

# SIEMENS

SIMATIC

S7-300  
Zählerbaugruppe FM 350-2

Gerätehandbuch

Vorwort

---

Produktübersicht

---

1

Zählweise der FM 350-2

---

2

Ein- und Ausbau der  
FM 350-2

---

3

Verdrahten der FM 350-2

---

4

Parametrieren der FM 350-2

---

5

Programmieren der  
FM 350-2

---

6

Inbetriebnahme der  
FM 350-2

---

7

Betriebsarten, Einstellungen,  
Parameter und Aufträge

---

8

Gebersignale und deren  
Auswertung

---

9

Belegung des DB

---

10

Fehler und Diagnose

---

11

Technische Daten

---

A

Ersatzteile

---

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>   |
| mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |

|  |
|--|
| <b>VORSICHT</b>  |
| ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |

|  |
|--|
| <b>ACHTUNG</b>   |
| bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird. |

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

## Vorwort

### Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt alle Schritte, die notwendig sind, um die Funktionsbaugruppe FM 350-2 einzusetzen. Es unterstützt ein schnelles und effektives Einarbeiten in die Funktionalität der FM 350-2.

Das Handbuch wendet sich an Personen, welche die erforderlichen Qualifikationen für die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Programmierung des beschriebenen Hardwareproduktes besitzen.

### Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

Außerdem werden Kenntnisse über die Verwendung von Computern oder PC-ähnlichen Arbeitsmitteln (z. B. Programmiergeräten) unter dem Betriebssystem MS Windows 2000, MS Windows XP oder MS Windows Vista vorausgesetzt. Sie sollten auch Kenntnisse im Umgang mit der Basissoftware STEP 7 haben. Diese werden im Handbuch Programmieren mit STEP 7 vermittelt.

Bitte beachten Sie - insbesondere beim Einsatz einer SPS in sicherheitsrelevanten Bereichen - die Hinweise über die Sicherheit elektronischer Steuerungen in den Kapiteln "Verdrahten (Seite 37)" und "Technische Daten (Seite 149)".

### Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch enthält die Beschreibung der Funktionsbaugruppe FM 350-2, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuches gültig ist. Wir behalten uns vor, Änderungen in der Funktionalität der FM 350-2 in einer Produktinformation zu beschreiben.

### Normen

Das Automatisierungssystem S7-300 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

### Recycling und Entsorgung

Die FM 350-2 ist aufgrund seiner schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

## Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner (<http://www.siemens.de/automation/partner>) in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Einen Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen Produkte und Systeme finden Sie im Internet:

- SIMATIC Guide Handbücher (<http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal>)

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie ebenfalls im Internet:

- A&D Mall (<http://www.siemens.de/automation/mall>)

## Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in die Automatisierungstechnik und Automatisierungssysteme zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

- Internet: SITRAIN Homepage (<http://www.sitrain.com>)

## Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte über folgende Kommunikationswege:

- Web-Formular für Support Request (<http://www.siemens.de/automation/support-request>)

## Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen an:

Industry Automation and Drive Technologies - Homepage  
(<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Dort finden Sie z. B. folgende Informationen:

- Den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellen Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- Die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- Ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automatisierungs- und Antriebstechnik vor Ort.
- Informationen über Vor-Ort-Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter "Leistungen" bereit.

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
|          | <b>Vorwort</b> .....                             | <b>3</b>  |
| <b>1</b> | <b>Produktübersicht</b> .....                    | <b>9</b>  |
| 1.1      | Funktionsumfang der FM 350-2.....                | 9         |
| 1.2      | Einsatzgebiete der FM 350-2.....                 | 12        |
| 1.3      | Die Hardware der FM 350-2 .....                  | 14        |
| 1.4      | Die Software der FM 350-2.....                   | 17        |
| <b>2</b> | <b>Zählweise der FM 350-2</b> .....              | <b>19</b> |
| 2.1      | Definitionen .....                               | 19        |
| 2.2      | Betriebsarten.....                               | 21        |
| 2.2.1    | Übersicht.....                                   | 21        |
| 2.2.2    | Endlos Zählen .....                              | 22        |
| 2.2.3    | Einmalig Zählen .....                            | 23        |
| 2.2.4    | Periodisch Zählen .....                          | 24        |
| 2.2.5    | Frequenzmessung .....                            | 25        |
| 2.2.6    | Drehzahlmessung .....                            | 27        |
| 2.2.7    | Periodendauermessung.....                        | 28        |
| 2.2.8    | Dosieren.....                                    | 29        |
| 2.3      | Torfunktionen .....                              | 30        |
| <b>3</b> | <b>Ein- und Ausbau der FM 350-2</b> .....        | <b>33</b> |
| 3.1      | Einbau vorbereiten.....                          | 33        |
| 3.2      | Ein- und Ausbauen der FM 350-2.....              | 35        |
| <b>4</b> | <b>Verdrahten der FM 350-2</b> .....             | <b>37</b> |
| 4.1      | Anschlussbelegung des Frontsteckers.....         | 37        |
| 4.2      | Frontstecker verdrahten.....                     | 41        |
| <b>5</b> | <b>Parametrieren der FM 350-2</b> .....          | <b>45</b> |
| 5.1      | Parametriermasken installieren und aufrufen..... | 45        |
| 5.2      | Default-Parametrierung.....                      | 47        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>6</b> | <b>Programmieren der FM 350-2</b> .....  | <b>49</b> |
| 6.1      | Programmieren der FM 350-2.....  | 49        |
| 6.2      | Zähler-DB.....   | 51        |
| 6.3      | Alarmbearbeitung.....  | 53        |
| 6.4      | Die Funktion FC CNT2_CTR (FC2), Baugruppe steuern.....                           | 57        |
| 6.5      | Zählerstände, Grenzwerte und Vergleichswerte laden (FC3 / FB3).....              | 60        |
| 6.6      | Zähl- und Messwerte auslesen (FC4 / FB4).....                                    | 64        |
| 6.7      | Die Funktion FC DIAG_RD (FC 5), Diagnosedaten lesen.....                         | 68        |
| 6.8      | Applikations- und Programmbeispiel FM 350-2.....                                 | 70        |
| 6.8.1    | Aufgabe.....   | 70        |
| 6.8.2    | FM 350-2 Verdrahten.....   | 72        |
| 6.8.3    | Beispielprogramm anwenden.....   | 75        |
| 6.8.4    | Ablauf der Beispielapplikationen.....  | 77        |
| 6.9      | PROFINET-Betrieb.....  | 79        |
| 6.10     | Technische Daten der Bausteine.....  | 80        |
| <b>7</b> | <b>Inbetriebnahme der FM 350-2</b> .....   | <b>81</b> |
| 7.1      | Checkliste zum mechanischen Aufbau.....  | 81        |
| 7.2      | Checkliste zum Parametrieren.....  | 83        |
| <b>8</b> | <b>Betriebsarten, Einstellungen, Parameter und Aufträge</b> .....                | <b>87</b> |
| 8.1      | Definitionen.....  | 87        |
| 8.2      | Grundsätzliches zum Aufruf von Betriebsarten, Einstellungen und Aufträgen.....   | 89        |
| 8.3      | Endlos Zählen.....   | 90        |
| 8.4      | Einmalig Zählen.....   | 93        |
| 8.5      | Periodisch Zählen.....   | 97        |
| 8.6      | Frequenzmessung.....   | 101       |
| 8.7      | Drehzahlmessung.....   | 104       |
| 8.8      | Periodendauermessung.....  | 107       |
| 8.9      | Dosieren.....  | 110       |
| 8.10     | Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge.....                                  | 115       |
| 8.11     | Auslösen eines Prozessalarms.....  | 119       |
| 8.12     | Abbildung der Zähl- und Messwerte aller Kanäle in den erweiterten Nutzdaten..... | 123       |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>9</b>  | <b>Gebersignale und deren Auswertung.....</b> | <b>125</b> |
| 9.1       | Übersicht .....                               | 125        |
| 9.2       | NAMUR-Signale.....                            | 126        |
| 9.3       | 24-V-Signale .....                            | 127        |
| 9.4       | Impulsauswertung.....                         | 128        |
| 9.5       | Hysterese .....                               | 130        |
| <b>10</b> | <b>Belegung des DB.....</b>                   | <b>133</b> |
| 10.1      | DB für die FC CNT_CTRL.....                   | 133        |
| <b>11</b> | <b>Fehler und Diagnose .....</b>              | <b>141</b> |
| 11.1      | Fehler und Diagnose.....                      | 141        |
| 11.2      | Fehlerarten.....                              | 142        |
| 11.3      | Fehleranzeige durch die Sammelfehler-LED..... | 143        |
| 11.4      | Auslösen von Diagnosealarmen .....            | 144        |
| 11.5      | Datenfehler.....                              | 148        |
| <b>A</b>  | <b>Technische Daten.....</b>                  | <b>149</b> |
| A.1       | Allgemeine Technische Daten .....             | 149        |
| A.2       | Technische Daten FM 350-2.....                | 150        |
| <b>B</b>  | <b>Ersatzteile.....</b>                       | <b>153</b> |
| B.1       | Ersatzteile .....                             | 153        |
|           | <b>Glossar .....</b>                          | <b>155</b> |
|           | <b>Index.....</b>                             | <b>157</b> |



# Produktübersicht

## 1.1 Funktionsumfang der FM 350-2

### Funktionalität

Die Funktionsbaugruppe FM 350-2 ist eine 8-kanalige Zählerbaugruppe mit Dosierfunktionen für den Einsatz im Automatisierungssystem S7-300. Die Funktionsbaugruppe kann im folgenden maximalen Zählbereich arbeiten:

- -31 bis +31 Bit:  
-2 147 483 648 bis +2 147 483 647 ( $-2^{31}$  bis  $2^{31} - 1$ ).

Die maximale Eingangsfrequenz der Zählsignale beträgt, je nach Gebersignal, bis zu 20 kHz pro Zählkanal.

Sie können die FM 350-2 für folgende Aufgaben einsetzen:

- Endlos zählen vorwärts/rückwärts
- Einmalig zählen vorwärts/rückwärts
- Periodisch zählen vorwärts/rückwärts
- Frequenzmessung
- Drehzahlmessung
- Periodendauermessung
- Dosieren

Sie können dabei den Zählvorgang entweder über das Anwenderprogramm (Software-Tor) oder über externe Signale (Hardware-Tor) starten und stoppen.

Zähl-, Tor- und Richtungssignale können direkt an die Baugruppe angeschlossen werden.

### Vergleichswerte

Auf der Baugruppe können Sie für jeden Zählkanal einen Vergleichswert ablegen (vier Vergleichswerte in der Betriebsart "Dosieren"). Erreicht der Zählerstand diesen Vergleichswert, so kann der zugehörige Ausgang gesetzt/rückgesetzt werden, um direkt Steuerungsvorgänge im Prozess anzustoßen, und/oder es kann ein Prozessalarm ausgelöst werden.

## Zählgrenzen

In den Betriebsarten Einmalig Zählen, Periodisch Zählen und Dosieren können Sie Zählgrenzen innerhalb des maximalen Zählbereichs vorgeben. Hierbei gilt:

- In der Hauptzählrichtung vorwärts beginnt die Zählung bei 0 (Startwert) und Sie legen einen Endwert zwischen 2 und 2 147 483 647 fest.
- In der Hauptzählrichtung rückwärts legen Sie einen Startwert zwischen 2 und 2 147 483 647 fest, der Endwert liegt fest auf 0.

## Prozessalarme

Pro Zählkanal sind vier Prozessalarme möglich. Zwei Prozessalarme können durch jeden Flankenwechsel am Hardware-Tor generiert werden. Zwei weitere spezifische Prozessalarme können je nach eingestellter Betriebsart generiert werden, fünf spezifische Prozessalarme in der Betriebsart "Dosieren".

## Zählvorgang

Die Zählvorgänge können über das Software-Tor oder über das Hardware-Tor und das Software-Tor gestartet oder gestoppt werden.

## Diagnosealarm

Die FM 350-2 kann bei folgenden Ereignissen einen Diagnosealarm auslösen:

- Geberversorgung NAMUR fehlerhaft
- Parametrierung der Baugruppe fehlt oder ist fehlerhaft
- Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen
- Prozessalarm verloren
- Drahtbruch oder Kurzschluss an einem NAMUR-Eingang

## Signale zählen

Die FM 350-2 kann Signale zählen, die von nachfolgend aufgelisteten Gebern erzeugt werden. Es sind nur prellfreie Geber zulässig.

- 24-V-Inkrementalgeber, Gegentakt- oder P-Schalter
- 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel
- 24-V-Initiator ohne Richtungspegel  
z. B. Lichtschranke oder BERO (Typ 2)
- NAMUR-Geber nach DIN 19 234

Am Zählereingang können in Vierergruppen 24-V-Signale oder NAMUR-konforme Signale angeschlossen werden. An eine für NAMUR-Geber parametrierten Eingangsgruppe dürfen keine Gebersignale von mehr als 8,2 V angeschlossen werden.

An den Tor- und Richtungseingängen können nur 24-V-Signale angeschlossen werden.

## EingangsfILTER

Um Störungen zu unterdrücken, ist für die Eingänge ein EingangsfILTER (RC-Glied) mit einer für alle Eingänge einheitlichen Filterzeit von 50 µs eingestellt.

Pro Zählkanal sind über einen Digitalausgang (bzw. vier Digitalausgänge in der Betriebsart "Dosieren") schnelle Reaktionen auf bestimmte Zählereignisse möglich. Die Ausgänge können zählerstandsabhängig oder über programmierbare Steuerbits angesteuert werden.

## Verhalten bei Ausfall der S7-300

Das Verhalten der FM 350-2 bei STOP der CPU ist parametrierbar. Eine laufende Betriebsart kann weiterlaufen oder abgebrochen werden. Die Digitalausgänge können die zuletzt eingestellten Werte halten, auf Ersatzwerte eingestellt werden oder abschalten.

|   |
|---|
|  <b>VORSICHT</b>   |
| Ein Sachschaden kann eintreten  |
| Wenn Sie das Verhalten der FM 350-2 so parametrieren, dass bei STOP der CPU die Digitalausgänge auf Ersatzwerte eingestellt werden, so werden diese Werte auch auf Digitalausgänge eingestellt, die nicht freigegeben sind. |
| Stellen Sie sicher, dass Ersatzwerte auf nicht freigegebenen Digitalausgängen keine gefährlichen Anlagenzustände verursachen.   |

## Verhalten bei Ausfall der Baugruppenversorgung

Das Verhalten der FM 350-2 bei einem Ausfall der Baugruppenversorgung hängt davon ab, ob die FM 350-2 mit einem Standard-Rückwandbus oder mit einem aktiven Rückwandbus betrieben wird.

- Standard-Rückwandbus

Bei einem Ausfall der Baugruppenversorgung der FM 350-2 erkennt die CPU einen Peripherie-Zugriffsfehler. Die FM 350-2 läuft nach Spannungswiederkehr **nicht** an.

- Aktiver Rückwandbus

Bei einem Ausfall der Baugruppenversorgung der FM 350-2 wird der CPU ein Ziehen-Alarm gemeldet. Bei Spannungswiederkehr wird der CPU ein Stecken-Alarm gemeldet.

## 1.2 Einsatzgebiete der FM 350-2

### Haupteinsatzgebiet

Das Haupteinsatzgebiet der FM 350-2 liegt dort, wo Signale gezählt und schnelle Reaktionen auf einen vorgegebenen Zählerstand ausgelöst werden müssen sowie Frequenzen oder Drehzahlen gemessen werden sollen.

Beispiele hierfür sind:

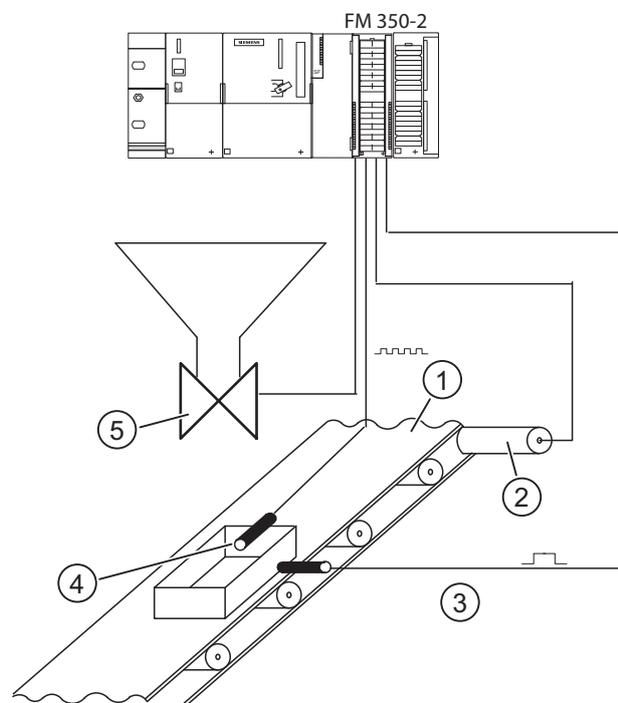
- Verpackungsanlagen
- Sortieranlagen
- Dosieranlagen
- Drehzahlregelungen und Überwachung von Gasturbinen

### Beispiel für den Einsatz einer FM 350-2

Aus einem Sammelbehälter soll eine bestimmte Anzahl Teile in einen Karton abgefüllt werden. Der Zählkanal 0 zählt die Teile und steuert das Ventil zur Abfüllung. Mit dem Zählkanal 1 wird der Motor zum Transport der Kartons gesteuert und die Anzahl der Kartons gezählt.

Befindet sich der Karton in der richtigen Position wird das Ventil geöffnet und die Teile werden abgefüllt. Ist die vorgegebene Anzahl erreicht, wird das Ventil geschlossen und der Transport des Kartons angestoßen. Nachfallende Teile werden mitgezählt bis ein neuer Karton eintrifft.

Während des Transports der Kartons ist eine neue Anzahl Teile vorgebar. Die abgefüllten Teile sowie die Anzahl der Kartons ist beobachtbar.



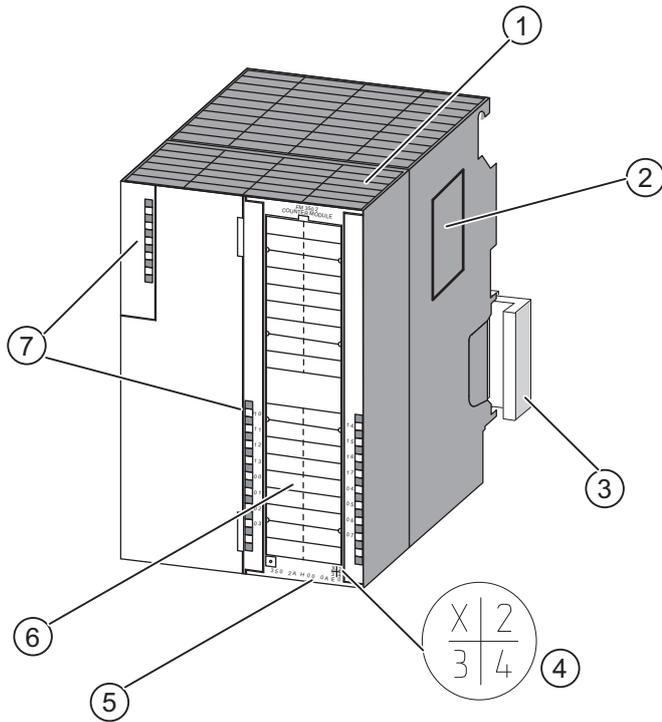
- (1) Band
- (2) Motor
- (3) Tor
- (4) Lichtschranken
- (5) Ventil

Bild 1-1 Beispiel für den Einsatz einer FM 350-2 in der S7-300

### 1.3 Die Hardware der FM 350-2

#### Baugruppenansicht

Das Bild zeigt die Baugruppe FM 350-2 mit Frontstecker und Busverbinder bei geschlossenen Fronttüren.



- (1) Frontstecker
- (2) Typenschild
- (3) Busverbinder SIMATIC-Schnittstelle
- (4) Erzeugnisstand
- (5) Bestellnummer
- (6) Beschriftungstreifen
- (7) Diagnose-LED  
Status-LEDs

Bild 1-2 Baugruppenansicht der FM 350-2

## **Frontstecker**

Die FM 350-2 bietet über den Frontstecker die folgenden Anschlussmöglichkeiten:

- Zählsignale
- Richtungssignale
- Baugruppenversorgung
- Eingangssignale für Hardware-Tor
- Ausgangssignale
- Geberversorgung NAMUR 8V2

Der Frontstecker ist separat zu bestellen.

## **Beschriftungsstreifen**

Der Baugruppe liegt ein Beschriftungsstreifen bei, den Sie mit Ihren entsprechenden Signalnamen beschriften können.

Die Innenseite der Fronttür ist mit der Anschlussbelegung beschriftet.

## **Bestellnummer und Erzeugnisstand**

Die Bestellnummer und der Erzeugnisstand der FM 350-2 sind am unteren Ende der Fronttür angegeben.

## **Busverbinder**

Die Kommunikation innerhalb einer Zeile der S7-300 erfolgt über die Busverbinder. Der Busverbinder liegt der FM 350-2 bei.

## Diagnose- und Status-LEDs

Die FM 350-2 hat 1 LED, die zur Diagnose dient, 8 LEDs die den Zustand der Digitaleingänge anzeigen und 8 LEDs die den Zustand der Digitalausgänge anzeigen. Die folgende Tabelle listet die LED-Anzeigen mit ihrer Beschriftung, Farbe und Funktion auf.

| Beschriftung | Farbe | Funktion                          |
|--------------|-------|-----------------------------------|
| SF           | rot   | Sammelfehler                      |
| I0           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 0 |
| I1           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 1 |
| I2           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 2 |
| I3           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 3 |
| I4           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 4 |
| I5           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 5 |
| I6           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 6 |
| I7           | grün  | Status des Hardware-Tores Kanal 7 |
| Q0           | grün  | Status des Ausgangs Q0            |
| Q1           | grün  | Status des Ausgangs Q1            |
| Q2           | grün  | Status des Ausgangs Q2            |
| Q3           | grün  | Status des Ausgangs Q3            |
| Q4           | grün  | Status des Ausgangs Q4            |
| Q5           | grün  | Status des Ausgangs Q5            |
| Q6           | grün  | Status des Ausgangs Q6            |
| Q7           | grün  | Status des Ausgangs Q7            |

## 1.4 Die Software der FM 350-2

### Projektierpaket der FM 350-2

Für die Integration der FM 350-2 in die S7-300 benötigen Sie das Projektierpaket mit

- Parametriermasken und
- Funktionen für das Einbinden der FM 350-2 ins Anwenderprogramm

### Parametriermasken

Über Parameter wird die FM 350-2 an die jeweilige Aufgabe angepasst. Diese Parameter werden auf der CPU abgelegt und von der CPU an die Baugruppe übertragen.

Die Parameter können Sie über die Parametriermasken vorgeben. Diese Parametriermasken werden auf Ihrem PG installiert und innerhalb von STEP 7 aufgerufen.

### Funktionen für das Einbinden der FM 350-2

Die Funktionen für das Einbinden der FM 350-2 ins Anwenderprogramm bestehen aus den FC CNT2\_CTR, FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN und FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN die im Anwenderprogramm der CPU aufgerufen werden. Diese FCs ermöglichen die Kommunikation zwischen der CPU und der FM 350-2. Außerdem gibt es für die FM 350-2 die Funktion FC DIAG\_RD, mit der Sie Diagnoseinformationen in den DB der FC CNT\_CTR übertragen können.

Das Bild zeigt einen S7-300-Aufbau mit einer FM 350-2 und mehreren Signalbaugruppen.

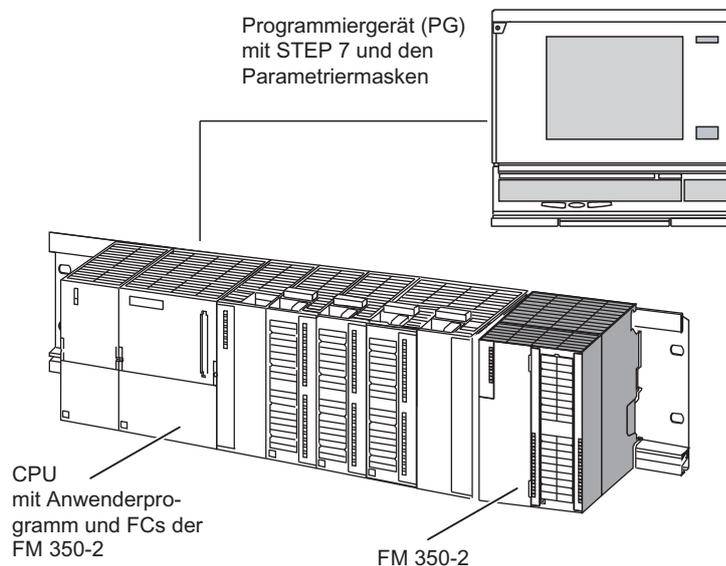


Bild 1-3 Aufbau einer SIMATIC S7-300 mit FM 350-2



## Zählweise der FM 350-2

### 2.1 Definitionen

#### Zählen

Zählen ist das Erfassen und Aufsummieren von Ereignissen. Bei der FM 350-2 werden Gebersignale erfasst und entsprechend ausgewertet.

#### Zählbereich

Die FM 350-2 kann sowohl vorwärts- als auch rückwärtszählen. Der maximale Zählbereich, innerhalb dessen die FM 350-2 zählen kann, beträgt 31 Bit (Betriebsart Endlos Zählen).

| Zählbereich                  | Untere Zählgrenze | Obere Zählgrenze |
|------------------------------|-------------------|------------------|
| Zählbereich: -31 bis +31 Bit | - 2 147 483 648   | + 2 147 483 647  |

#### Zählgrenzen

In den Betriebsarten Einmalig Zählen, Periodisch Zählen und Dosieren können Sie die obere Zählgrenze im Bereich 2 bis 2147483647 wählen. Die untere Zählgrenze liegt fest auf 0.

#### Hauptzählrichtung

Sie können für die FM 350-2 als Hauptzählrichtung "vorwärts" oder "rückwärts" parametrieren. Damit legen Sie für die Betriebsarten Einmalig Zählen, Periodisch Zählen und Dosieren fest, welche Zählgrenze als Startwert bzw. als Endwert gilt.

Auch wenn Sie als Hauptzählrichtung "rückwärts" parametrieren, müssen Sie zum Rückwärtszählen entweder ein entsprechendes Richtungssignal anlegen oder bei der Parametrierung der FM 350-2 "Zählrichtung invertiert" einstellen.

## Ladewert

Sie können jedem der acht Zähler der FM 350-2 einen Ladewert vorgeben. Sie können diesen Ladewert direkt vorgeben, dann wird er vom Zähler sofort als neuer Zählwert übernommen.

Sie können den Ladewert auch vorbereitend laden, dann wird der Ladewert vom Zähler bei folgenden Ereignissen als neuer Zählwert übernommen:

- Erreichen des Endwertes bei Hauptzählrichtung vorwärts.
- Erreichen der 0 bei Hauptzählrichtung rückwärts.
- Abbrechen des Zählvorgangs durch ein SW-Tor oder HW-Tor (beim Unterbrechen des Zählvorgangs wird der Ladewert nicht übernommen).

## Vergleichswerte

Um bei einem bestimmten Zählerstand Reaktionen im Prozess unabhängig von der CPU auszulösen, können Sie die acht Digitalausgänge auf der Baugruppe nutzen. Hierzu können Sie auf der FM 350-2 für jeden Zählkanal einen Vergleichswert ablegen, vier Vergleichswerte für einen Dosierkanal. Sie können jeden Wert zwischen den Zählgrenzen als Vergleichswert vorgeben. Erreicht der Zählerstand den eingestellten Vergleichswert, so wird der zugehörige Digitalausgang gesetzt/rückgesetzt und/oder ein Prozessalarm generiert.

## Beispiel

Im Beispiel in Kapitel "Einsatzgebiete der FM 350-2 (Seite 12)" soll das Ventil geschlossen werden, sobald die programmierte Anzahl von Teilen im Karton liegt. Hierzu können Sie diese Anzahl der FM 350-2 als Vergleichswert vorgeben und den zugehörigen Digitalausgang dazu verwenden, das Ventil zu schließen.

## 2.2 Betriebsarten

### 2.2.1 Übersicht

#### Zählarten

Sie können mit der FM 350-2 Rechteckimpulse auf drei Arten zählen:

- Endlos Zählen
- Einmalig Zählen
- Periodisch Zählen

Die Unterschiede zeigen sich im Verhalten der FM 350-2, wenn der Zähler eine Zählgrenze erreicht hat.

Darüber hinaus gibt es noch die auf Zählvorgängen aufbauenden Betriebsarten

- Frequenzmessung
- Drehzahlmessung
- Periodendauermessung
- Dosieren

Mit Ausnahme von "Dosieren" können alle Betriebsarten unabhängig voneinander jedem Kanal zugewiesen werden. Zum Beispiel: Kanal 1 = Frequenzmessung; Kanal 2 = einmaliges Zählen, usw. Die Betriebsart "Dosieren" benötigt vier Kanäle (Kanäle 0 - 3 und/oder Kanäle 4 - 7).

## 2.2.2 Endlos Zählen

### Funktionsweise

Hat der Zähler in Hauptzählrichtung vorwärts die obere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, so springt der Zähler auf die untere Zählgrenze und beginnt wieder, die Zählimpulse aufzusummieren; er zählt also endlos weiter.

Hat der Zähler in Hauptzählrichtung rückwärts die untere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, so springt er auf die obere Zählgrenze und zählt von dort aus rückwärts weiter.

Der Zählbereich in dieser Betriebsart ist immer -31 bis +31 Bit (-2.147.483.648 bis +2.147.483.647); er kann nicht verändert werden. Der Zähler beginnt bei einem Neuanlauf der Baugruppe bei 0 zu zählen.

Wurde ein Vergleichswert parametrierbar, kann bei aktueller Zählerstand = Vergleichswert ein Prozessalarm ausgelöst und/oder der Ausgang geschaltet werden.

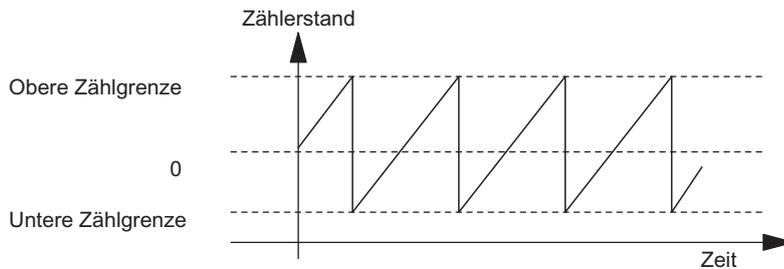


Bild 2-1 Endloses Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts

### 2.2.3 Einmalig Zählen

#### Funktionsweise

Beim einmaligen Zählen werden über eine Parametrieremaske Start- bzw. Endwert (max. Zählbereich: 0 bis +2 147 483 647) und Hauptzählrichtung eingestellt.

Beim Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts wird ab 0 einmalig in Richtung Endwert gezählt. Erreicht der Zähler den Wert "Endwert-1" und kommt ein weiterer Zählimpuls, springt er zurück auf Zählerstand 0 und bleibt stehen, auch wenn noch weitere Zählimpulse kommen.

Beim Zählen in Hauptzählrichtung rückwärts wird ab dem Startwert einmalig in Richtung 0 gezählt. Erreicht der Zähler den Zählerstand 1 und kommt ein weiterer Zählimpuls, so springt er auf den Startwert und bleibt stehen, auch wenn noch weitere Zählimpulse kommen.

Wird entgegen der gewählten Hauptzählrichtung gezählt und dabei der Startwert unter-/überschritten, meldet die Baugruppe den aktuellen Zählerstand vorzeichenrichtig zurück. Ein Überlauf oder Unterlauf findet in diesem Falle nicht statt. Das Ausgangsverhalten bleibt unverändert.

Wurde ein Vergleichswert parametriert, kann bei aktueller Zählerstand = Vergleichswert ein Prozessalarm ausgelöst und/oder der Ausgang geschaltet werden.

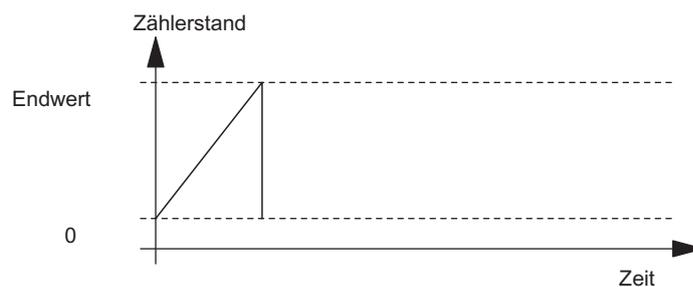


Bild 2-2 Einmalig Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts

## 2.2.4 Periodisch Zählen

### Funktionsweise

Beim periodischen Zählen werden über die Parametrieremaske Startwert bzw. Endwert (max Zählbereich: 0 bis +2.147.483.647) und Hauptzählrichtung eingestellt.

Beim Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts startet der Zähler beim Startwert 0. Hat er den Wert "Endwert-1" erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, so springt der Zähler zurück auf 0 und beginnt wieder, die Zählimpulse aufzusummieren.

Beim Zählen in Hauptzählrichtung rückwärts startet der Zähler am parametrierten Startwert. Hat er den Wert 1 erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, so springt der Zähler auf den Startwert und zählt von dort aus rückwärts weiter.

Wird entgegen der gewählten Hauptzählrichtung gezählt und dabei der Startwert unter-/überschritten, meldet die Baugruppe den aktuellen Zählerstand vorzeichenrichtig zurück. Ein Überlauf oder Unterlauf findet in diesem Falle nicht statt. Das Ausgangsverhalten bleibt unverändert.

Wurde ein Vergleichswert parametriert, kann bei aktueller Zählerstand = Vergleichswert ein Prozessalarm ausgelöst und/oder der Ausgang geschaltet werden.

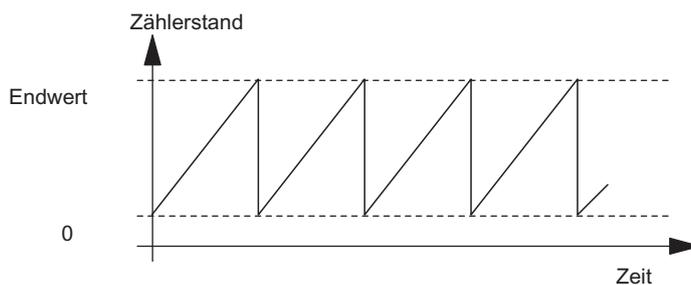


Bild 2-3 Periodisch Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts

## 2.2.5 Frequenzmessung

### Funktionsweise

Bei der Frequenzmessung zählt die FM 350-2 die Impulse, die in einem über die Parametriermaske einstellbaren Zeitfenster eintreffen. Einstellbar sind Integrationszeiten zwischen 10 ms und 10 Sekunden.

Am Ende jedes Zeitfensters wird der Frequenzwert aktualisiert. Die ermittelte Frequenz erhalten Sie in der Einheit  $10^{-3}$  Hz (Bereich: 0 bis  $2^{31} \times 10^{-3}$  Hz).

Wurde noch kein gültiger Wert ermittelt, wird -1 zurückgemeldet. Werden in einem Zeitintervall keine Impulse gezählt, liefert die Baugruppe  $0 \times 10^{-3}$  Hz (= 0 Hz).

Die Frequenzmessung können Sie über die Torfunktionen starten und beenden.

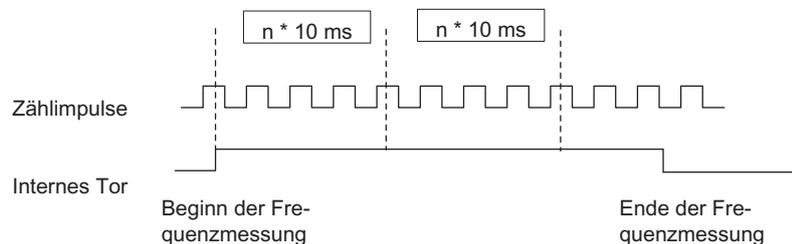


Bild 2-4 Frequenzmessung mit Torfunktion

Sie können zwei Frequenzvergleichswerte

(Wertebereich für unteren Grenzwert: 0 bis  $9.999.999 \times 10^{-3}$  Hz;

Wertebereich für oberen Grenzwert: 1 bis  $10.000.000 \times 10^{-3}$  Hz) einstellen.

Es sind folgende Prozessalarmlen möglich:

- Beginn der Frequenzmessung durch HW-Tor (positive Flanke)
- Ende der Frequenzmessung durch HW-Tor (negative Flanke)
- Ende der Messwerterfassung (Integrationszeit ist abgelaufen)
- Über- bzw. Unterschreiten der Frequenzgrenzen

Nach jedem abgelaufenen Zeitintervall wird die ermittelte Frequenz mit den parametrisierten Frequenzgrenzen ( $f_u$  /  $f_o$ ) verglichen. Befindet sich die aktuelle Frequenz unter der parametrisierten Untergrenze oder über der parametrisierten Obergrenze wird bei entsprechender Parametrierung ein Prozessalarm ausgelöst.

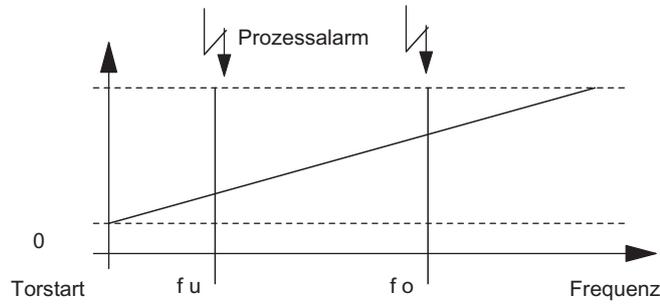


Bild 2-5 Frequenzmessung mit Frequenzvergleichswerten

## 2.2.6 Drehzahlmessung

### Funktionsweise

Die Betriebsart Drehzahlmessung ist nahezu identisch mit der Betriebsart Frequenzmessung.

Neben der Länge des Zeitfensters müssen Sie bei der Drehzahlmessung in der Parametrieremaske die Anzahl der Impulse pro Motor- oder Geberumdrehung angeben.

Am Ende jedes Zeitfensters wird der Drehzahlwert aktualisiert. Die ermittelte Drehzahl erhalten Sie in der Einheit  $1 \times 10^{-3}$  Umdrehungen/Minute.

Wurde noch kein gültiger Wert ermittelt, wird -1 zurückgemeldet. Werden in einem Zeitintervall keine Impulse gezählt, liefert die Baugruppe  $0 \times 10^{-3}$  U/min (= 0 U/min).

Über zwei Drehzahlvergleichswerte (Wertebereich für unteren Drehzahlgrenzwert: 0 bis  $24.999.999 \times 10^{-3}$  U/min, DWORD; Wertebereich für oberen Drehzahlgrenzwert: 1 bis  $25.000.000 \times 10^{-3}$  U/min, DWORD) können Sie überwachen, ob sich die gemessene Drehzahl in einem vorgegebenen Bereich bewegt. Bei Verlassen dieses Bereichs kann ein Prozessalarm ausgelöst werden. Die FM 350-2 überprüft, ob Drehzahlobergrenze > Drehzahluntergrenze ist und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Die Drehzahlmessung wird über die Torfunktionen gestartet und beendet.

Es sind folgende Prozessalarme möglich:

- Beginn der Drehzahlmessung durch HW-Tor (positive Flanke)
- Ende der Drehzahlmessung durch HW-Tor (negative Flanke)
- Ende der Messwerterfassung (Integrationszeit ist abgelaufen)
- Über- bzw. Unterschreiten der Drehzahlgrenzen

## 2.2.7 Periodendauermessung

### Funktionsweise

Bei sehr kleinen Frequenzen muss häufig anstelle der Frequenz die Periodendauer gemessen werden. In der Betriebsart "Periodendauermessung" wird die exakte Zeit zwischen zwei steigenden Flanken erfasst.

Die Periodendauermessung wird über die Torsignale (Hardware- oder Software-Tor) gestartet und beendet.

Die Periodendauer kann nur in der eingestellten Hauptzählrichtung erfasst werden. Der zulässige Messbereich liegt zwischen 40  $\mu$ s und 120 Sekunden (25.000 Hz bis 0,00833 Hz). Liegt kein gültiger Wert vor, wird -1 zurückgemeldet.

Auf der Baugruppe können Sie über die Parametrieremaske zwei Periodendauer-Vergleichswerte (Wertebereich für unteren Grenzwert: 0  $\mu$ s bis 119.999.999  $\mu$ s; Wertebereich für oberen Grenzwert: 40  $\mu$ s bis 120.000.000  $\mu$ s) einstellen.

Es sind folgende Prozessalarme möglich:

- Beginn der Periodendauermessung durch HW-Tor (positive Flanke)
- Ende der Periodendauermessung durch HW-Tor (negative Flanke)
- Ende der Messwernerfassung (Integrationszeit ist abgelaufen)
- Über- bzw. Unterschreiten der Periodendauergrenzen

## 2.2.8 Dosieren

### Funktionsweise

Auf der Baugruppe werden in der Betriebsart "Dosieren" jeweils vier Zählkanäle zu einem Dosierkanal zusammengefasst.

Sie können vier Vergleichswerte vorgeben, die einzeln oder in Gruppen zu 4 verändert werden können. Der Zählerstand wird kontinuierlich mit den Vergleichswerten verglichen; bei aktueller Zählerstand = Vergleichswert kann der entsprechende Digitalausgang angesteuert und/oder ein Prozessalarm ausgelöst werden. Sie können somit mit einem Dosierzähler bis zu vier Dosiereinheiten ansteuern.

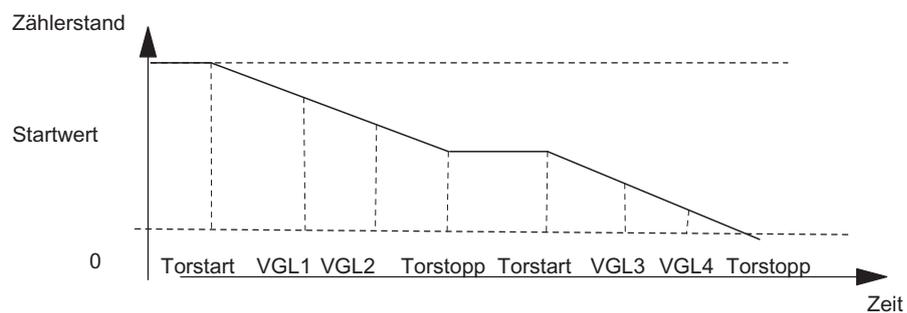


Bild 2-6 Dosieren Hauptzählrichtung rückwärts

Es sind folgende Prozessalarme möglich:

- Beginn der Dosierung durch HW-Tor (positive Flanke)
- Abbrechen/Unterbrechen der Dosierung durch HW-Tor (negative Flanke)
- Je ein Prozessalarm für die vier Vergleichswerte

Erreichen der Zählbereichsgrenzen (Endwert / Startwert)

## 2.3 Torfunktionen

### Zählen mit Torfunktionen

Viele Anwendungen erfordern, dass der Zählvorgang erst ab einem definierten Zeitpunkt, abhängig von anderen Ereignissen, gestartet oder gestoppt werden soll. Dieses Starten und Stoppen des Zählvorgangs geschieht bei der FM 350-2 über eine Torfunktion. Wird das Tor geöffnet, können Zählimpulse zu dem Zähler gelangen, der Zählvorgang wird gestartet. Wird das Tor geschlossen, können keine Zählimpulse mehr zum Zähler gelangen, der Zählvorgang ist gestoppt.

### Software-Tor und Hardware-Tor

Die Baugruppe besitzt zwei Torfunktionen

- Ein Software-Tor (SW-Tor), das über das Steuerbit "SW\_GATE7...0" gesteuert wird.  
Das Software-Tor kann ausschließlich durch einen Flankenwechsel 0-1 des Steuerbits "SW\_GATE7...0" durchgängig geschaltet werden. Es wird geschlossen durch Rücksetzen dieses Bits.
- Ein Hardware-Tor (HW-Tor), das über die Digitaleingänge I0 bis I7 auf der Baugruppe gesteuert wird. Ein Hardware-Tor wird bei einem Flankenwechsel 0-1 am zugehörigen Digitaleingang geöffnet und es wird bei einem Flankenwechsel 1-0 geschlossen.

### Internes Tor

Das interne Tor ist die logische UND-Verknüpfung von HW-Tor und SW-Tor. Falls kein HW-Tor parametrierung wurde, ist nur die Einstellung des SW-Tors maßgeblich. Über das interne Tor wird der Zählvorgang aktiviert, unterbrochen, fortgesetzt und abgebrochen. Das interne Tor kann in den Betriebsarten Einmalig Zählen und Dosieren auch durch zählerstandsabhängige Ereignisse geschlossen werden.

| HW-Tor      | SW-Tor      | internes Tor | Zählvorgang |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| offen       | offen       | offen        | aktiv       |
| offen       | geschlossen | geschlossen  | inaktiv     |
| geschlossen | offen       | geschlossen  | inaktiv     |
| geschlossen | geschlossen | geschlossen  | inaktiv     |

Sie können bei der Parametrierung von Hard- und Software-Tor festlegen, ob das interne Tor Zählvorgang abbrechen oder unterbrechen soll. Bei abbrechender Wirkung beginnt der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart wieder von vorne. Bei unterbrechender Wirkung wird der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählwert fortgesetzt.

**Beispiel**

Mit dem Setzen des Torsignals wird das Tor geöffnet und die Zählimpulse werden gezählt. Wird das Torsignal weggenommen, wird das Tor geschlossen und die Zählimpulse werden nicht mehr vom Zähler erfasst. Der Zählerstand bleibt konstant.

Das Bild zeigt das Öffnen und Schließen eines Tores und das Zählen der Impulse.

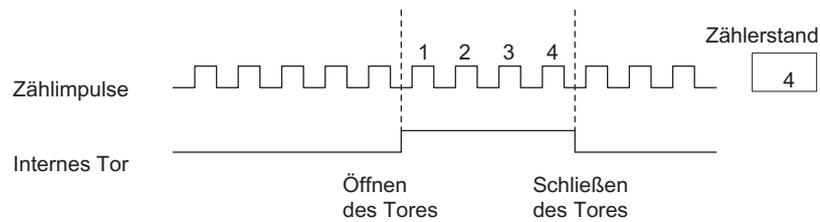


Bild 2-7 Öffnen und Schließen eines Tores



## Ein- und Ausbau der FM 350-2

### 3.1 Einbau vorbereiten

#### Steckplätze festlegen

Die Funktionsbaugruppe FM 350-2 kann wie eine Signalbaugruppe beliebig eingebaut werden.

#### Mechanischen Aufbau projektieren

Welche Möglichkeiten Sie für den mechanischen Aufbau haben und wie Sie bei der Projektierung vorgehen müssen, finden Sie in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>) beschrieben. Im Folgenden werden nur einige ergänzende Hinweise gegeben.

- Maximal acht SMs oder FMs sind pro Zeile (Rack) zulässig.
- Eingeschränkt wird die Maximalzahl durch die Breite der Baugruppen, bzw. der Länge Ihrer Profilschiene. Die FM 350-2 benötigt 80 mm Einbaubreite.
- Eingeschränkt wird die Maximalzahl durch die Summe der Stromaufnahmen aller Baugruppen rechts von der CPU aus der 5-V-Rückwandbus-Versorgung. Die Stromaufnahme der FM 350-2 beträgt 100 mA.
- Eingeschränkt wird die Maximalzahl durch den Speicherbedarf der Software in der CPU, die für die Kommunikation mit der FM 350-2 benötigt wird.

#### Einbaulage festlegen

Der waagerechte Einbau ist zu bevorzugen. Beim senkrechten Einbau müssen Sie die eingeschränkten Umgebungstemperaturen beachten (max. 40 °C).

#### Anfangsadresse bestimmen

Für die Kommunikation zwischen der CPU und der FM 350-2 wird die Anfangsadresse der FM 350-2 benötigt. Die Anfangsadresse wird in den Zähler-DB eingetragen. Der Eintrag erfolgt entweder mit Hilfe des Programmeditors oder in den Parametriermasken.

Die Anfangsadresse der FM 350-2 können Sie nach denselben Regeln bestimmen wie die Anfangsadresse einer Analogbaugruppe.

### **Wichtige Sicherheitsregeln**

Für die Integration einer S7-300 mit einer FM 350-2 in eine Anlage bzw. ein System gibt es wichtige Regeln, die Sie beachten müssen. Diese Regeln und Vorschriften sind in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>) erläutert.

### **Siehe auch**

DB für die FC CNT\_CTRL (Seite 133)

Programmieren der FM 350-2 (Seite 49)

## 3.2 Ein- und Ausbauen der FM 350-2

### Regeln

Für den Einbau der FM 350-2 sind keine besonderen Schutzmaßnahmen (EGB-Richtlinien) erforderlich.

### Benötigtes Werkzeug

Zum Ein- und Ausbau der FM 350-2 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

### Vorgehensweise beim Einbau

Nachfolgend ist beschrieben, wie Sie die FM 350-2 auf die Profilschiene montieren. Weitere Hinweise zum Einbau von Baugruppen finden Sie in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>).

1. Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand.
2. Der FM 350-2 liegt ein Busverbinder bei. Stecken Sie diesen auf den Busstecker der Baugruppe links von der FM 350-2. (Der Busstecker befindet sich an der Rückseite, Sie müssen gegebenenfalls die Nachbarbaugruppe nochmals lockern).
3. Hängen Sie die FM 350-2 auf der Schiene ein und schwenken Sie sie nach unten.
4. Sollen rechts von der FM 350-2 noch weitere Baugruppen montiert werden, so stecken Sie den Busverbinder der nächsten Baugruppe auf den rechten Rückwandbusstecker der FM 350-2.

Ist die FM 350-2 die letzte Baugruppe der Zeile, stecken Sie **keinen** Busverbinder auf!

Schrauben Sie die FM 350-2 fest (Drehmoment ca. 0,8 bis 1,1 Nm).

5. Kennzeichnen Sie die FM 350-2 mit ihrer Steckplatznummer. Verwenden Sie dazu das Nummernrad, das der CPU beigelegt ist.

Weitere Hinweise nach welchem Schema Sie die Nummerierung vornehmen müssen und wie Sie die Steckplatznummer stecken, finden Sie in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>).

6. Montieren Sie das Schirmauflageelement.

Das Schirmauflageelement bestellen Sie unter der Bestellnummer 6ES7390-5AA00-0AA0

### Vorgehensweise beim Ausbau/Baugruppentausch

Nachfolgend ist beschrieben, wie Sie die FM 350-2 ausbauen. Weitere Hinweise zum Ausbau von Baugruppen finden Sie in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>).

1. Schalten Sie die Hilfsspannung und die Lastspannung am Frontstecker aus.

2. Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand.

Nur wenn Sie die FM 350-2 in einem aktiven Rückwandbus einsetzen, können Sie die Baugruppe auch im RUN der CPU wechseln.

3. Öffnen Sie die Fronttür. Nehmen Sie gegebenenfalls den Beschriftungsstreifen heraus.
4. Lösen Sie die Befestigungsschraube am Frontstecker und ziehen Sie ihn ab.
5. Lösen Sie die Befestigungsschraube auf der Baugruppe.
6. Schwenken Sie die Baugruppe aus der Profilschiene und hängen Sie sie aus.
7. Bauen Sie ggf. die neue Baugruppe ein.

### **Weitere Hinweise**

Weitere Hinweise zum Ein- und Ausbau von Baugruppen finden Sie in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>).

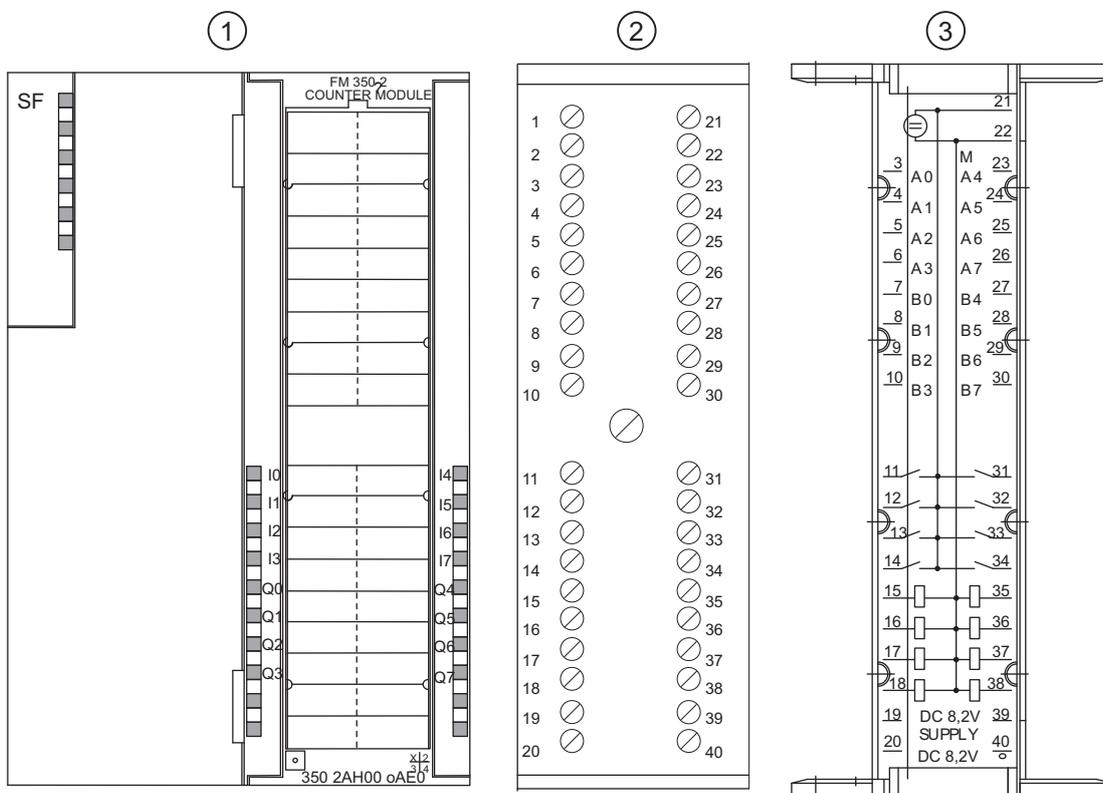
## Verdrahten der FM 350-2

### 4.1 Anschlussbelegung des Frontsteckers

#### Frontstecker

Über den 40-poligen Frontstecker schließen Sie die Zählsignale, die Digitaleingänge und -ausgänge, die Geberversorgung und die Baugruppenspannung an.

Das Bild zeigt die Vorderseite der Baugruppe, den Frontstecker und die Innenseite der Fronttür mit dem Aufdruck der Anschlussbelegung.



- (1) Vorderseite der Baugruppe
- (2) Frontstecker
- (3) Innenseite der Fronttür

Bild 4-1 Frontstecker der FM 350-2

## 4.1 Anschlussbelegung des Frontsteckers

## Belegung des Frontsteckers

Nachfolgende Tabelle zeigt die Belegung des Frontsteckers.

| Anschluss | Name | Ein-/Ausgang | Funktion                          |
|-----------|------|--------------|-----------------------------------|
| 1         | -    | -            | nicht angeschlossen               |
| 2         | -    | -            | nicht angeschlossen               |
| 3         | A0   | EIN          | Kanal 0 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 4         | A1   | EIN          | Kanal 1 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 5         | A2   | EIN          | Kanal 2 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 6         | A3   | EIN          | Kanal 3 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 7         | B0   | EIN          | Kanal 0 Richtungseingang BERO     |
| 8         | B1   | EIN          | Kanal 1 Richtungseingang BERO     |
| 9         | B2   | EIN          | Kanal 2 Richtungseingang BERO     |
| 10        | B3   | EIN          | Kanal 3 Richtungseingang BERO     |
| 11        | I0   | EIN          | Kanal 0 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 12        | I1   | EIN          | Kanal 1 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 13        | I2   | EIN          | Kanal 2 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 14        | I3   | EIN          | Kanal 3 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 15        | Q0   | AUS          | Kanal 0 Digitalausgang 0,5 A      |
| 16        | Q1   | AUS          | Kanal 1 Digitalausgang 0,5 A      |
| 17        | Q2   | AUS          | Kanal 2 Digitalausgang 0,5 A      |
| 18        | Q3   | AUS          | Kanal 3 Digitalausgang 0,5 A      |
| 19        | P8V2 | AUS          | Geberversorgung NAMUR 8,2 V       |
| 20        | P8V2 | AUS          | Geberversorgung NAMUR 8,2 V       |
| 21        | L+   | EIN          | 24-V-Baugruppenversorgung         |
| 22        | M    | EIN          | Masse Baugruppenversorgung        |
| 23        | A4   | EIN          | Kanal 4 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 24        | A5   | EIN          | Kanal 5 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 25        | A6   | EIN          | Kanal 6 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 26        | A7   | EIN          | Kanal 7 Zähleringang NAMUR / BERO |
| 27        | B4   | EIN          | Kanal 4 Richtungseingang BERO     |
| 28        | B5   | EIN          | Kanal 5 Richtungseingang BERO     |
| 29        | B6   | EIN          | Kanal 6 Richtungseingang BERO     |
| 30        | B7   | EIN          | Kanal 7 Richtungseingang BERO     |
| 31        | I4   | EIN          | Kanal 4 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 32        | I5   | EIN          | Kanal 5 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 33        | I6   | EIN          | Kanal 6 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 34        | I7   | EIN          | Kanal 7 HW-Tor-Eingang BERO       |
| 35        | Q4   | AUS          | Kanal 4 Digitalausgang 0,5 A      |
| 36        | Q5   | AUS          | Kanal 5 Digitalausgang 0,5 A      |
| 37        | Q6   | AUS          | Kanal 6 Digitalausgang 0,5 A      |
| 38        | Q7   | AUS          | Kanal 7 Digitalausgang 0,5 A      |

| Anschluss | Name | Ein-/Ausgang | Funktion                    |
|-----------|------|--------------|-----------------------------|
| 39        | P8V2 | AUS          | Geberversorgung NAMUR 8,2 V |
| 40        | P8V2 | AUS          | Geberversorgung NAMUR 8,2 V |

---

### Hinweis

Die Schaltungen für die Zählereingänge (Geberversorgung, Gebersignale) sind potenzialgetrennt zur Masse der CPU ausgeführt.

Sämtliche Eingänge sind untereinander potenzialgebunden und zum Bus der S7-300 potenzialgetrennt.

---

### 24-V-Spannungsversorgung

Für die Spannungsversorgung der FM 350-2 schließen Sie an den Anschlüssen L+ und M eine Gleichspannung von 24 V an.

### Geberversorgung DC8,2 V

Die Baugruppe erzeugt aus der 24-V-Versorgungsspannung eine Spannung von 8,2 V (max. 200 mA). Diese Spannung steht an den Anschlüssen P8V2 (Stifte 19, 20, 39 und 40) für die Spannungsversorgung der NAMUR-Geber kurzschlussfest zur Verfügung.

Die Geberversorgung wird auf 8,2 V überwacht.

### Gebersignale A0 bis A7, B0 bis B7

Sie können vier verschiedene Gebertypen anschließen:

- NAMUR-Geber nach DIN 19234 (mit Diagnose):  
Die Signale werden an den Anschlüssen A0 bis A7 angeschlossen.
- 24-V-Inkrementalgeber:  
Die Signale A0/B0 bis A7/B7 werden über die entsprechend gekennzeichneten Anschlüsse angeschlossen.
- 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel:  
Die Zählsignale werden an den Anschlüssen A0 bis A7 angeschlossen. Die Richtungspegel werden an den Anschlüssen B0 bis B7 angeschlossen.
- 24-V-Initiatoren:  
Die Signale werden an den Anschlüssen A0 bis A7 angeschlossen.

---

### Hinweis

Die Geberversorgung für die 24-V-Geber müssen Sie über eine externe Spannungsversorgung DC24V zuführen.

---

#### 4.1 Anschlussbelegung des Frontsteckers

##### **Digitaleingänge I0 bis I7 (HW-Tore)**

Für die Torsteuerung des Zählers können Sie die Digitaleingänge I0 bis I7 benutzen.

Für jeden Zählkanal steht Ihnen ein Digitaleingang zur Verfügung, mit dem Sie den zugehörigen Zähler starten und stoppen können.

Die Digitaleingänge werden mit einer Nennspannung von 24 V betrieben.

##### **Digitalausgänge Q0 bis Q7**

Zum direkten Auslösen von Steuerungsvorgängen verfügt die FM 350-2 über die Digitalausgänge Q0 bis Q7.

Je Zähler steht Ihnen ein Digitalausgang zur Verfügung.

Die Digitalausgänge werden über die 24-V-Spannungsversorgung der FM 350-2 versorgt.

Die Digitalausgänge sind P-Schalter und mit einem Laststrom von 0,5 A belastbar. Sie sind gegen Überlast und Kurzschluss geschützt.

---

##### **Hinweis**

Der direkte Anschluss von Relais und Schützen ist ohne externe Beschaltung möglich.

---

## 4.2 Frontstecker verdrahten

### Leitungen

Für die Auswahl der Leitungen gibt es einige Regeln, die Sie beachten müssen:

- Die Leitungen für die Eingänge müssen geschirmt sein.
- Sie müssen die Schirme der Leitungen der Zählsignale sowohl am Impulsgeber, als auch in unmittelbarer Nähe der Baugruppe, z. B. über das Schirmauflageelement, auflegen.
- Verwenden Sie flexible Leitungen mit Querschnitten von 0,25 bis 1,5 mm<sup>2</sup>.

---

#### Hinweis

Wird ein NAMUR-Geber über die Baugruppe versorgt, so muss der Leitungsquerschnitt so groß gewählt werden, dass trotz des Spannungsabfalls über der Leitung die benötigte Spannung am Geber anliegt.

---

- Eine Aderendhülse ist nicht erforderlich. Wenn Sie Aderendhülsen verwenden, dann nur solche ohne Isolierkragen nach DIN 46228 Form A, kurze Ausführung!

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher oder Motorschrauber 3,5 mm.

### Verdrahtungsschritte

Bei der Verdrahtung des Frontsteckers gehen Sie folgendermaßen vor:

|   |
|---|
|  <b>WARNUNG</b>  |
| Es kann zu Personenschäden kommen.<br>Wenn Sie den Frontstecker der FM 350-2 unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung elektrischen Stroms verletzen.<br>Verdrahten Sie die FM 350-2 nur im spannungslosen Zustand! |

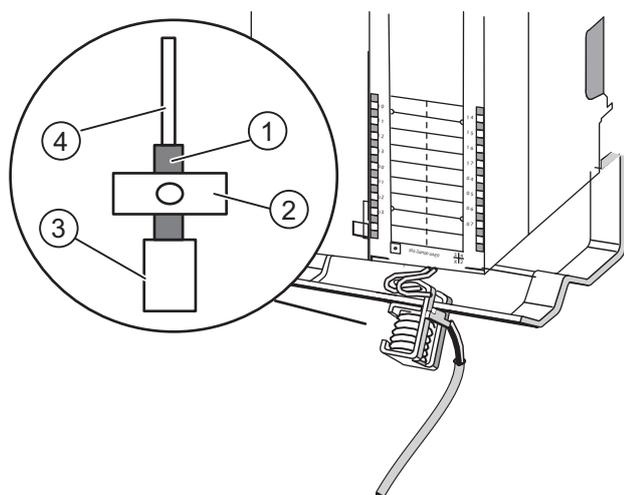
1. Öffnen Sie die Fronttür.
2. Isolieren Sie die Leitungen ab (Länge 6 mm).
3. Nur bei Verwendung von Aderendhülsen:  
Verpressen Sie die Aderendhülsen mit den Leitungen.
4. Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung in den Frontstecker ein.
5. Falls Sie die Leitungen nach unten herausführen, beginnen Sie die Verdrahtung unten, andernfalls oben. Verschrauben Sie auch nicht belegte Anschlüsse (Anzugsdrehmoment 0,6 bis 0,8 Nm).

6. Ziehen Sie die Zugentlastung für den Kabelstrang fest.
7. Stecken Sie den Frontstecker auf und schrauben Sie ihn fest.
8. Legen Sie die Schirme der Leitungen auf das Schirmauflageelement oder auf die Schirmabschlussschiene.

Das Schirmauflageelement bestellen Sie unter der Bestellnummer 6ES7390-5AA00-0AA0

9. Kennzeichnen Sie die Anschlüsse auf dem Beschriftungsschild.

Das Bild zeigt die FM 350-2 mit geschirmten Leitungen und einem Schirmauflageelement.



- (1) Schirm
- (2) Klemme
- (3) + (4) Isolierung

Bild 4-2 Anschluss der geschirmten Leitungen an der FM 350-2

---

### Hinweis

Eine ausführliche Beschreibung der Frontsteckerverdrahtung finden Sie in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>).

---

### Beispiel: Anschluss eines NAMUR-Gebers

Bevor Sie einen NAMUR-Geber an einen Kanal der FM 350-2 anschließen und betreiben, müssen Sie für den entsprechenden Kanal einen NAMUR-Geber parametrieren. Nachfolgendes Bild zeigt den Anschluss eines NAMUR-Gebers an Kanal 0.

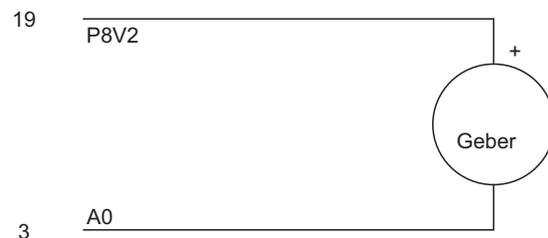


Bild 4-3 Anschluss eines NAMUR-Gebers an Kanal 0

**! VORSICHT**

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie an einem Kanal der FM 350-2, der für den Anschluss eines NAMUR-Gebers parametrieren wurde, einen anderen Geber betreiben, kann die Baugruppe beschädigt werden.

Schließen Sie an einen Kanal der FM 350-2, der für den Anschluss eines NAMUR-Gebers parametrieren wurde, nur einen NAMUR-Geber an.



# Parametrieren der FM 350-2

## 5.1 Parametriermasken installieren und aufrufen

### Voraussetzungen

Für die Übertragung der Parametrierdaten an die CPU gelten folgende Bedingungen:

- STEP 7 ist korrekt auf Ihrem PG installiert.
- Das PG ist korrekt an die CPU angeschlossen.
- Die CPU ist in STOP.

---

#### Hinweis

Während eines Datenverkehrs über die MPI dürfen Sie keine Baugruppen der S7-300 ziehen oder stecken!

---

### Parametriermasken installieren

Das gesamte Projektierpaket befindet sich auf der mitgelieferten CD. Sie installieren das Projektierpaket folgendermaßen:

1. Deinstallieren Sie ein eventuell bereits vorhandenes Projektierpaket.
2. Legen Sie die CD in das CD-Laufwerk Ihres PGs/PCs ein.
3. Starten Sie unter Windows den Dialog zur Installation von Software durch Doppelklick auf das Symbol "Software" in "Systemsteuerung".
4. Wählen Sie im Dialog das CD-Laufwerk und im Verzeichnis **Setup** die Datei **Setup.exe** aus und starten Sie den Installationsvorgang.
5. Befolgen Sie Schritt für Schritt die Anweisungen, die Ihnen das Installationsprogramm anzeigt.

**Ergebnis:** Die Bestandteile des Projektierpakets sind in folgenden Verzeichnissen installiert:

- SIEMENS\STEP7\S7LIBS\fm\_cntli: FCs, UDTs
- SIEMENS\STEP7\S7FCOUNT: Projektiersoftware, Liesmich, Online-Hilfe
- SIEMENS\STEP7\EXAMPLES: ZXX34\_01\_FM350-2
- SIEMENS\STEP7\S7MANUAL\S7FCOUNT: Getting Started, Handbücher

---

#### Hinweis

Wenn Sie bei der Installation von STEP 7 ein anderes Verzeichnis als SIEMENS\STEP7 gewählt haben, dann wird dieses Verzeichnis eingetragen.

---

### **Parametriermasken aufrufen**

Um die Parametriermasken der FM 350-2 aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Doppelklicken Sie auf die Bestellnummer.
2. Einen eventuell erscheinenden Dialog, der zum Speichern der Konfiguration auffordert, quittieren Sie mit "OK".

### **READ ME-Datei auslesen**

Gegebenenfalls sind wichtige aktuelle Informationen über die gelieferte Software in einer READ ME-Datei abgelegt. Diese Datei können Sie mit dem WORDPAD-Editor unter Windows auslesen.

### **Integrierte Hilfe aufrufen**

Zu den Parametriermasken gibt es eine integrierte Hilfe, die Sie in jeder Phase der Parametrierung entweder mit der Taste F1 oder mit dem Hilfe-Button aufrufen können.

## 5.2 Default-Parametrierung

### Default-Zustand

Nach Einschalten der Baugruppe ohne weitere Parametrierung sind alle 8 Zählkanäle jeweils wie folgt eingestellt:

- Zählsignaleingänge: 24 V;
- Signalauswertung: Impuls und Richtung
- Zählerstand: 0
- Digitalausgänge Q0 bis Q7 abgeschaltet
- Hysterese: 1
- Prozessalarme: keine
- Diagnosealarme: keine
- Betriebsart: "Endlos Zählen"
- HW-Tor: nicht aktiv
- SW-Tor: geschlossen
- Statusmeldungen und Zählerstände: aktualisiert

Mit diesen Einstellungen können Sie einfachste Zählaufgaben ohne weitere Parametrierung durchführen.

---

### Hinweis

Auch wenn Sie nicht alle 8 Zählkanäle der FM 350-2 nutzen, müssen dennoch auch die unbenutzten Kanäle mit gültigen Parametern versorgt sein. In diesem Fall empfiehlt es sich, die unbenutzten Kanäle im Default-Zustand zu belassen.

---



## Programmieren der FM 350-2

### 6.1 Programmieren der FM 350-2

#### Einleitung

Für das Einbinden der FM 350-2 in ein Anwenderprogramm werden Ihnen STEP 7-Bausteine zur Verfügung gestellt, die Ihnen eine möglichst einfache Handhabung der gewünschten Funktionen ermöglichen.

Dieses Kapitel beschreibt diese Bausteine.

| Bausteinnummer | Bausteinname        | Bedeutung   | kann/muss |
|----------------|---------------------|---|-----------|
| FC 2           | CNT2_CTR            | Steuern der FM 350-2 in einfachen Zählapplikationen   | muss      |
| FC 3<br>FB 3   | CNT2_WR<br>CNT2WRPN | Zähleristwerte, Grenzwerte und Vergleichswerte der FM 350-2 laden   | kann      |
| FC 4<br>FB 4   | CNT2_RD<br>CNT2RDPN | Aktuelle Zähl- und Messwerte der FM 350-2 lesen für jeweils 4 Kanäle  | kann      |
| FC 5           | DIAG_RD             | Diagnoseinformationen bei Diagnosealarm der FM 350-2 lesen  | kann      |
| -              | DB "Zähler-DB"      | Beinhaltet alle für den Betrieb der FM 350-2 relevanten Daten, wird aus dem mitgelieferten UDT 1 generiert. | muss      |

Die mit "muss" gekennzeichneten Bausteine müssen Sie verwenden, die mit "kann" gekennzeichneten Bausteine können Sie zusätzlich verwenden.

#### Voraussetzungen

Wenn Sie die FM 350-2 über das Anwenderprogramm steuern, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Auf Ihrem PG/PC haben Sie die Software entsprechend der Beschreibung installiert.  
Die Bausteine liegen dann in der Bibliothek fm\_cntli, das Beispielprogramm liegt im Projekt ZXX34\_01\_FM350-2.
- Der Zähler-DB muss aus der UDT1 angelegt und initialisiert sein (Im Beispiel ist ein Zähler-DB, der DB2, bereits angelegt).

## Programmierregeln

Beachten Sie beim Programmieren folgende Regeln:

- Binden Sie in Ihren Programmcode nur die FCs/FBs ein, die Sie auch tatsächlich für Ihre Aufgabe benötigen. Nicht benötigte Elemente belasten nur den Programmablauf und erhöhen den Speicherbedarf.
- Die FC 2 CNT2\_CTR muss zyklisch einmal pro eingesetzte FM 350-2 aufgerufen werden.
- Die Daten im Zähler-DB sind erst dann gültig, wenn das Bit CHECKBACK\_SIGNALS.PARA im Zähler-DB gesetzt ist. Dann ist auch die Anlaufkoordinierung erfolgt.

## Direktzugriffe

Um aus jeder Programmebene schnell auf Zähl- und Messwerte im parametrierten User-Bereich (USER STAT) zuzugreifen, können Sie außerdem Direktzugriffe mit L PEW und L PED einsetzen. Für L PEW verwenden Sie als Adresse die Baugruppenadresse plus Offset 8 bis Offset 14, für L PED verwenden Sie als Adresse die Baugruppenadresse plus Offset 8 bis Offset 12.

Den Bereich ab Baugruppenadresse + Offset 8 strukturieren Sie in den Parametriermasken der FM 350-2 im Menü **Bearbeiten > Kanäle spezifizieren**.

Dort legen Sie fest, welcher Wert (Zähl- oder Messwert) für welchen Kanal (0 bis 7) auf welcher Baugruppenadresse abgelegt wird. Von einem Wert können entweder das Low-Word oder das High-Word oder beide abgelegt werden.

Die Werte werden alle 2 ms aktualisiert.

Die Konsistenz der Werte bei Direktzugriff ist nur dann sichergestellt, wenn Sie entsprechend der Strukturierung dieses Bereichs auf die Werte wie folgt zugreifen:

- Low-Word oder High-Word des Wertes  
L PEW  
mögliche Adressen = Baugruppenadresse +8, +10, +12, +14
- Beide  
L PED  
mögliche Adressen = Baugruppenadresse +8, +12

## 6.2 Zähler-DB

### Aufgabe

Alle für Sie notwendigen Daten, sowie einige für die FCs notwendigen Daten liegen in einem Datenbaustein, dem Zähler-DB. Für jede FM 350-2 benötigen Sie einen Zähler-DB. Dieser enthält Einträge zum Adressieren der FM 350-2 und die Daten für die einzelnen Funktionen der FM 350-2.

### Zähler-DB anlegen

Den Zähler-DB legen Sie unter STEP 7 als Datenbaustein mit zugeordnetem anwenderspezifischen Datentyp ab. Als Quelle wählen Sie den UDT 1. Der UDT 1 wurde bei der Installation der FCs in die Bausteinbibliothek für den Zähler (fm\_cntli) kopiert. Den UDT 1 dürfen Sie nicht verändern. Den UDT 1 kopieren Sie zusammen mit den FCs in Ihr Projekt.

Gehen Sie hierzu folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie im SIMATIC-Manager mit **Datei > Öffnen... > Bibliotheken** die Bibliothek fm\_cntli.
2. Kopieren Sie aus dem Behälter "Bausteine" der Bibliothek fm\_cntli die Datenstruktur UDT 1 in den Behälter "Bausteine" Ihres Projekts.
3. Fügen Sie mit dem Menübefehl **Einfügen > S7-Baustein > Datenbaustein** einen Datenbaustein, z.B. DB 1, in den Behälter "Bausteine" ein.
4. Öffnen Sie den Datenbaustein und erstellen Sie den Zähler-DB mit zugeordnetem anwenderdefiniertem Datentyp UDT 1.

### Automatischer Eintrag der Adressen

In den Parametriermasken können Sie die nachfolgend aufgelisteten Adresseinträge mit der Auswahl des betreffenden Zähler-DBs automatisch tätigen.

Sobald Sie den betroffenen Zähler-DB einer anderen FM 350-2 zuordnen oder die Baugruppenadresse der FM 350-2 ändern, müssen Sie diese Adresseinträge anpassen (siehe folgende Tabelle).

|    |         |       |         |  |
|----|---------|-------|---------|--|
| 12 | MOD_ADR | WORD  | W#16#0  | <b>Baugruppenadresse:</b> Diese muss mit der parametrisierten Eingangsadresse der FM 350-2 ( <b>Hardware konfigurieren &gt; Eigenschaften der FM 350-2</b> ) übereinstimmen. |
| 14 | CH_ADR  | DWORD | DW#16#0 | <b>Kanaladresse:</b> Diese entspricht der Baugruppenadresse im Pointerformat, also Baugruppenadresse*8.  |

### Beispiel

Nachfolgend finden Sie eine mögliche Bedienfolge für den automatischen Eintrag der Adressen:

1. Öffnen Sie im SIMATIC-Manager Ihr Projekt.

2. Rufen Sie in Ihrem Projekt die Konfigurationstabelle HW Konfig auf.
3. Wählen Sie aus dem Hardwarekatalog die FM 350-2 mit der richtigen Bestellnummer aus und ziehen Sie sie auf den gewünschten Steckplatz.
4. Rufen Sie durch einen Doppelklick auf diese FM 350 das Fenster "FM 350-2 Counter" auf.
5. Wechseln Sie in die Registerkarte Adressen, behalten Sie jedoch alle Einstellungen in dieser Registerkarte bei.
6. Wechseln Sie in die Registerkarte "Grundparameter".

Es wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie einen DB auswählen können.

**VORSICHT**

**Aktualwerte im DB werden überschrieben**

Im SIMATIC Manager können Sie die Bausteinkonsistenz prüfen. Nach Markieren des Bausteinordners Ihres Projekts wird die Konsistenzprüfung mit dem Menübefehl "Bearbeiten > Bausteinkonsistenz prüfen" gestartet. Das Dialogfeld "Bausteinkonsistenz prüfen" wird geöffnet. Wenn Sie in diesem Dialogfeld den Menübefehl "Programm > Alles übersetzen" ausführen, dann werden die Aktualwerte im DB überschrieben. Initialisieren Sie daher im OB 100 explizit die Baugruppenanfangsadresse der FM 350-2. Diese Adresse muss die gleiche sein wie die mit HW Konfig projektierte Adresse.

## 6.3 Alarmbearbeitung

### Alarmarten

Die FM 350-2 kann in der CPU zwei Arten von Alarmen auslösen:

- Diagnosealarme
- Prozessalarme

### Voraussetzungen

Für eine Alarmbearbeitung müssen Sie die entsprechenden Alarm-OBs programmiert haben. Dies sind

- OB 82 (I/O\_FLT1) für einen Diagnosealarm
- OB 40 (HW\_INT1) für einen Prozessalarm.

---

#### Hinweis

Wenn Sie den Diagnosealarm-OB bzw. den Prozessalarm-OB nicht programmiert haben, geht die CPU bei einem Alarm auf STOP.

---

### Alarminformationen

In beiden Alarmarten stellt Ihnen das Betriebssystem vier Bytes Alarmdaten zur Verfügung, die Sie zur Analyse auswerten können. Diese vier Bytes sind

- vollständig im Falle eines Prozessalarms. Hier stehen keine weiteren Daten zur Verfügung.
- eine Sammelinformation im Falle eines Diagnosealarms. In diesem Fall können Sie weitere Daten von der FM 350-2 lesen. Hierzu rufen Sie die FC DIAG\_RD im OB 82 auf, die dann 16 Bytes Diagnosedaten von der FM 350-2 liest und in den Anwender-DB ab Adresse 212 einträgt.

**Diagnosedaten**

Die Diagnosedaten werten Sie über den OB 82 oder den Zähler-DB aus. Die auswertbaren Parameter finden Sie in nachstehender Tabelle.

| Fehler                          | Auswerten über<br>OB 82, temporäre<br>Variablen OB 82 | Zähler-DB über FC DIAG_RD |     |   |
|---------------------------------|---|---------------------------|-----|---|
|                                 |   | Byte                      | Bit | Einträge                                  |
| <b>Baugruppendiagnose</b>       |   |                           |     |   |
| Baugruppe gestört               | MDL_DEFECT  | 212                       | 0   | Bit 0 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0       |
| Fehler intern                   | INT_FAULT   | 212                       | 1   | Bit 1 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0       |
| Fehler extern                   | EXT_FAULT   | 212                       | 2   | Bit 2 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0       |
| Kanalfehler                     | PNT_INFO  | 212                       | 3   | Bit 3 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0       |
| Baugruppe nicht<br>parametriert |   | 212                       | 6   | Bit 6 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0       |
| Parametrierfehler               |   | 212                       | 7   | Bit 7 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE0       |
| interne<br>Zeitüberwachung      | WTCH_DOG_FLT  | 214                       | 3   | Bit 3 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE2       |
| Prozessalarm ging<br>verloren   | HWL_INTR_FLT  | 215                       | 6   | Bit 6 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE3       |
| <b>Kanalidiagnose</b>           |   |                           |     |   |
| Kanalfehler (Kanal 0)           |   | 219                       | 0   | Bit 0 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 1)           |   | 219                       | 1   | Bit 1 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 2)           |   | 219                       | 2   | Bit 2 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 3)           |   | 219                       | 3   | Bit 3 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 4)           |   | 219                       | 4   | Bit 4 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 5)           |   | 219                       | 5   | Bit 5 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 6)           |   | 219                       | 6   | Bit 6 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Kanalfehler (Kanal 7)           |   | 219                       | 7   | Bit 7 von DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE7       |
| Einzelfehler (Kanal 0)          |   | 220                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE8  |
| Einzelfehler (Kanal 1)          |   | 221                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE9  |
| Einzelfehler (Kanal 2)          |   | 222                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE10 |
| Einzelfehler (Kanal 3)          |   | 223                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE11 |
| Einzelfehler (Kanal 4)          |   | 224                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE12 |

| Fehler                 | Auswerten über<br>OB 82, temporäre<br>Variablen OB 82 | Zähler-DB über FC DIAG_RD |     |   |
|------------------------|---|---------------------------|-----|---|
|                        |   | Byte                      | Bit | Einträge                                  |
| Einzelfehler (Kanal 5) |   | 225                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE13 |
| Einzelfehler (Kanal 6) |   | 226                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE14 |
| Einzelfehler (Kanal 7) |   | 227                       | 4/6 | Bit 4/6 von<br>DIAGNOSTIC_INT_INFO.BYTE15 |

Die komplette Belegung der Datensätze 0 und 1 finden Sie im Kapitel "Auslösen von Diagnosealarmen (Seite 144)".

### Prozessalarmdaten

Im Falle eines Prozessalarms stellt die FM 350-2 vier Bytes Prozessalarmdaten zur Verfügung, die in der Statusinformation des OB 40 in der temporären Variablen OB40\_POINT\_ADDR (Bytes 8-11) abgelegt werden. Die temporäre Variable laden Sie mit dem Befehl L # OB40\_POINT\_ADDR.

| Betriebsart: Einmaliges Zählen, endloses Zählen, periodisches Zählen |          |                                    |                         |                  |               |                                    |                         |                  |               |
|--|----------|------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| Kanal  | Byte     | Bit 7                              | Bit 6                   | Bit 5            | Bit 4         | Bit 3                              | Bit 2                   | Bit 1            | Bit 0         |
| 0  | 8        | -                                  | -                       | -                | -             | Vergleicher angesprochen           | Überlauf/Unterlauf      | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  |          | Vergleicher angesprochen           | Überlauf/Unterlauf      | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor | -                                  | -                       | -                | -             |
| 2 bis 7  | 9 bis 11 | siehe Byte 8                       |                         |                  |               |                                    |                         |                  |               |
| Betriebsart: Frequenzmessung   |          |                                    |                         |                  |               |                                    |                         |                  |               |
| Kanal  | Byte     | Bit 7                              | Bit 6                   | Bit 5            | Bit 4         | Bit 3                              | Bit 2                   | Bit 1            | Bit 0         |
| 0  | 8        | -                                  | -                       | -                | -             | Frequenzgrenze oben/unterschritten | Frequenzmessung beendet | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  |          | Frequenzgrenze oben/unterschritten | Frequenzmessung beendet | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor | -                                  | -                       | -                | -             |
| 2 bis 7  | 9 bis 11 | siehe Byte 8                       |                         |                  |               |                                    |                         |                  |               |

6.3 Alarmbearbeitung

| <b>Betriebsart: Drehzahlmessung</b>      |          |  |                              |                            |                            |  |                              |                   |               |
|--|----------|--|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--|------------------------------|-------------------|---------------|
| Kanal                                    | Byte     | Bit 7                                    | Bit 6                        | Bit 5                      | Bit 4                      | Bit 3                                    | Bit 2                        | Bit 1             | Bit 0         |
| 0  | 8        | -  | -                            | -                          | -                          | Drehzahlgrenze oben/ unten überschritten | Drehzahlmessung beendet      | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  |          | Drehzahlgrenze oben /unten überschritten | Drehzahlmessung beendet      | Schliessen HW-Tor          | Öffnen HW-Tor              | -  | -                            | -                 | -             |
| 2 bis 7                                  | 9 bis 11 | siehe Byte 8                             |                              |                            |                            |  |                              |                   |               |
| <b>Betriebsart: Periodendauermessung</b> |          |  |                              |                            |                            |  |                              |                   |               |
| Kanal                                    | Byte     | Bit 7                                    | Bit 6                        | Bit 5                      | Bit 4                      | Bit 3                                    | Bit 2                        | Bit 1             | Bit 0         |
| 0  | 8        | -  | -                            | -                          | -                          | Zeitgrenze oben/ unten überschritten     | Periodendauermessung beendet | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  |          | Zeitgrenze oben/ unten überschritten     | Periodendauermessung beendet | Schliessen HW-Tor          | Öffnen HW-Tor              | -  | -                            | -                 | -             |
| 2 bis 7                                  | 9 bis 11 | siehe Byte 8                             |                              |                            |                            |  |                              |                   |               |
| <b>Betriebsart: Dosieren</b>             |          |  |                              |                            |                            |  |                              |                   |               |
| Kanal                                    | Byte     | Bit 7                                    | Bit 6                        | Bit 5                      | Bit 4                      | Bit 3                                    | Bit 2                        | Bit 1             | Bit 0         |
| 0  | 8        | -  | Überlauf/ Unterlauf          | Vergleicher 4 angesprochen | Vergleicher 3 angesprochen | Vergleicher 2 angesprochen               | Vergleicher 1 angesprochen   | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  | 10       | siehe Byte 8                             |                              |                            |                            |  |                              |                   |               |

## 6.4 Die Funktion FC CNT2\_CTR (FC2), Baugruppe steuern

### Aufgabe

Mit der FC CNT2\_CTR steuern Sie die Digitalausgänge (freigeben und sperren) und die Software-Tore der FM 350-2. Außerdem erhalten Sie die Rückmeldungen der FM 350-2.

### Aktion

Die FC\_CNT2\_CTR führt folgende Aktionen durch:

1. Zähler-DB initialisieren
2. Lesen der Rückmeldesignale. Die gelesenen Werte werden vom FC im Zähler-DB in der Struktur CHECKBACK\_SIGNALS abgelegt.
3. Übertragen der Steuersignale aus dem Zähler-DB (Struktur CONTROL\_SIGNALS) zur FM 350-2.

### Aufruf

Sie müssen die FC CNT2\_CTR zyklisch (im OB1 oder in den Weckalarmen - nur OB35 in S7-300) für jede Baugruppe aufrufen. Der Aufruf in einem Alarmprogramm ist nicht zulässig.

Vor dem Aufruf der FC CNT2\_CTR tragen Sie die aktuellen Steuersignale in der Struktur CONTROL\_SIGNALS im Zähler-DB ein. Nach dem Aufruf der FC CNT2\_CTR sind die Rückmeldesignale in der Struktur CHECKBACK\_SIGNALS im Zähler-DB aktualisiert und Sie können diese von dort weiterverarbeiten.

Die Nummer des Zähler-DBs wird beim Aufruf des FC an dem Parameter DB\_NO angegeben.

### Darstellung

Nachfolgend ist der Aufruf der FC CNT2\_CTR in den Darstellungen AWL und KOP wiedergegeben

#### AWL-Darstellung

```
CALL          CNT2_CTR      (
                DB_NO       :=          );
```

#### KOP-Darstellung



### Parameter der FC CNT2\_CTR

Die folgende Tabelle listet die Parameter der FC CNT2\_CTR auf.

| Name  | Deklarationstyp | Datentyp | Bedeutung                                     | Wird vom Anwender... | Wird vom Baustein... |
|-------|-----------------|----------|---|----------------------|----------------------|
| DB_NO | INPUT           | WORD     | Nummer des Datenbausteins mit den Zählerdaten | eingetragen          | abgefragt            |

### Zähler-DB

Die FC CNT2\_CTR arbeitet mit dem Zähler-DB zusammen. Für jede FM 350-2 benötigen Sie einen Zähler-DB, der Einträge zum Adressieren der FM 350-2 und die Daten für die einzelnen Funktionen der FM 350-2 enthält. Die DB-Nummer wird beim Aufruf des FC an dem Parameter DB\_NO angegeben.

| Adresse  | Name         | Typ  | Anfangswert | Kommentar                           |
|----------|--------------|------|-------------|-------------------------------------|
| 21.0 - 7 | CTRL_DQ0 - 7 | BOOL | FALSE       | Freigabe der Digitalausgänge 0 - 7  |
| 22.0 - 7 | SET_DQ0 - 7  | BOOL | FALSE       | Ansteuern der Digitalausgänge 0 - 7 |
| 23.0 - 7 | SW_GATE0 - 7 | BOOL | FALSE       | Software- oder Zähler 0 - 7         |

| Adresse  | Name          | Typ  | Anfangswert | Kommentar   |
|----------|---------------|------|-------------|---|
| 36.1     | STS_TFB       | BOOL | FALSE       | TRUE: PG-Betrieb ist aktiv, steuern von der CPU nicht möglich<br>FALSE: PG-Betrieb abgewählt  |
| 36.4     | DATA_ERR      | BOOL | FALSE       | TRUE: Datenfehler aufgetreten<br>FALSE: kein Datenfehler  |
| 36.7     | PARA          | BOOL | FALSE       | TRUE: FM 350-2 ist parametrierbar, alle anderen CHECKBACK_SIGNALS sind gültig<br>FALSE: FM 350-2 nicht parametrierbar   |
| 37.0 - 7 | STS_CMP0 - 7  | BOOL | FALSE       | Status Vergleich 0 - 7 bzw. Status von SET_DQ0 - 7 nachdem Digitalausgänge angesteuert wurden<br>Sie müssen den Status nach dem Aufruf der FC CNT2_CTR auswerten, da er danach rückgesetzt wird |
| 38.0 - 7 | STS_UFLW0 - 7 | BOOL | FALSE       | Status Unterlauf Zähler 0 - 7 in Hauptzählrichtung rückwärts<br>Sie müssen den Status nach dem Aufruf der FC CNT2_CTR auswerten, da er danach rückgesetzt wird                                  |
| 39.0 - 7 | STS_OFLW0 - 7 | BOOL | FALSE       | Status Überlauf Zähler 0 - 7 in Hauptzählrichtung vorwärts<br>Sie müssen den Status nach dem Aufruf der FC CNT2_CTR auswerten, da er danach rückgesetzt wird                                    |

| Adresse  | Name            | Typ  | Anfangswert | Kommentar  |
|----------|-----------------|------|-------------|--|
| 40.0 - 7 | STS_DIR0 - 7    | BOOL | FALSE       | Status Zählrichtung Zähler 0 - 7, gilt für den letzten erfassten Zählimpuls<br>TRUE: Zähler zählt rückwärts FALSE: Zähler zählt vorwärts |
| 41.0 - 7 | STS_DI0 - 7     | BOOL | FALSE       | Status HW-Tor 0 - 7 d.h. Zustand des zugehörigen Digitaleingangs   |
| 42.0 - 7 | STS_DQ0 - 7     | BOOL | FALSE       | Status Digitalausgang 0 - 7  |
| 43.0 - 7 | STS_GATE0 - 7   | BOOL | FALSE       | Status Internes Tor Zähler 0 - 7   |
| 44       | USER_STAT_WORD0 | WORD | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl- / Messwert  |
| 46       | USER_STAT_WORD1 | WORD | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl- / Messwert  |
| 48       | USER_STAT_WORD2 | WORD | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl- / Messwert  |
| 50       | USER_STAT_WORD3 | WORD | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl- / Messwert  |

### Zähler-DB initialisieren

Ein Betrieb mit der FM 350-2 ist nur zulässig, wenn das Bit CHECKBACK\_SIGNALS.PARA gesetzt ist. Beim Anlauf der FM 350-2 löscht die FC die Strukturen CONTROL\_SIGNALS, JOB\_WR-Status, JOB\_RD-Status, RESERVE\_0 und RESERVE\_1 im Zähler-DB.

## 6.5 Zählerstände, Grenzwerte und Vergleichswerte laden (FC3 / FB3)

### Aufgabe

Mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN laden Sie die Zähler und Vergleicher der FM 350-2 mittels Schreibaufträgen. Dazu müssen Sie den FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN bei Bedarf pro Baugruppe aufrufen.

Sie binden die Funktion FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN nur in ihr Programm ein, wenn Sie die Zähler und Vergleicher der FM 350-2 im Betrieb neu laden müssen.

### Aktionen

Die FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN führt folgende Aktion durch:

Ausführen des Schreibauftrags (JOB\_WR) aus dem Zähler-DB, Übertragung der zugehörigen Daten aus dem Zähler-DB und Anzeige des Schreibauftragstatus.

### Aufruf

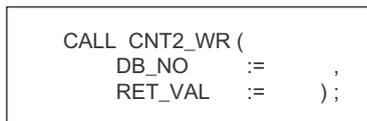
Die FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN kann im Zyklus oder alternativ in einem zeitgesteuerten Programm aufgerufen werden. Der Aufruf im Alarmprogramm ist nicht zulässig.

Vor der Bearbeitung von Schreibaufträgen müssen Sie den zum Schreibauftrag gehörenden Datenbereich mit den entsprechenden Werten versorgen. Der letzte Schreibauftrag muss abgearbeitet sein, d.h. JOB\_WR.NO (Datenbyte DBB0) im Zähler-DB ist gelöscht.

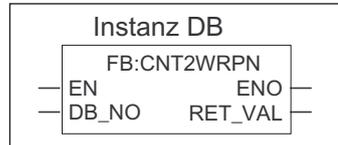
### Darstellung

Nachfolgend ist der Aufruf der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN in den Darstellungen AWL und KOP wiedergegeben.

AWL-Darstellung



KOP-Darstellung



### Parameter der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN

Nachfolgende Tabelle listet die Parameter der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN auf.

| Name    | Deklarationstyp | Datentyp | Bedeutung  | Wird vom Anwender... | Wird vom Baustein... |
|---------|-----------------|----------|--|----------------------|----------------------|
| DB_NO   | INPUT           | WORD     | Nummer des Zähler-DBs                              | eingetragen          | abgefragt            |
| RET_VAL | OUTPUT          | INT      | Returncode der SFC 58 "WR_REC" bzw. SFB 53 "WRREC" | abgefragt            | eingetragen          |

### Schreibauftrag

Einen neuen Schreibauftrag stoßen Sie an, indem Sie einen Schreibauftrag in JOB\_WR.NO eintragen. Folgende Schreibaufträge sind zulässig:

| JOB_WR.NO (DBB0) | Eintrag in UDT1   | Adresse im Zähler-DB | Bedeutung Zähl-Betriebsart                         | Bedeutung Frequenz-Betriebsart |
|------------------|-------------------|----------------------|--|--------------------------------|
| 0                | keine             | keine                | kein Schreibauftrag/letzter Schreibauftrag beendet |                                |
| 10               | LOAD_VAL0         | 52                   | Zähler 0 laden                                     | Untergrenze 0 laden            |
| 11               | LOAD_VAL1         | 56                   | Zähler 1 laden                                     | Untergrenze 1 laden            |
| 12               | LOAD_VAL2         | 60                   | Zähler 2 laden                                     | Untergrenze 2 laden            |
| 13               | LOAD_VAL3         | 64                   | Zähler 3 laden                                     | Untergrenze 3 laden            |
| 14               | LOAD_VAL4         | 68                   | Zähler 4 laden                                     | Untergrenze 4 laden            |
| 15               | LOAD_VAL5         | 72                   | Zähler 5 laden                                     | Untergrenze 5 laden            |
| 16               | LOAD_VAL6         | 76                   | Zähler 6 laden                                     | Untergrenze 6 laden            |
| 17               | LOAD_VAL7         | 80                   | Zähler 7 laden                                     | Untergrenze 7 laden            |
| 20               | LOAD_PREPARE_VAL0 | 84                   | Zähler 0 vorbereitend laden                        | Obergrenze 0 laden             |
| 21               | LOAD_PREPARE_VAL1 | 88                   | Zähler 1 vorbereitend laden                        | Obergrenze 1 laden             |
| 22               | LOAD_PREPARE_VAL2 | 92                   | Zähler 2 vorbereitend laden                        | Obergrenze 2 laden             |
| 23               | LOAD_PREPARE_VAL3 | 96                   | Zähler 3 vorbereitend laden                        | Obergrenze 3 laden             |
| 24               | LOAD_PREPARE_VAL4 | 100                  | Zähler 4 vorbereitend laden                        | Obergrenze 4 laden             |

6.5 Zählerstände, Grenzwerte und Vergleichswerte laden (FC3 / FB3)

| JOB_ WR.NO (DBB0) | Eintrag in UDT1                         | Adresse im Zähler-DB | Bedeutung Zähl-Betriebsart        | Bedeutung Frequenz-Betriebsart |
|-------------------|---|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 25                | LOAD_PREPARE_VAL5                       | 104                  | Zähler 5 vorbereitend laden       | Obergrenze 5 laden             |
| 26                | LOAD_PREPARE_VAL6                       | 108                  | Zähler 6 vorbereitend laden       | Obergrenze 6 laden             |
| 27                | LOAD_PREPARE_VAL7                       | 112                  | Zähler 7 vorbereitend laden       | Obergrenze 7 laden             |
| 30                | CMP_VAL0                                | 116                  | Vergleicher 0 laden               |                                |
| 31                | CMP_VAL1                                | 120                  | Vergleicher 1 laden               |                                |
| 32                | CMP_VAL2                                | 124                  | Vergleicher 2 laden               |                                |
| 33                | CMP_VAL3                                | 128                  | Vergleicher 3 laden               |                                |
| 34                | CMP_VAL4                                | 132                  | Vergleicher 4 laden               |                                |
| 35                | CMP_VAL5                                | 136                  | Vergleicher 5 laden               |                                |
| 36                | CMP_VAL6                                | 140                  | Vergleicher 6 laden               |                                |
| 37                | CMP_VAL7                                | 144                  | Vergleicher 7 laden               |                                |
| 40                | LOAD_VAL0 bis LOAD_VAL3                 | 52 - 67              | Zähler 0 bis 3 laden              | Untergrenze 0 bis 3 laden      |
| 41                | LOAD_VAL4 bis LOAD_VAL7                 | 68 - 83              | Zähler 4 bis 7 laden              | Untergrenze 4 bis 7 laden      |
| 42                | LOAD_VAL0 bis LOAD_VAL7                 | 52 - 83              | Zähler 0 bis 7 laden              | Untergrenze 0 bis 7 laden      |
| 50                | LOAD_PREPARE_VAL0 bis LOAD_PREPARE_VAL3 | 84 - 99              | Zähler 0 bis 3 vorbereitend laden | Obergrenze 0 bis 3 laden       |
| 51                | LOAD_PREPARE_VAL4 bis LOAD_PREPARE_VAL7 | 100 - 111            | Zähler 4 bis 7 vorbereitend laden | Obergrenze 4 bis 7 laden       |
| 52                | LOAD_PREPARE_VAL0 bis LOAD_PREPARE_VAL7 | 84 - 111             | Zähler 0 bis 7 vorbereitend laden | Obergrenze 0 bis 7 laden       |
| 60                | CMP_VAL0 bis CMP_VAL3                   | 116 - 131            | Vergleicher 0 bis 3 laden         |                                |
| 61                | CMP_VAL4 bis CMP_VAL7                   | 132 - 147            | Vergleicher 4 bis 7 laden         |                                |
| 62                | CMP_VAL0 bis CMP_VAL7                   | 116 - 147            | Vergleicher 0 bis 7 laden         |                                |

## Schreibauftragstatus

Der Status eines Schreibauftrags wird im Zähler-DB angezeigt (Datenbyte DBB1)

| Bit im JOB_WR (DBX1.) | Bedeutung  |
|-----------------------|--|
| .BUSY, 0              | = 1: Schreibauftrag läuft. Die FC CNT2_WR / FB CNT2WRPN setzt dieses Bit, sobald sie einen Schreibauftrag bearbeitet (JOB_WR.NO >0 und JOB_WR.IMPOSS = 0). Die FC CNT2_WR / FB CNT2WRPN löscht das Bit, sobald der Schreibauftrag beendet ist (JOB_WR.NO = 0).   |
| .DONE, 1              | = 1: Schreibauftrag beendet. Die FC CNT2_WR / FB CNT2WRPN setzt dieses Bit, sobald ein Schreibauftrag (auch fehlerhaft) beendet ist. Die FC CNT2_WR / FB CNT2WRPN löscht das Bit, wenn ein neuer Schreibauftrag beginnt. Sie können dieses Bit auch über das Anwenderprogramm löschen.                     |
| .IMPOSS, 2            | = 1: Der Schreibauftrag kann nicht bearbeitet werden (die FM 350-2 ist nicht parametrierbar, der Anlauf oder der PG-Betrieb ist aktiv). Sie können den Schreibauftrag (JOB_WR) anstehen lassen oder löschen. Die FC CNT2_WR / FB CNT2WRPN löscht das Bit, wenn die obengenannten Bedingungen erfüllt sind. |
| .UNKNOWN, 3           | = 1: Schreibauftrag unbekannt. Der von Ihnen angegebene Schreibauftrag (JOB_WR) liegt nicht im zulässigen Bereich (siehe Fehlermeldung). Die FC CNT2_WR / FB CNT2WRPN löscht dieses Bit, sobald in JOB_WR eine zulässige Nummer eingetragen wird. Die unbekannte Nummer bleibt solange erhalten.           |

## Fehlermeldungen

Aufgetretene Fehler werden im Binäresultat (BIE = 0) angezeigt.

Mögliche Fehler sind:

- Unbekannter Schreibauftrag (siehe JOB\_WR.UNKNOWN).
- Datenübertragungsfehler bei der Datenübertragung mit SFC 58 "WR\_REC" / SFB 53 "WRREC". Den Fehler können Sie dem Ausgangsparameter RET\_VAL entnehmen (siehe Referenzhandbuch SIMATIC System- und Standardfunktionen für S7-300/400 Band 1/2 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/44240604>)).
- Die übertragenen Daten werden von der Baugruppe auf Datenfehler geprüft und interpretiert. Tritt ein Datenfehler auf ist im Zähler-DB das Bit CHECKBACK\_SIGNALS.DATA\_ERR = 1 gesetzt. Weitere Information zum Datenfehler finden Sie über die Parametrieroberfläche unter **Test > Fehlerauswertung**.

## 6.6 Zähl- und Messwerte auslesen (FC4 / FB4)

### Aufgabe

Mit der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN lesen Sie Zähl- und Messwerte von der FM 350-2 mit Leseaufträgen. Dazu rufen Sie die FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN zyklisch einmal pro Baugruppe auf.

Sie binden die FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN nicht in Ihr Anwenderprogramm ein, wenn Sie keine Leseaufträge bearbeiten.

#### ACHTUNG

Ein ständiges Lesen von Datensätzen beeinträchtigt den Testbetrieb mit der Inbetriebnahmemaske der Projektiersoftware. Das Lesen von Datensätzen durch das Projektierpaket z.B. das Laden der Parameter wird von der CPU abgebrochen, wenn ein Leseauftrag aus dem Anwenderprogramm gestellt wird. Daraus folgt, dass Leseaufträge der Software nur dann zügig ausgeführt werden, wenn zum Zeitpunkt des Testens aus dem Anwenderprogramm kein oder nur selten ein Leseauftrag gestellt wird.

### Aktion

Die FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN führt folgende Aktionen durch:

1. Ausführen des Leseauftrags (JOB\_RD) aus dem Zähler-DB
2. Übertragung der zugehörigen Daten in den Zähler-DB
3. Anzeige des Leseauftragstatus

### Aufruf

Die FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN kann im Zyklus oder alternativ in einem zeitgesteuerten Programm aufgerufen werden. Der Aufruf im Alarmprogramm ist nicht zulässig.

Der letzte Leseauftrag muss abgearbeitet sein, d.h. JOB\_RD.NO (Datenbyte DBB2) im Zähler-DB ist gelöscht.

## Darstellung

Nachfolgend ist der Aufruf der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN in den Darstellungen AWL und KOP wiedergegeben.

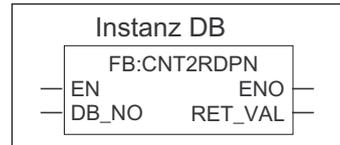
Tabelle 6- 1 AWL-Darstellung

|      |           |    |   |   |
|------|-----------|----|---|---|
| CALL | CNT2_RD ( |    |   |   |
|      | DB_NO     | := | , |   |
|      | RET_VAL   | := | ) | ; |

### AWL-Darstellung



### KOP-Darstellung



## Parameter der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN

Nachfolgende Tabelle listet die Parameter der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN auf.

| Name    | Deklarationstyp | Datentyp | Bedeutung                                       | Wird vom Anwender... | Wird vom Baustein... |
|---------|-----------------|----------|---|----------------------|----------------------|
| DB_NO   | INPUT           | WORD     | Nummer des Zähler-DBs                           | eingetragen          | abgefragt            |
| RET_VAL | OUTPUT          | INT      | Returncode des SFC 59 "RD_REC" / SFB 52 "RDREC" | abgefragt            | eingetragen          |

### Leseauftrag

Einen neuen Leseauftrag stoßen Sie an, indem Sie einen Leseauftrag in JOB\_RD.NO eintragen. Folgende Leseaufträge sind zulässig:

| JOB_RD.NO<br>(DBB2) | Eintrag in UDT1  | Adresse im<br>Zähler-DB | Bedeutung   |
|---------------------|--|-------------------------|---|
| 0                   | keine  | keine                   | kein Leseauftrag/letzter Leseauftrag<br>beendet           |
| 100                 | ACT_CNTV0<br>ACT_MSrv0<br>ACT_CNTV1<br>ACT_MSrv1<br>ACT_CNTV2<br>ACT_MSrv2<br>ACT_CNTV3<br>ACT_MSrv3 | 148 bis 179             | aktueller Zählerstand 0 bis 3 und<br>Messergebnis 0 bis 3 |
| 101                 | ACT_CNTV4<br>ACT_MSrv4<br>ACT_CNTV5<br>ACT_MSrv5<br>ACT_CNTV6<br>ACT_MSrv6<br>ACT_CNTV7<br>ACT_MSrv7 | 180 bis 211             | aktueller Zählerstand 4 bis 7 und<br>Messergebnis 4 bis 7 |

## Leseauftragsstatus

Der Status eines Leseauftrags wird im Zähler-DB angezeigt (Datenbyte DBB3)

| Bit im JOB_RD (DBX3.) | Bedeutung   |
|-----------------------|---|
| .BUSY, 0              | = 1: Leseauftrag läuft. Die FC CNT2_RD / FB CNT2RDPN setzt dieses Bit, sobald sie einen Leseauftrag bearbeitet (JOB_RD.NO >0 und JOB_RD.IMPOSS = 0). Die FC CNT2_RD / FB CNT2RDPN löscht das Bit, sobald der Leseauftrag beendet ist (JOB_RD.NO = 0).   |
| .DONE, 1              | = 1: Leseauftrag beendet. Die FC CNT2_RD / FB CNT2RDPN setzt dieses Bit, sobald ein Leseauftrag (auch fehlerhaft) beendet ist. Die FC CNT2_RD / FB CNT2RDPN löscht das Bit, wenn ein neuer Leseauftrag beginnt. Sie können dieses Bit auch über das Anwenderprogramm löschen.                           |
| .IMPOSS, 2            | = 1: Der Leseauftrag kann nicht bearbeitet werden (die FM 350-2 ist nicht parametrisiert, der Anlauf oder der PG-Betrieb ist aktiv). Sie können den Leseauftrag (JOB_RD.NO) anstehen lassen oder löschen. Die FC CNT2_RD / FB CNT2RDPN löscht das Bit, wenn die obengenannten Bedingungen erfüllt sind. |
| .UNKNOWN, 3           | = 1: Leseauftrag unbekannt. Der von Ihnen angegebene Leseauftrag (JOB_RD) liegt nicht im zulässigen Bereich (siehe Fehlerauswertung). Die FC CNT2_RD / FB CNT2RDPN löscht dieses Bit, sobald in JOB_RD.NO eine zulässige Nummer eingetragen wird. Die unbekannte Nummer bleibt solange erhalten.        |

## Fehlermeldungen

Aufgetretene Fehler werden im Binärerergebnis (BIE = 0) angezeigt. Mögliche Fehler sind:

- Unbekannter Leseauftrag (siehe JOB\_RD.UNKNOWN).
- Datenübertragungsfehler bei der Datenübertragung mit SFC 59 "RD\_REC" / SFB 52 "RDREC". Den Fehler können Sie dem Ausgangsparameter RET\_VAL entnehmen (siehe Referenzhandbuch SIMATIC System- und Standardfunktionen für S7-300/400 Band 1/2 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/44240604>)).

## 6.7 Die Funktion FC DIAG\_RD (FC 5), Diagnosedaten lesen

### Aufgabe

Mit der FC DIAG\_RD können Sie im Falle eines Diagnosealarms die Diagnosealarmdaten in den Zähler-DB laden.

### Aktion

Die FC DIAG\_RD führt folgende Aktion durch:

Lesen von 16 Bytes Diagnosedaten von der FM 350-2 und Eintragen dieser Daten im Zähler-DB in den Datenbereich DIAGNOSTIC\_IN\_INFO. Diese Daten beinhalten den Diagnosezustand der gesamten Baugruppe (über alle Zähler hinweg).

### Aufruf

Der Aufruf der FC DIAG\_RD ist nur im Alarm-OB82 erlaubt.

### Darstellung

Nachfolgend ist der Aufruf der FC DIAG\_RD in den Darstellungen AWL und KOP wiedergegeben.

#### AWL-Darstellung

```
CALL          DIAG_RD(          (  
              DB_NO             :=          ,  
              RET_VAL           :=          ,
```

#### KOP-Darstellung



### Parameter der FC DIAG\_RD

Nachfolgende Tabelle listet die Parameter der FC DIAG\_RD auf.

| Name    | Deklarationstyp | Datentyp | Bedeutung                       | Wird vom Anwender... | Wird vom Baustein... |
|---------|-----------------|----------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| DB_NO   | INPUT           | WORD     | Nummer des Zähler-DBs           | eingetragen          | abgefragt            |
| RET_VAL | OUTPUT          | INT      | Returncode des SFC 51 "RDSYSST" | abgefragt            | eingetragen          |

### Siehe auch

Alarmbearbeitung (Seite 53)

## 6.8 Applikations- und Programmbeispiel FM 350-2

### 6.8.1 Aufgabe

#### Übersicht

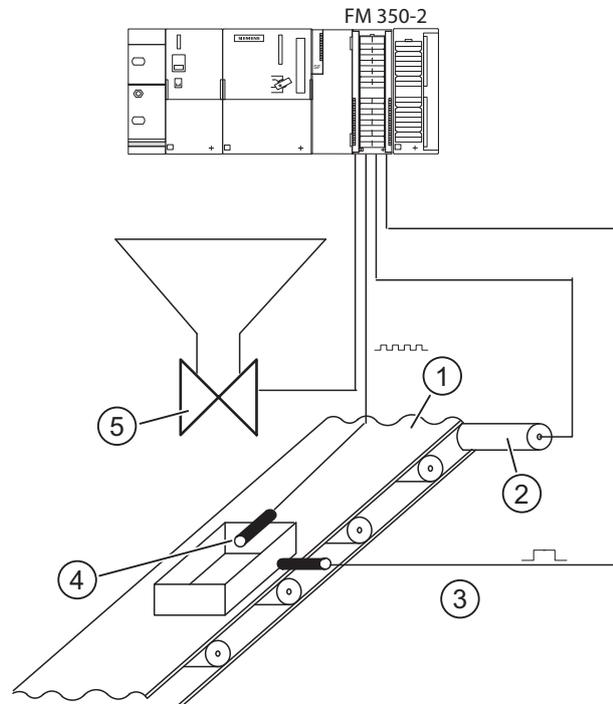
In diesem Beispiel werden zwei unterschiedliche Applikationen mit der Zählerbaugruppe FM 350-2 gelöst. Die eine Applikation benutzt die Zählkanäle 0 und 1 als Abfülleinheit. Die zweite Applikation arbeitet mit dem Zählkanal 4 für eine Frequenzerfassung mit Grenzwertkontrolle.

#### Abfülleinheit

Aus einem Sammelbehälter soll eine bestimmte Anzahl Teile in einen Karton abgefüllt werden. Der Zählkanal 0 zählt die Teile und steuert das Ventil zur Abfüllung. Mit dem Zählkanal 1 wird der Motor zum Transport der Kartons gesteuert und die Anzahl der Kartons gezählt.

Befindet sich der Karton in der richtigen Position wird das Ventil geöffnet und die Teile abgefüllt. Ist die vorgegebene Anzahl erreicht wird das Ventil geschlossen und der Transport des Kartons angestoßen. Nachfallende Teile werden mitgezählt bis ein neuer Karton eintrifft.

Während des Transports der Kartons ist eine neue Anzahl Teile vorgebar. Die abgefüllten Teile, sowie die Anzahl der Kartons ist beobachtbar.



- (1) Band
- (2) Motor
- (3) Tor
- (4) Lichtschranken
- (5) Ventil

Bild 6-1 Beispiel für den Einsatz einer FM 350-2 in der S7-300 (Abfülleinheit)

## Frequenzmessung

Am Zählkanal 4 erfolgt eine Frequenzmessung für Frequenzen bis zu 10 kHz. Die gemessene Frequenz wird einer Grenzwertkontrolle für die untere Grenze 1 kHz und die obere Grenze 9 kHz unterzogen. Der Status der Grenzwerte, sowie die gemessene Frequenz und die endlos gezählten Impulse sind beobachtbar.

## Projekt ZXX34\_01\_FM350-2

Das gesamte Beispiel befindet sich im STEP 7-Projekt ZXX34\_01\_FM350-2. Das Projekt ist Bestandteil des Projektierpakets zur FM 350-2.

Das Projekt enthält die folgenden Teile:

- Die Hardwarekonfiguration der SIMATIC S7 300-Station mit der Parametrierung für die FM 350-2
- Das Programmbeispiel mit den Bausteinen (Systemdaten, FC2, FC3, FC4, FC5, FC100, DB2, OB1, OB82, UDT1, VAT1 und SFC46)
- Die Quellen zum Programmbeispiel (cnt2\_cyc und udt1)
- Die Symbole

## Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Sie haben eine SIMATIC S7 300-Station, bestehend aus einer Stromversorgungsbaugruppe, einer CPU 314, einer Digitalein-/ausgabebaugruppe DI8/DO8x24V/0.5A und das notwendige Zubehör wie Busverbinder und Frontstecker. Näheres finden Sie im Projekt ZXX34\_01\_FM350-2 unter HW Konfig - Hardware konfigurieren: SIMATIC S7 300-Station (1)
- Das PG ist an die CPU angeschlossen.
- Sie haben eine Baugruppe FM 350-2, die zugehörige Software und das notwendige Zubehör wie Busverbinder, Frontstecker, Geber oder Schalter und Verdrahtungsmaterial.

## Software auf dem PG installieren

Wenn das Projektierpaket noch nicht installiert wurde, dann führen Sie die Installation durch (siehe Kapitel "Parametriermasken installieren und aufrufen (Seite 45)").

## 6.8.2 FM 350-2 Verdrahten

### Vorgehensweise

Gehen Sie zum Verdrahten der FM 350-2 wie folgt vor:

1. Verdrahten Sie den Frontstecker wie folgt (weitere Informationen finden Sie in den Kapiteln "Anschlussbelegung des Frontsteckers (Seite 37)" und "Frontstecker verdrahten (Seite 41)").

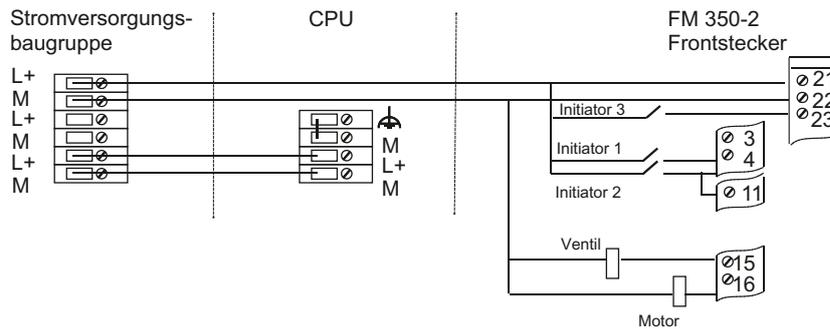


Bild 6-2 Verdrahten des Frontsteckers

| Anschluss | Name | Bedeutung                                   |
|-----------|------|---|
| 21        | L +  | 24-V-Versorgung                             |
| 22        | M    | Masse                                       |
| 23        | A4   | Frequenzeingang von 24-V-Initiator 3        |
| 3         | A0   | Zählimpulse Teile von 24-V-Initiator 1      |
| 4         | A1   | Zählimpulse Kartons von 24-V-Initiator 2    |
| 11        | I0   | Karton in Position (HW-Tor) von Anschluss 4 |
| 15        | Q0   | Ventilansteuerung Teile abfüllen            |
| 16        | Q1   | Motoransteuerung für Transport der Kartons  |

## Test

Schalten Sie die Spannung an der Stromversorgungsbaugruppe ein. Die rote LED SF der FM 350-2 leuchtet kurz und erlischt nach erfolgreichem Baugruppentest.

Nach dem ersten Einschalten der Stromversorgung befindet sich die FM 350-2 in der Default-Parametrierung (die Merkmale der Default-Parametrierung sind im Kapitel "Default-Parametrierung (Seite 47)" beschrieben).

## Parameter kontrollieren

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie mit dem SIMATIC-Manager das Projekt ZXX34\_01\_FM350-2.
2. Öffnen Sie das Objekt SIMATIC 300.

Die oben unter Voraussetzungen beschriebene Station wird unter HW Konfig - Hardware konfigurieren: SIMATIC 300 angezeigt. Dort ist auch unter FM 350-2 Counter die Parametrierung für die oben beschriebenen Applikationen abgelegt.

Die Parameter bekommen Sie angezeigt, indem Sie durch einen Doppelklick auf FM 350-2 Counter das Fenster "FM 350-2 Counter" öffnen. Dort sehen Sie Allgemeines, die Adressen und die Grundparameter der FM 350-2.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche Parameter.

Die Parametriermasken der FM 350-2 werden geöffnet. Dort sind für jeden Kanal die Parameter für Geber, Betriebsarten, Alarmfreigabe und Ausgänge hinterlegt.

Unter dem Menü **Bearbeiten > Kanäle spezifizieren** finden Sie die globalen Einstellungen für alle Kanäle der FM 350-2.

4. Übernehmen Sie die Parametrierung der FM 350-2 mit **Datei > Speichern** in die Hardwarekonfiguration und schließen Sie das Fenster "FM 350-2 Counter" durch einen Klick auf die Schaltfläche OK.
5. Speichern Sie die Hardwarekonfiguration mit **Station > Speichern** ab.
6. Beenden Sie HW Konfig mit **Station > Beenden**.

## 6.8.3 Beispielprogramm anwenden

### Beispielprogramm laden

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie im Projekt ZXX34\_01\_FM350-2 den Bausteinbehälter Blocks unter **SIMATIC 300 > CPU 314 > S7-Program > Blocks** mit einem einfachen Klick auf "Blocks".
2. Laden Sie das gesamte Beispiel (Blocks) über das Menü **Zielsystem > Laden** in die CPU.

### Beispielprogramm ausführen

Das Beispielprogramm wird im OB1 ausgeführt. Der dort aufgerufene FC100 enthält die beiden Applikationen und die zugehörigen Aufrufe der Funktionen FC CNT2\_CTR, FC CNT2\_WR und FC CNT2\_RD.

1. Schalten Sie die CPU in RUN.
2. Steuern und Beobachten Sie das Beispiel über die Digitalein- und -ausgabebaugruppe und über die Variablen-tabelle VAT1.

### Belegung der Ein- und Ausgänge

Die Ein- und Ausgänge werden im OB1 Merkern zugeordnet.

| Eingang | Merker | Symbol     | Bedeutung   |
|---------|--------|------------|---|
| E 0.0   | M 0.0  | stfill     | TRUE: Starten der Abfüll-Einheit  |
| E 0.1   | M 0.1  | stfrequ    | TRUE: Starten der Frequenzerfassung   |
| E 0.2   | M 0.2  | in_load    | FALSE ->TRUE: Anstoß neue Anzahl laden  |
| E 0.3   | M 0.3  | in_act_val | TRUE: Anwahl aktuelle Werte lesen   |
| E 0.4   | M 0.4  | ch_act_val | Auswahl aktuelle Werte<br>FALSE: von Zählkanäle 0 bis 3<br>TRUE: von Zählkanäle 4 bis 7 |
| Ausgang | Merker | Symbol     | Bedeutung   |
| A 0.0   | M 2.0  | state_load | TRUE: Laden neue Anzahl ausgeführt  |
| A 0.1   | M 2.1  | err_wr     | TRUE: Fehler beim Anzahl laden  |
| A 0.2   | M 2.2  | err_rd     | TRUE: Fehler beim Lesen der aktuellen Werte   |
| A 0.3   | M 2.3  | oflw       | TRUE: Obere Frequenzgrenze überschritten  |
| A 0.4   | M 2.4  | uflw       | TRUE: Untere Frequenzgrenze unterschritten  |

### **Beobachten über die Variablen-tabelle**

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie dazu den Baustein VAT1 durch Doppelklick.
2. Schalten Sie auf Online mit **Zielsystem > Verbindung herstellen -> projektierte CPU**
3. Schalten Sie auf Beobachten mit **Variable > Beobachten**.

## 6.8.4 Ablauf der Beispielapplikationen

### Ablauf der Applikation Abfüll-Einheit

Nachfolgend ist der Ablauf der Applikation Abfüll-Einheit wiedergegeben.

1. Starten Sie die Applikation Abfüll-Einheit indem Sie den Eingang E0.0 setzen.

Der Ausgang Q1 der FM 350-2 wird gesetzt, um den Karton in Position zu bringen.

2. Betätigen Sie den 24V Initiator 2 (Karton in Position / Zählimpulse Kartons), wenn der Karton in Position ist.

In der VAT1 "fill\_unit1".CHECKBACK\_SIGNALS.USER\_STAT\_ WORD1 (Anzahl Kartons) wird 1 angezeigt.

Dann wird das Ventil über den Ausgang Q0 der FM 350-2 geöffnet und die Teile gezählt. Wenn Sie den 24V Initiator 1 betätigen, wird die abgefüllte Anzahl Teile in "fill\_unit1".CHECKBACK\_SIGNALS. USER\_STAT\_ WORD0 (Anzahl Teile) inkrementiert.

Bei 10 Teilen wird das Ventil geschlossen und der Transport des Kartons aktiviert.

Beim Eintreffen des nächsten Kartons wiederholt sich der Vorgang.

Die Anzahl Teile können Sie wie folgt ändern:

1. Tragen Sie die neue Anzahl in der VAT1 bei "quant" im Steuerwert ein.

Mit **Variable > Steuern** wird die neue Anzahl vorgegeben.

2. Setzen Sie den Eingang E 0.2 zum Laden der neuen Anzahl.

Nach erfolgreichem Laden ist der Ausgang A0.0 gesetzt.

3. Löschen Sie den Eingang E 0.2.

Der Ausgang A0.0 erlischt ebenfalls.

### Ablauf der Applikation Frequenzerfassung

Nachfolgend ist der Ablauf der Applikation Frequenzerfassung wiedergegeben.

1. Starten Sie die Applikation Frequenzerfassung indem Sie den Eingang E0.1 setzen.

2. Betätigen Sie den 24V Initiator 3 (Frequenzeingang) indem Sie z.B. einen Frequenzgenerator daran anschließen. Dabei müssen Sie die richtigen Eingangspegel beachten.

In der VAT1 im DB2.DBD48 wird der Frequenzmesswert angezeigt.

Ein Unterschreiten der unteren Frequenzgrenze 1 kHz wird am Ausgang A 0.4 angezeigt.

Ein Überschreiten der oberen Frequenzgrenze 9 kHz wird am Ausgang A 0.3 angezeigt.

Zusätzlich können Sie die aktuellen Werte (Zähl- und Messwerte) der Zählkanäle 4 bis 7 lesen.

3. Setzen Sie den Eingang E 0.4 und den Eingang E 0.3.

Solange diese gesetzt sind wird in der VAT1 "fill\_unit1". ACT\_CNTV4 bis "fill\_unit1".ACT\_MSRV7 die aktuellen Werte angezeigt.

Sie können wahlweise die aktuellen Werte der Zählkanäle 0 bis 3 lesen, indem Sie den Eingang E 0.4 löschen. Diese Werte werden nicht in der VAT1 angezeigt.

## Diagnose

Durch inkorrekte Verdrahtung können Fehler auftreten, die die FM 350-2 mit der Sammelfehler-LED SF anzeigt. Die FM 350-2 löst bei entsprechender Einstellung der Grundparameter (Alarmgenerierung JA und Alarmauswahl Diagnose bzw. Diagnose+Prozess) in diesen Fällen einen Diagnosealarm aus. Im Beispielprogramm ist dafür der Diagnosealarm-OB 82 programmiert. Er trägt die aktuelle Diagnoseinformation der FM 350-2 in den Zähler-DB ein.

## 6.9 PROFINET-Betrieb

### Allgemein

Bei PROFINET Betrieb müssen Sie die Bausteine aus der Bibliothek fm\_cntli unter "Counter\_V2" verwenden. Sie entsprechen in ihrer Funktionalität den Bausteinen unter "Counter\_V1" und werden wie diese in Kap. Programmieren der FM 350-2 (Seite 49) und Belegung des DB (Seite 133) beschrieben. Zur Datenübertragung auf die FM 350-2 verwenden die Bausteine CNT2RDPN, CNT2WRPN für PROFINET Betrieb die SFBs 52/53.

| SFCs zur Datenübertragung ohne PROFINET Betrieb | SFBs zur Datenübertragung mit PROFINET Betrieb |
|---|--|
| SFC 58 "WR_REC"                                 | SFB 53 "WRREC"                                 |
| SFC 59 "RD_REC"                                 | SFB 52 "RDREC"                                 |

Bei den Bausteinen CNT2RDPN, CNT2WRPN wird der Ausgangsparameter RET\_VALU aus dem 2ten und 3ten Byte des Parameters STATUS des SFBs gebildet.

### Umstieg auf PROFINET-Betrieb

Die Bausteine CNT2RDPN, CNT2WRPN sind nicht schnittstellenkompatibel zu den Bausteinen CNT2\_RD, CNT2\_WR. Gehen Sie beim Ersetzen wie folgt vor:

| Werkzeug    | Funktion           | Kommentar   |
|-------------|--------------------|---|
| KOP/AWL/FUP | Datei > Übersetzen | Ersetzen Sie die Funktionsaufrufe vom FC 3/4 nach FB 3/4 und wählen Sie einen freien Instanz DB. Versorgen Sie den Parameter DB_NO und führen Sie "Datei > Übersetzen" aus. |

Die folgende Tabelle zeigt die Bausteine mit ihren SFCs/SFBs zur Datenübertragung und die entsprechenden Bausteine für PROFINET Betrieb.

| Bausteine aus "Counter_V1" für den Zentralen Aufbau und PROFIBUS Betrieb | Bausteine aus "Counter_V2" für den PROFINET Betrieb |
|--|---|
| FC 3 CNT2_WR<br>SFC 58 "WR_REC"  | FB 3 CNT2WRPN<br>SFB 53 "WRREC"                     |
| FC 4 CNT2_RD<br>SFC 59 "RD_REC"  | FB 4 CNT2RDPN<br>SFB 52 "RDREC"                     |

## 6.10 Technische Daten der Bausteine

### Technische Daten

| Technische Daten                         | FC CNT2_CTR | FC CNT2_WR /<br>FB CNT2WRPN         | FC CNT2_RD /<br>FB CNT2RDPN         | FC DIAG_RD       |
|--|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Baustein-Nummer                          | FC 2        | FC 3 / FB 3                         | FC 4 / FB 4                         | FC 5             |
| Version                                  | 1.1         | 1.1 / 2.1                           | 1.1 / 2.0                           | 1.1              |
| Belegung im<br>Arbeitsspeicher in Byte   | 248         | 832 / 894                           | 402 / 460                           | 198              |
| Belegung im Ladespeicher<br>in Byte      | 314         | 986 / 1074                          | 490 / 574                           | 272              |
| Belegung im<br>Lokaldatenbereich in Byte | 6           | 24 / 36                             | 24 / 32                             | 34               |
| Aufgerufene<br>Systemfunktion            |             | SFC 58 "WR_REC" /<br>SFB 53 "WRREC" | SFC 59 "RD_REC" /<br>SFB 52 "RDREC" | SFC 51 "RDSYSST" |

## Inbetriebnahme der FM 350-2

### 7.1 Checkliste zum mechanischen Aufbau

#### Checkliste

| Arbeitsschritt  | Optionen/Vorgehensweise   |   |   | (X) |
|---|---|---|---|-----|
| FM 350-2 einbauen   | 1. Nachbarbaugruppe lösen und Busverbinder aufstecken<br>2. FM einhängen und festschrauben<br>3. Steckplatznummer aufstecken<br>4. Schirmauflageelement montieren |   |   |     |
| Leitungen auswählen   | Regeln und Vorgaben beachten  |   |   |     |
| NAMUR-Geber anschließen   | <b>Anschluss</b><br>3<br>4<br>5<br>6<br>23<br>24<br>25<br>26<br>19<br>20<br>39<br>40  | <b>Name</b><br>A0<br>A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A6<br>A7<br>P8V2<br>P8V2<br>P8V2<br>P8V2 | <b>Funktion</b><br>Kanal 0 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 1 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 2 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 3 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 4 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 5 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 6 Zähleringang NAMUR<br>Kanal 7 Zähleringang NAMUR<br>Geberversorgung NAMUR<br>Geberversorgung NAMUR<br>Geberversorgung NAMUR<br>Geberversorgung NAMUR |     |
| 24-V-Impulsgeber ohne Richtungspegel anschließen (Initiator/BERO) | <b>Anschluss</b><br>3<br>4<br>5<br>6<br>23<br>24<br>25<br>26  | <b>Name</b><br>A0<br>A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A6<br>A7                                 | <b>Funktion</b><br>Kanal 0 Zähleringang BERO<br>Kanal 1 Zähleringang BERO<br>Kanal 2 Zähleringang BERO<br>Kanal 3 Zähleringang BERO<br>Kanal 4 Zähleringang BERO<br>Kanal 5 Zähleringang BERO<br>Kanal 6 Zähleringang BERO<br>Kanal 7 Zähleringang BERO   |     |

7.1 Checkliste zum mechanischen Aufbau

| Arbeitsschritt   | Optionen/Vorgehensweise |                             |                               | (X) |
|--|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----|
| 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel anschließen<br>24-V-Inkrementalgeber anschließen | <b>Anschluss</b>        | <b>Name</b>                 | <b>Funktion</b>               |     |
|  | 3                       | A0                          | Kanal 0 Zähleringang BERO     |     |
|  | 4                       | A1                          | Kanal 1 Zähleringang BERO     |     |
|  | 5                       | A2                          | Kanal 2 Zähleringang BERO     |     |
|  | 6                       | A3                          | Kanal 3 Zähleringang BERO     |     |
|  | 23                      | A4                          | Kanal 4 Zähleringang BERO     |     |
|  | 24                      | A5                          | Kanal 5 Zähleringang BERO     |     |
|  | 25                      | A6                          | Kanal 6 Zähleringang BERO     |     |
|  | 26                      | A7                          | Kanal 7 Zähleringang BERO     |     |
|  | 7                       | B0                          | Kanal 0 Richtungseingang BERO |     |
|  | 8                       | B1                          | Kanal 1 Richtungseingang BERO |     |
|  | 9                       | B2                          | Kanal 2 Richtungseingang BERO |     |
|  | 10                      | B3                          | Kanal 3 Richtungseingang BERO |     |
|  | 27                      | B4                          | Kanal 4 Richtungseingang BERO |     |
|  | 28                      | B5                          | Kanal 5 Richtungseingang BERO |     |
|  | 29                      | B6                          | Kanal 6 Richtungseingang BERO |     |
|  | 30                      | B7                          | Kanal 7 Richtungseingang BERO |     |
| Digitaleingänge und -ausgänge verdrahten   | <b>Anschluss</b>        | <b>Name</b>                 | <b>Funktion</b>               |     |
|  | 11                      | I0                          | Kanal 0 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 12                      | I1                          | Kanal 1 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 13                      | I2                          | Kanal 2 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 14                      | I3                          | Kanal 3 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 31                      | I4                          | Kanal 4 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 32                      | I5                          | Kanal 5 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 33                      | I5                          | Kanal 6 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 34                      | I7                          | Kanal 7 Digitaleingang HW-Tor |     |
|  | 15                      | Q0                          | Kanal 0 Digitalausgang 0,5A   |     |
|  | 16                      | Q1                          | Kanal 1 Digitalausgang 0,5A   |     |
|  | 17                      | Q2                          | Kanal 2 Digitalausgang 0,5A   |     |
|  | 18                      | Q3                          | Kanal 3 Digitalausgang 0,5A   |     |
|  | 35                      | Q4                          | Kanal 4 Digitalausgang 0,5A   |     |
|  | 36                      | Q5                          | Kanal 5 Digitalausgang 0,5A   |     |
| 37   | Q6                      | Kanal 6 Digitalausgang 0,5A |                               |     |
| 38   | Q7                      | Kanal 7 Digitalausgang 0,5A |                               |     |
| Hilfsspannung anschließen  | <b>Anschluss</b>        | <b>Name</b>                 | <b>Funktion</b>               |     |
|  | 21                      | L+                          | 24-V-Baugruppenversorgung     |     |
|  | 22                      | M                           | Masse Baugruppenversorgung    |     |

## 7.2 Checkliste zum Parametrieren

### Checkliste

| Arbeitsschritt                       | Optionen/Vorgehensweise  | (X) |
|--------------------------------------|--|-----|
| <b>Grundparameter</b>                | Alarmgenerierung<br>Alarmauswahl<br>Reaktion auf CPU STOP  |     |
| <b>Adressen</b>                      | Eingänge<br>Ausgänge<br>Alarm-OB   |     |
| <b>Kanalauswahl</b>                  | Kanal 0...7 als Einzelzähler<br>Kanal 0 als Dosierzähler, Kanal 4...7 als Einzelzähler<br>Kanal 0...3 als Einzelzähler, Kanal 4 als Dosierzähler<br>Kanal 0 als Dosierzähler, Kanal 4 als Dosierzähler |     |
|                                      | Zählereingang Kanal 0...3 Namur<br>Zählereingang Kanal 4...7 Namur   |     |
| <b>Statusanzeige<br/>User_Type 1</b> | Kanal<br>Zählwert/Messwert<br>Kanal<br>Zählwert/Messwert   |     |
| <b>Statusanzeige<br/>User_Type 2</b> | Kanal<br>Zählwert/Messwert<br>Kanal<br>Zählwert/Messwert   |     |

| Arbeitsschritt       | Optionen/Vorgehensweise    | (X) |
|----------------------|----------------------------|-----|
| <b>Geber Kanal n</b> | Signalauswertung           |     |
|                      | Impulse und Richtung       |     |
|                      | Drehgeber einfach          |     |
|                      | Drehgeber zweifach         |     |
|                      | Drehgeber vierfach         |     |
|                      | Drehrichtung invertiert    |     |
|                      | Impulse pro Geberumdrehung |     |
|                      | Hardwareüberwachung        |     |
|                      | Abgeschaltet               |     |
|                      | Eingeschaltet              |     |
|                      | Hauptzählrichtung          |     |
|                      | Vorwärts                   |     |
|                      | Rückwärts                  |     |
|                      | Hysterese                  |     |

7.2 Checkliste zum Parametrieren

| Arbeitsschritt                                | Optionen/Vorgehensweise                             |   | (X)                |
|---|---|---|--------------------|
| <b>Betriebsart festlegen Kanal n</b>          | Endlos Zählen                                       | Hardware-Tor verwenden                              |                    |
|   |   | Beim Schließen eines Tores Zählvorgang abbrechen    |                    |
|   | Beim Schließen eines Tores Zählvorgang unterbrechen |   |                    |
|   | Einmalig Zählen                                     | Start-/Endwert                                      |                    |
|   |   | Hardware-Tor verwenden                              |                    |
|   | Beim Schließen eines Tores Zählvorgang abbrechen    |   |                    |
|   | Periodisch Zählen                                   | Beim Schließen eines Tores Zählvorgang unterbrechen |                    |
|   |   | Start-/Endwert                                      |                    |
|   | Hardware-Tor verwenden                              |   |                    |
|   | Frequenzmessung                                     | Beim Schließen eines Tores Zählvorgang abbrechen    |                    |
|   |   | Zeitfenster   |                    |
|   | Hardware-Tor verwenden                              |   |                    |
|   | Drehzahlmessung                                     | Beim Schließen eines Tores Zählvorgang unterbrechen |                    |
|   |   | Zeitfenster   |                    |
|   | Hardware-Tor verwenden                              |   |                    |
|   | Periodendauermessung                                | Zeitfenster   |                    |
|   |   | Hardware-Tor verwenden                              |                    |
|   | Dosieren  | Start-/Endwert                                      |                    |
|   | Ausgänge Kanal n                                    | Hardware-Tor verwenden                              |                    |
|   |   | Ausgangsverhalten                                   | Ausgang abschalten |
|   | Einschalten bei Zählerstand >= Vergleichswert       |   |                    |
| Einschalten bei Zählerstand <= Vergleichswert |   |   |                    |
| Ersatzwerte                                   | Ersatzwert 1  | Ersatzwert 2  |                    |
|   | Ersatzwert 3  | Ersatzwert 4  |                    |

| Arbeitsschritt                       | Optionen/Vorgehensweise           | (X) |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-----|
| <b>Alarmer auswählen<br/>Kanal n</b> | Alarm beim Öffnen des HW-Tors     |     |
|                                      | Alarm beim Schließen des HW-Tors  |     |
|                                      | Alarm bei Überlauf/Unterlauf      |     |
|                                      | Alarm bei Messende erreicht       |     |
|                                      | Unterschreitung Grenze            |     |
|                                      | Überschreitung Grenze             |     |
|                                      | Vergleichswert 1 Vergleichswert 2 |     |
|                                      | Vergleichswert 3 Vergleichswert 4 |     |
|                                      |                                   |     |



# Betriebsarten, Einstellungen, Parameter und Aufträge

# 8

## 8.1 Definitionen

### Mögliche Betriebsarten

Es gibt sieben Betriebsarten, mit denen Sie Kanäle der FM 350-2 betreiben können. Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über diese Betriebsarten.

| Bezeichnung          | Beschreibung   |
|----------------------|--|
| Endlos Zählen        | Die FM 350-2 zählt mit dem Öffnen des internen Tores ab dem aktuellen Zählerstand endlos.    |
| Einmaliges Zählen    | Die FM 350-2 zählt mit dem Öffnen des internen Tores ab dem Startwert bis zum Endwert.       |
| Periodisches Zählen  | Die FM 350-2 zählt mit dem Öffnen des internen Tores zwischen dem Startwert und dem Endwert. |
| Frequenzmessung      | Die FM 350-2 bestimmt die Frequenz der am Eingang angelegten Impulsfolge.                    |
| Drehzahlmessung      | Die FM 350-2 bestimmt die Drehzahl des am Eingang angeschlossenen Gerätes.                   |
| Periodendauermessung | Die FM 350-2 bestimmt die Impulslänge der am Eingang angelegten Impulsfolge.                 |
| Dosieren             | Vier Kanäle der FM 350-2 werden zum Dosieren eingesetzt.                                     |

Die Defaulteinstellung ist die Betriebsart "Endlos Zählen".

### Mögliche Einstellungen

Sie können die FM 350-2 mit drei Einstellungen an Ihre Zähl Aufgabe anpassen. Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über diese Einstellungen.

| Bezeichnung                   | Beschreibung   |
|-------------------------------|--|
| Verhalten der Digitalausgänge | Für das Verhalten der Ausgänge auf das Erreichen des Vergleichswertes können Sie drei verschiedene Möglichkeiten anwählen. |
| Auslösen von Prozessalarmen   | Die FM 350-2 kann bei verschiedenen wählbaren Ereignissen einen Prozessalarm auslösen.                                     |
| Geber                         | Für den verwendeten Geber müssen Sie verschiedene Einstellungen vorgeben.  |

## Grundparametrierung

Für jede FM 350-2 legen Sie bei der Konfigurierung der Hardware die Grundparametrierung fest. Die folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der zugehörigen Parameter.

| Bezeichnung           | Option               | Beschreibung   |
|-----------------------|----------------------|--|
| Alarmgenerierung      | Nein                 | Über diese Anwahl geben Sie die Alarmgenerierung frei.   |
|                       | Ja                   |  |
| Alarmauswahl          | Keine                | Über diese Anwahl geben Sie die entsprechenden Alarmer frei.   |
|                       | Diagnose             |  |
|                       | Prozess              |  |
|                       | Prozess und Diagnose |  |
| Reaktion auf CPU Stop | Abbruch              | Sofortiges Abschalten der Ausgänge<br>Abbrechen des Zählvorgangs   |
|                       | Weiterarbeit         | Die Baugruppe arbeitet weiter  |
|                       | Ersatzwerte          | Laufende Zählfunktionen werden abgebrochen. Die Baugruppe schaltet kanalweise die parametrisierten Ersatzwerte auf die Ausgänge.                       |
|                       | Letzten Wert         | Laufende Zählfunktionen werden abgebrochen. Die Ausgänge der Baugruppe werden auf dem Zustand eingefroren, den sie unmittelbar vor dem Abbruch hatten. |

### Siehe auch

Übersicht (Seite 125)

## 8.2 Grundsätzliches zum Aufruf von Betriebsarten, Einstellungen und Aufträgen

### Auswahl von Betriebsarten und Einstellungen

Betriebsarten und Einstellungen wählen Sie in den Parametriermasken der FM 350-2 aus.

Hinweise zur Installation der Parametriermasken und zur Parametrierung der FM 350-2 finden Sie im Kapitel "Parametriermasken installieren und aufrufen (Seite 45)" und in der integrierten Hilfe.

### Ändern von Betriebsarten und Einstellungen

Sie können eine Betriebsart oder Einstellung in den Parametriermasken ändern. Die neue Betriebsart oder Einstellung ist ab dem nächsten Übergang STOP > RUN der CPU gültig.

### Aufträge

Aufträge sind: Lesen der Zähl-/Messwerte, Schreiben der Lade-/Zähl-/Vergleichswerte und Grenzwerte

### Steuer- und Statusbits im DB

Zusätzlich zu den Steuerbits gibt es Statusbits im DB, die den Status der aktuellen Betriebsart melden.

### Übertragung von Steuer- und Statusbits

Steuer- und Statusbits übertragen Sie von und zur Baugruppe mit der FC CNT2\_CTR, die Sie in Ihr Anwenderprogramm einbinden müssen:

Die Steuer- und Statusbits sollten nach Möglichkeit symbolisch im Anwenderprogramm angesprochen werden. Die symbolischen Namen werden bei der Beschreibung der FC in diesem Kapitel benutzt.

Die genaue Beschreibung der FC CNT2\_CTR finden Sie im Kapitel "Programmieren der FM 350-2 (Seite 49)", die Belegung des DB finden Sie im Kapitel "DB für die FC CNT\_CTRL (Seite 133)".

## 8.3 Endlos Zählen

### Definition

Die FM 350-2 zählt in dieser Betriebsart ab dem aktuellen Zählerstand (Startwert, Defaulteinstellung = 0) endlos:

- Erreicht der Zähler die obere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls, springt er auf die untere Zählgrenze und zählt von dort ohne Impulsverlust weiter.
- Erreicht der Zähler die untere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls, springt er auf die obere Zählgrenze und zählt ohne Impulsverlust weiter.

Der gültige Zählbereich liegt zwischen -2147483648 und +2147483647 ( $-2^{31}$  und  $2^{31} - 1$ ). Sie können diesen Zählbereich nicht verändern.

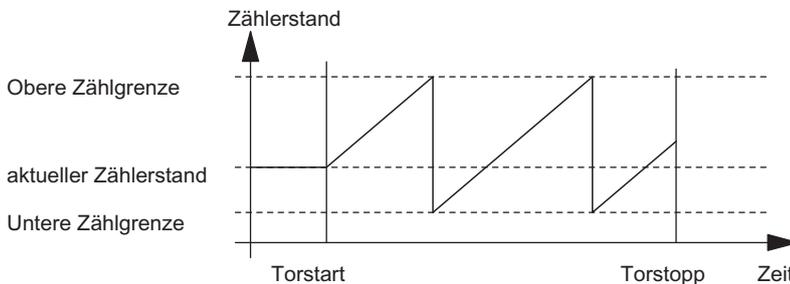


Bild 8-1 Endlos Zählen mit Torfunktion

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, zählt die FM 350-2.

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0...7 aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                  |
|------------------------|--|
| SW-Tor 0...7 öffnen    | SW_GATE0...7 setzen, Flankenwechsel 0->1 |
| SW-Tor 0...7 schließen | SW_GATE0...7 rücksetzen                  |

### HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0...I7 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                   |
|------------------------|---|
| HW-Tor 0...7 öffnen    | Signal am Eingang I0...7 anlegen 0 -> 1   |
| HW-Tor 0...7 schließen | Signal am Eingang I0...7 wegnehmen 1 -> 0 |

### Abbrechende und unterbrechende Torfunktion

Die Torfunktion kann den Zählvorgang unterbrechen bzw. abbrechen. Bei unterbrechender Wirkung wird der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählwert fortgesetzt.

Verwenden Sie zusätzlich zum SW-Tor noch ein HW-Tor, wirkt das SW-Tor nur unterbrechend; das HW-Tor kann unterbrechend oder abbrechend wirken.

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Wirkungsweise der unterbrechenden und der abbrechenden Torfunktion:

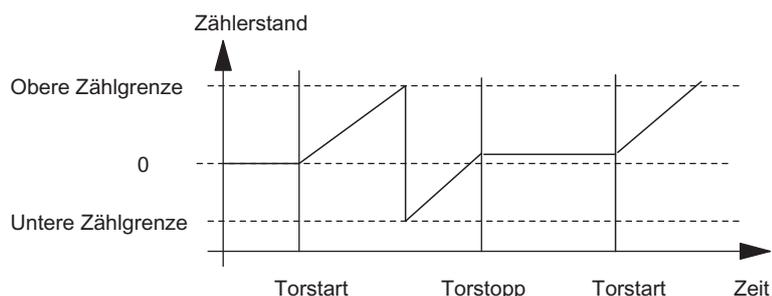


Bild 8-2 Endlos Zählen, unterbrechende Torfunktion

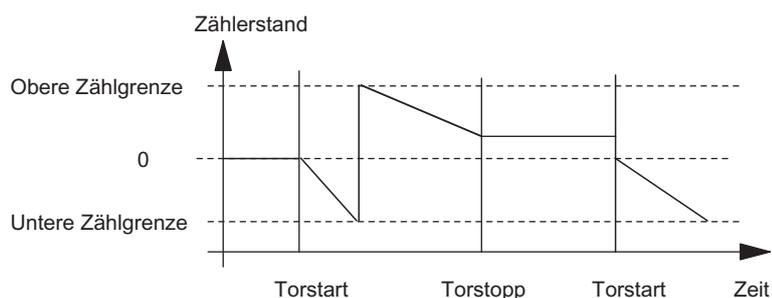


Bild 8-3 Endlos Zählen, abbrechende Torfunktion

### Zählwerte auslesen

Alle Zählwerte können Sie mit den Aufträgen 100 (Kanal 0 bis 3) und 101 (Kanal 4 bis 7) der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN auslesen. Außerdem können Sie maximal 4 Kanälen einen anwenderdefinierten Bereich im Peripherieeingabebereich durch Parametrierung zuordnen, aus dem Sie die aktuellen Zählerstände auslesen können.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert dem aktuellen Zählerstand, der Messwert ist immer 0.

### Vergleichswert

Sie können für jeden Zählkanal der FM 350-2 innerhalb des Zählbereiches einen Vergleichswert parametrieren. Weiterhin können Sie parametrieren, ob und unter welchen Bedingungen im Zusammenhang mit diesem Vergleichswert ein Digitalausgang gesetzt wird und/oder ein Prozessalarm ausgelöst werden soll. Sie können hierfür folgende Bedingungen einstellen:

- Ein Prozessalarm wird ausgelöst, wenn der aktuelle Zählerstand mit dem Vergleichswert übereinstimmt.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand größer oder gleich dem Vergleichswert ist.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand kleiner oder gleich dem Vergleichswert ist.

Wenn ein Digitalausgang gesetzt werden soll, müssen Sie im Zähler-DB der FC CNT2\_CTR den entsprechenden Ausgang mit dem Bit CTRL\_DQ0...7 freigeben.

Sie können die parametrierten Vergleichswerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 30 bis 37)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 60 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 61 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 62)

### Aktuellen Zählerstand ändern

Sie können den aktuellen Zählerstand mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 10 bis 17)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 40 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 41 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 42)

### Siehe auch

Torfunktionen (Seite 30)

## 8.4 Einmalig Zählen

### Definition

In dieser Betriebsart zählt die FM 350-2 bei geöffnetem Tor einmalig:

- In Hauptzählrichtung vorwärts zwischen 0 und dem parametrierten Endwert.
- In Hauptzählrichtung rückwärts zwischen dem parametrierten Startwert und 0.

Die Hauptzählrichtung und den Start-/Endwert geben Sie in den Parametriermasken vor.

Wenn Sie Hauptzählrichtung vorwärts parametrieren, liegt der Startwert auf 0 und Sie geben den Endwert vor.

Wenn Sie Hauptzählrichtung rückwärts parametrieren, geben Sie den Startwert vor und der Endwert liegt auf 0.

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, zählt die FM 350-2.

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0...7 aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                  |
|------------------------|--|
| SW-Tor 0...7 öffnen    | SW_GATE0...7 setzen, Flankenwechsel 0->1 |
| SW-Tor 0...7 schließen | SW_GATE0...7 rücksetzen                  |

### HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0...I7 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                    |
|------------------------|--|
| HW-Tor 0...7 öffnen    | Signal am Eingang I0...7 anlegen, 0 -> 1   |
| HW-Tor 0...7 schließen | Signal am Eingang I0...7 wegnehmen, 1 -> 0 |

### Verhalten an den Zählgrenzen

**Hauptzählrichtung vorwärts:** Hat der Zähler den Wert "Endwert-1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf 0 gesetzt, das interne Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn das Bit SW\_GATE0...7 noch gesetzt ist. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_OFLOW...7 gesetzt. Der Endwert selbst wird also nie erreicht.

**Hauptzählrichtung rückwärts:** Hat der Zähler den Wert "1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf den Startwert gesetzt, das interne Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn das Bit SW\_GATE0...7 noch gesetzt ist. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_UFLOW...7 gesetzt. Der Wert "0" wird also nie erreicht.

Die Statusbits STS\_OFLOW...7 und STS\_UFLOW...7 werden von der FC CNT2\_CTR bei jedem Aufruf quittiert.

Wollen Sie den Zähler erneut starten, müssen Sie das Bit SW\_GATE0...7 rücksetzen und erneut setzen. Wenn Sie zusätzlich zum SW-Tor auch ein HW-Tor parametrieren haben, müssen Sie einen Flankenwechsel 0 -> 1 am zugehörigen Digitaleingang erzeugen, das Bit SW\_GATE0...7 müssen Sie dann nicht rücksetzen und erneut setzen.

### Abbrechende und unterbrechende Torfunktion

Die Torfunktion kann den Zählvorgang entweder abbrechen oder unterbrechen. Bei abbrechender Wirkung beginnt der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart wieder von vorne. Bei unterbrechender Wirkung wird der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählwert fortgesetzt.

Verwenden Sie zusätzlich zum SW-Tor noch ein HW-Tor, wirkt das SW-Tor nur unterbrechend; das HW-Tor kann unterbrechend oder abbrechend wirken.

Die nachfolgenden Bilder verdeutlichen den Unterschied zwischen abbrechender und unterbrechender Torfunktion:

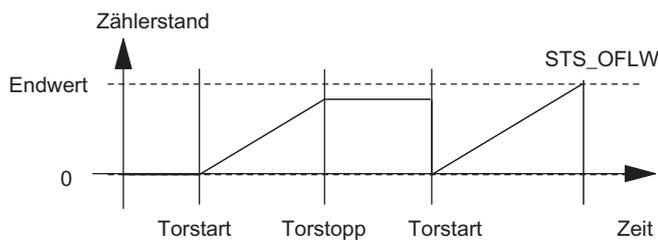


Bild 8-4 Einmalig Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts, abbrechende Torfunktion

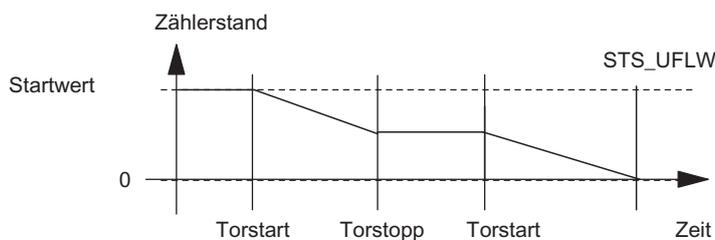


Bild 8-5 Einmalig Zählen in Hauptzählrichtung rückwärts, unterbrechende Torfunktion

## Zählwerte auslesen

Alle Zählwerte können Sie mit den Aufträgen 100 (Kanal 0 bis 3) und 101 (Kanal 4 bis 7) der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN auslesen. Außerdem können Sie maximal 4 Kanälen einen anwenderdefinierten Bereich im Peripherieeingabebereich zuordnen, aus dem Sie auch die aktuellen Zählerstände auslesen können.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert dem aktuellen Zählerstand, der Messwert ist immer 0.

## Vergleichswert

Sie können für jeden Zählkanal der FM 350-2 innerhalb des parametrisierten Zählbereiches einen Vergleichswert parametrieren. Weiterhin können Sie parametrieren, ob und unter welchen Bedingungen im Zusammenhang mit diesem Vergleichswert ein Digitalausgang gesetzt wird und/oder ein Prozessalarm ausgelöst werden soll. Sie können hierfür folgende Bedingungen einstellen:

- Ein Prozessalarm wird ausgelöst, wenn der aktuelle Zählerstand mit dem Vergleichswert übereinstimmt.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand größer oder gleich dem Vergleichswert ist.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand kleiner oder gleich dem Vergleichswert ist.

Wenn Sie einen Digitalausgang gesetzt haben wollen, müssen Sie im Zähler-DB der FC CNT2\_CTR den entsprechenden Ausgang mit dem Bit CTRL\_DQ0...7 freigegeben haben.

---

### Hinweis

Ein freigegebener Digitalausgang wird auch bei geschlossenem Tor gesetzt.

---

Sie können die parametrisierten Vergleichswerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wie weit diese Änderung wirken soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 30 bis 37)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 60 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 61 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 62)

### Ladewert vorbereitend

Innerhalb des parametrisierten Zählbereichs können Sie mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU einen Ladewert vorgeben. Dieser Wert wird vom Zähler bei folgenden Ereignissen jedesmal als neuer Startwert übernommen:

- Erreichen des Endwertes bei Hauptzählrichtung vorwärts.
- Erreichen der 0 bei Hauptzählrichtung rückwärts.
- Abbrechen des Zählvorgangs durch ein SW-Tor oder HW-Tor (beim Unterbrechen des Zählvorgangs wird der Ladewert nicht übernommen).

Der Ladewert ist dann der neue Startwert, ab dem das nächste und alle weiteren einmalige Zählen beginnt. Das parametrisierte Ausgangs- und Alarmverhalten bleibt erhalten.

Sie können wählen, wieweit der Ladewert gültig sein soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 20 bis 27)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 50 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 51 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 52)

### Ladewert direkt

Sie können den aktuellen Zählerstand mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Der neue Zählerstand wird vom Zähler direkt als aktueller Zählwert übernommen.

Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 10 bis 17)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 40 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 41 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 42)

### Wertebereich für Ladewerte

Der Wertebereich für Ladewerte ist abhängig von der parametrisierten Hauptzählrichtung. Er beträgt:

- 0 bis Endwert - 2 in Hauptzählrichtung vorwärts
- Startwert bis 2 in Hauptzählrichtung rückwärts

### Siehe auch

Torfunktionen (Seite 30)

Programmieren der FM 350-2 (Seite 49)

## 8.5 Periodisch Zählen

### Definition

In dieser Betriebsart zählt die FM 350-2:

- bei Hauptzählrichtung vorwärts vom Startwert 0 bis zum Endwert-1, springt dann beim nächsten Zählimpuls zurück auf den Startwert und zählt von dort aus weiter.
- bei Hauptzählrichtung rückwärts vom parametrisierten Startwert bis 1, springt dann beim nächsten Zählimpuls zurück auf den Startwert und zählt von dort aus weiter.

Die Hauptzählrichtung sowie Start-/Endwert geben Sie in den Parametriermasken vor.

Wenn Sie Hauptzählrichtung vorwärts parametrieren, liegt der Startwert auf 0 und Sie geben den Endwert vor.

Wenn Sie Hauptzählrichtung rückwärts parametrieren, geben Sie den Startwert vor und der Endwert liegt auf 0.

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, zählt die FM 350-2.

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0...7 aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                  |
|------------------------|--|
| SW-Tor 0...7 öffnen    | SW_GATE0...7 setzen, Flankenwechsel 0->1 |
| SW-Tor 0...7 schließen | SW_GATE0...7 rücksetzen                  |

### HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0...I7 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                    |
|------------------------|--|
| HW-Tor 0...7 öffnen    | Signal am Eingang I0...7 anlegen, 0 -> 1   |
| HW-Tor 0...7 schließen | Signal am Eingang I0...7 wegnehmen, 1 -> 0 |

**Verhalten an den Zählgrenzen,**

**Hauptzählrichtung vorwärts:** Hat der Zähler den Wert "Endwert-1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf 0 gesetzt und der Zählvorgang dort fortgesetzt. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_OFLOW0...7 gesetzt. Der Endwert selbst wird dabei nie angezeigt.

**Hauptzählrichtung rückwärts:** Hat der Zähler den Wert "1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf den Startwert gesetzt und der Zählvorgang dort fortgesetzt. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_UFLOW0...7 gesetzt. Der Wert "0" wird dabei nie angezeigt.

Die Statusbits STS\_OFLOW0...7 und STS\_UFLOW0...7 werden von der FC CNT2\_CTR bei jedem Aufruf quittiert.

**Abbrechende und unterbrechende Torfunktion**

Die Torfunktion kann den Zählvorgang entweder abbrechen oder unterbrechen. Bei abbrechender Wirkung beginnt der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart wieder von vorne. Bei unterbrechender Wirkung wird der Zählvorgang nach Torstopp und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählwert fortgesetzt.

Verwenden Sie zusätzlich zum SW-Tor noch ein HW-Tor, wirkt das SW-Tor nur unterbrechend; das HW-Tor kann unterbrechend oder abbrechend wirken.

Die nachfolgenden Bilder verdeutlichen den Unterschied zwischen abbrechender und unterbrechender Torfunktion:

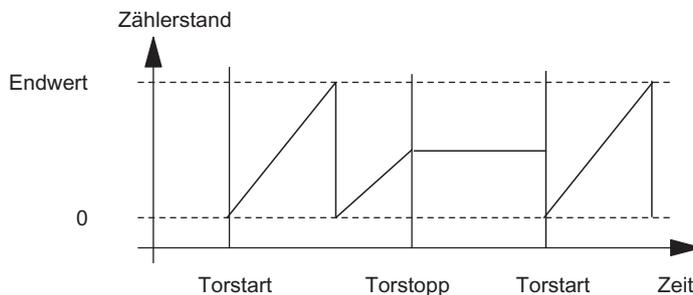


Bild 8-6 Periodisch Zählen in Hauptzählrichtung vorwärts, abbrechende Torfunktion

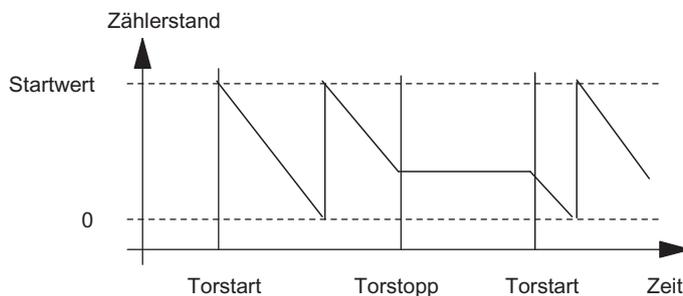


Bild 8-7 Periodisch Zählen in Hauptzählrichtung rückwärts, unterbrechende Torfunktion

## Zählwerte auslesen

Alle Zählwerte können Sie mit den Aufträgen 100 (Kanal 0 bis 3) und 101 (Kanal 4 bis 7) der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN auslesen. Außerdem können Sie maximal 4 Kanälen einen anwenderdefinierten Bereich im Peripherieeingabebereich zuordnen, aus dem Sie auch die aktuellen Zählerstände auslesen können.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert dem aktuellen Zählerstand, der Messwert ist immer 0.

## Vergleichswert

Sie können für jeden Zählkanal der FM 350-2 innerhalb des parametrisierten Zählbereiches einen Vergleichswert parametrieren. Weiterhin können Sie parametrieren, ob und unter welchen Bedingungen im Zusammenhang mit diesem Vergleichswert ein Digitalausgang gesetzt und/oder ein Prozessalarm ausgelöst werden soll. Sie können hierfür folgende Bedingungen einstellen:

- Ein Prozessalarm wird ausgelöst, wenn der aktuelle Zählerstand mit dem Vergleichswert übereinstimmt.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand größer oder gleich dem Vergleichswert ist.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand kleiner oder gleich dem Vergleichswert ist.

Wenn Sie einen Digitalausgang gesetzt haben wollen, müssen Sie im Zähler-DB der FC CNT2\_CTR den entsprechenden Ausgang mit dem Bit CTRL\_DQ0...7 freigegeben haben.

Sie können die parametrisierten Vergleichswerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wie weit diese Änderung wirken soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 30 bis 37)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 60 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 61 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 62)

### Ladewert vorbereitend

Innerhalb des parametrisierten Zählbereichs können Sie mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU einen Ladewert vorgeben. Dieser Wert wird vom Zähler bei folgenden Ereignissen jedesmal als neuer Startwert übernommen:

- Erreichen des Endwertes bei Hauptzählrichtung vorwärts.
- Erreichen der 0 bei Hauptzählrichtung rückwärts.
- Abbrechen des Zählvorgangs durch ein SW-Tor oder HW-Tor (beim Unterbrechen des Zählvorgangs wird der Ladewert nicht übernommen).

Der Ladewert ist dann der neue Startwert, ab dem das nächste und alle weiteren periodische Zählen beginnt. Das parametrisierte Ausgangs- und Alarmverhalten bleibt erhalten.

Sie können wählen, wieweit der Ladewert gültig sein soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 20 bis 27)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 50 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 51 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 52)

### Ladewert direkt

Sie können den aktuellen Zählerstand mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Der neue Zählerstand wird vom Zähler direkt als aktueller Zählwert übernommen.

Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

- auf jeden Kanal (Auftrag 10 bis 17)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 40 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 41 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 42)

### Wertebereich für Ladewerte

Der Wertebereich für Ladewerte ist abhängig von der parametrisierten Hauptzählrichtung. Er beträgt:

- 0 bis Endwert - 2 in Hauptzählrichtung vorwärts
- Startwert bis 2 in Hauptzählrichtung rückwärts

### Siehe auch

Torfunktionen (Seite 30)

Programmieren der FM 350-2 (Seite 49)

## 8.6 Frequenzmessung

### Definition

In dieser Betriebsart zählt die FM 350-2 die Impulse, die in einem vorgegebenen Zeitfenster eintreffen.

### Parametrierung

Über die Parametriermasken können Sie die Länge des Zeitfensters, sowie zwei Frequenzvergleichswerte (einen oberen und einen unteren Grenzwert) einstellen.

Die Länge des Zeitfensters wird über einen ganzzahligen Parameter  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ) in Schritten von 10 ms eingestellt. Bei der Eingabe wird überprüft, ob der Parameter in den zulässigen Grenzen liegt und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Über die beiden Frequenzvergleichswerte (Wertebereich für unteren Grenzwert: 0 bis  $9.999.999 \times 10^{-3}$  Hz, DWORD; Wertebereich für oberen Grenzwert: 1 bis  $10.000.000 \times 10^{-3}$  Hz, DWORD) können Sie überwachen, ob sich die gemessene Frequenz in einem vorgegebenen Bereich bewegt. Bei Verlassen dieses Bereichs kann ein Prozessalarm ausgelöst werden. Bei der Eingabe wird überprüft, ob Obergrenze > Untergrenze und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Unter- und Obergrenze können aus dem Anwenderprogramm heraus verändert werden.

Mehrfachauswertung ist bei Drehgebern nicht möglich.

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen, mit der die Frequenzmessung gestartet und beendet werden soll. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor (= internes Tor)

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, führt die FM 350-2 die Frequenzmessung durch.

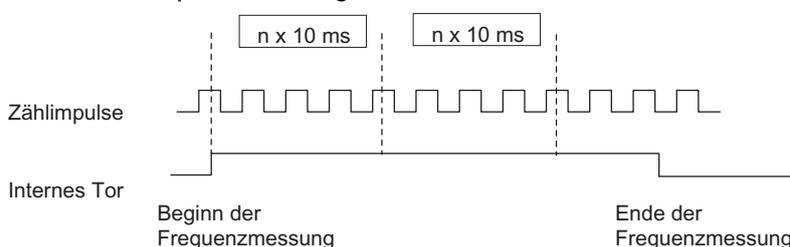


Bild 8-8 Frequenzmessung mit Torfunktion

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0...7 aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen und damit die Frequenzmessung starten und beenden.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                  |
|------------------------|--|
| SW-Tor 0...7 öffnen    | SW_GATE0...7 setzen, Flankenwechsel 0->1 |
| SW-Tor 0...7 schließen | SW_GATE0...7 rücksetzen                  |

### HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0...I7 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen. Das HW-Tor ist pegelgesteuert und bei positivem Pegel geöffnet (durchgängig).

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch            |
|------------------------|------------------------------------|
| HW-Tor 0...7 öffnen    | Signal am Eingang I0...7 anlegen   |
| HW-Tor 0...7 schließen | Signal am Eingang I0...7 wegnehmen |

### Grenzwerte

Nach jedem abgelaufenen Zeitintervall wird die ermittelte Frequenz mit den parametrisierten Grenzwerten ( $f_u$  /  $f_o$ ) verglichen. Hierbei ergeben sich folgende Zustände:

| ist die ermittelte Frequenz ...   | ... wird folgendes Bit gesetzt |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| größer als der obere Grenzwert,   | STS_OFLW0...7                  |
| kleiner als der untere Grenzwert, | STS_UFLW0...7                  |

Die Bits STS\_OFLW0...7 und STS\_UFLW0...7 werden bei jedem Aufruf der FC\_CNT2\_CTR zurückgesetzt.

Sie können bei der Parametrierung festlegen, ob beim Überschreiten eines Grenzwertes ein Prozessalarm ausgelöst werden soll.

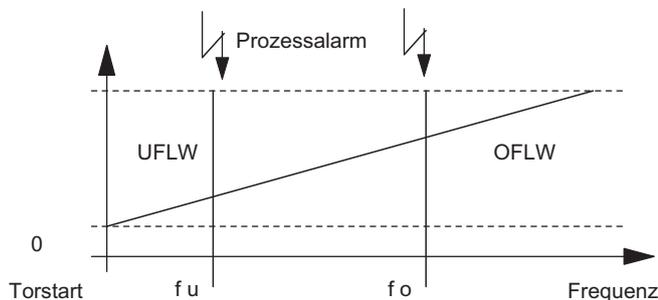


Bild 8-9 Frequenzmessung mit Frequenzvergleichswerten

## Grenzwerte ändern

Sie können die Grenzwerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

Änderung der **unteren Grenzwerte**:

- auf jeden Kanal (Auftrag 10 bis 17)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 40 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 41 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 42)

Änderung der **oberen Grenzwerte**:

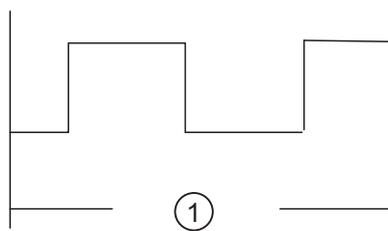
- auf jeden Kanal (Auftrag 20 bis 27)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 50 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 51 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 52)

## Ergebnis

Das Ende einer Frequenzmessung (Ablauf des Zeitintervalls) wird mit den Statusbits STS\_CMP7...0 gemeldet. Der gemessene Frequenzwert kann, wenn er in den Peripherieeingabebereich parametrierbar wurde, mit der FC CNT2\_CTR oder, je nach Kanal, mit den Aufträgen 100 und 101 der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN in der Einheit  $1 \times 10^{-3}$  Hz ausgelesen werden.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert dem aktuellen Zählerstand, der Messwert entspricht der gemessenen Frequenz.

Lagen im parametrierten Zeitfenster nicht mindestens zwei steigende Flanken, so wird als Frequenz 0 gemessen.



(1) Zeitfenster

Bild 8-10 Zwei steigende Flanken im Zeitfenster

## Drehrichtungsumkehr

Tritt in einem Zeitintervall eine Drehrichtungsumkehr auf, ist der Messwert für diese Messperiode unbestimmt.

## 8.7 Drehzahlmessung

### Definition

In dieser Betriebsart, die nahezu identisch mit der Betriebsart "Frequenzmessung" ist, zählt die FM 350-2 die Impulse, die in einem vorgegebenen Zeitfenster von einem Drehzahlgeber eintreffen, und berechnet hieraus die Drehzahl des angeschlossenen Motors.

### Parametrierung

Über die Parametriermasken können Sie die Länge des Zeitfensters, die Anzahl Impulse pro Geberumdrehung, sowie zwei Drehzahlvergleichswerte (einen oberen und einen unteren Grenzwert) einstellen.

Die Länge des Zeitfensters wird über einen ganzzahligen Parameter  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ) in Schritten von 10 ms eingestellt. Bei der Eingabe wird überprüft, ob der Parameter in den zulässigen Grenzen liegt und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Über die beiden Drehzahlvergleichswerte (Wertebereich für unteren Drehzahlgrenzwert: 0 bis  $24.999.999 \times 10^{-3}$  U/min, DWORD; Wertebereich für oberen Drehzahlgrenzwert: 1 bis  $25.000.000 \times 10^{-3}$  U/min, DWORD) können Sie überwachen, ob sich die gemessene Drehzahl in einem vorgegebenen Bereich bewegt. Bei Verlassen dieses Bereichs kann ein Prozessalarm ausgelöst werden. Bei der Eingabe wird überprüft, ob Drehzahlobergrenze > Drehzahluntergrenze ist und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Für die Gebersignale kann nur Einfachauswertung eingestellt werden.

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen, mit der die Drehzahlmessung gestartet und beendet werden soll. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, führt die FM 350-2 die Drehzahlmessung durch.

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0...7 aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen und damit die Drehzahlmessung starten und beenden.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                   |
|------------------------|---|
| SW-Tor 0...7 öffnen    | SW_GATE0...7 setzen, Flankenwechsel 0 ->1 |
| SW-Tor 0...7 schließen | SW_GATE0...7 rücksetzen                   |

## HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0...I7 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                    |
|------------------------|--|
| HW-Tor 0...7 öffnen    | Signal am Eingang I0...7 anlegen, 0 -> 1   |
| HW-Tor 0...7 schließen | Signal am Eingang I0...7 wegnehmen, 1 -> 0 |

## Grenzwerte

Nach jedem abgelaufenen Zeitintervall wird die ermittelte Drehzahl mit den parametrisierten Grenzwerten verglichen. Hierbei ergeben sich folgende Zustände:

| ist die ermittelte Drehzahl ...   | ... wird folgendes Bit gesetzt |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| größer als der obere Grenzwert,   | STS_OFLOW0...7                 |
| kleiner als der untere Grenzwert, | STS_UFLOW0...7                 |

Die Bits STS\_OFLOW0...7 und STS\_UFLOW0...7 werden bei jedem Aufruf der FC\_CNT2\_CTR zurückgesetzt.

Sie können bei der Parametrierung festlegen, ob beim Überschreiten eines Grenzwertes ein Prozessalarm ausgelöst werden soll.

## Grenzwerte ändern

Sie können die Grenzwerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wie weit diese Änderung wirken soll:

Änderung der **unteren Grenzwerte**:

- auf jeden Kanal (Auftrag 10 bis 17)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 40 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 41 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 42)

Änderung der **oberen Grenzwerte**:

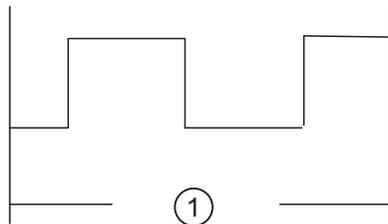
- auf jeden Kanal (Auftrag 20 bis 27)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 50 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 51 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 52)

## Ergebnis

Das Ende einer Drehzahlmessung (Ablauf des Zeitintervalls) wird mit den Statusbits STS\_CMP7...0 gemeldet. Der gemessene Drehzahlwert kann, wenn er in den Peripherieeingabebereich parametrierung wurde, mit der FC CNT2\_CTR oder, je nach Kanal, mit den Aufträgen 100 und 101 der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN in der Einheit  $1 \times 10^{-3}$  U/min ausgelesen werden.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert dem aktuellen Zählerstand, der Messwert entspricht der gemessenen Drehzahl.

Lagen im parametrierten Zeitfenster nicht mindestens zwei steigende Flanken, so wird als Drehzahl 0 gemessen.



(1) Zeitfenster

Bild 8-11 Zwei steigende Flanken im Zeitfenster

## Drehrichtungsumkehr

Tritt in einem Zeitintervall eine Drehrichtungsumkehr auf, ist der Messwert für diese Messperiode unbestimmt.

## 8.8 Periodendauermessung

### Definition

In dieser Betriebsart misst die FM 350-2 die exakte Zeit zwischen zwei steigenden Flanken des Zählsignals, indem sie die Impulse einer internen quartzgenauen Referenzfrequenz (1 MHz) zählt.

### Parametrierung

Über die Parametriermasken können Sie zwei Periodendauervergleichswerte (einen oberen und einen unteren Grenzwert) einstellen.

Die Länge des Zeitfensters wird über einen ganzzahligen Parameter  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ) in Schritten von 10 ms eingestellt. Bei der Eingabe wird überprüft, ob der Parameter in den zulässigen Grenzen liegt und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Über die beiden Periodendauervergleichswerte (Wertebereich für unteren Grenzwert: 0  $\mu$ s bis 119.999.999  $\mu$ s, DWORD; Wertebereich für oberen Grenzwert: 40  $\mu$ s bis 120.000.000  $\mu$ s, DWORD) können Sie überwachen, ob sich die gemessene Periodendauer in einem vorgegebenen Bereich bewegt. Bei Verlassen dieses Bereichs kann ein Prozessalarm ausgelöst werden. Bei der Eingabe wird überprüft, ob Obergrenze > Untergrenze und meldet einen Parametrierungsfehler, falls dies nicht der Fall ist.

Für die Gebersignale kann nur Einfachauswertung eingestellt werden.

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen, mit der die Periodendauermessung gestartet und beendet werden soll. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor (= internes Tor)

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, führt die FM 350-2 die Periodendauermessung durch.

**SW-Tor öffnen und schließen**

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0...7 aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen und damit die Periodendauermessung starten und beenden.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                  |
|------------------------|--|
| SW-Tor 0...7 öffnen    | SW_GATE0...7 setzen, Flankenwechsel 0->1 |
| SW-Tor 0...7 schließen | SW_GATE0...7 rücksetzen                  |

**HW-Tor öffnen und schließen**

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0...I7 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

| Aktion                 | ...wird ausgelöst durch                    |
|------------------------|--|
| HW-Tor 0...7 öffnen    | Signal am Eingang I0...7 anlegen, 0 -> 1   |
| HW-Tor 0...7 schließen | Signal am Eingang I0...7 wegnehmen, 1 -> 0 |

**Grenzwerte**

Nach jedem abgeschlossenen Zeitintervall wird die ermittelte Periodendauer mit den parametrisierten Grenzwerten verglichen. Hierbei ergeben sich folgende Zustände:

| ist die ermittelte Periodendauer ... | ... wird folgendes Bit gesetzt |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| größer als der obere Grenzwert,      | STS_OFLW0...7                  |
| kleiner als der untere Grenzwert,    | STS_UFLW0...7                  |

Die Bits STS\_OFLW0...7 und STS\_UFLW0...7 werden bei jedem Aufruf der FC\_CNT2\_CTR zurückgesetzt.

## Grenzwerte ändern

Sie können die Grenzwerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

Änderung der **unteren Grenzwerte**:

- auf jeden Kanal (Auftrag 10 bis 17)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 40 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 41 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 42)

Änderung der **oberen Grenzwerte**:

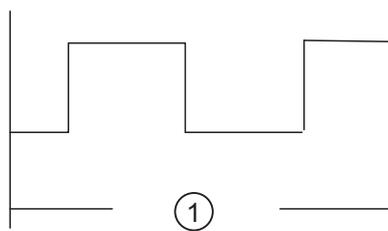
- auf jeden Kanal (Auftrag 20 bis 27)
- auf eine Gruppe von vier Kanälen (Auftrag 50 für Kanal 0 bis 3, Auftrag 51 für Kanal 4 bis 7)
- auf alle 8 Kanäle (Auftrag 52)

## Ergebnis

Das Ende einer Periodendauermessung (Ablauf des Zeitintervalls) wird mit den Statusbits STS\_CMP7...0 gemeldet. Der gemessene Wert kann, wenn er in den Peripherieeingabebereich parametrierbar wurde, mit der FC CNT2\_CTR oder, je nach Kanal, mit den Aufträgen 100 und 101 der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN in der Einheit  $\mu\text{s}$  ausgelesen werden.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert dem aktuellen Zählerstand, der Messwert entspricht der gemessenen Periodendauer.

Lagen im parametrierten Zeitfenster nicht mindestens zwei steigende Flanken, so wird als Periodendauer 0 gemessen (siehe Bild unten).



(1) Zeitfenster

Bild 8-12 Zwei steigende Flanken im Zeitfenster

## Drehrichtungsumkehr

Tritt in einem Zeitintervall eine Drehrichtungsumkehr auf, ist der Messwert für diese Messperiode unbestimmt.

## 8.9 Dosieren

### Definition

In dieser Betriebsart werden jeweils vier Zählkanäle auf der FM 350-2 zu einem Dosierkanal zusammengefasst. Bei geöffnetem Tor zählt die FM 350-2 in der Hauptzählrichtung einmalig:

- In Hauptzählrichtung vorwärts zwischen 0 und dem parametrisierten Endwert.
- In Hauptzählrichtung rückwärts zwischen dem parametrisierten Startwert und 0.

Die Hauptzählrichtung und den Start-/Endwert geben Sie in den Parametriermasken vor.

Wenn Sie Hauptzählrichtung vorwärts parametrieren, liegt der Startwert auf 0 und Sie geben den Endwert vor.

Wenn Sie Hauptzählrichtung rückwärts parametrieren, geben Sie den Startwert vor und der Endwert liegt auf 0.

### Parametrierung

Über die Parametriermasken können Sie den Start-/Endwert, die Hauptzählrichtung, sowie die zum Dosieren verwendeten Kanäle (Kanäle 0 - 3 = Dosierkanal 0; Kanäle 4 - 7 = Dosierkanal 1, Auswahl über das Menü **Bearbeiten > Kanaleinstellung**) einstellen.

### Torfunktion auswählen

Sie können in dieser Betriebsart die Torfunktion auswählen. Folgende Möglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- SW-Tor
- SW-Tor und HW-Tor

Sie können zum SW-Tor ein HW-Tor hinzuschalten. Beide Tore wirken gemeinsam wie eine logische UND-Verknüpfung, d.h. nur wenn beide Tore geöffnet sind, zählt die FM 350-2.

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie können das SW-Tor kanalspezifisch mit den Steuerbits SW\_GATE0 (Kanäle 0...3) und SW\_GATE 4 (Kanäle 4...7) aus dem Datenbaustein der FC CNT2\_CTR öffnen und schließen und damit den Dosiervorgang steuern.

| Aktion                | ...wird ausgelöst durch                 |
|-----------------------|---|
| SW-Tor 0, 4 öffnen    | SW_GATE0, 4 setzen, Flankenwechsel 0->1 |
| SW-Tor 0, 4 schließen | SW_GATE0, 4 rücksetzen                  |

## HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen ein HW-Tor, indem Sie am zugehörigen Digitaleingang I0, I4 die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

| Aktion                | ...wird ausgelöst durch                    |
|-----------------------|--|
| HW-Tor 0, 4 öffnen    | Signal am Eingang I0, I4 anlegen, 0 -> 1   |
| HW-Tor 0, 4 schließen | Signal am Eingang I0, I4 wegnehmen, 1 -> 0 |

## Verhalten an den Zählgrenzen, SW-Tor

**Hauptzählrichtung vorwärts:** Hat der Zähler den Wert "Endwert-1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf 0 gesetzt, das interne Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn das Bit SW\_GATE0, 4 noch gesetzt ist. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_OFLOW0, 4 gesetzt. Der Endwert selbst wird also nie erreicht.

**Hauptzählrichtung rückwärts:** Hat der Zähler den Wert "1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf den Startwert gesetzt, das interne Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn das Bit SW\_GATE0, 4 noch gesetzt ist. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_UFLOW0, 4 gesetzt. Der Wert "0" wird also nie erreicht.

Wollen Sie den Zähler erneut starten, müssen Sie das Bit SW\_GATE0, 4 rücksetzen und erneut setzen.

## Verhalten an den Zählgrenzen, HW-Tor

**Hauptzählrichtung vorwärts:** Hat der Zähler den Wert "Endwert-1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf 0 gesetzt, das interne Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn das Bit SW\_GATE0, 4 und der Eingang I0, I4 noch gesetzt sind. Der Endwert selbst wird also nie erreicht. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_OFLOW0, 4 gesetzt.

**Hauptzählrichtung rückwärts:** Hat der Zähler den Wert "1" erreicht und kommt dann ein weiterer Zählimpuls, so wird der Zähler auf den Startwert gesetzt, das interne Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn das Bit SW\_GATE0, 4 und der Eingang I0, I4 noch gesetzt sind. Der Wert "0" wird also nie erreicht. Im DB der FC CNT2\_CTR wird das entsprechende Statusbit STS\_UFLOW0, 4 gesetzt.

Wollen Sie den Zähler erneut starten, müssen Sie den Eingang I0, I4 rücksetzen und wieder setzen. Einen neuen Zählvorgang können Sie nur mit dem HW-Tor starten.

### Abbrechende und unterbrechende Torfunktion

Die Torfunktion kann den Dosiervorgang entweder abbrechen oder unterbrechen. Bei abbrechender Wirkung beginnt der Dosiervorgang nach Torstopp und erneutem Torstart wieder von vorne. Bei unterbrechender Wirkung wird der Dosiervorgang nach Torstopp und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählerwert fortgesetzt.

Verwenden Sie zusätzlich zum SW-Tor noch ein HW-Tor, wirkt das SW-Tor nur unterbrechend; das HW-Tor kann unterbrechend oder abbrechend wirken.

Die nachfolgenden Bilder verdeutlichen den Unterschied zwischen abbrechender und unterbrechender Torfunktion:

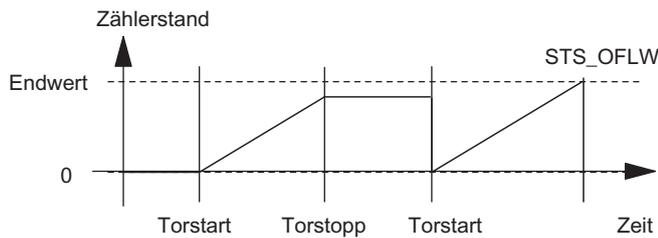


Bild 8-13 Dosieren in Hauptzählrichtung vorwärts, abbrechende Torfunktion

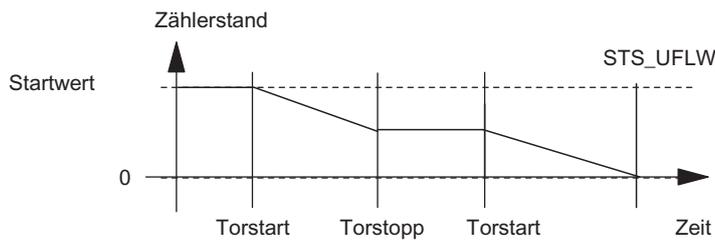


Bild 8-14 Dosieren in Hauptzählrichtung rückwärts, unterbrechende Torfunktion

### Zählwerte auslesen

Der Zählwert kann, wenn er in den Peripherieeingabebereich parametrierbar wurde, mit der FC CNT2\_CTR oder, je nach Kanal, mit den Aufträgen 100 und 101 der FC CNT2\_RD / FB CNT2RDPN ausgelesen werden.

In dieser Betriebsart entspricht der Zählwert 0 und 4 dem aktuellen Zählerstand, die anderen Zählwerte und die Messwerte sind 0.

## Vergleichswert

Sie können für jeden Dosierkanal der FM 350-2 innerhalb des parametrisierten Zählbereiches vier Vergleichswerte parametrieren. Weiterhin können Sie parametrieren, ob und unter welchen Bedingungen im Zusammenhang mit einem Vergleichswert ein Digitalausgang gesetzt wird und/oder ein Prozessalarm ausgelöst werden soll. Sie können hierfür folgende Bedingungen einstellen:

- Ein Prozessalarm wird ausgelöst, wenn der aktuelle Zählerstand mit einem Vergleichswert übereinstimmt.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand größer oder gleich einem Vergleichswert ist.
- Ein Digitalausgang wird gesetzt, wenn der aktuelle Zählerstand kleiner oder gleich einem Vergleichswert ist.

Wenn Sie einen Digitalausgang gesetzt haben wollen, müssen Sie im Zähler-DB der FC CNT2\_CTR den entsprechenden Ausgang mit dem Bit CTRL\_DQ0...7 freigegeben haben.

---

### Hinweis

Ausgänge werden im RUN der CPU nur dann gesetzt, wenn das Tor geöffnet ist.

---

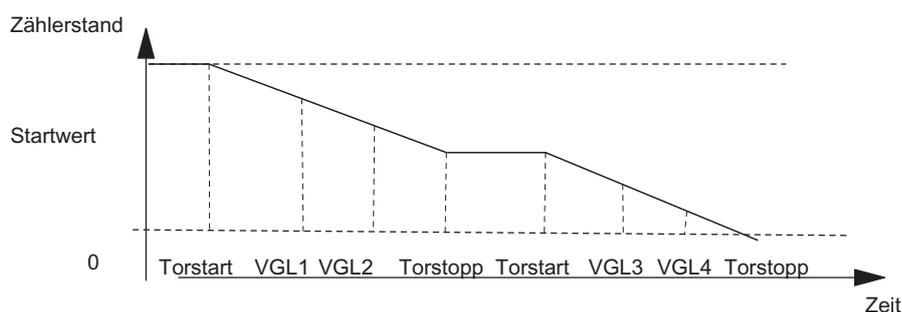


Bild 8-15 Dosieren Hauptzählrichtung rückwärts

Sie können die parametrisierten Vergleichswerte mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Die Änderungen wirken jeweils auf einen Dosierkanal (Auftrag 30 bis 33 für die einzelnen Vergleichswerte des ersten Kanals, Auftrag 34 bis 37 für die einzelnen Vergleichswerte des zweiten Kanals, Auftrag 60 für den ersten Kanal gesamt, Auftrag 61 für den zweiten Kanal gesamt).

### Ladewert vorbereitend

Innerhalb des parametrisierten Zählbereichs können Sie mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU einen Ladewert vorgeben. Dieser Wert wird vom Zähler bei folgenden Ereignissen als neuer Startwert übernommen:

- Erreichen des Endwertes bei Hauptzählrichtung vorwärts.
- Erreichen der 0 bei Hauptzählrichtung rückwärts.
- Abbrechen des Zählvorgangs durch ein SW-Tor oder HW-Tor (beim Unterbrechen des Zählvorgangs wird der Ladewert nicht übernommen).

Der Ladewert ist dann der neue Startwert, ab dem der nächste und alle weiteren Dosiervorgänge beginnen. Das parametrisierte Ausgangs- und Alarmverhalten bleibt erhalten.

Sie können wählen, wieweit der Ladewert gültig sein soll:

- auf den ersten Kanal (Auftrag 20)
- auf den zweiten Kanal (Auftrag 24)

### Ladewert direkt

Sie können den aktuellen Zählerstand mit der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN im RUN der CPU ändern. Der neue Zählerstand wird vom Zähler direkt als aktueller Dosierwert übernommen.

Dabei können Sie wählen, wieweit diese Änderung wirken soll:

- auf den ersten Kanal (Auftrag 10)
- auf den zweiten Kanal (Auftrag 14)

|  |
|--|
|  <b>VORSICHT</b>  |
| Es kann zu einem Sachschaden kommen.<br>Parametrierte Ersatzwerte werden bei STOP der CPU immer ausgegeben, auch wenn das Tor geschlossen ist und auch auf Ausgängen, die nicht freigegeben sind.<br>Parametrieren Sie ausschließlich Ersatzwerte, deren Ausgabe nicht zu gefährlichen Anlagenzuständen führen können. |

### Wertebereich für Ladewerte

Der Wertebereich für Ladewerte ist abhängig von der parametrisierten Hauptzählrichtung. Er beträgt:

- 0 bis Endwert - 2 in Hauptzählrichtung vorwärts
- Startwert bis 2 in Hauptzählrichtung rückwärts

## 8.10 Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge

### Einleitung

Sie können auf der FM 350-2 acht Vergleichswerte ablegen, die den acht Digitalausgängen zugeordnet sind (Vergleichswert 0: Q0, Vergleichswert 1: Q1, usw.). Abhängig von Zählerstand und Vergleichswert, kann der entsprechende Ausgang gesetzt werden. In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Möglichkeiten beschrieben, das Verhalten der Ausgänge einzustellen.

### Vergleichswerte

Die Vergleichswerte stellen Sie in den Parametriermasken ein. Im RUN der CPU können Sie die Vergleichswerte im DB der FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN eintragen (CMP\_VAL0...7) und an die FM 350-2 übergeben, indem Sie die Aufträge 30...37 bzw. 60...62 verwenden. (siehe Beschreibung der jeweiligen Betriebsart). Der Zählvorgang wird davon nicht beeinflusst.

Die Vergleichswerte müssen innerhalb des Zählbereiches der jeweiligen Betriebsart liegen, die Zählbereichsgrenzen sind nicht zulässig.

Wenn Sie bei einer Betriebsart mit Hauptzählrichtung dennoch den Vergleichswert auf den Start- oder Endwert legen, müssen Sie mit folgendem Verhalten rechnen:

| Parametriertes Verhalten der Digitalausgänge      | Reaktion des zugeordneten Digitalausgangs                      |
|---|--|
| Einschalten bei Zählerstand $\geq$ Vergleichswert | Der Ausgang ist unabhängig vom Zählerstand immer eingeschaltet |
| Einschalten bei Zählerstand $\leq$ Vergleichswert | Der Ausgang ist unabhängig vom Zählerstand immer ausgeschaltet |

### Freigeben der Ausgänge

Bevor die Ausgänge angesteuert werden können, müssen Sie sie zuerst freigeben, indem Sie die entsprechenden Bits im Zähler-DB setzen. Wenn Sie eines dieser Bits zurücksetzen, wird der zugehörige Ausgang sofort abgeschaltet. Die Bits werden zwischen DB und Baugruppe von der FC CNT2\_CTR übertragen.

| Ausgang | ...wird freigegeben durch |
|---------|---------------------------|
| Q0...7  | CTRL_DQ0...7              |

### Status der Ausgänge

Sie können den Zustand der Ausgänge an den grünen Status-LEDs und an den entsprechenden Bits im DB erkennen.

| Status des Ausgangs | Status der LEDs | Status des Bits         |
|---------------------|-----------------|-------------------------|
| Q0...7 gesetzt      | Q0...7 leuchtet | STS_DQ0...7 gesetzt     |
| Q0...7 rückgesetzt  | Q0...7 dunkel   | STS_DQ0...7 rückgesetzt |

### Verhalten der Ausgänge

Für die Ausgänge können Sie eine von 3 möglichen Reaktionen auf das Erreichen des Vergleichswertes einstellen. Die verschiedenen Möglichkeiten sehen Sie in nachfolgender Tabelle für die Hauptzählrichtung vorwärts dargestellt.

| Verhalten der Ausgänge  |  |
|---|--|
| Vergleich wird nicht durchgeführt                                       |  |
|   | Der Ausgang bleibt deaktiviert und wird durch die Ereignisse Vergleichswert, Nulldurchgang, Sprung von Endwert auf Startwert oder Sprung von Startwert auf Endwert nicht beeinflusst.                        |
| Einschalten bei Zählerstand $\geq$ Vergleichswert                       |  |
|   | Der Ausgang wird aktiviert, wenn sich der Zähler im Bereich zwischen Vergleichswert n und Endwert befindet. Das Setzen des Zählers auf einen Wert zwischen Vergleichswert und Endwert aktiviert den Ausgang. |
| Einschalten bei Zählerstand $\leq$ Vergleichswert                       |  |
|   | Der Ausgang wird aktiviert, wenn sich der Zähler zwischen Vergleichswert und Startwert befindet. Das Setzen des Zählers auf einen Wert zwischen Vergleichswert und Startwert aktiviert den Ausgang.          |
| = Ausgang aktiv<br>Beachten Sie die unten aufgeführten Voraussetzungen. |  |

### Voraussetzungen

Wenn Sie einen Ausgang "Einschalten bei Zählerstand  $\geq$  Vergleichswert" bzw. "Einschalten bei Zählerstand  $\leq$  Vergleichswert" parametrieren wollen, müssen Sie sicherstellen, dass die Zeit zwischen dem Erreichen des Vergleichswertes und des Start- bzw. Endwertes größer als die minimale Schaltzeit der Ausgänge ist (Schaltzeit: 300  $\mu$ s); ansonsten gehen die Steuerimpulse an den Ausgängen verloren.

### Abschalten der Ausgänge

Die Ausgänge werden unabhängig von der Parametrierung durch folgende Ereignisse abgeschaltet:

- Zeitüberwachung (Watchdog) der Baugruppe angesprochen (interner Fehler)
- Wegnahme der Freigabebits (CTRL\_DQ0...7 für Q0...7 im DB)

### Steuern der Ausgänge

Unabhängig vom Schalten der Ausgänge über die Vergleicher können Sie die Ausgänge nach der Freigabe mit CTRL\_DQ0...7 mit SET\_DQ0...7 setzen und rücksetzen.

Für das Verhältnis von Steuern und Schalten gilt: Das Steuern hat Vorrang vor dem Schalten durch die Vergleicher. Dies bedeutet:

- Ist für den Ausgang kein Schalten durch den Vergleichervorgesehen, so kann der Ausgang wie ein Digitalausgang verwendet werden.

Haben Sie für die Ausgänge eine Vergleichsfunktion gewählt, können Sie die Ausgänge mit SET\_DQ0..7 weiterhin steuern. Damit können Sie die Wirkung der Vergleichsfunktionen über Ihr Steuerungsprogramm simulieren:

- Mit der positiven Flanke von SET\_DQ0..7 wird der Ausgang gesetzt.
- Eine negative Flanke von SET\_DQ0..7 setzt den Ausgang wieder zurück.

Beachten Sie, dass die Vergleicher weiterhin aktiv sind und den Ausgang bei Änderung des Vergleichsergebnis setzen bzw. rücksetzen können.

---

#### Hinweis

Ein durch SET\_DQ0..7 gesetzter Ausgang wird durch den Vergleichervorgesehen nicht zurückgesetzt.

---

## Reaktion auf CPU-STOP

Die Ausgänge verhalten sich so, wie Sie es in der Grundparametrierung unter "Reaktion auf CPU Stop" eingestellt haben. Nachfolgend finden Sie Zusatzinformationen zu den einzelnen Einstellungen und zu ihren Auswirkungen auf das Verhalten der Ausgänge abhängig davon, ob in der CPU ein Übergang von RUN nach STOP oder von STOP nach RUN stattfindet.

- **RUN nach STOP:**

**Ersatzwerte:** Die parametrisierten Ersatzwerte werden immer ausgegeben, auch wenn das Tor geschlossen und der entsprechende Ausgang nicht freigegeben ist.

**Weiterarbeit:** Der Übergang von RUN nach STOP wird ignoriert. Die FM 350-2 zählt weiter. Bei Erreichen eines Vergleichswertes wird die parametrisierte Aktion (z. B. Schalten eines DO) ausgeführt.

- **STOP nach RUN:**

**Abbruch:** Die Baugruppe läuft neu an.

**Ersatzwerte/Letzter Wert:** Wenn sich die Parameter nicht geändert haben, werden die Ersatzwerte/letzten Werte auf allen Kanälen weggenommen, sobald die **erste** Bedienung auf einem Kanal erkannt wird.

**Weiterarbeit:** Wenn sich die Parameter nicht geändert haben, zählt die FM 350-2 vom aktuellen Zählerstand weiter. Wenn sich die Parameter geändert haben, dann läuft die Baugruppe neu an und der Zählwert wird zurückgesetzt.

## Defaulteinstellung

In der Defaulteinstellung sind die Ausgänge abgeschaltet.

## 8.11 Auslösen eines Prozessalarms

### Einleitung

Sie können bei der FM 350-2 einstellen, welche Ereignisse im Betrieb einen Prozessalarm auslösen sollen. Hierzu parametrieren Sie in den Parametriermasken die Alarmer der FM 350-2.

### Was ist ein Prozessalarm

Soll auf ein Ereignis unabhängig von dem Zyklus der CPU reagiert werden, so kann die FM 350-2 einen Prozessalarm auslösen. Die CPU unterbricht daraufhin das zyklische Programm und bearbeitet den Prozessalarm-OB, den OB 40.

### Welche Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen?

Folgende Ereignisse im Betrieb der FM 350-2 können einen Prozessalarm auslösen:

- Öffnen des HW-Tores
- Schließen des HW-Tores
- Überlauf/Unterlauf
- Erreichen eines Vergleichswertes (richtungsunabhängig)
- Unter-/Überschreiten von Grenzwerten
- Messung beendet

Sie können, abhängig von der parametrierten Betriebsart, mehrere Ereignisse für die Prozessalarmauslösung auswählen. Für die Prozessalarmer bei Erreichen eines Vergleichswertes müssen Sie die Voraussetzungen beachten.

### Freigeben des Prozessalarms

Bei der Konfiguration der Hardware geben Sie in den Parametriermasken die Alarmer für die Baugruppe frei und wählen, ob die Baugruppe einen Diagnose- und/oder einen Prozessalarm auslösen darf.

### Prozessalarm-OB, OB 40

Tritt ein Prozessalarm ein, wird das Anwenderprogramm unterbrochen, die Daten von der Baugruppe in die Startinformation des OB 40 übertragen und der OB 40 aufgerufen. Mit dem Verlassen des OB 40 wird der Prozessalarm quittiert.

Ist kein OB 40 programmiert, so geht die CPU in STOP. Wird daraufhin wieder in RUN geschaltet, sind die Prozessalarmanforderungen gelöscht.

**Prozessalarm-Reaktionszeit**

Die Prozessalarm-Reaktionszeit, d.h. die Zeit zwischen dem Auftreten eines Ereignisses, das einen Prozessalarm auslöst und der Meldung des Prozessalarms an die CPU beträgt zwischen 0,5 und 2,5 ms.

**Startinformation**

In der Startinformation des OB 40 wird die temporäre Variable OB40\_POINT\_ADDR beschrieben.

Die Variable OB40\_POINT\_ADDR (Byte 8 - 11) besteht aus vier Bytes. In diesen Bytes werden die Informationen über das Ereignis, das den Prozessalarm ausgelöst hat, eingetragen.

Nachfolgende Tabelle zeigt, welche Bits bei welchem Alarm gesetzt werden. Alle nicht aufgeführten Bits sind nicht von Bedeutung und null.

| <b>Betriebsart: Endloses Zählen, einmaliges Zählen, periodisches Zählen</b> |          |   |                         |                   |               |   |                         |                   |               |
|---|----------|---|-------------------------|-------------------|---------------|---|-------------------------|-------------------|---------------|
| Kanal   | Byte     | Bit 7                                     | Bit 6                   | Bit 5             | Bit 4         | Bit 3                                     | Bit 2                   | Bit 1             | Bit 0         |
| 0   | 8        |   |                         |                   |               | Vergleicher angesprochen                  | Überlauf/Unterlauf      | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1   |          | Vergleicher angesprochen                  | Überlauf/Unterlauf      | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |   |                         |                   |               |
| 2 bis 7   | 9 bis 11 | siehe Byte 8                              |                         |                   |               |   |                         |                   |               |
| <b>Betriebsart: Frequenzmessung</b>   |          |   |                         |                   |               |   |                         |                   |               |
| Kanal   | Byte     | Bit 7                                     | Bit 6                   | Bit 5             | Bit 4         | Bit 3                                     | Bit 2                   | Bit 1             | Bit 0         |
| 0   | 8        |   |                         |                   |               | Frequenzgrenze oben / unten überschritten | Frequenzmessung beendet | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1   |          | Frequenzgrenze oben / unten überschritten | Frequenzmessung beendet | Schliessen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |   |                         |                   |               |
| 2 bis 7   | 9 bis 11 | siehe Byte 8                              |                         |                   |               |   |                         |                   |               |

| <b>Betriebsart: Drehzahlmessung</b>        |          |                                    |                                |                            |                            |   |                                |                  |               |
|--|----------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|------------------|---------------|
| Kanal                                      | Byte     | Bit 7                              | Bit 6                          | Bit 5                      | Bit 4                      | Bit 3                                   | Bit 2                          | Bit 1            | Bit 0         |
| 0  | 8        |                                    |                                |                            |                            | Drehzahlgrenze oben/unten überschritten | Drehzahlmessung beendet        | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  |          | Drehzahlgrenze oben/unterschritten | Drehzahlmessung beendet        | Schließen HW-Tor           | Öffnen HW-Tor              |   |                                |                  |               |
| 2 bis 7                                    | 9 bis 11 | siehe Byte 8                       |                                |                            |                            |   |                                |                  |               |
| <b>Betriebsart: Periodendauerermessung</b> |          |                                    |                                |                            |                            |   |                                |                  |               |
| Kanal                                      | Byte     | Bit 7                              | Bit 6                          | Bit 5                      | Bit 4                      | Bit 3                                   | Bit 2                          | Bit 1            | Bit 0         |
| 0  | 8        |                                    |                                |                            |                            | Zeitgrenze oben/unterschritten          | Periodendauerermessung beendet | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 1  | 1        | Zeitgrenze oben/unterschritten     | Periodendauerermessung beendet | Schließen HW-Tor           | Öffnen HW-Tor              |   |                                |                  |               |
| 2 bis 7                                    | 9 bis 11 | siehe Byte 8                       |                                |                            |                            |   |                                |                  |               |
| <b>Betriebsart: Dosieren</b>               |          |                                    |                                |                            |                            |   |                                |                  |               |
| Kanal                                      | Byte     | Bit 7                              | Bit 6                          | Bit 5                      | Bit 4                      | Bit 3                                   | Bit 2                          | Bit 1            | Bit 0         |
| 0  | 8        | -                                  | Überlauf/Unterlauf             | Vergleicher 4 angesprochen | Vergleicher 3 angesprochen | Vergleicher 2 angesprochen              | Vergleicher 1 angesprochen     | Schließen HW-Tor | Öffnen HW-Tor |
| 4  | 10       | siehe Byte 8                       |                                |                            |                            |   |                                |                  |               |

### **Verlorener Prozessalarm**

Tritt ein Ereignis ein, das einen Prozessalarm auslösen soll, und das vorhergehende gleiche Ereignis wurde noch nicht quittiert, so wird kein weiterer Prozessalarm ausgelöst; der Prozessalarm geht verloren.

Dies kann in Abhängigkeit von der Parametrierung zu dem Diagnosealarm "Prozessalarm verloren" führen.

Liegt zwischen zwei Ereignissen, die einen Prozessalarm auslösen sollen, eine Zeit von  $< 2$  ms, so geht der zweite Prozessalarm verloren, ohne dass ein Diagnosealarm ausgelöst werden kann.

### **Defaulteinstellung**

In der Defaulteinstellung ist kein Prozessalarm parametriert.

### **Siehe auch**

Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge (Seite 115)

## 8.12 Abbildung der Zähl- und Messwerte aller Kanäle in den erweiterten Nutzdaten

### Abbildung aller Zähl- bzw. Messwerte im Nutzdatenabbild

Im Nutzdatenabbild können unter bestimmten Voraussetzungen alle Zähl- bzw. Messwerte abgebildet werden (Verwendung der erweiterten Nutzdaten).

Für die Verwendung der erweiterten Nutzdaten gelten die folgenden Randbedingungen:

- In HW-Konfig die Baugruppe "6ES7350-2AH01-0AE0 E" projektieren.
- Die erweiterten Nutzdaten können nur dezentral verwendet werden:
  - hinter einer IM153-2 V5.0 (Bestellnummer: 6ES7 153-2BA02-0XB0 V5.0) oder höher
  - hinter einer IM153-4 PN HF V3.0 (Bestellnummer: 6ES7 153-4BA00-0XB0 V3.0) oder höher
- Es stehen nun 40 Byte Eingangsdaten zur Verfügung
- Der Aktualisierungszyklus der erweiterten Nutzdaten unterscheidet sich vom Aktualisierungszyklus der ersten 16 Byte Eingangsdaten. Je nach PROFIBUS DP Zykluszeit liegt der Aktualisierungszyklus der erweiterten Nutzdaten bei ca. 100 bis 200 ms.

Der Aufbau der ersten 16 Byte in den Nutzdaten ist wie bisher und den vorherigen Kapiteln zur jeweiligen Betriebsart zu entnehmen. Die weiteren 24 Byte definieren sich über die Betriebsart.

Abhängig von der Betriebsart werden in den erweiterten Nutzdaten die Werte (Zähl- oder Messwert) der Kanäle 2 bis 7 abgelegt. Die Vorbelegung dieser Werte ist "0". Solange keine gültigen Werte erfasst wurden, sind die Eingangsdaten mit 0 belegt.

Aufbau der erweiterten Nutzdaten in Abhängigkeit der Betriebsart.

| Byte   | Betriebsarten Zählen                                  | Betriebsarten Messen                                  | Betriebsart Dosieren<br>(zwei Dosierzähler)           |
|--------|---|---|---|
| 0..15  | Wie bisher – Aufbau beeinflussbar über Parametrierung | Wie bisher – Aufbau beeinflussbar über Parametrierung | Wie bisher – Aufbau beeinflussbar über Parametrierung |
| 16..19 | Zählwert Kanal 2                                      | Messwert Kanal 2                                      | 0   |
| 20..23 | Zählwert Kanal 3                                      | Messwert Kanal 3                                      | 0   |
| 24..27 | Zählwert Kanal 4                                      | Messwert Kanal 4                                      | Dosierzähler Kanal 4                                  |
| 28..31 | Zählwert Kanal 5                                      | Messwert Kanal 5                                      | 0   |
| 32..35 | Zählwert Kanal 6                                      | Messwert Kanal 6                                      | 0   |
| 36..39 | Zählwert Kanal 7                                      | Messwert Kanal 7                                      | 0   |



## Gebersignale und deren Auswertung

### 9.1 Übersicht

#### Einleitung

Die Zählsignale, die die FM 350-2 verarbeiten kann, sind Rechtecksignale, die entweder von Inkrementalgebern oder von Signalgebern erzeugt werden.

Inkrementalgeber tasten ein Strichgitter ab und erzeugen damit elektrische Rechteckimpulse. Sie unterscheiden sich in der Impulshöhe und in der Anzahl der Signale.

Impulsgeber wie zum Beispiel Lichtschranken oder Initiatoren (BEROs) liefern nur ein Rechtecksignal mit einer bestimmten Spannungshöhe.

#### Anschluss verschiedener Geber

An die FM 350-2 können Sie verschiedene prellfreie Geber anschließen, die die Impulse für die Zählsignale liefern. Folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die verschiedenen Geber und über die entsprechenden Signale.

| Geber                               | Signal                    |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 24-V-Inkrementalgeber               |                           |
| 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel | 24 V mit Richtungspegel   |
| 24-V-Initiator                      | 24 V ohne Richtungspegel  |
| NAMUR-Geber                         | 8,2 V ohne Richtungspegel |

Bei 24-V-Impulsgebern mit Richtungspegel muss gewährleistet sein, dass zwischen Richtungssignal (B) und Zählsignal (A) eine Zeitspanne von mindestens 50 µs liegen muss.

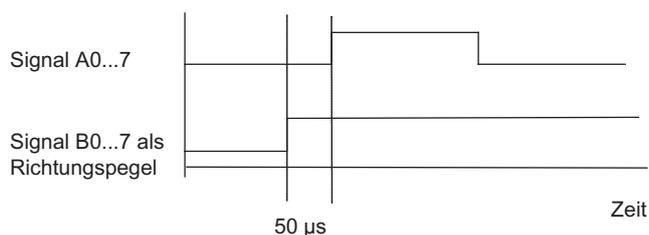


Bild 9-1 Zeitspanne zwischen Richtungssignal und Zählsignal

#### Defaulteinstellung

In der Defaulteinstellung sind 24-V-Zählsignale mit Richtungsauswertung eingestellt.

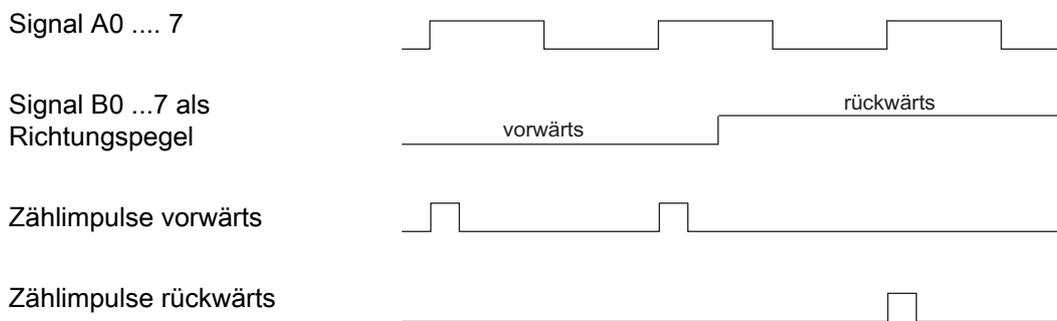
## 9.2 NAMUR-Signale

### NAMUR-Geber

Der Geber liefert ein Zählsignal nach DIN 19 234, das an den Anschluss A0...7 des Frontsteckers angeschlossen werden muss.

Sie können ein Signal zur Richtungserkennung (24 V) an den Anschluss B0...7 des betreffenden Zählers anschließen. Liefert Ihr Geber kein entsprechendes Signal, können Sie auch eine entsprechende Kennung innerhalb der S7 generieren und anschließen oder Sie können ein entsprechendes Prozesssignal verwenden.

Das Bild zeigt den zeitlichen Verlauf der Signale des NAMUR-Gebers mit Richtungspegel



In den Parametriermasken können Sie die Eingänge A0...3, A4...7 oder alle für den Anschluss von NAMUR-Gebern parametrieren.

### Wie werden die Signale überwacht?

Wenn Sie die FM 350-2 entsprechend parametrieren, dann überwacht die Baugruppe, ob an A0...7 ein Drahtbruch oder ein Kurzschluss vorliegt. Indirekt wird dadurch auch die 8,2 V Gebersversorgung überwacht. Diese Überwachung ist nur bei NAMUR-Gebern möglich.

Bei Drahtbruch oder Kurzschluss leuchtet die LED Sammelfehler, zusätzlich können Sie einen Diagnosealarm parametrieren.

#### VORSICHT

Es kann zu einem Sachschaden kommen.

Wenn Sie an einem Kanal der FM 350-2, der für den Anschluss eines NAMUR-Gebers parametrieren wurde, einen anderen Geber betreiben, kann die Baugruppe beschädigt werden.

Schließen Sie an einen Kanal der FM 350-2, der für den Anschluss eines NAMUR-Gebers parametrieren wurde, nur einen NAMUR-Geber an.

## 9.3 24-V-Signale

### 24-V-Inkrementalgeber

Der 24-V-Inkrementalgeber liefert die Signale A und B. Die Signale A und B sind um jeweils 90° phasenverschoben.

Geber, die keine inversen Signale liefern, nennt man asymmetrische Geber.

Sie können über die Parametrierung "Richtung invertiert" die Zählrichtung umdrehen. Durch die Parametrierung "Hauptzählrichtung rückwärts" wird die Zählrichtung **nicht** automatisch umgedreht.

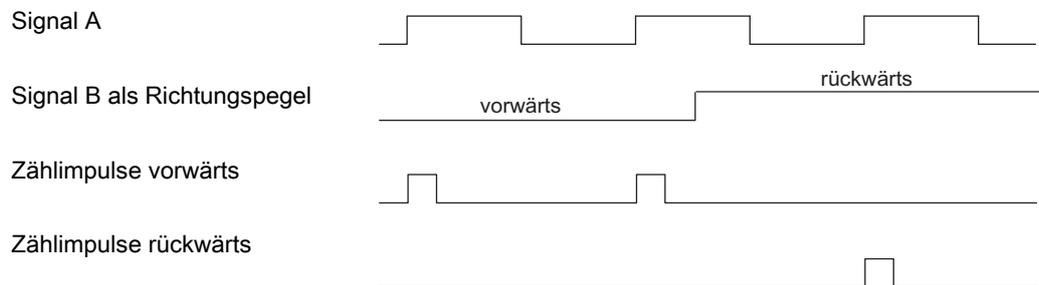
### 24-V-Impulsgeber ohne / mit Richtungspegel

Der Geber, zum Beispiel ein Initiator (BERO) oder eine Lichtschranke, liefert nur ein Zählsignal, das an den Anschluss A0...7 des Frontsteckers angeschlossen werden muss.

Zusätzlich können Sie ein Signal zur Richtungserkennung an den Anschluss B0...7 des betreffenden Zählers anschließen. Liefert Ihr Geber kein entsprechendes Signal, können Sie auch eine entsprechende Richtung innerhalb der S7 generieren und anschließen oder Sie können ein entsprechendes Prozesssignal verwenden.

Das Bild zeigt die zeitliche Reihenfolge der Signale eines 24-V-Impulsgebers mit Richtungspegel.

Signale eines 24-V-Impulsgebers mit Richtungspegel



Bei der Parametrierung müssen Sie bei der Geberauswahl "Impulse und Richtung" anwählen.

Eine Richtungsumkehr durch Invertierung des B-Signals ist bei diesen Zählsignalen mit der Parametereinstellung "Richtung invertiert" möglich.

---

#### Hinweis

Bei Impulsgebern ohne Richtungspegel kann der Zählwert bei pendelndem Zählsignal "weglaufen", da alle Signale aufaddiert werden.

---

### Überwachung der Signale

Bei 24-V-Zählsignalen erfolgt keine Überwachung auf Drahtbruch oder Kurzschluss.

## 9.4 Impulsauswertung

### Einleitung

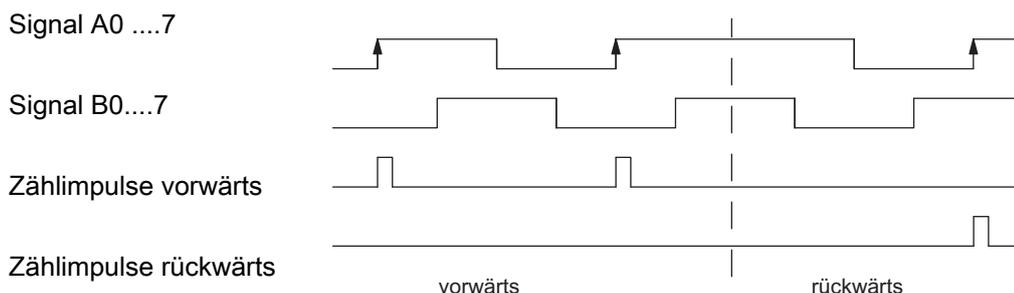
Der Zähler der FM 350-2 kann die Flanken der Signale zählen. Im Normalfall wird nur die Flanke an A ausgewertet (Einfachauswertung). Um zu einer höheren Auflösung zu gelangen, können Sie bei der Parametrierung wählen, ob die Signale einfach, zweifach oder vierfach ausgewertet werden sollen.

Mehrfachauswertung ist nur bei asymmetrischen 24-V-Inkrementalgebern mit um 90° versetzten Signalen A und B möglich.

### Einfachauswertung

Einfachauswertung bedeutet, dass nur eine Flanke von A ausgewertet wird; Vorwärts-Zählimpulse werden bei steigender Flanke an A und Low-Pegel an B, Rückwärts-Zählimpulse bei steigender Flanke von A und High-Pegel an B erfasst.

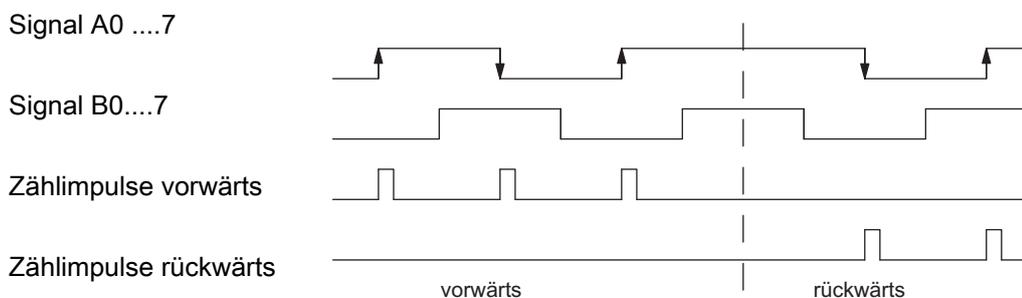
Das Bild zeigt die Einfachauswertung der Signale.



### Zweifachauswertung

Zweifachauswertung bedeutet, dass die steigende und fallende Flanke des Signals A ausgewertet werden; es hängt vom Pegel des Signals B ab, ob Vorwärts- oder Rückwärts-Zählimpulse erzeugt werden.

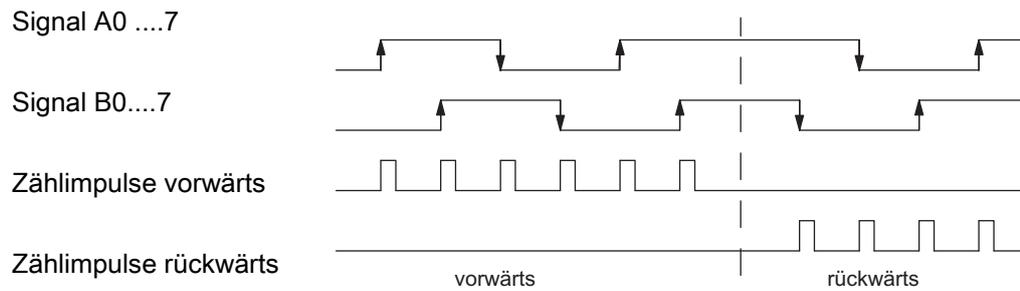
Das Bild zeigt die Zweifachauswertung der Signale.



### Vierfachauswertung

Vierfachauswertung bedeutet, dass die steigenden und fallenden Flanken von A und B ausgewertet werden; es hängt von den Pegeln der Signale A und B ab, ob Vorwärts- oder Rückwärts-Zählimpulse erzeugt werden.

Das Bild zeigt die Vierfachauswertung der Signale.



## 9.5 Hysterese

### Einleitung

Ein Geber kann an einer bestimmten Position stehenbleiben und dann um diese Position "pendeln". Dieser Zustand führt dazu, dass der Zählerstand um einen bestimmten Wert herum schwankt. Liegt nun in diesem Schwankungsbereich zum Beispiel ein Vergleichswert, würde der zugehörige Ausgang im Rhythmus dieser Schwankungen ein- und ausgeschaltet werden. Um dieses Schalten bei kleinen Schwankungen zu verhindern, ist die FM 350-2 mit einer programmierbaren Hysterese ausgestattet. Sie können einen Bereich zwischen 0 und 255 (0 bedeutet: Hysterese abgeschaltet) parametrieren, ab dem der Eingang eine Schwankung des Eingangssignals als echte Veränderung des Eingangssignals behandeln und ggf. einen Ausgang ansteuern soll.

### Wirkungsweise

Nachfolgendes Bild zeigt ein Beispiel für die Wirkung der Hysterese. Im Bild ist das unterschiedliche Verhalten eines Ausgangs bei einer parametrierten Hysterese von 0 (=abgeschaltet) und bei einer Hysterese von 3 dargestellt.

Der Zähler ist mit den Einstellungen "Hauptzählrichtung vorwärts" und Ausgang "Einschalten bei Zählerstand  $\geq$  Vergleichswert" parametrieret.

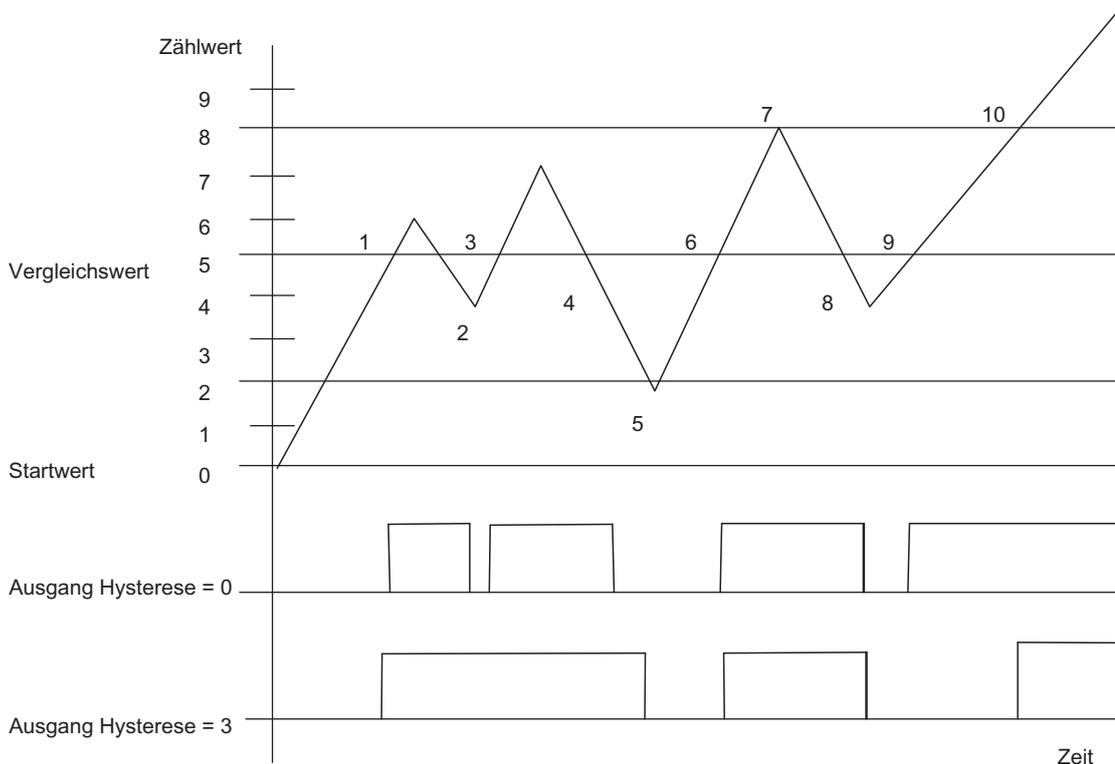


Bild 9-2 Beispiel für die Wirkung der Hysterese

## Legende

Zur Wirkungsweise einer Hysterese beachten Sie das Verhalten des Ausgangs abhängig von der eingestellten Hysterese und hierzu speziell die mit Nummern gekennzeichneten Zählerstände.

1. Der Zähler erreicht den Vergleichswert.  
Hysterese = 0: Der Ausgang wird gesetzt.  
Hysterese = 3: Der Ausgang wird gesetzt.
2. Der Zähler unterschreitet den Vergleichswert (erreicht Vergleichswert - 1)  
Hysterese = 0: Der Ausgang wird rückgesetzt  
Hysterese = 3: Der Ausgang bleibt gesetzt da der Zähler den Hysteresebereich seit dem Setzen des Ausgangs noch nicht verlassen hat.
3. Der Zähler erreicht den Vergleichswert.  
Hysterese = 0: Der Ausgang wird gesetzt.  
Hysterese = 3: Der Ausgang bleibt gesetzt
4. Der Zähler unterschreitet den Vergleichswert (erreicht Vergleichswert - 1)  
Hysterese = 0: Der Ausgang wird rückgesetzt  
Hysterese = 3: Der Ausgang bleibt gesetzt da der Zähler den Hysteresebereich seit dem Setzen des Ausgangs noch nicht verlassen hat.
5. Der Zähler verlässt den Hysteresebereich (Hysterese = 3)  
Hysterese = 0: -  
Hysterese = 3: Der Ausgang wird rückgesetzt
6. Der Zähler erreicht den Vergleichswert.  
Hysterese = 0: Der Ausgang wird gesetzt.  
Hysterese = 3: Der Ausgang wird gesetzt.
7. Der Zähler verlässt den Hysteresebereich (Hysterese = 3)  
Hysterese = 0: -  
Hysterese = 3: -
8. Der Zähler unterschreitet den Vergleichswert (erreicht Vergleichswert - 1)  
Hysterese = 0: Der Ausgang wird rückgesetzt  
Hysterese = 3: Der Ausgang wird rückgesetzt, da der Zähler den Hysteresebereich zwischenzeitlich verlassen hatte.

*9.5 Hysterese*

9. Der Zähler erreicht den Vergleichswert.

Hysterese = 0: Der Ausgang wird gesetzt.

Hysterese = 3: Der Ausgang wird nicht gesetzt da der Zähler den Hysteresebereich seit dem Rücksetzen des Ausgangs noch nicht verlassen hat.

10. Der Zähler verlässt den Hysteresebereich (Hysterese = 3)

Hysterese = 0: -

Hysterese = 3: Der Ausgang wird gesetzt.

## Belegung des DB

### 10.1 DB für die FC CNT\_CTRL

#### Übersicht

Alle zu einem Kanal der Baugruppe gehörenden Daten liegen im DB der FC CNT2\_CTRL. Die Datenstruktur und die Länge des DB wird durch den UDT 1 festgelegt. Vor der Parametrierung der Baugruppe muss der DB mit folgenden gültigen Daten belegt sein (siehe entsprechendes Kapitel):

- Baugruppenadresse (Adresse 12.0)
- Kanaladresse (Adresse 14.0)
- DS-OFFSET (Adresse 18.0), liegt fest auf 0

Der DB wurde als Datenbaustein mit zugehörigem anwenderspezifischen Datentyp aus dem UDT 1 erzeugt. Nachfolgend ist die daraus resultierende Belegung des DB dargestellt.

| Adresse | Variable | Datentyp                   | Anfangswert | Kommentar   |
|---------|----------|----------------------------|-------------|---|
| 0.0     | NO       | BYTE                       | B#16#0      | Nummer  |
| 1.0     | BUSY     | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Schreibauftrag in Arbeit<br>FALSE: Schreibauftrag nicht in Arbeit |
| 1.1     | DONE     | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Schreibauftrag fertig<br>FALSE: Schreibauftrag nicht fertig       |
| 1.2     | IMPOSS   | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Schreibauftrag nicht möglich<br>FALSE: Schreibauftrag möglich     |
| 1.3     | UNKNOWN  | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Schreibauftrag unbekannt<br>FALSE: Schreibauftrag bekannt         |
| 2.0     | NO       | BYTE                       | B#16#0      | Nummer  |
| 3.0     | BUSY     | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Leseauftrag in Arbeit<br>FALSE: Leseauftrag nicht in Arbeit       |
| 3.1     | DONE     | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Leseauftrag fertig<br>FALSE: Leseauftrag nicht fertig             |
| 3.2     | IMPOSS   | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Leseauftrag nicht möglich<br>FALSE: Leseauftrag möglich           |
| 3.3     | UNKNOWN  | BOOL                       | FALSE       | TRUE: Leseauftrag unbekannt<br>FALSE: Leseauftrag bekannt               |
| 4.0     | RESERV_0 | ARRAY<br>[1..3] OF<br>WORD | W#16#0      | Reserviert  |
| 10.0    | RESERV_1 | WORD                       | W#16#0      | Reserviert  |
| 12.0    | MOD_ADR  | WORD                       | W#16#0      | Baugruppenadresse   |

| Adresse | Variable | Datentyp | Anfangswert | Kommentar   |
|---------|----------|----------|-------------|---|
| 14.0    | CH_ADR   | DWORD    | DW#16#0     | Kanaladresse  |
| 18.0    | DS_OFFS  | BYTE     | B#16#0      | Offset Datenbaustein  |
| 19.0    | RESERV_2 | BYTE     | B#16#0      | Reserviert  |
| 20.0    | BIT0_0   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.1    | BIT0_1   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.2    | BIT0_2   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.3    | BIT0_3   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.4    | BIT0_4   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.5    | BIT0_5   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.6    | BIT0_6   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 20.7    | BIT0_7   | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 21.0    | CTRL_DQ0 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 0 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 0 nicht freigegeben |
| 21.1    | CTRL_DQ1 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 1 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 1 nicht freigegeben |
| 21.2    | CTRL_DQ2 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 2 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 2 nicht freigegeben |
| 21.3    | CTRL_DQ3 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 3 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 3 nicht freigegeben |
| 21.4    | CTRL_DQ4 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 4 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 4 nicht freigegeben |
| 21.5    | CTRL_DQ5 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 5 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 5 nicht freigegeben |
| 21.6    | CTRL_DQ6 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 6 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 6 nicht freigegeben |
| 21.7    | CTRL_DQ7 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 7 freigegeben<br>FALSE: Ausgang 7 nicht freigegeben |
| 22.0    | SET_DQ0  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 0 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 0 nicht gesetzt         |
| 22.1    | SET_DQ1  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 1 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 1 nicht gesetzt         |
| 22.2    | SET_DQ2  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 2 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 2 nicht gesetzt         |
| 22.3    | SET_DQ3  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 3 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 3 nicht gesetzt         |
| 22.4    | SET_DQ4  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 4 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 4 nicht gesetzt         |
| 22.5    | SET_DQ5  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 5 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 5 nicht gesetzt         |
| 22.6    | SET_DQ6  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 6 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 6 nicht gesetzt         |

| Adresse | Variable    | Datentyp | Anfangswert | Kommentar   |
|---------|-------------|----------|-------------|---|
| 22.7    | SET_DQ7     | BOOL     | FALSE       | TRUE: Ausgang 7 gesetzt<br>FALSE: Ausgang 7 nicht gesetzt               |
| 23.0    | SW_GATE0    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 0 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 0 geschlossen       |
| 23.1    | SW_GATE1    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 1 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 1 geschlossen       |
| 23.2    | SW_GATE2    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 2 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 2 geschlossen       |
| 23.3    | SW_GATE3    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 3 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 3 geschlossen       |
| 23.4    | SW_GATE4    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 4 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 4 geschlossen       |
| 23.5    | SW_GATE5    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 5 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 5 geschlossen       |
| 23.6    | SW_GATE6    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 6 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 6 geschlossen       |
| 23.7    | SW_GATE7    | BOOL     | FALSE       | TRUE: SW-Tor Zähler 7 offen<br>FALSE: SW-Tor Zähler 7 geschlossen       |
| 24.0    | CTRL_DWORD1 | DWORD    | DW#16#0     | Reserviert  |
| 28.0    | CTRL_DWORD2 | DWORD    | DW#16#0     | Reserviert  |
| 32.0    | CTRL_DWORD3 | DWORD    | DW#16#0     | Reserviert  |
| 36.0    | BIT0_0      | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 36.1    | STS_TFB     | BOOL     | FALSE       | TRUE: PG-Betrieb aktiv<br>FALSE: kein PG-Betrieb                        |
| 36.2    | BIT0_2      | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 36.3    | BIT0_3      | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 36.4    | DATA_ERR    | BOOL     | FALSE       | Datenfehler   |
| 36.5    | BIT0_5      | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 36.6    | BIT0_6      | BOOL     | FALSE       | Reserviert  |
| 36.7    | PARA        | BOOL     | FALSE       | TRUE: Baugruppe parametrier<br>FALSE: Baugruppe nicht parametrier       |
| 37.0    | STS_CMP0    | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 0 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 0 nicht angesprochen |
| 37.1    | STS_CMP1    | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 1 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 1 nicht angesprochen |
| 37.2    | STS_CMP2    | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 2 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 2 nicht angesprochen |

| Adresse | Variable  | Datentyp | Anfangswert | Kommentar   |
|---------|-----------|----------|-------------|---|
| 37.3    | STS_CMP3  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 3 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 3 nicht angesprochen |
| 37.4    | STS_CMP4  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 4 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 4 nicht angesprochen |
| 37.5    | STS_CMP5  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 5 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 5 nicht angesprochen |
| 37.6    | STS_CMP6  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 6 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 6 nicht angesprochen |
| 37.7    | STS_CMP7  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Vergleich 7 angesprochen<br>FALSE: Vergleich 7 nicht angesprochen |
| 38.0    | STS_UFLW0 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 0<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 0              |
| 38.1    | STS_UFLW1 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 1<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 1              |
| 38.2    | STS_UFLW2 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 2<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 2              |
| 38.3    | STS_UFLW3 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 3<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 3              |
| 38.4    | STS_UFLW4 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 4<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 4              |
| 38.5    | STS_UFLW5 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 5<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 5              |
| 38.6    | STS_UFLW6 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 6<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 6              |
| 38.7    | STS_UFLW7 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Unterlauf Zähler 7<br>FALSE: kein Unterlauf Zähler 7              |
| 39.0    | STS_OFLW0 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 0<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 0                |
| 39.1    | STS_OFLW1 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 1<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 1                |
| 39.2    | STS_OFLW2 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 2<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 2                |
| 39.3    | STS_OFLW3 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 3<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 3                |
| 39.4    | STS_OFLW4 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 4<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 4                |
| 39.5    | STS_OFLW5 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 5<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 5                |

| Adresse | Variable  | Datentyp | Anfangswert | Kommentar  |
|---------|-----------|----------|-------------|--|
| 39.6    | STS_OFLW6 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 6<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 6                       |
| 39.7    | STS_OFLW7 | BOOL     | FALSE       | TRUE: Überlauf Zähler 7<br>FALSE: kein Überlauf Zähler 7                       |
| 40.0    | STS_DIR0  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 0 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 0 vorwärts |
| 40.1    | STS_DIR1  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 1 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 1 vorwärts |
| 40.2    | STS_DIR2  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 2 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 2 vorwärts |
| 40.3    | STS_DIR3  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 3 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 3 vorwärts |
| 40.4    | STS_DIR4  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 4 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 4 vorwärts |
| 40.5    | STS_DIR5  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 5 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 5 vorwärts |
| 40.6    | STS_DIR6  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 6 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 6 vorwärts |
| 40.7    | STS_DIR7  | BOOL     | FALSE       | TRUE: Zählrichtung Zähler 7 rückwärts<br>FALSE: Zählrichtung Zähler 7 vorwärts |
| 41.0    | STS_DI0   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 0 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 0 nicht gesetzt        |
| 41.1    | STS_DI1   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 1 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 1 nicht gesetzt        |
| 41.2    | STS_DI2   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 2 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 2 nicht gesetzt        |
| 41.3    | STS_DI3   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 3 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 3 nicht gesetzt        |
| 41.4    | STS_DI4   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 4 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 4 nicht gesetzt        |
| 41.5    | STS_DI5   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 5 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 5 nicht gesetzt        |
| 41.6    | STS_DI6   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 6 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 6 nicht gesetzt        |
| 41.7    | STS_DI7   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitaleingang 7 gesetzt<br>FALSE: Digitaleingang 7 nicht gesetzt        |
| 42.0    | STS_DQ0   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 0 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 0 nicht gesetzt        |
| 42.1    | STS_DQ1   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 1 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 1 nicht gesetzt        |
| 42.2    | STS_DQ2   | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 2 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 2 nicht gesetzt        |

| Adresse | Variable        | Datentyp | Anfangswert | Kommentar   |
|---------|-----------------|----------|-------------|---|
| 42.3    | STS_DQ3         | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 3 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 3 nicht gesetzt       |
| 42.4    | STS_DQ4         | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 4 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 4 nicht gesetzt       |
| 42.5    | STS_DQ5         | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 5 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 5 nicht gesetzt       |
| 42.6    | STS_DQ6         | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 6 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 6 nicht gesetzt       |
| 42.7    | STS_DQ7         | BOOL     | FALSE       | TRUE: Digitalausgang 7 gesetzt<br>FALSE: Digitalausgang 7 nicht gesetzt       |
| 43.0    | STS_GATE0       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 0 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 0 geschlossen |
| 43.1    | STS_GATE1       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 1 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 1 geschlossen |
| 43.2    | STS_GATE2       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 2 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 2 geschlossen |
| 43.3    | STS_GATE3       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 3 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 3 geschlossen |
| 43.4    | STS_GATE4       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 4 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 4 geschlossen |
| 43.5    | STS_GATE5       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 5 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 5 geschlossen |
| 43.6    | STS_GATE6       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 6 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 6 geschlossen |
| 43.7    | STS_GATE7       | BOOL     | FALSE       | TRUE: internes Tor Zähler 7 offen<br>FALSE: internes Tor Zähler 7 geschlossen |
| 44      | USER_STAT_WORD0 | WORD     | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl-/Messwerte  |
| 46      | USER_STAT_WORD1 | WORD     | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl-/Messwerte  |
| 48      | USER_STAT_WORD2 | WORD     | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl-/Messwerte  |
| 50      | USER_STAT_WORD3 | WORD     | W#16#0      | je nach Parametrierung Zähl-/Messwerte  |
| 52      | LOAD-VAL0       | DINT     | L#0         | Zähler 0 direkt laden   |
| 56      | LOAD-VAL1       | DINT     | L#0         | Zähler 1 direkt laden   |
| 60      | LOAD-VAL2       | DINT     | L#0         | Zähler 2 direkt laden   |

| Adresse | Variable          | Datentyp | Anfangswert | Kommentar                   |
|---------|-------------------|----------|-------------|-----------------------------|
| 64      | LOAD-VAL3         | DINT     | L#0         | Zähler 3 direkt laden       |
| 68      | LOAD-VAL4         | DINT     | L#0         | Zähler 4 direkt laden       |
| 72      | LOAD-VAL5         | DINT     | L#0         | Zähler 5 direkt laden       |
| 76      | LOAD-VAL6         | DINT     | L#0         | Zähler 6 direkt laden       |
| 80      | LOAD-VAL7         | DINT     | L#0         | Zähler 7 direkt laden       |
| 84      | LOAD-PREPARE-VAL0 | DINT     | L#0         | Zähler 0 vorbereitend laden |
| 88      | LOAD-PREPARE-VAL1 | DINT     | L#0         | Zähler 1 vorbereitend laden |
| 92      | LOAD-PREPARE-VAL2 | DINT     | L#0         | Zähler 2 vorbereitend laden |
| 96      | LOAD-PREPARE-VAL3 | DINT     | L#0         | Zähler 3 vorbereitend laden |
| 100     | LOAD-PREPARE-VAL4 | DINT     | L#0         | Zähler 4 vorbereitend laden |
| 104     | LOAD-PREPARE-VAL5 | DINT     | L#0         | Zähler 5 vorbereitend laden |
| 108     | LOAD-PREPARE-VAL6 | DINT     | L#0         | Zähler 6 vorbereitend laden |
| 112     | LOAD-PREPARE-VAL7 | DINT     | L#0         | Zähler 7 vorbereitend laden |
| 116     | CMP-VAL0          | DINT     | L#0         | Vergleicher 0 laden         |
| 120     | CMP-VAL1          | DINT     | L#0         | Vergleicher 1 laden         |
| 124     | CMP-VAL2          | DINT     | L#0         | Vergleicher 2 laden         |
| 128     | CMP-VAL3          | DINT     | L#0         | Vergleicher 3 laden         |
| 132     | CMP-VAL4          | DINT     | L#0         | Vergleicher 4 laden         |
| 136     | CMP-VAL5          | DINT     | L#0         | Vergleicher 5 laden         |
| 140     | CMP-VAL6          | DINT     | L#0         | Vergleicher 6 laden         |
| 144     | CMP-VAL7          | DINT     | L#0         | Vergleicher 7 laden         |
| 148     | ACT_CNTV0         | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 0     |
| 152     | ACT_MSRV0         | DINT     | L#0         | Messergebnis 0              |
| 156     | ACT_CNTV1         | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 1     |
| 160     | ACT_MSRV1         | DINT     | L#0         | Messergebnis 1              |
| 164     | ACT_CNTV2         | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 2     |
| 168     | ACT_MSRV2         | DINT     | L#0         | Messergebnis 2              |
| 172     | ACT_CNTV3         | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 3     |
| 176     | ACT_MSRV3         | DINT     | L#0         | Messergebnis 3              |
| 180     | ACT_CNTV4         | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 4     |

| Adresse | Variable  | Datentyp | Anfangswert | Kommentar               |
|---------|-----------|----------|-------------|-------------------------|
| 184     | ACT_MSrv4 | DINT     | L#0         | Messergebnis 4          |
| 188     | ACT_CNTV5 | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 5 |
| 192     | ACT_MSrv5 | DINT     | L#0         | Messergebnis 5          |
| 196     | ACT_CNTV6 | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 6 |
| 200     | ACT_MSrv6 | DINT     | L#0         | Messergebnis 6          |
| 204     | ACT_CNTV7 | DINT     | L#0         | Aktueller Zählerstand 7 |
| 208     | ACT_MSrv7 | DINT     | L#0         | Messergebnis 7          |
| 212.0   | BYTE0     | BYTE     | B#16#0      | Reserviert              |
| 213.0   | BYTE1     | BYTE     | B#16#0      | Reserviert              |
| 214.0   | BYTE2     | BYTE     | B#16#0      | Reserviert              |
| 215.0   | BYTE3     | BYTE     | B#16#0      | Reserviert              |
| 216.0   | BYTE4     | BYTE     | B#16#0      | Kanaltyp                |
| 217.0   | BYTE5     | BYTE     | B#16#0      | Länge Kanalinfo         |
| 218.0   | BYTE6     | BYTE     | B#16#0      | Anzahl Kanäle           |
| 219.0   | BYTE7     | BYTE     | B#16#0      | Kanalfehlervektor       |
| 220.0   | BYTE8     | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 0         |
| 221.0   | BYTE9     | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 1         |
| 222.0   | BYTE10    | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 2         |
| 223.0   | BYTE11    | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 3         |
| 224.0   | BYTE12    | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 4         |
| 225.0   | BYTE13    | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 5         |
| 226.0   | BYTE14    | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 6         |
| 227.0   | BYTE15    | BYTE     | B#16#0      | Fehler Zähler 7         |

**Siehe auch**

Die Funktion FC CNT2\_CTR (FC2), Baugruppe steuern (Seite 57)

## Fehler und Diagnose

### 11.1 Fehler und Diagnose

#### Übersicht

Durch Defekte auf der Baugruppe, falsche Bedienung, inkorrekte Verdrahtung oder widersprüchliche Parametrierung können Fehler auftreten, die die Baugruppe anzeigt.

Die verschiedenen Fehlerarten werden an verschiedenen Positionen angezeigt und müssen unterschiedlich quittiert werden.

In diesem Kapitel finden Sie beschrieben:

- welche Fehler auftreten können
- wo diese Fehler angezeigt werden
- wie Sie die Fehler quittieren

Folgende Fehlerklassen können unterschieden werden:

| <b>Fehlerklasse</b>       | <b>Ursache</b>                            |
|---------------------------|---|
| Datenfehler               | Falsche Aufträge vom AG oder PG           |
| Meldungen                 | Baugruppenzustand wird gemeldet           |
| Baugruppenparameterfehler | Falsche Grundparametrierung der Baugruppe |
| Kanalparameterfehler      | Falsche Parametrierung eines Kanals       |
| Diagnosefehler            | Diagnoseereignis aufgetreten              |

## 11.2 Fehlerarten

### Übersicht Fehlerarten

Die FM 350-2 unterscheidet folgende Fehlerarten:

| Fehlerart            | Beschreibung   |
|----------------------|--|
| Interner Fehler      | Fehlerhafter Zustand oder Defekt auf der Baugruppe, der keinem Kanal (Zähler) zuordenbar ist.<br>Beispiel: Ablauf der Zeitüberwachung (Watchdog).  |
| Externer Fehler      | Peripheriefehler oder Fehler außerhalb der Baugruppe, der keinem Kanal (Zähler) zuordenbar ist.  |
| Externer Kanalfehler | Peripheriefehler oder Fehler außerhalb der Baugruppe, der eindeutig einem Kanal (Zähler) zuordenbar ist.<br>Beispiel: Fehler auf Signalleitung von NAMUR-Geber.  |
| Datenfehler          | Fehler, die auftreten, wenn ein Kanal (Zähler) über Systemdatensätze gesteuert wird und dabei Grenzwerte oder Zustände des Zählers nicht eingehalten oder beachtet wurden.<br>Beispiel: Vergleichswert liegt außerhalb des Zählbereichs. |

### Reaktionen

Auf die Fehler wird bei der FM 350-2 wie folgt reagiert:

| Fehlerart            | Reaktion               | LED | Meldung                   | Quittung                           |
|----------------------|------------------------|-----|---------------------------|------------------------------------|
| Interner Fehler      | alles aus              | SF  | Diagnosealarm             | ---                                |
| Externer Fehler      | alles aus              | SF  | Diagnosealarm             | ---                                |
| Externer Kanalfehler | alles aus              | SF  | Diagnosealarm             | ---                                |
| Datenfehler          | Auftrag wird abgelehnt |     | Eintrag im Diagnosepuffer | Neuer Auftrag mit geänderten Daten |

### Auslösen eines Diagnosealarms

Interne Fehler, externe Fehler und externe Kanalfehler können einen Diagnosealarm auslösen, falls Sie den Diagnosealarm in der entsprechenden Parametrieremaske freigegeben haben. Aus den Diagnosedatensätzen DS0 und DS1 erfahren Sie, welche der Fehler das Leuchten der LED verursacht hat. Die Belegung der Diagnosedatensätze DS0 und DS1 finden Sie im entsprechenden Kapitel.

## 11.3 Fehleranzeige durch die Sammelfehler-LED

### Wo wird der Fehler angezeigt?

Leuchtet die rote Sammelfehler-LED, so ist entweder ein Fehler auf der Baugruppe (interner Fehler) oder bei den Leitungsanschlüssen (externer Fehler) aufgetreten oder die Parametrierung ist fehlerhaft.

### Welche Fehler werden angezeigt?

Folgende Fehler werden durch das Leuchten der Sammelfehler-LED angezeigt:

| Fehlerart           | Fehlerursache   | Behebung   |
|---------------------|---|--|
| Interne Fehler      | Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen<br>Verlorener Prozessalarm    | Baugruppentausch<br>wird durch Bearbeitung des Prozessalarms quittiert |
| Externe Fehler      | Parametrierung für die Baugruppe fehlt<br>Parametrierung ist fehlerhaft   | Parametrierung vorgeben und übertragen                                 |
| Externe Kanalfehler | Geberversorgung kurzgeschlossen oder überlastet                           | Anschluss korrigieren  |
|                     | NAMUR-Gebersignale fehlerhaft (Drahtbruch, Kurzschluss, fehlende Leitung) | Anschluss korrigieren  |

## 11.4 Auslösen von Diagnosealarmen

### Definition Diagnosealarm

Soll das Anwenderprogramm auf einen internen oder externen Fehler reagieren, so können Sie einen Diagnosealarm parametrieren, der das zyklische Programm der CPU unterbricht und den Diagnosealarm-OB, OB82, aufruft.

### Ereignisse, die einen Diagnosealarm auslösen können

Die Liste zeigt Ihnen, welche Ereignisse einen Diagnosealarm auslösen können:

- Kanalfehler bei parametriertem Kanal
- Parametrierung der Baugruppe fehlt
- Parametrierung der Baugruppe ist fehlerhaft
- Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen
- Prozessalarm verloren
- Signalleitungsüberwachung NAMUR-Geber meldet Fehler
- Geberversorgung 8,2 V NAMUR-Geber fehlerhaft

### Freigeben des Diagnosealarms

In den Parametriermasken sperren Sie die Alarmer für die Baugruppe oder geben sie frei und Sie wählen aus, ob die Baugruppe einen Diagnose- und/oder einen Prozessalarm auslösen soll.

### Reaktionen auf einen Diagnosealarm

Tritt ein Ereignis ein, das einen Diagnosealarm auslösen kann, so passiert folgendes:

- Die Diagnoseinformationen werden in die Diagnosedatensätze DS0 und DS1 auf der Baugruppe abgelegt.
- Die Sammelfehler-LED leuchtet.
- Der Zählvorgang läuft unverändert weiter, sofern ein OB 82 programmiert ist. Ohne OB 82 geht die CPU in STOP.
- Der Diagnosealarm-OB wird aufgerufen (OB 82).
- Der Diagnosedatensatz DS0 wird in die Startinformation des Diagnosealarm-OBs eingetragen.
- Nach Fehlerbehebung erlischt die Sammelfehler-LED.

## Diagnosedatensatz DS0 und DS1

Die Information, welches Ereignis einen Diagnosealarm ausgelöst hat, wird in den Diagnosedatensätzen DS0 und DS1 abgelegt. Der Diagnosedatensatz DS0 umfasst vier Bytes, der DS1 umfasst 16 Bytes, wobei die ersten vier Bytes identisch mit dem DS0 sind.

## Datensatz von der Baugruppe lesen

Der Diagnosedatensatz DS0 wird automatisch beim Aufruf des Diagnose-OBs in die Startinformation übertragen. Dort werden diese vier Bytes ins Lokaldatum (Byte 8-11) des OB 82 abgelegt.

Den Diagnosedatensatz DS1 (und damit auch den Inhalt des DS0) können Sie mit der FC DIAG\_RD von der Baugruppe auslesen. Dies ist nur dann sinnvoll, wenn im DS0 ein Fehler in einem Kanal gemeldet wird.

## Belegung des Diagnosedatensatzes DS0 und der Startinformation

Nachfolgende Tabelle zeigt die Belegung des Diagnosedatensatzes DS0 in der Startinformation. Alle nicht aufgeführten Bits sind nicht von Bedeutung und null.

| Byte | Bit     | Bedeutung                               | Anmerkung  | Ereignisnr. |
|------|---------|---|--|-------------|
| 0    | 0       | BG in Störung                           | Wird bei jedem Diagnoseereignis gesetzt  | 8:x:00      |
|      | 1       | Interner Fehler                         | Wird bei allen internen Fehlern gesetzt  | 8:x:01      |
|      | 2       | Externer Fehler                         | Wird bei allen externen Fehlern gesetzt  | 8:x:02      |
|      | 3       | Fehler in einem Kanal                   | Weitere Aufschlüsselung siehe DS 1, Byte 4   | 8:x:03      |
|      | 6       | Parametrierung fehlt                    | Parametrierung durchführen   | 8:x:06      |
|      | 7       | Parametrierung fehlerhaft               | Weitere Aufschlüsselung siehe Kapitel Datenfehler (Seite 148)  | 8:x:07      |
| 1    | 0 ... 3 | Typklasse                               | Ist immer mit 8 belegt   |             |
|      | 4       | Kanalinformation                        | Ist immer mit 1 belegt   |             |
| 2    | 3       | Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen | Baugruppe defekt oder starke Störeinflüsse   | 8:x:33      |
| 3    | 6       | Prozessalarm verloren                   | Projektierung überprüfen.<br>Prozessalarmereignis wurde erkannt und kann nicht gemeldet werden, da das gleiche Ereignis noch nicht vom AP/CPU quittiert wurde. | 8:x:46      |

**Diagnosedatensatz DS1**

Der Diagnosedatensatz DS1 besteht aus 16 Bytes. Die ersten 4 Bytes sind identisch mit dem Diagnosedatensatz DS0. Nachfolgende Tabelle zeigt die Belegung der restlichen Bytes. Alle nicht aufgeführten Bits sind nicht von Bedeutung und null. Dieser Datensatz wird von der FC DIAG\_RD in den DB der FC CNT2\_CTR ab DW212 eingetragen.

| Byte          | Bit     | Bedeutung                        | Anmerkung                | Ereignisnr. |
|---------------|---------|----------------------------------|--------------------------|-------------|
| 4             | 0 ... 6 | Kanaltyp                         | Ist immer mit 76H belegt |             |
|               | 7       | Weitere Kanaltypen               | Ist immer mit 0 belegt   |             |
| 5             | 0 ... 7 | Länge der Diagnoseinformation    | Ist immer mit 8 belegt   |             |
| 6             | 0 ... 7 | Kanalanzahl                      | Ist immer mit 8 belegt   |             |
| 7             | 0       | Kanalfehlervektor                | Kanalbit                 |             |
| 8<br>Kanal 0  | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 9<br>Kanal 1  | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 10<br>Kanal 2 | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 11<br>Kanal 3 | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 12<br>Kanal 4 | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 13<br>Kanal 5 | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 14<br>Kanal 6 | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |
| 15<br>Kanal 7 | 4       | Geberversorgung 8,2 V fehlerhaft | NAMUR-Geber              | 8:x:94      |
|               | 6       | Signalleitung NAMUR-Geber        | Kurzschluss/Drahtbruch   | 8:x:96      |

### Diagnosetext im Diagnosepuffer der CPU

Wenn Sie die Diagnosemeldung in den Diagnosepuffer der CPU eintragen wollen, müssen Sie den SFC 52 "Anwenderspezifische Meldung in Diagnosepuffer eintragen" im Anwenderprogramm aufrufen. Am Eingangsparameter EVENTN wird die Ereignisnummer der jeweiligen Diagnosemeldung angegeben. Der Alarm wird mit x=1 als kommend und mit x=0 als gehend in den Diagnosepuffer eingetragen. Im Diagnosepuffer erscheint neben der Zeit des Eintrags auch der entsprechende Diagnosetext, der in der Spalte "Bedeutung" angegeben ist.

### Defaulteinstellung

In der Defaulteinstellung ist der Diagnosealarm gesperrt.

## 11.5 Datenfehler

### Auftreten

Werden an die Baugruppe vom PG oder mittels FC CNT2\_WR / FB CNT2WRPN Aufträge gegeben, so werden diese geprüft. Treten bei dieser Prüfung Fehler auf, so meldet die Baugruppe diese Datenfehler.

Fehlerhafte Aufträge werden von der Baugruppe nicht übernommen.

### Anzeige

Die Datenfehler werden in den Parametriermasken im Menü **Test > Fehlerauswertung** angezeigt.

Wird bei der Überprüfung von Aufträgen ein Fehler festgestellt, so wird im Zähler-DB das Bit CHECKBACK\_SIGNALS, DATA\_ERR=1 gesetzt.

### Quittierung

Korrigieren Sie die Aufträge entsprechend den Vorgaben. Übertragen Sie die korrigierten Aufträge wieder an die FM 350-2.

### Diagnosepuffer der FM 350-2

Einträge in den Diagnosepuffer der FM 350-2 werden in den Parametriermasken im Menü **Test > Fehlerauswertung** angezeigt.

# Technische Daten

## A.1 Allgemeine Technische Daten

Folgende Technische Daten sind in der Betriebsanleitung SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/13008499>) beschrieben:

- Normen und Zulassungen
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse, Schutzart und Nennspannung
- Nennspannungen

### Aufbauhinweise beachten

SIMATIC-Produkte erfüllen die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die in den Handbüchern beschriebenen Aufbauhinweise einhalten.

## A.2 Technische Daten FM 350-2

### Technische Daten

|   |   |
|---|---|
| <b>Maße und Gewicht</b>                               |   |
| Abmessungen<br>B x H x T (mm)                         | 80 x 125 x 120                                |
| Gewicht   | ca. 460 g                                     |
| <b>Spannungen, Ströme, Potentiale</b>                 |   |
| Hilfsspannung L+/M                                    | DC 24 V                                       |
| • Bereich   | 20,4 ... 28,8 V                               |
| • Verpolschutz  | nein  |
| • Potenzialtrennung                                   | ja, gegen Rückwandbus und Schirm              |
| <b>Namurgeberversorgung</b>                           |   |
| • Ausgangsspannung                                    | 8,2 V ±2%                                     |
| • Ausgangsstrom                                       | max. 200 mA, kurzschlussfest                  |
| <b>Stromaufnahme</b>                                  |   |
| • aus S7-300-Bus                                      | ca. 100 mA                                    |
| • aus L+ (ohne Last)                                  | ca. 150 mA                                    |
| Verlustleistung der Baugruppe                         | ca. 10 W                                      |
| <b>Status, Alarme, Diagnose</b>                       |   |
| Statusanzeige   | ja, 16 grüne LEDs für Status von I0..7, Q0..7 |
| <b>Alarme</b>   |   |
| • Prozessalarm  | ja, parametrierbar                            |
| • Diagnosealarm                                       | ja, parametrierbar                            |
| <b>Diagnosefunktionen</b>                             |   |
| • Störungsanzeige auf der Baugruppe für Sammelstörung | ja, rote LED                                  |
| • Diagnoseinformationen auslesbar                     | ja  |

| Daten zu den Zählsignalen und den Digitaleingängen und -ausgängen             |   |
|---|---|
| Namurgebereingänge A0...7   |   |
| • Pegel   | nach DIN 19 234   |
| • Leitungslänge geschirmt   | 100 m   |
| • Eingangsstrom   | 0-Signal: $\leq 1,2$ mA<br>1-Signal: $\geq 2,1$ mA          |
| • Eingangsverzögerung   | max. 50 $\mu$ s   |
| • max. Eingangsfrequenz   | 20 kHz  |
| • Potenzialtrennung   | ja, gegen Rückwandbus und Schirm                            |
| Gebereingänge 24 V A0...7   |   |
| Impulsgeber   |   |
| Inkrementalgeber  |   |
| • Eingangsspannung  | Spur A<br>0-Signal: -3 bis 5 V<br>1-Signal: 11 V bis 30,2 V |
| • Eingangsstrom   | 0-Signal: $\leq 2$ mA (Ruhestrom)<br>1-Signal: 9 mA (typ.)  |
| • Eingangsverzögerung   | max. 50 $\mu$ s   |
| • Max. Eingangsfrequenz   | 20 kHz (bei $t_{\text{puls}}/t_{\text{pause}}$ : 50/50)     |
| • Potenzialtrennung   | ja, gegen Rückwandbus und Schirm                            |
| • Anschluss eines Zweidraht-BEROs Typ 2                                       | möglich   |
| • Leitungslänge geschirmt   | 100 m   |
| • Gleichzeitigkeitsfaktor<br>bei waagrechtem Einbau<br>bei senkrechtem Einbau | bis 40 °C 100 %<br>bis 60 °C 50 %<br>bis 40 °C 50 %         |
| Gebereingänge 24 V B0...7   |   |
| Impulsgeber   | Richtungssignal   |
| Inkrementalgeber  | Spur B  |
| Max. Eingangsfrequenz   | 10 kHz *)   |
| Alle anderen Werte wie Gebereingänge A0..7                                    |   |
| Digitaleingänge I0...7  |   |
| • Eingangsspannung  | 0-Signal: - 3 bis + 5 V<br>1-Signal: 11 V bis 30,2 V        |
| • Eingangsstrom   | 0-Signal: $\leq 2$ mA (Ruhestrom)<br>1-Signal: 9 mA (typ.)  |
| • Eingangsverzögerung   | 0>1 max. 50 $\mu$ s<br>1>0 max. 50 $\mu$ s                  |
| • Anschluss eines Zweidraht-BEROs Typ 2                                       | möglich   |
| • Potenzialtrennung   | ja, gegen Rückwandbus und Schirm                            |
| • Leitungslänge geschirmt   | 100 m   |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gleichzeitigkeitsfaktor bei waagerechtem Einbau</li> <li>bei senkrechtem Einbau</li> </ul> | bis 40 °C 100 %<br>bis 60 °C 50 %<br>bis 40 °C 50 %                     |
| Digitalausgänge   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgangsstrom</li> </ul>   | 0-Signal: 0,5 mA<br>1-Signal: 0,5 A (zulässiger Bereich 5 mA bis 0,6 A) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gleichzeitigkeitsfaktor</li> </ul>   | 100%  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Statusanzeige</li> </ul>   | ja, grüne LED   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgangsverzögerung</li> </ul>   | 0>1 typ. 300 µs bei I_A 0,5A<br>1>0 typ. 300 µs bei I_A 0,5A            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Signalpegel bei 1-Signal</li> </ul>  | L+ - 0,8 V  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ansteuern eines Standard-Digitaleingangs</li> </ul>  | ja  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ansteuern eines schnellen Digitaleingangs</li> </ul>                                       | ja, siehe nachfolgenden Hinweis   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>kurzschlussfest</li> </ul>   | ja  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Begrenzung der induktiven Abschaltspannung</li> </ul>                                      | L+ -40 V (typ.)   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltfrequenz</li> </ul>  | ohmsche Last max. 500 Hz<br>induktive Last max. 0,5 Hz                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Summenstrom aller Digitalausgänge bei waagerechtem Einbau</li> </ul>                       | bis 40 °C 4 A<br>bis 60 °C 2 A  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Summenstrom aller Digitalausgänge bei senkrechtem Einbau</li> </ul>                        | bis 40 °C 2 A   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungslänge ungeschirmt</li> </ul>   | 100 m   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungslänge geschirmt</li> </ul>   | 600 m   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Potenzialtrennung</li> </ul>   | ja, gegen Rückwandbus und Schirm  |
| * Bei Inkrementalgebern ist deshalb nur eine Maximalfrequenz von 10kHz möglich.   |   |

**Hinweis**

Beim Zuschalten der 24-V-Versorgungsspannung über einen mechanischen Kontakt führen die Ausgänge der FM 350-2 schaltungsbedingt für ca. 50 µs "1"-Signal. Das müssen Sie beachten, wenn Sie die FM 350-2 in Verbindung mit schnellen Digitaleingängen einsetzen!

Weitere relevante Daten, z. B. Umweltbedingungen, sind im *Handbuch* aufgelistet.

# Ersatzteile

# B

## B.1 Ersatzteile

### Übersicht

In nachfolgender Tabelle sind alle Ersatzteile der S7-300 aufgelistet, die Sie für die FM 350-2 zusätzlich bzw. nachträglich bestellen können.

| Teile der S7-300                                  | Bestellnummer      |
|---|--------------------|
| Busverbinder                                      | 6ES7390-0AA00-0AA0 |
| Beschriftungsbogen                                | 6ES7392-2XX00-0AA0 |
| Steckplatznummernschild                           | 6ES7912-0AA00-0AA0 |
| Frontstecker (40polig) Schraubkontakte            | 6ES7392-1AM00-0AA0 |
| Frontstecker (40polig) Federklemmen               | 6ES7392-1BM01-0AA0 |
| Schirmauflageelement (mit 2 Schraubbolzen)        | 6ES7390-5AA00-0AA0 |
| Schirmanschlussklemmen für                        |                    |
| • 2 Leitungen mit je 2 bis 6 mm Schirmdurchmesser | 6ES7390-5AB00-0AA0 |
| • 1 Leitung mit 3 bis 8 mm Schirmdurchmesser      | 6ES7390-5BA00-0AA0 |
| • 1 Leitung mit 4 bis 13 mm Schirmdurchmesser     | 6ES7390-5CA00-0AA0 |



# Glossar

## Asymmetrische Signale

Asymmetrische Signale sind zwei um 90 Grad phasenverschobene Impulsreihen A und B ohne inverse Spuren (/A, /B).

## Einfachauswertung

Einfachauswertung bedeutet, dass an einem Inkrementalgeber nur die steigende Flanke der Impulsreihe A ausgewertet wird.

## Funktion (FC)

Eine Funktion (FC) ist ein Codebaustein ohne statische Daten. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen.

## Funktionsbaugruppe (FM)

Eine Funktionsbaugruppe (FM) ist eine Baugruppe, die die Zentralbaugruppe (CPU) der Automatisierungssysteme S7 von zeitkritischen bzw. speicherintensiven Aufgaben der Prozesssignalverarbeitung entlastet. FM verwenden in der Regel den internen Kommunikationsbus zum schnellen Datenaustausch mit der CPU. Beispiele zu FM-Anwendung: Zählen, Positionieren, Regeln.

## Geber

Geber dienen zum exakten Erfassen von Wegen, Positionen, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, Massen u. a.

## Initiator

Ein Initiator ist ein einfacher BERO-Schalter ohne Richtungsinformation. Er liefert somit nur ein Zählsignal. Dabei werden nur die steigenden Flanken des Signals A gezählt. Die Zählrichtung muss vom Anwender vorgegeben werden.

## Inkrementalgeber

Inkrementalgeber erfassen Wege, Positionen, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, Massen u. a. durch das Zählen von kleinen Inkrementen.

### **Inkremete pro Geberumdrehung**

Inkremete pro Geberumdrehung gibt die Anzahl der Inkremete an, die ein Geber pro Umdrehung abgibt.

### **Konfiguration**

Zuweisung von Baugruppen zu Baugruppenträgern, Steckplätzen und Adressen. Bei der Konfiguration der Hardware wird vom Anwender unter STEP 7 eine Konfigurationstabelle ausgefüllt.

### **OD**

Mit dem Signal "output disable" (OD) werden in den Betriebszuständen STOP und HALT alle Baugruppen in einem S7-Automatisierungssystem in den sicheren Zustand geschaltet. Ein sicherer Zustand kann z.B. sein: Ausgänge sind spannungslos oder mit einen Ersatzwert beschaltet.

### **SFC**

Eine SFC (System-Funktion) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

### **UDT**

Anwenderdefinierte Datentypen (UDT) werden mit der Datentypdeklaration geschaffen. Sie haben einen eigenen Namen und sind deshalb mehrfach verwendbar. Z. B. kann ein anwenderdefinierter Datentyp zur Erzeugung mehrerer Datenbausteine mit der gleichen Struktur (z. B. Regler) genutzt werden.

### **Vierfachauswertung**

Vierfachauswertung bedeutet, dass an einem Inkrementalgeber alle Flanken der Impulsreihen A und B ausgewertet werden.

### **Zweifachauswertung**

Zweifachauswertung bedeutet, dass an einem Inkrementalgeber die steigenden Flanken der Impulsreihen A und B ausgewertet werden.

# Index

## 2

- 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel
  - Anschluss, 41
- 24-V-Initiator
  - Anschluss, 41
- 24-V-Inkrementalgeber
  - Anschluss, 41

## A

- Aderendhülse, 41
- Adressierung
  - feste, 35
  - freie, 35
- Anfangsadresse
  - bestimmen, 35
- Anschluss
  - 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel, 41
  - 24-V-Initiator, 41
  - 24-V-Inkrementalgeber, 41
  - NAMUR-Geber, 41
- Anschlussbelegung
  - Frontstecker, 41
- Anzeige
  - Datenfehler, 148
- Aufbau, mechanischen
  - projektieren, 35
- Aufbau, mechanischer
  - Checkliste, 83
- Auflegen
  - Schirmauflageelement, 41

## B

- Baugruppenadresse, 133
- Baustein
  - Technische Daten, 80
- Bedingungen
  - übertragen Parametrierdaten, 47
- Belegung
  - Frontstecker, 41
- Belegung des DB, 133
- Bestimmen
  - Anfangsadresse, 35

## C

- CD-ROM, 3
- Checkliste
  - mechanischer Aufbau, 83
  - Parametrierung, 83

## D

- Datenfehler, 148
  - Anzeige, 148
  - Quittierung, 148
- Default
  - Parametrierung, 47
- Diagnosepuffer
  - der FM 350-2, 148
- Digitalausgänge Q0 - Q7, 41
- Digitaleingänge, 41
  - Leitungen, 41
- DS-OFFSET, 133

## E

- Einbaulage
  - festlegen, 35
- Entsorgung, 3

## F

- Festlegen
  - Einbaulage, 35
- FM 350-2
  - auf Profilschiene montieren, 35
  - im S7-300-Aufbau, 17
  - tauschen, 35
  - technische Daten, 150
- Frontstecker
  - Anschlussbelegung, 41
  - Belegung, 41
  - verdrahten, 41
- Frontstecker der FM 350-2, 41

- G**
- Geber
    - Spannungsversorgung, 41
  - Gebersignale, 41
  - Geberversorgung
    - 24-V-Geber, 41
  - Geberversorgung DC8,2V, 41
  - Gültigkeitsbereich
    - des Handbuchs, 3
- H**
- Hardware-Tor, 30
  - Hilfe
    - Parametriermasken, 47
  - Hysterese, 130
    - Wirkungsweise, 130
- I**
- Inbetriebnahme
    - mechanischer Aufbau, 83
    - Parametrieren, 83
  - Inhalte
    - des Handbuchs, 3
  - Installieren
    - Parametriermasken, 47
  - Internes Tor, 30
- K**
- Kanalanfangesadresse, 133
- L**
- Leitungen, 41
    - Digitaleingänge, 41
  - Leserkreis
    - des Handbuchs, 3
- M**
- Maximalzahl
    - eingesetzter FM 350-1, 35
  - Montieren auf Profilschiene
    - FM 350-2, 35
- N**
- NAMUR-Geber
    - Anschluss, 41
- P**
- Parametriermasken, 17
    - installieren, 47
    - integrierte Hilfe, 47
  - Parametrierung
    - Checkliste, 83
    - Default, 47
  - Projektieren
    - mechanischen Aufbau, 35
  - Projektierpaket, 17
- Q**
- Quittierung
    - Datenfehler, 148
- R**
- READ ME-Datei, 47
  - Recycling, 3
- S**
- S7-300
    - Norm, 3
  - Schirmauflageelement, 41
    - auflegen, 41
  - Schutzmaßnahmen, 35
  - Service & Support
    - im Internet, 3
  - Sicherheitsregeln, 35
  - Software-Tor, 30
  - Spannungsanschlüsse L+, 1M, 41
  - Spannungsversorgung
    - der Geber, 41
  - Steckplätze
    - zulässige, 35
  - Support, 3

## T

- Tauschen
  - FM 350-2, 35
- Torfunktionen
  - zählen, 30
- Trainingscenter, 3

## U

- UDT 1, 133
- Unterstützung, 3

## V

- Verdrahten
  - Frontstecker, 41

## W

- Werkzeug, 35
  - verdrahten Frontstecker, 41
- Wirkungsweise
  - Hysterese, 130

## Z

- Zählen
  - mit Torfunktionen, 30
- Zähler-DB
  - Belegung, 133
- Zweck
  - des Handbuchs, 3

