen F-DI können durch die Verwendung der vom Modul zur Verfügung gestellten Geberversorgung Kurzschlüsse zwischen den externen Geberversorgungen und/oder der 24V-Versorgung oder Masse festgestellt werden.

Wird ein Fehler erkannt, wird die Sicherheitsfunktion ausgelöst und so ungewollte und gefährliche Anlagenzustände vermieden.

1.2 Begriffe und Funktionen

Bitmustertest:

Die **F-DO** Module führen ca. alle 15 Minuten diesen Test durch. Dabei legt die Baugruppe mehrere Bitmuster an ihre Ausgänge, um Kurzschluss, Masseschluss oder einen Erdschluss zu erkennen.

Wurde an einem Kanal ein Fehler festgestellt, wird das Testintervall auf ca. 1 min verkürzt. Wird kein Fehler mehr erkannt, wird wieder das Standardintervall verwendet.

Der Bitmustertest besteht aus einem Dunkel- und einem Helltest.

Die **F-DI** Module geben an ihrem Anschluss „interne Geberversorgung“ Versorgungsspannung für die angeschlossenen Sensoren aus.

Diese Versorgungsspannungen beinhalten auch kurze Pulse. Damit werden Kurzschlüsse zwischen den externen Geberversorgungen oder der 24V-Versorgung festgestellt.

Dunkeltest / Dunkelzeit /

Zyklus während des Bitmustertests, bei dem zu Testzwecken ein 0-Signal (FALSE) auf die Klemmen geschaltet wird, um zum Beispiel einen Kurzschluss gegen die Versorgungsspannung zu erkennen.

Über ein internes Feedback wird kontrolliert, ob das Potential an der Ausgangsklemme dem Testwert folgt.

Die Zeit, in der der Ausgang zu Testzwecken das 0-Signal ausgibt wird Dunkelzeit genannt.

Helltest / Hellzeit

Zyklus während des Bitmustertests, bei dem zu Testzwecken ein 1-Signal (TRUE) auf die Ausgänge geschaltet wird, um zum Beispiel einen Kurzschluss gegen Masse zu erkennen.

Über ein internes Feedback wird kontrolliert, ob das Potential an der Ausgangsklemme dem Testwert folgt.

Voraussetzung für diesen Zyklus ist, dass der Helltest in der Hardwareparametrierung aktiviert ist.

Die Zeit, in der der Ausgang zu Testzwecken das 1-Signal ausgibt wird Hellzeit genannt.

Passivierung

Wird an einer F-DO Baugruppe oder einem einzelnen Kanal ein Fehler erkannt (Kurzschluss, Drahtbruch etc.), wird ein sicheres Ausgangssignal aufgeschaltet, um den sicheren Zustand herzustellen. Das sichere Signal ist im Regelfall ein 0-Signal (FALSE). Dies nennt man Passivierung der Baugruppe bzw. eines Kanals.

Ob die komplette Baugruppe oder nur der betroffene Kanal passiviert wird, ist abhängig von der Parametrierung des Moduls.

Rücklesezeit

Die Rücklesezeit legt die Dauer des Ein-/Ausschaltvorgangs während des Bitmustertests für den entsprechenden Kanal fest. In dieser Zeit muss das Testsignal durch den entsprechenden internen digitalen Eingang korrekt erkannt werden, um den Test positiv zu beenden.

1.3 Auswirkungen des Bitmustertests auf einen einzelnen F-DO Kanal

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie sich der Bitmuster test auf einen Kanal auswirkt.

1.3.1 pp-schaltende Baugruppen

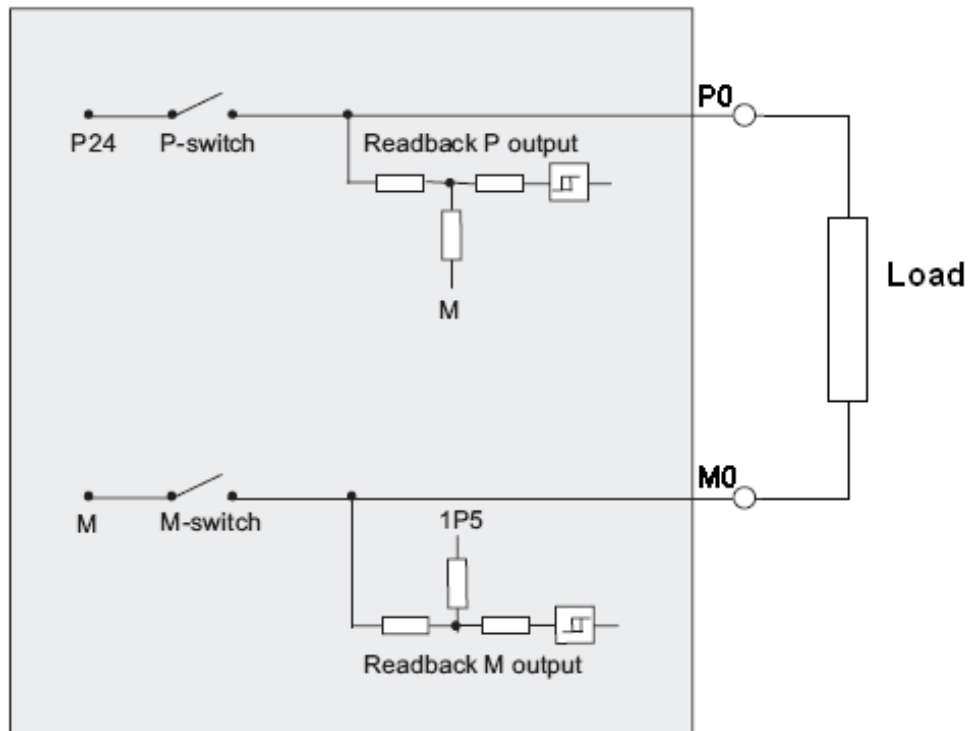
Beim pp-schaltenden F-PowerModul wirken sich die Testpulse nicht auf die Aktoren aus.

1.3.2 pm-schaltende Baugruppen

Bei den pm-schaltenden F-Power- bzw. F-DO Modulen, wird jeder Schalter separat getestet. Während des Bitmuster tests werden der p-Schalter der m-Schalter nacheinander getestet.

In Abbildung 1-1 sehen Sie eine schematische Darstellung der Module. Neben den Last-schaltenden p- bzw. m- Schaltern sind auch die internen Feedback-Kanäle (inc. Pull-Down bzw. Pull-Up Widerständen) dargestellt, die beim Bitmuster test verwendet werden.

Abbildung 1-1



Helltest

Der Helltest wird nur durchgeführt, wenn das aktuelle Ausgangssignal 0 ist.

- Die Pulsdauer beträgt ≤ 4 ms, die Anzahl der Pulse entspricht der Anzahl der Kanäle des Moduls.
- Ist der Aktor zwischen Px und Mx angeschlossen, wird er beim Ausgangswert 0 durch den Helltest nicht aktiviert.
- Sind zwei Aktoren zw. Px und Masse, bzw. P24 und Mx angeschlossen, werden sie nacheinander kurz aktiviert (Sofern die Aktoren auf Signale ≤ 4 ms reagieren)

Dunkeltest

Der Dunkeltest wird nur durchgeführt, wenn das aktuelle Ausgangssignal 1 ist.

- Die Pulsdauer ist lastabhängig und beträgt maximal die parametrisierte Rücklesezeit, die Anzahl der Pulse entspricht der Anzahl der Kanäle des Moduls.
- Ist der Aktor zwischen Px und Mx angeschlossen, wird er beim Ausgangswert 0 durch den Dunkeltest mehrmals kurz deaktiviert. (Sofern die Aktoren schnell genug reagieren)
- Sind zwei Aktoren zwischen Px und Masse, bzw. P24 und Mx angeschlossen, werden sie nacheinander mehrmals kurz deaktiviert.

Hinweis

Px und Mx stehen für die Ausgänge der einzelnen Kanäle des Moduls, z.B. P0 und M0 für Kanal 0 sowie P1 und M1 für Kanal 1, etc.

1.4 Auswirkungen des Bitmustertests auf einen einzelnen F-DI Kanal

Die F-DI Baugruppe stellt eine Geberversorgung zur Verfügung.

Bei eingeschaltetem Kurzschlussstest ist die Geberversorgung gepulst. Damit kann sowohl ein Kurzschluss gegen die Versorgungsspannung als auch gegen die zweite Geberversorgung erkannt werden.

Wird die interne Geberversorgung bei eingeschaltetem Kurzschlussstest verwendet, muss der Sensor unempfindlich gegenüber der gepulsten Versorgungsspannung sein.

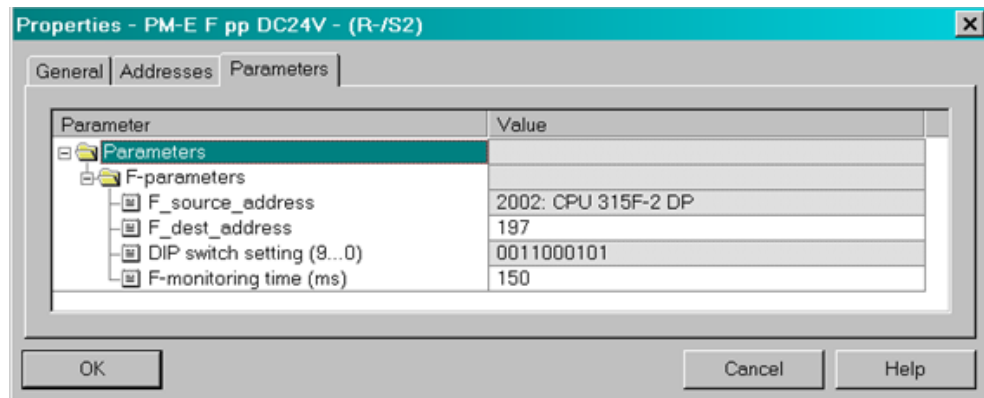
2 PM-E F pp DC24V (6ES7 138-4CF42-0AB0)

Bei diesem Powermodul wirkt sich der Bitmustertest nicht auf den Aktor aus.

2.1 Parametriermöglichkeiten der PM-E F pp

Bei dieser Baugruppe gibt es keine kanalspezifischen Parameter.

Abbildung 2-1

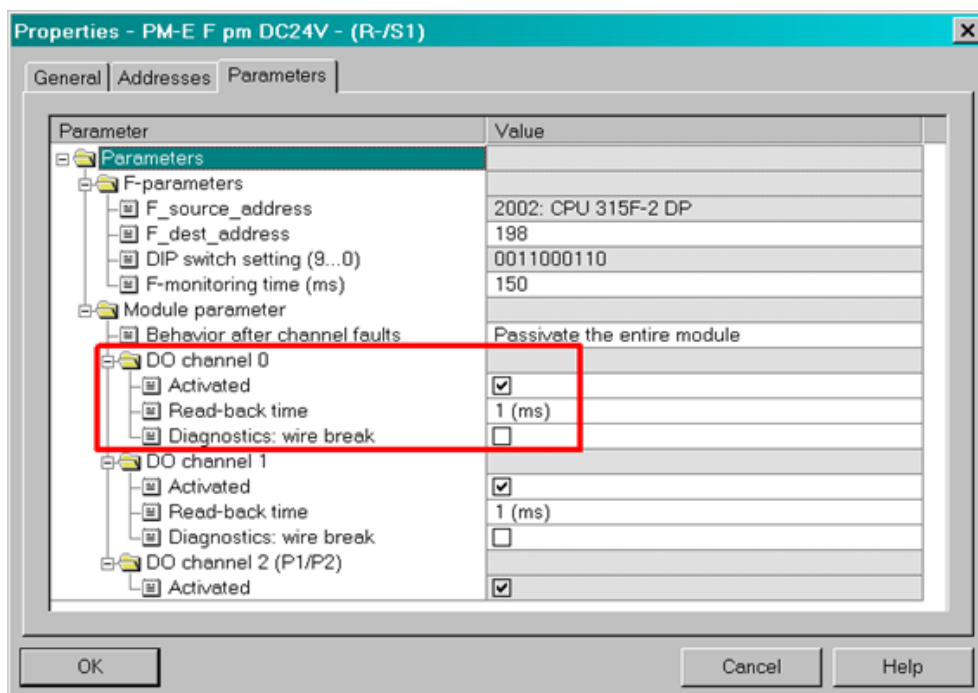


3 PM-E F pm DC24V (6ES7 138-4CF03-0AB0)

3.1 Parametriermöglichkeiten der PM-E F pm

Bei dieser Baugruppe haben Sie die Möglichkeit, beide Kanäle zu parametrieren. Sie können die Kanäle entweder aktivieren oder deaktivieren, die Rücklesezeit verändern und die Drahtbruchdiagnose aktivieren bzw. deaktivieren.

Abbildung 3-1



3.2 Parameterunabhängige Eigenschaften des Bitmusterstest

Tabelle 3-1

Eigenschaft	Auswirkung
Testintervall	Der p- und der m-Schalter werden ca. alle 15 Minuten (im Fehlerfall ca. 1min) zweimal ein- bzw. ausgeschaltet. Insgesamt werden vier Testpulse verwendet.
Anzahl Testpulse	Pro Bitmusterstest werden 8 Testpulse verwendet, jeweils 4 für den Hell- und Dunkeltest.
Testablauf	p- und der m-Schalter eines Kanals werden nacheinander und nie gleichzeitig getestet.
Pulsdauer Helltest	Die Dauer eines Testpulses beim Helltest ist kleiner gleich 4ms.

3.3 Auswirkungen von Parameteränderungen auf den Bitmusterstest

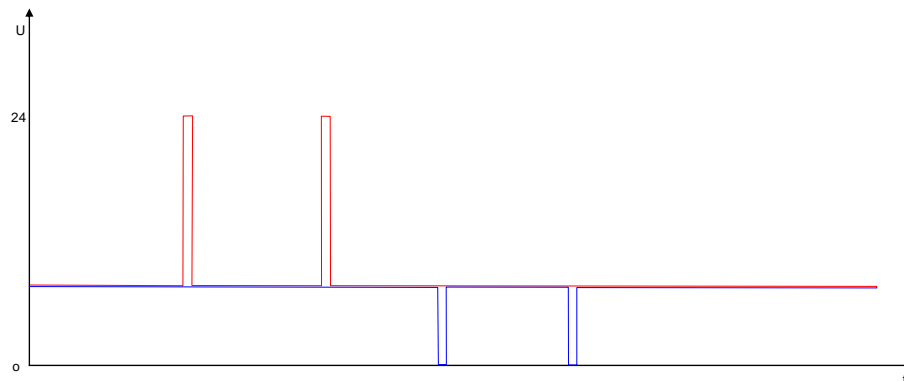
Tabelle 3-2

Parameter	Auswirkung
Drahtbruch	Eine Änderung des Parameters Drahtbruch hat keine Auswirkungen auf die Testpulse.
Rücklesezeit	Die Dauer eines Testpulses beim Dunkeltest ist lastabhängig und kleiner gleich der parametrieren Rücklesezeit.

3.4 Auswirkungen des Bitmusterstests auf den Aktor

Helltest

Abbildung 3-2



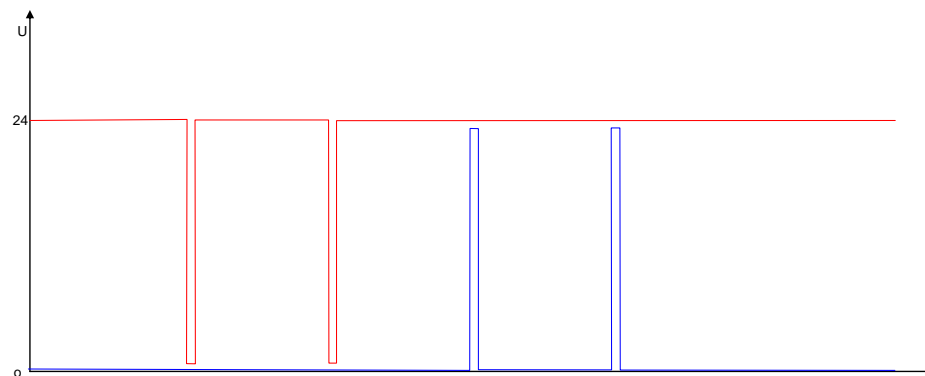
- Ist der Aktor zwischen Px und Mx angeschlossen, wird er beim Ausgangswert 0 durch den Helltest nicht aktiviert, da beide Schalter nacheinander getestet werden.
- Sind zwei Aktoren zwischen Px und Masse, bzw. P24 und Mx angeschlossen, werden sie nacheinander jeweils zweimal kurz aktiviert (Sofern die Aktoren auf Signale $\leq 4\text{ms}$ reagieren). Insgesamt werden 4 Testpulse verwendet.

Hinweis

Px und Mx stehen für die Ausgänge der beiden Kanäle des Moduls, z.B. P0 und M0 für Kanal 0 sowie P1 und M1 für Kanal 1.

Dunkeltest

Abbildung 3-3



- Ist der Aktor zwischen Px und Mx angeschlossen, wird er beim Ausgangswert 1 durch den Dunkeltest viermal (2x m-Schalter und 2x p-Schalter) kurz deaktiviert. (Sofern der Aktor schnell genug reagiert)
- Sind zwei Aktoren zwischen Px und Masse, bzw. P24 und Mx angeschlossen, werden sie nacheinander jeweils zweimal kurz deaktiviert. Insgesamt werden 4 Testpulse verwendet.

Hinweis

Px und Mx stehen für die Ausgänge der beiden Kanäle des Moduls, z.B. P0 und M0 für Kanal 0 sowie P1 und M1 für Kanal 1.

ACHTUNG

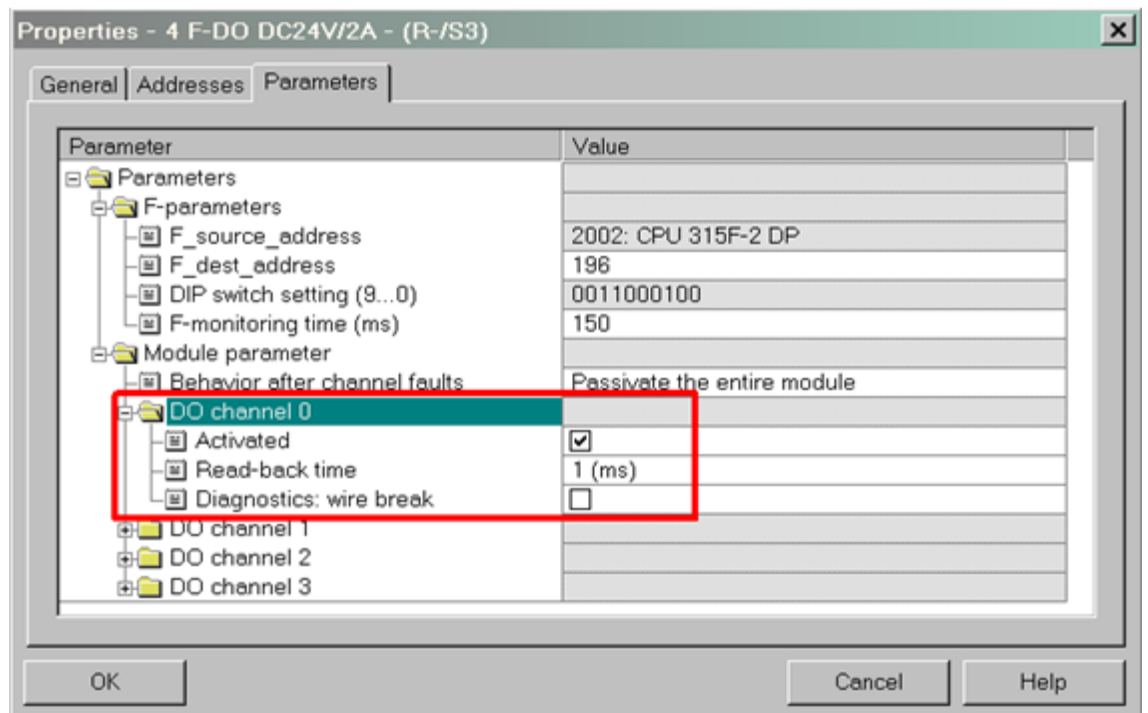
Wenn Sie Aktoren verwenden, deren Reaktionszeit schnell genug ist, um auf die Testpulse zu reagieren, müssen Sie Relais da zwischen schalten, damit sich Ihre Aktoren, beim Dunkeltest nicht kurzzeitig deaktiviert.

4 4 F-DO DC24V/2A (6ES7 138-4FB03-0AB0)

4.1 Parametriermöglichkeiten der 4-F-DO DC24V/2A

Bei dieser Baugruppe haben Sie die Möglichkeit, vier Kanäle zu parametrieren. Sie können die Kanäle entweder aktivieren oder deaktivieren, die Rücklesezeit verändern und die Drahtbruchdiagnose aktivieren bzw. deaktivieren.

Abbildung 4-1



4.2 Parameterunabhängige Eigenschaften des Bitmusterstest

Tabelle 4-1

Eigenschaft	Auswirkung
Testintervall	Der p- und der m-Schalter werden ca. alle 15 Minuten (im Fehlerfall ca.1min) zweimal ein- bzw. ausgeschaltet. Insgesamt werden vier Testpulse verwendet.
Anzahl Testpulse	Pro Bitmusterstest werden 32 Testpulse verwendet, jeweils 16 für den Hell- und Dunkeltest.
Testablauf	p- und der m-Schalter eines Kanals werden nacheinander und nie gleichzeitig getestet.
Pulsdauer Helltest	Die Dauer eines Testpulses beim Helltest ist kleiner gleich 4ms.

4.3 Auswirkungen von Parameteränderungen auf den Bitmusterstest

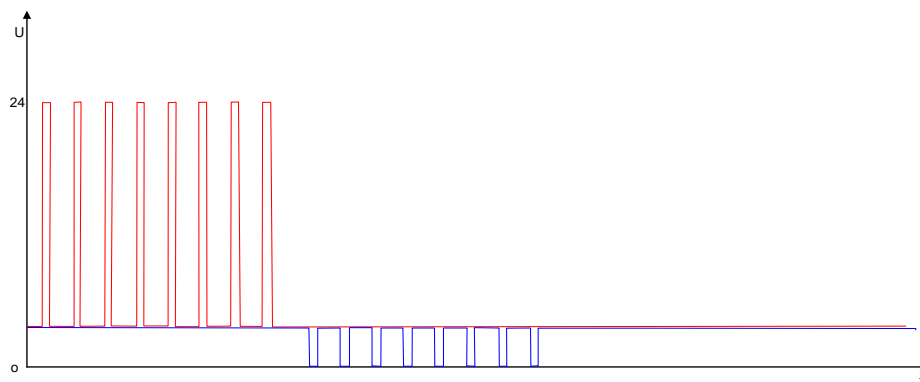
Tabelle 4-2

Parameter	Auswirkung
Drahtbruch	Eine Änderung des Parameters Drahtbruch hat keine Auswirkungen auf die Testpulse.
Rücklesezeit	Die Dauer eines Testpulses beim Dunkeltest ist lastabhängig und kleiner gleich der parametrierenden Rücklesezeit.

4.4 Auswirkungen des Bitmusterstests auf den Aktor

Helltest

Abbildung 4-2



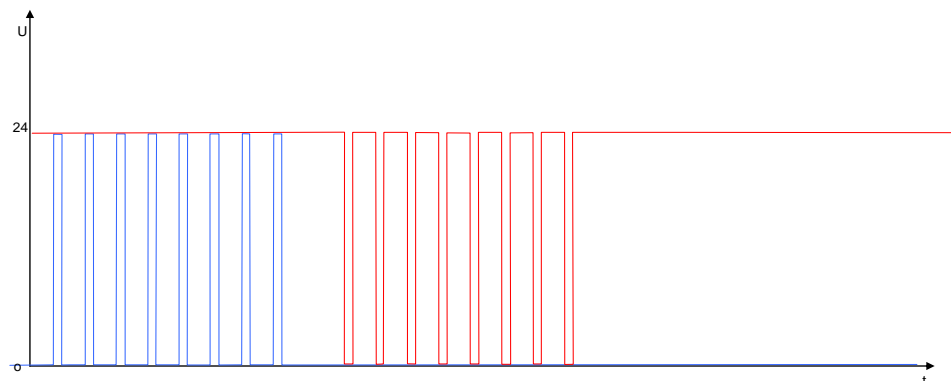
- Ist der Aktor zwischen Px und Mx angeschlossen, wird er beim Ausgangswert 0 durch den Helltest nicht aktiviert, da beide Schalter nacheinander getestet werden.
- Sind zwei Aktoren zwischen Px und Masse, bzw. P24 und Mx angeschlossen, werden sie nacheinander jeweils achtmal kurz aktiviert (Sofern die Aktoren auf Signale $\leq 4\text{ms}$ reagieren). Insgesamt werden 16 Testpulse verwendet.

Hinweis

Px und Mx stehen für die Ausgänge der vier Kanäle des Moduls, z.B. P0 und M0 für Kanal 0 sowie P1 und M1 für Kanal 1, ect.

Dunkeltest

Abbildung 4-3



- Ist der Aktor zwischen Px und Mx angeschlossen, wird er beim Ausgangswert 1 durch den Dunkeltest 16 mal (8x m-Schalter und 8x p-Schalter) kurz deaktiviert. (Sofern der Aktor schnell genug reagiert)
- Sind zwei Aktoren zwischen Px und Masse, bzw. P24 und Mx angeschlossen, werden sie nacheinander jeweils achtmal kurz deaktiviert. Insgesamt werden 16 Testpulse verwendet.

Hinweis

Px und Mx stehen für die Ausgänge der vier Kanäle des Moduls, z.B. P0 und M0 für Kanal 0 sowie P1 und M1 für Kanal 1, ect.

ACHTUNG

Wenn Sie Aktoren verwenden, deren Reaktionszeit schnell genug ist, um auf die Testpulse zu reagieren, müssen Sie Relais da zwischen schalten, damit sich Ihre Aktoren, beim Dunkeltest nicht kurzzeitig deaktivieren.

5 4/8 F-DI DC24V (6ES7 138-4FA04-0AB0)

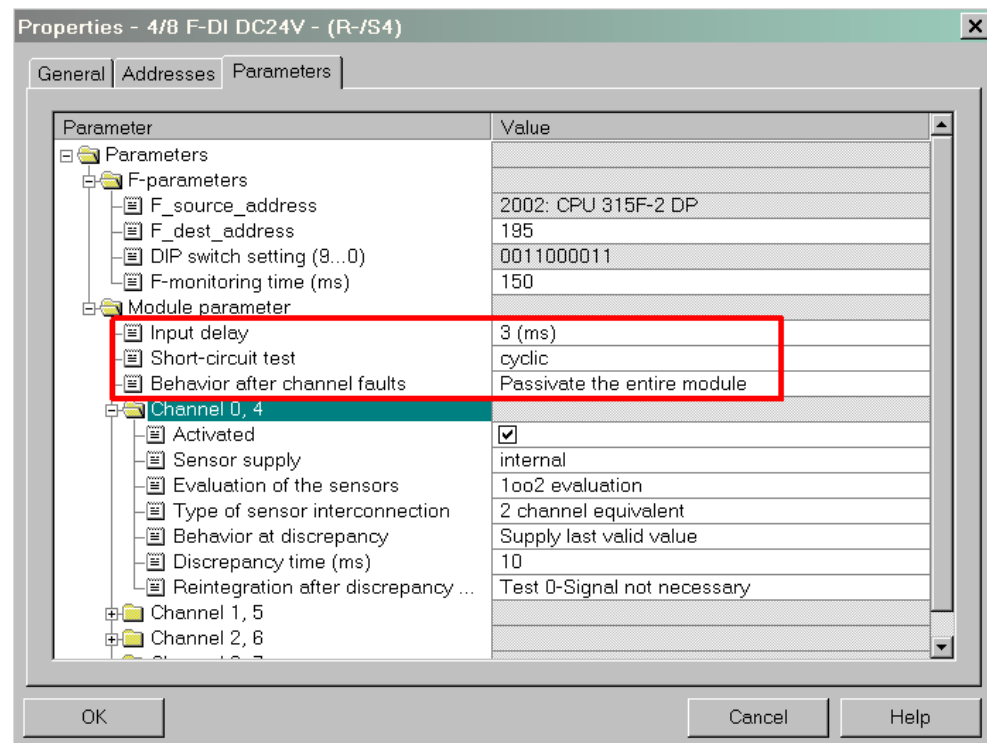
Die F-DI Baugruppe stellt eine Geberversorgung zur Verfügung. Bei eingeschaltetem Kurzschlussstest ist die Geberversorgung gepulst. Damit kann sowohl ein Kurzschluss gegen die Versorgungsspannung als auch gegen die zweite Geberversorgung erkannt werden.

Wird die interne Geberversorgung bei eingeschaltetem Kurzschlussstest verwendet, muss der Sensor unempfindlich gegenüber der gepulsten Versorgungsspannung sein.

5.1 Parametriermöglichkeiten der 4/8 F-DI DC24V

Für die Testpulse relevant sind nur der Modulparameter Eingangsverzögerung und der Kanalparameter Geberversorgung.

Abbildung 5-1



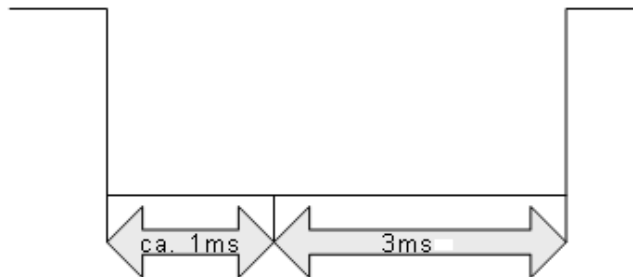
5.2 Auswirkungen von Parameteränderungen auf die interne Geberversorgung

5.2.1 Eingangsverzögerung

Dieser Parameter wirkt sich direkt auf die Testpulsdauer der Geberversorgung aus. Die Länge eines Testpulses beträgt ca. 1 ms plus die parametrisierte Eingangsverzögerungszeit.

In der Abbildung 5-2 sehen Sie eine grafische Darstellung eines einzelnen Pulses der Geberversorgung bei einer Rücklesezeit von 3 ms.

Abbildung 5-2



Wenn Sie die Parametrierung auf 15 ms ändern, erhalten Sie eine Pulslänge von ca. 16 ms.

5.2.2 Geberversorgung

- Dieser Parameter hat keine direkte Auswirkung auf die Testpulse. Diese sind immer, unabhängig von der parametrisierten Geberversorgung, vorhanden.
- Mit diesem Parameter wird die Auswertung der Testpulse ein- bzw. ausgeschaltet.

Ist die interne Geberversorgung ausgewählt, dann müssen bei 1-Signal an einem Digitaleingang die Testpulse der zugeordneten Geberversorgung erkannt werden. Werden keine Testpulse oder die der anderen Geberversorgung erkannt, wird dies als Fehler erkannt und der Kanal (bzw. die Baugruppe, je nach Parametrierung) passiviert.

6 Historie

Tabelle 6-1

Version	Art der Änderung
V1.0	Erstellung
V1.1	Textliche Aktualisierung Kap. 1.4 und Kap. 5