

## SIMATIC

### S7-400 Zählerbaugruppe FM 450-1

Gerätehandbuch

#### Vorwort

---

Produktübersicht

1

So zählt die FM 450-1

2

Einbauen und Ausbauen

3

Verdrahten

4

Parametrieren

5

Programmieren

6

In Betrieb nehmen

7

Betriebsarten,  
Einstellungen, Parameter  
und Kommandos

8

Gebersignale und deren  
Auswertung

9

Belegung des DB

10

Fehler und Diagnose

11

Technische Daten

12

Ersatzteile

13

Literatur

14

## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept


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

 <b>GEFAHR</b>
---

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

 <b>WARNUNG</b>
--

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

 <b>VORSICHT</b>
---

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
---

<b>ACHTUNG</b>
----------------

bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
---

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

### Qualifiziertes Personal

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

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
--

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

### Marken

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

### Haftungsausschluss

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

# Vorwort

## Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt alle Schritte, die notwendig sind, um die Funktionsbaugruppe FM 450-1 effektiv einzusetzen. Es unterstützt Sie bei der Installation und Inbetriebnahme der Baugruppe. Die Vorgehensweise bei Ein- und Ausbau, Verdrahten, Parametrieren und Programmieren wird erläutert.

Dieses Handbuch richtet sich an Programmierer von STEP 7-Programmen und an Personen, die in den Bereichen Projektierung, Inbetriebsetzung und Service von Automatisierungssystemen tätig sind.

## 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 Windows 95/98/2000 bzw. NT und Kenntnisse in STEP 7-Programmierung vorausgesetzt.

## Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch enthält die Beschreibung der Funktionsbaugruppe FM 450-1, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig ist. Wir behalten uns vor, Änderungen in der Funktionalität der FM 450-1 in einer Produktinformation zu beschreiben.

## Normen

Das Automatisierungssystem S7-400 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

## Recycling und Entsorgung

Die FM 450-1 ist aufgrund ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts 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	Kapitelübersicht.....	9
1.2	Eigenschaften.....	9
1.3	Einsatzgebiete der FM 450-1.....	11
1.4	Die Hardware der FM 450-1.....	13
1.5	Die Software der FM 450-1.....	15
<b>2</b>	<b>So zählt die FM 450-1</b> .....	<b>17</b>
2.1	Grundlagen.....	17
2.2	Torfunktionen.....	19
<b>3</b>	<b>Einbauen und Ausbauen</b> .....	<b>21</b>
3.1	Kapitelübersicht.....	21
3.2	Einbau vorbereiten.....	21
3.3	Einbauen der FM 450-1.....	22
3.4	Ausbauen der FM 450-1.....	22
<b>4</b>	<b>Verdrahten</b> .....	<b>25</b>
4.1	Kapitelübersicht.....	25
4.2	Anschlussbelegung des Frontsteckers.....	25
4.3	Frontstecker verdrahten.....	31
4.4	Baugruppenzustand nach dem Einschalten.....	34
<b>5</b>	<b>Parametrieren</b> .....	<b>37</b>
5.1	Kapitelübersicht.....	37
5.2	Parametriermasken installieren und aufrufen.....	37
<b>6</b>	<b>Programmieren</b> .....	<b>39</b>
6.1	Kapitelübersicht.....	39
6.2	Die Funktion FC CNT_CTRL.....	39
6.3	Die Funktion FC DIAG_INF.....	43
6.4	Anwendungsbeispiel.....	44
6.5	Technische Daten der Bausteine.....	46
<b>7</b>	<b>In Betrieb nehmen</b> .....	<b>47</b>
7.1	Kapitelübersicht.....	47

7.2	Arbeitsschritte beim mechanischen Aufbau .....	47
7.3	Arbeitsschritte beim Parametrieren.....	50
<b>8</b>	<b>Betriebsarten, Einstellungen, Parameter und Kommandos .....</b>	<b>55</b>
8.1	Kapitelübersicht.....	55
8.2	Überblick über Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos.....	55
8.3	Grundsätzliches zum Aufruf von Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos .....	57
8.4	Endlos Zählen .....	58
8.5	Einmaliges Zählen.....	59
8.6	Periodisches Zählen .....	61
8.7	Zählbereich.....	62
8.8	Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge.....	63
8.9	Einstellung: Impulsdauer.....	66
8.10	Kommando: Tor öffnen und schließen .....	67
8.11	Kommando: Zähler setzen.....	69
8.12	Auslösen eines Prozessalarms.....	75
<b>9</b>	<b>Gebersignale und deren Auswertung .....</b>	<b>77</b>
9.1	Kapitelübersicht.....	77
9.2	Anschließbare Geber .....	77
9.3	5-V-Differenzsignale .....	78
9.4	24-V-Signale .....	79
9.5	Signalauswertung.....	81
<b>10</b>	<b>Belegung des DB.....</b>	<b>85</b>
10.1	Belegung des DB.....	85
<b>11</b>	<b>Fehler und Diagnose.....</b>	<b>89</b>
11.1	Kapitelübersicht.....	89
11.2	Fehleranzeige durch die Diagnose-LEDs.....	89
11.3	Auslösen von Diagnosealarmen.....	90
11.4	Datenfehler .....	93
11.5	Bedienfehler .....	94
<b>12</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>97</b>
12.1	Allgemeine Technische Daten.....	97
12.2	Technische Daten.....	97
12.3	Normen und Zulassungen .....	99
12.3.1	Aktuell gültige Kennzeichnungen und Zulassungen .....	99
12.3.2	CE-Zulassung .....	100
12.3.3	CCC-Zulassung.....	101

12.3.4	UKCA-Zulassung .....	102
12.3.5	Explosionsschutz.....	102
12.3.6	cULus Zulassung .....	103
12.3.7	cULus HAZ. LOC.-Zulassung.....	103
12.3.8	cFMus-Zulassung .....	103
12.3.9	Zulassung für Australien und Neuseeland.....	104
12.3.10	Zulassung für Korea und Südkorea .....	104
<b>13</b>	<b>Ersatzteile .....</b>	<b>105</b>
<b>14</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>107</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>109</b>
	<b>Index.....</b>	<b>113</b>





# Produktübersicht

## 1.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die Funktionsbaugruppe FM 450-1.

- Sie erfahren, was die FM 450-1 kann.
- Anhand von Beispielen lernen Sie einige Einsatzgebiete der FM 450-1 kennen.
- Sie erfahren, wie die FM 450-1 in das Automatisierungssystem S7-400 eingebunden wird und lernen die wichtigsten Komponenten der FM 450-1 kennen.

## 1.2 Eigenschaften

### Eigenschaften

Die Funktionsbaugruppe FM 450-1 ist eine schnelle Zählerbaugruppe für den Einsatz im Automatisierungssystem S7-400. Auf der Baugruppe befinden sich zwei Zähler, die alternativ in folgenden Zählbereichen arbeiten können:

- 0 bis 4 294 967 295 (0 bis  $2^{32} - 1$ )
- - 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 500 kHz.

Sie können die FM 450-1 für folgende Zählaufgaben einsetzen:

- Endlos Zählen
- Einmaliges Zählen
- Periodisches Zählen

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

### Vergleichswerte

Auf der Baugruppe können Sie für jeden Zähler zwei Vergleichswerte ablegen, die den beiden entsprechenden Ausgängen auf der Baugruppe zugeordnet sind. Erreicht der Zählerstand einen der Vergleichswerte, dann kann der zugehörige Ausgang gesetzt werden, um direkt Steuerungsvorgänge im Prozess auszulösen.

### Ladewert

Sie können der FM 450-1 für jeden Zähler einen Anfangswert (Ladewert) vorgeben. Der Zähler wird auf den Anfangswert gesetzt, wenn software- oder hardwaremäßig ein Signal an der Baugruppe anliegt.

### Prozessalarne

Die FM 450-1 kann bei Erreichen der Vergleichswerte, bei Überlauf, bei Unterlauf und/oder bei Nulldurchgang eines Zählers einen Prozessalarm in der CPU auslösen.

### Diagnosealarm

Die FM 450-1 kann bei folgenden Ereignissen einen Diagnosealarm auslösen:

- externe Hilfsspannung fehlerhaft
- Geberversorgung DC5,2V fehlerhaft
- Parametrierung der Baugruppe fehlt oder ist fehlerhaft
- Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen
- RAM defekt
- Prozessalarm verloren
- Signal A, B oder N des 5-V-Gebers fehlerhaft

### Impulsdauer

Sie können eine Impulsdauer für die Digitalausgänge der FM 450-1 vorgeben. Mit der Impulsdauer geben Sie vor, wie lange der entsprechende Digitalausgang gesetzt werden soll. Sie können für die Impulsdauer einen Wert zwischen 0 und 500 ms vorgeben. Dieser Wert gilt für beide Ausgänge. Mit der Vorgabe einer Impulsdauer können Sie die FM 450-1 an vorhandene Aktoren anpassen.

### Welche Signale kann die FM 450-1 zählen?

Die FM 450-1 kann Signale zählen, die von folgenden Gebern erzeugt werden:

- Inkrementelle 5-V-Geber
- Inkrementelle 24-V-Geber
- 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel
- 24-V-Initiator ohne Richtungspegel  
z.B. Lichtschranke oder BERO

## EingangsfILTER

Um Störungen zu unterdrücken, können Sie für die 24-V-Eingänge A\*, B\* und N\* und für die Digitaleingänge EingangsfILTER (RC-Glieder) mit einer einheitlichen Filterzeit parametrieren. Es stehen die folgenden beiden EingangsfILTER zur Verfügung:

Tabelle 1-1 EingangsfILTER

Merkmale	EingangsfILTER 1 (voreingestellt)	EingangsfILTER 2
Typische Eingangsverzögerung	1 $\mu$ s	15 $\mu$ s
Maximale Zählfrequenz	200 kHz	20 kHz
Mindestimpulsbreite der Zählsignale	2,5 $\mu$ s	25 $\mu$ s

## 1.3 Einsatzgebiete der FM 450-1

### So können Sie die FM 450-1 einsetzen

Das Haupteinsatzgebiet der FM 450-1 liegt dort, wo Signale mit hohen Frequenzen gezählt und schnelle Reaktionen auf einen vorgegebenen Zählerstand ausgelöst werden müssen.

Beispiele hierfür sind:

- Verpackungsanlagen,
- Sortieranlagen,
- Dosieranlagen.

### Beispiel für den Einsatz einer FM 450-1

In diesem Beispiel soll eine bestimmte Anzahl von Teilen in einen Karton abgefüllt werden. Ein Zähler der FM 450-1 übernimmt dabei das Zählen der Teile und die Ansteuerung der beiden Motoren für den Transport der Teile und des Kartons.

Befindet sich der Karton in der richtigen Position, wird über die Lichtschranke das Band A gestoppt, der Zählvorgang gestartet und der Motor für das Band B eingeschaltet. Liegt die programmierte Anzahl an Teilen in dem Karton, so stoppt die FM 450-1 den Motor für Band B und schaltet den Motor für Band A ein, damit der Karton abtransportiert wird. Der Zählvorgang kann von neuem beginnen, wenn der nächste Karton die Lichtschranke erreicht.

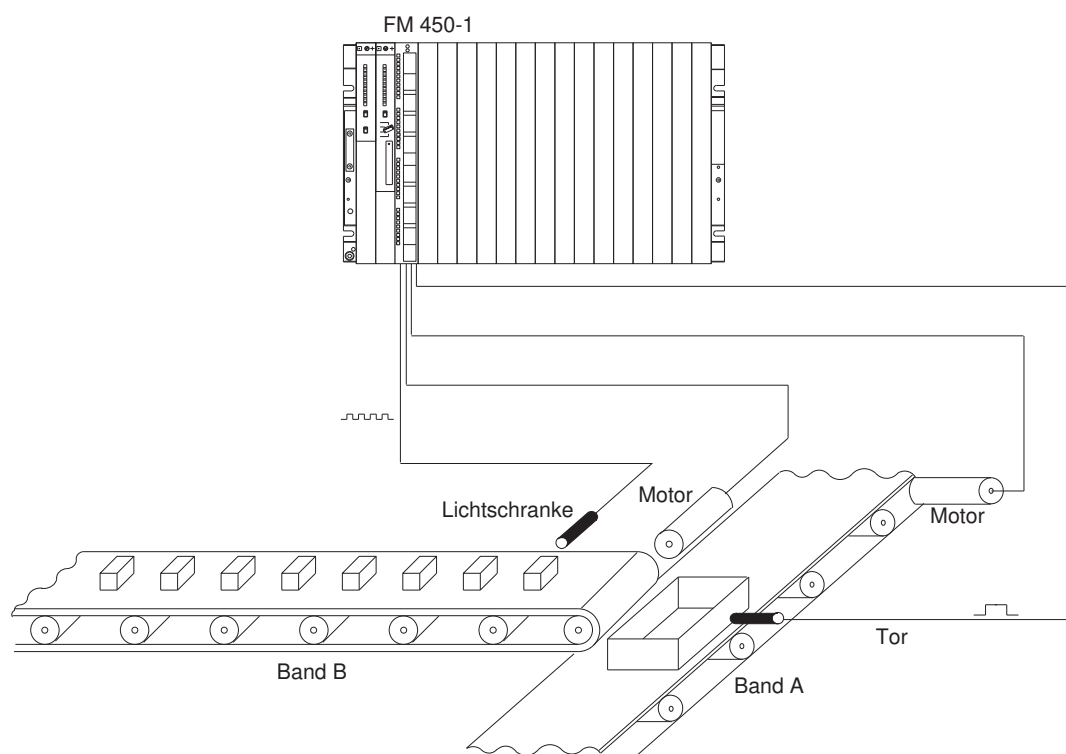


Bild 1-1 Beispiel für den Einsatz einer FM 450-1 in der S7-400

## 1.4 Die Hardware der FM 450-1

### Baugruppenansicht

Das Bild zeigt die Baugruppe FM 450-1 mit einem aufgesteckten Frontstecker.

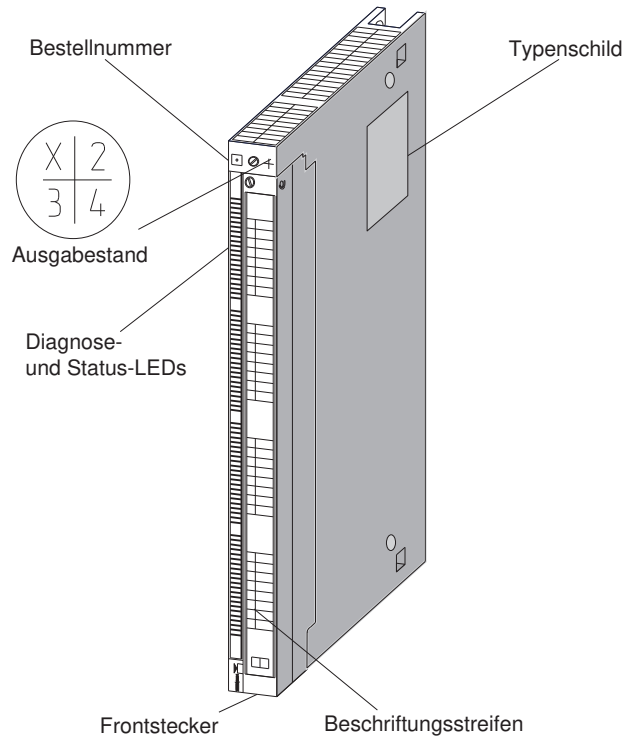


Bild 1-2 Darstellung der FM 450-1

### Bestellnummer und Ausgabebestand

Die vollständige Bestellnummer der FM 450-1 ist auf dem Typenschild angegeben.

Die verkürzte Bestellnummer und der Ausgabebestand der FM 450-1 sind am oberen Ende der Baugruppenfront angegeben.

### Diagnose- und Status-LEDs

Die FM 450-1 hat 16 LEDs. Die LEDs dienen zur Diagnose und zeigen den Zustand der FM 450-1 und ihrer Digitaleingänge und Digitalausgänge an. Nachfolgende Tabelle listet Beschriftung, Farbe und Funktion der LED-Anzeigen auf.

Tabelle 1-2 Beschriftung, Farbe und Funktion der LEDs

Beschriftung	Farbe	Funktion
INTF	Rot	Interner Fehler
EXTF	Rot	Externer Fehler

Beschriftung	Farbe	Funktion
CH1 CR CH2 CR	Grün	Counter running; Status des niederwertigsten Bit von Zähler 1 (CH 1) bzw. Zähler 2 (CH 2)
CH1 DIR CH2 DIR	Grün	Zählrichtung (Direction); LED leuchtet, falls Zähler 1 (CH 1) bzw. Zähler 2 (CH 2) rückwärts zählt.
CH1 IN 0 CH2 IN 0	Grün	Status des Eingangs 1I0 von Zähler 1 bzw. 2I0 von Zähler 2
CH1 IN 1 CH2 IN 1	Grün	Status des Eingangs 1I1 von Zähler 1 bzw. 2I1 von Zähler 2
CH1 IN 2 CH2 IN 2	Grün	Status des Eingangs 1I2 von Zähler 1 bzw. 2I2 von Zähler 2
CH1 OUT 0 CH2 OUT 0	Grün	Status des Ausgangs 1Q0 von Zähler 1 bzw. 2Q0 von Zähler 2
CH1 OUT 1 CH2 OUT 1	Grün	Status des Ausgangs 1Q1 von Zähler 1 bzw. 2Q1 von Zähler 2

## Frontstecker

Der Frontstecker hat folgende Anschlüsse:

- 5-V- oder 24-V-Gebersignale für Zähler 1 und 2
- Geberversorgung
- Digitale Eingangssignale zum Starten, Stoppen und Setzen der Zähler 1 und 2
- Digitale Ausgangssignale Q0 und Q1 für Zähler 1 und 2
- Hilfsspannung 1L+ zur Erzeugung der Geberversorgungsspannungen
- Lastspannung 2L+ zur Versorgung der Digitalausgänge

Der Frontstecker ist separat bestellbar (siehe Kapitel "Ersatzteile (Seite 105)").

## Frontsteckerkodierung

Wenn Sie den Frontstecker einhängen, rastet die Frontsteckerkodierung ein. Danach kann dieser Frontstecker nur noch auf einer Baugruppe FM 450-1 angebracht werden.

## Beschriftungsstreifen

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

## 1.5 Die Software der FM 450-1

### Softwarepakete der FM 450-1

Für die Integration der FM 450-1 in die S7-400 benötigen Sie das Softwarepaket auf der mitgelieferten CD. Es enthält:

- Parametriersoftware mit den Parametrieroberflächen
- Software für die CPU (Bausteine)
- Dokumentation

### Parametriermasken

Über Parameter wird die FM 450-1 an die jeweilige Aufgabe angepasst. Diese Parameter werden in einem SDB 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.

### Software für die S7-400-CPU

Die Software für die CPU besteht aus der Funktion FC CNT\_CTRL, die im Anwenderprogramm der CPU aufgerufen wird. Diese FC ermöglicht die Kommunikation zwischen der CPU und der FM 450-1. Außerdem gibt es für die FM 450-1 die Funktion FC DIAG\_INF, mit der Sie Diagnoseinformationen in den DB der FC CNT\_CTRL übertragen können.

Das Bild zeigt einen S7-400-Aufbau mit einer FM 450-1 und mehreren Signalbaugruppen.

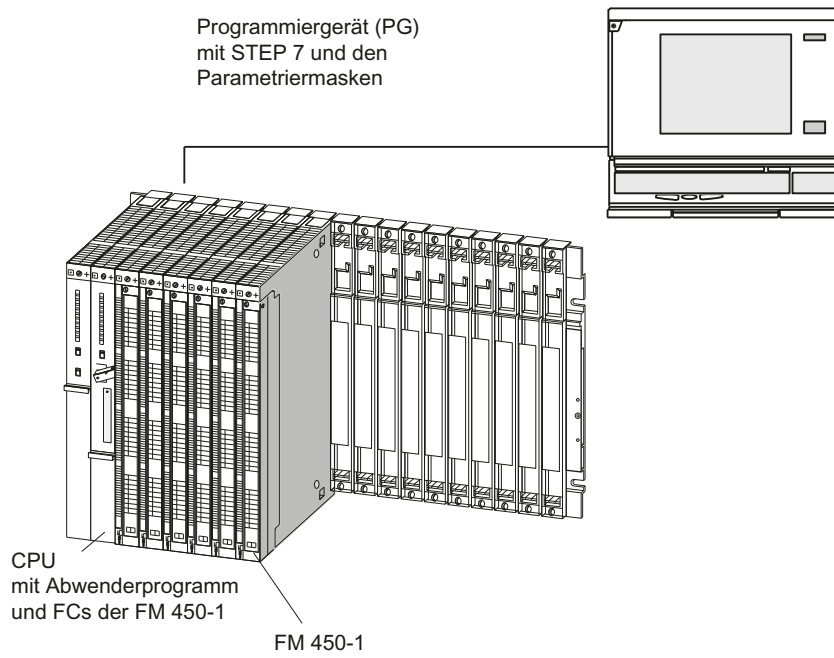


Bild 1-3 Aufbau einer SIMATIC S7-400 mit einer FM 450-1



# So zählt die FM 450-1

## 2.1 Grundlagen

### Was ist Zählen?

Zählen ist das Erfassen und Aufsummieren von Ereignissen. Bei der Funktionsbaugruppe FM 450-1 werden Gebersignale erfasst und entsprechend ausgewertet.

### Zählbereich, Zählgrenzen

Die FM 450-1 kann sowohl vorwärts als auch rückwärts zählen. Sie legen durch die Wahl des Zählbereichs fest, zwischen welchen Grenzen die FM 450-1 zählen kann.

Zählbereich	Untere Zählgrenze	Obere Zählgrenze
Zählbereich 1: 0 bis +32 Bit	0	+4 294 967 295
Zählbereich 2: -31 bis +31 Bit	-2 147 483 648	+2 147 483 647

### Ladewert

Sie können der FM 450-1 für jeden der beiden Zähler einen Anfangswert vorgeben, mit dem das Zählen begonnen werden soll. Dieser Anfangswert ist der Ladewert. Sie können für den Ladewert jeden Wert innerhalb der Zählgrenzen vorgeben.

### Vergleichswerte

Um bei einem bestimmten Zählerstand Reaktionen im Prozess unabhängig von der CPU auszulösen, können Sie für jeden Zähler zwei Digitalausgänge auf der Baugruppe benutzen. Sie legen auf der FM 450-1 für jeden Zähler zwei Vergleichswerte ab. Erreicht der Zählerstand einen der beiden Vergleichswerte, so wird der dem Vergleichswert zugehörige Digitalausgang gesetzt und/oder ein Prozessalarm generiert.

### Betriebsarten

Mit der FM 450-1 können Sie Rechteckimpulse auf drei verschiedene Arten zählen:

- Endlos Zählen, mit oder ohne Torfunktion
- Einmaliges Zählen, mit Hardware- oder Software-Tor
- Periodisches Zählen, mit Hardware- oder Software-Tor

Die Unterschiede zeigen sich im Verhalten der FM 450-1, wenn ein Zähler eine Zählgrenze erreicht hat.

### Endlos Zählen

Hat ein Zähler beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann springt der Zähler auf die untere Zählgrenze und beginnt wieder, die Zählimpulse aufzusummieren; er zählt also endlos weiter.

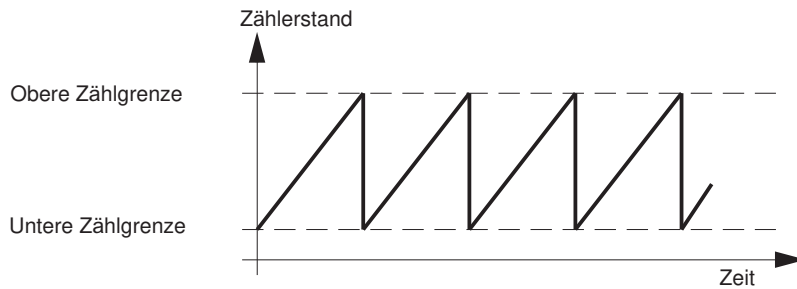


Bild 2-1 Endlos Zählen in Zählrichtung vorwärts

Hat ein Zähler beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann springt er auf die obere Zählgrenze und zählt von dort aus rückwärts weiter.

### Einmaliges Zählen

Beim Einmaligen Zählen startet der Zähler ab dem Ladewert. Hat ein Zähler beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann springt der Zähler auf die untere Zählgrenze und bleibt stehen, auch wenn noch weitere Zählimpulse kommen.

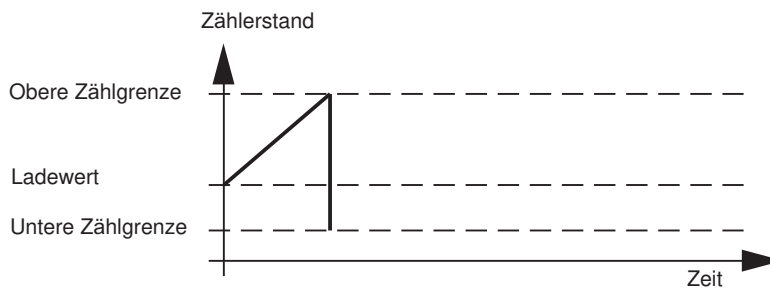


Bild 2-2 Einmaliges Zählen in Zählrichtung vorwärts

Hat ein Zähler beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann springt er auf die obere Zählgrenze und bleibt stehen, auch wenn noch weitere Zählimpulse kommen.

## Periodisches Zählen

Beim periodischen Zählen startet der jeweilige Zähler ab dem Ladewert. Hat der Zähler beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann springt der Zähler auf den Ladewert und beginnt wieder, die Zählimpulse aufzusummieren.

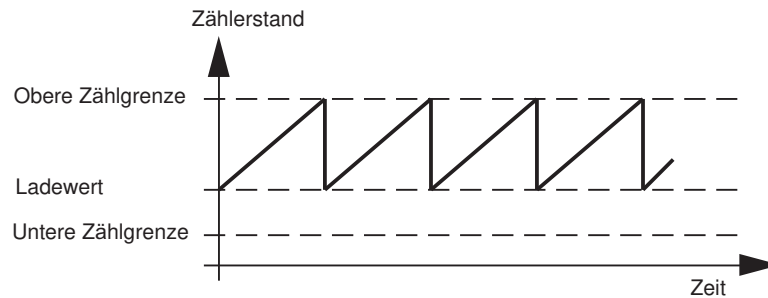


Bild 2-3 Periodisches Zählen in Zählrichtung vorwärts

Hat der Zähler beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze erreicht und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann springt der Zähler auf den Ladewert und zählt von dort aus rückwärts weiter.

## 2.2 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 450-1 über eine Torfunktion. Wird das Tor geöffnet, können Zählimpulse zu einem 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 für jeden Zähler zwei Torfunktionen:

- Ein Software-Tor (SW-Tor), das über das Anwenderprogramm in der CPU gesteuert wird.
- Ein Hardware-Tor (HW-Tor), das über die Digitaleingänge 110 und 111 (Zähler 1) bzw. 210 und 211 (Zähler 2) auf der Baugruppe gesteuert wird. Bei der Parametrierung der FM 450-1 legen Sie fest, ob das Hardware-Tor pegelgesteuert oder flankengesteuert arbeiten soll.

### 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:

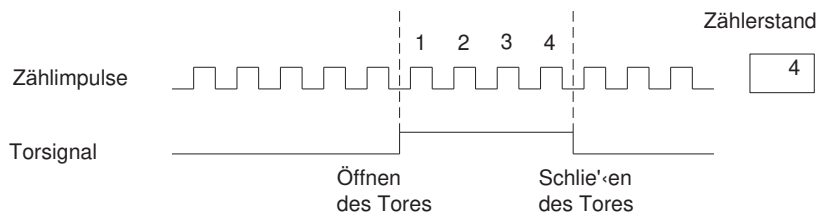


Bild 2-4 Öffnen und Schließen eines Tores

### Zählvorgang mit Torstoppfunktion beenden

Sie können den Zählvorgang beim Zählen mit dem SW-Tor und beim Zählen mit dem HW-Tor jeweils mit der Torstoppfunktion beenden. Hierzu setzen Sie den Eingangsparameter GATE\_STP der FC CNT\_CTRL.

# Einbauen und Ausbauen

## 3.1 Kapitelübersicht

### Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zum Einbauen und Ausbauen der FM 450-1.

- Sie erfahren, worauf Sie beim Einbau achten müssen. Sie erhalten Hinweise zum Projektieren und zum Aufbau einer FM 450-1.
- Sie erfahren Schritt für Schritt, wie die FM 450-1 ein- und ausgebaut wird.

## 3.2 Einbau vorbereiten

### Wichtige Sicherheitsregeln

Für die Integration einer S7-400 mit einer FM 450-1 in eine Anlage bzw. ein System gibt es wichtige Regeln, die Sie beachten müssen.

Diese Regeln und Vorschriften sind in dem Handbuch /1/ erläutert.

### Steckplätze festlegen

Die Funktionsbaugruppe FM 450-1 kann wie eine Signalbaugruppe beliebig in einem Zentralgerät oder einem Erweiterungsgerät eingebaut werden.

### Mechanischen Aufbau projektieren

Welche Möglichkeiten Sie für den mechanischen Aufbau haben und wie Sie bei der Projektierung vorgehen müssen, finden Sie im Handbuch /1/.

### Anfangsadresse bestimmen

Für die Kommunikation zwischen der CPU und der FM 450-1 wird die Anfangsadresse der FM 450-1 benötigt. Die Anfangsadresse wird in den DB der FC CNT\_CTRL eingetragen (siehe Kapitel "Programmieren (Seite 39)" und Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)"). Der Eintrag erfolgt entweder mit dem Programmierer oder aus dem Anwenderprogramm heraus.

Sie geben die Anfangsadresse für die Baugruppe unter STEP 7 vor.

### 3.3 Einbauen der FM 450-1

#### Regeln

Für den Einbau der FM 450-1 sind keine besonderen Schutzmaßnahmen (EGB-Richtlinien) erforderlich.

#### Benötigtes Werkzeug

Zum Einbauen der FM 450-1 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

#### Vorgehensweise beim Einbau

Gehen Sie beim Einbau einer FM 450-1 folgendermaßen vor:

1. Hängen Sie die FM 450-1 oben ein und schwenken Sie sie nach unten.
2. Schrauben Sie die FM 450-1 fest (Drehmoment ca. 0,8 bis 1,1 Nm).
3. Kennzeichnen Sie die FM 450-1 mit ihrer Steckplatznummer. Verwenden Sie dazu das Nummernrad, das dem Baugruppenträger beigelegt ist.  
Das Schema, nach dem Sie die Nummerierung vornehmen müssen, und die Vorgehensweise zum Festlegen der Steckplatznummer sind im Handbuch /1/ beschrieben.

#### Weitere Hinweise

Weitere Hinweise zum Einbauen und Ausbauen von Baugruppen finden Sie im Handbuch /1/.

### 3.4 Ausbauen der FM 450-1

#### Regeln

Für den Ausbau der FM 450-1 sind keine besonderen Schutzmaßnahmen (EGB-Richtlinien) erforderlich.

#### Benötigtes Werkzeug

Zum Ausbauen der FM 450-1 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

#### Vorgehensweise beim Ausbau

Gehen Sie beim Ausbau einer FM 450-1 folgendermaßen vor:

1. Lösen Sie den Frontstecker und ziehen Sie ihn ab.
2. Lösen Sie die Befestigungsschraube auf der Baugruppe.

3. Schwenken Sie die Baugruppe aus dem Baugruppenträger und hängen Sie sie aus.
4. Bauen Sie ggf. die neue Baugruppe ein.

### **Weitere Hinweise**

Weitere Hinweise zum Einbauen und Ausbauen von Baugruppen finden Sie im Handbuch /1/.





# Verdrahten

## 4.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie die folgenden Informationen zum Verdrahten der FM 450-1.

- Anschlussbelegung des Frontsteckers.
- Funktionen der Anschlüsse.
- Hinweise zur Auswahl der Leitungen.
- Vorgehensweise beim Verdrahten des Frontsteckers.
- Baugruppenzustand nach dem Verdrahten und dem Einschalten der Stromversorgung.

## 4.2 Anschlussbelegung des Frontsteckers

### Frontstecker

Am 48-poligen Frontstecker schließen Sie an:

- Zählsignale,
- Digitaleingänge,
- Digitalausgänge,
- Geberversorgung,
- Hilfsspannung und Lastspannung.

Nachfolgendes Bild zeigt die Vorderseite des Frontsteckers, den Streifen mit dem Aufdruck der Anschlussbelegung und die Beschriftungsstreifen.

4.2 Anschlussbelegung des Frontsteckers

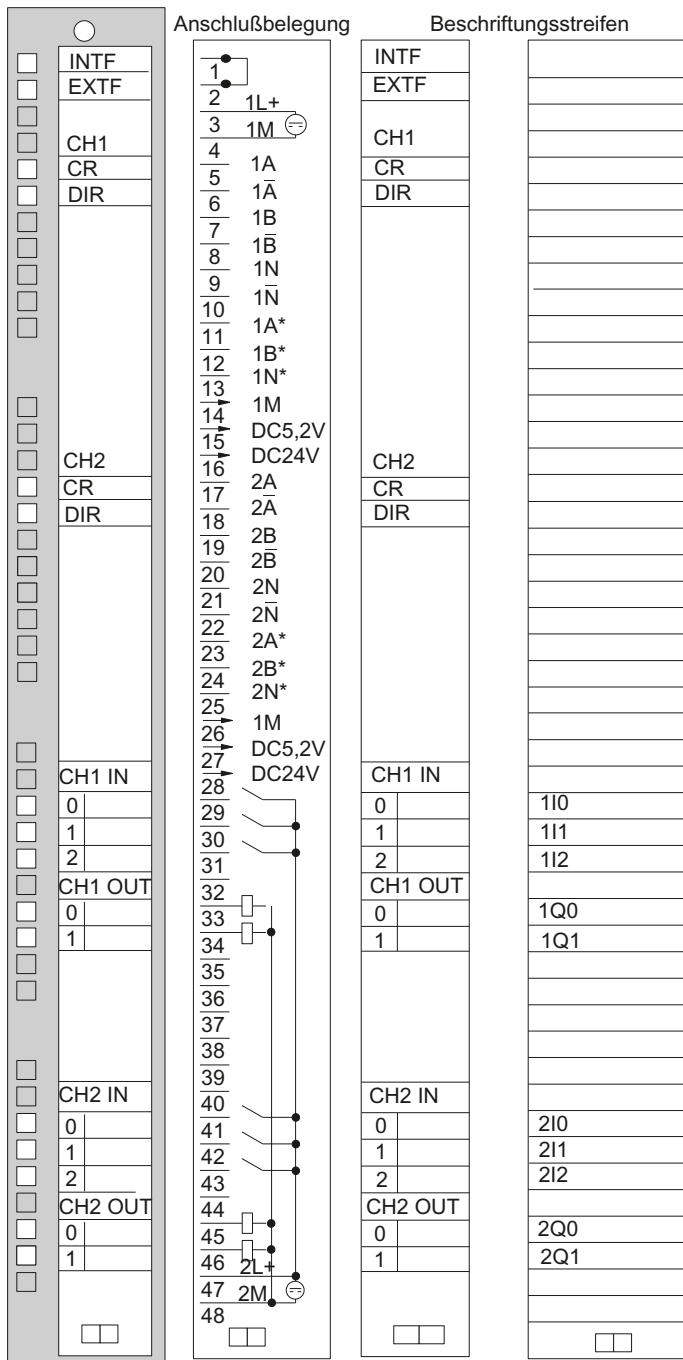


Bild 4-1 Frontstecker der FM 450-1

## Belegung des Frontsteckers

Tabelle 4-1 Belegung des Frontsteckers

Anschluss	Name	Eingang/ Ausgang	Funktion			
			5-V-Geber RS 422, symmetrisch	24-V-Geber asym- metrisch	24-V-Impulsgeber mit Richtungspe- gel	24-V-Initiator
1			-			
2			-			
3	1L+	EIN	Hilfsspannung 24 V für Gebersversorgung			
4	1M	EIN	Masse Hilfsspannung für Gebersversorgung			
<b>Zähler 1</b>						
5	1 A	EIN	Gebersignal A	-		
6	1 /A	EIN	Gebersignal /A	-		
7	1 B	EIN	Gebersignal B	-		
8	1 /B	EIN	Gebersignal /B	-		
9	1 N	EIN	Gebersignal N	-		
10	1 /N	EIN	Gebersignal /N	-		
11	1 A*	EIN	-	Gebersignal A*		
12	1 B*	EIN	-	Gebersignal B*	Richtungssignal	-
13	1 N*	EIN	-	Gebersignal N*	-	
14	1M	AUS	Masse Gebersversorgung			
15	DC 5,2 V	AUS	Geberversorgung 5,2 V	-		
16	DC 24 V	AUS	-	Geberversorgung 24 V		
<b>Zähler 2</b>						
17	2 A	EIN	Gebersignal A	-		
18	2 /A	EIN	Gebersignal /A	-		
19	2 B	EIN	Gebersignal B	-		
20	2 /B	EIN	Gebersignal /B	-		
21	2 N	EIN	Gebersignal N	-		
22	2 /N	EIN	Gebersignal /N	-		
23	2 A*	EIN	-	Gebersignal A*		
24	2 B*	EIN	-	Gebersignal B*, Richtungssignal		
25	2 N*	EIN	-	Gebersignal N*		
26	1M	AUS	Masse Gebersversorgung			
27	DC 5,2 V	AUS	Geberversorgung 5,2 V	-		
28	DC 24 V	AUS	-	Geberversorgung 24 V		
<b>Zähler 1</b>						
29	110	EIN	Digitaleingang 110			
30	111	EIN	Digitaleingang 111			
31	112	EIN	Digitaleingang 112 (Zähler setzen)			
32			-			

## 4.2 Anschlussbelegung des Frontsteckers

Anschluss	Name	Eingang/ Ausgang	Funktion			
			5-V-Geber RS 422, symmetrisch	24-V-Geber asym- metrisch	24-V-Impulsgeber mit Richtungspe- gel	24-V-Initiator
33	1Q0	AUS	Digitalausgang 1Q0			
34	1Q1	AUS	Digitalausgang 1Q1			
35			-			
36			-			
37			-			
38			-			
39			-			
40			-			
<b>Zähler 2</b>						
41	2I0	EIN	Digitaleingang 2I0			
42	2I1	EIN	Digitaleingang 2I1			
43	2I2	EIN	Digitaleingang 2I2 (Zähler setzen)			
44			-			
45	2Q0	AUS	Digitalausgang 2Q0			
46	2Q1	AUS	Digitalausgang 2Q1			
47	2L+	EIN	Lastspannung 24 V für die Digitaleingänge und -ausgänge			
48	2M	EIN	Masse Lastspannung für die Digitaleingänge und -ausgänge			

**Hinweis**

Die Schaltungen für die Zählereingänge (Geberversorgung, Gebersignale) sind potentialgebunden zur Masse der CPU ausgeführt. Verbinden Sie deshalb die Klemme 4 (1M) mit der Masse der CPU niederohmig!

Wenn Sie die Geber mit einer externen Spannung versorgen, müssen Sie die Masse dieser externen Spannung ebenfalls mit der Masse der CPU verbinden.

**Hilfsspannung 1L+, 1M**

Für die Spannungsversorgung der 5-V- und 24-V-Geber schließen Sie an den Anschlüssen 1L+ und 1M eine Gleichspannung von 24 V an.

Eine integrierte Diode schützt die Baugruppe vor Verpolung der Hilfsspannung.

Die Baugruppe überwacht, ob die Hilfsspannung angeschlossen ist.

**Geberversorgung DC 5,2 V**

Die Baugruppe erzeugt aus der Hilfsspannung 1L+/1M eine Spannung von 5,2 V bei einem maximalen Strom von 300 mA pro Zählkanal, die am jeweiligen Anschluss "DC5,2V" für die Spannungsversorgung eines 5-V-Gebers kurzschlussfest zur Verfügung steht.

## Geberversorgung DC 24 V

Für die 24-V-Spannungsversorgung eines Gebers wird die Spannung 1L+/1M am Ausgang "DC24V" kurzschlussfest zur Verfügung gestellt. Die Geberversorgung wird auf Kurzschluss kontrolliert.

## 5-V-Gebersignale A und /A, B und /B, N und /N

Sie können an jeden Zähler inkrementelle Geber mit 5-V-Differenzsignalen nach RS422 anschließen, d. h. inkrementelle Geber mit den Differenzsignalen A und /A, B und /B, N und /N.

Die Signale A und /A, B und /B, N und /N werden über die entsprechend gekennzeichneten Anschlüsse angeschlossen.

Die Signale N und /N schließen Sie nur dann an, wenn Sie den Zähler auf der Nullmarke des Gebers setzen wollen.

Die Eingänge sind gegenüber dem Bus der S7-400 nicht potentialgetrennt.

## 24-V-Gebersignale A\*, B\* und N\*

24-V-Signale werden mit den Buchstaben A\*, B\* und N\* bezeichnet.

Sie können an jeden Zähler drei verschiedene Gebertypen anschließen:

- Inkrementelle Geber mit 24-V-Signalen:  
Die Signale A\*, B\* und N\* werden über die entsprechend gekennzeichneten Anschlüsse angeschlossen.
- Impulsgeber ohne Richtungspegel:  
Das Signal wird am Anschluss A\* angeschlossen.
- Impulsgeber mit Richtungspegel:  
Das Zählsignal wird an den Anschluss A\* angeschlossen. Der Richtungspegel wird am Anschluss B\* angeschlossen.

Die Eingänge sind nicht potentialgetrennt zum Bus der S7-400.

## Eingangsfiler für 24-V-Gebersignale

Um Störungen zu unterdrücken, können Sie für die 24-V-Eingänge A\*, B\* und N\* Eingangsfiler (RC-Glieder) mit einer einheitlichen Filterzeit parametrieren. Es stehen für jeden Zähler die folgenden beiden Eingangsfiler zur Verfügung:

Tabelle 4-2 Eingangsfiler für 24-V-Gebersignale

Merkmale	Eingangsfiler 1 (voreingestellt)	Eingangsfiler 2
Typische Eingangsverzögerung	1 µs	15 µs
Maximale Zählfrequenz	200 kHz	20 kHz
Mindestimpulsbreite der Zählsignale	2,5 µs	25 µs

## Digitaleingänge

Die Digitaleingänge 1I0 und 1I1 können Sie für die Torsteuerung des Zählers 1 benutzen. Die Digitaleingänge 2I0 und 2I1 können Sie für die Torsteuerung des Zählers 2 benutzen. Die Tore können sowohl pegelgesteuert als auch flankengesteuert betrieben werden (siehe Kapitel "Betriebsarten, Einstellungen, Parameter und Kommandos (Seite 55)").

Der Digitaleingang 1I2 dient zum Setzen des Zählers 1 auf den Ladewert.

Der Digitaleingang 2I2 dient zum Setzen des Zählers 2 auf den Ladewert.

Die Digitaleingänge werden mit einer Nennspannung von 24 V betrieben.

Die Digitaleingänge sind gegenüber Bus und Zähleingängen potentialgetrennt.

## Eingangsfiler für Digitaleingänge

Um Störungen zu unterdrücken, können Sie für die Digitaleingänge 1I0, 1I1 und 1I2 bzw. 2I0, 2I1 und 2I2 Eingangsfiler (RC-Glieder) mit einer einheitlichen Filterzeit parametrieren. Es stehen die folgenden beiden Eingangsfiler zur Verfügung:

Tabelle 4-3 Eingangsfiler für Digitaleingänge

Merkmale	Eingangsfiler 1 (voreingestellt)	Eingangsfiler 2
Typische Eingangsverzögerung	1 $\mu$ s	15 $\mu$ s
Maximale Frequenz der Eingangssignale	200 kHz	20 kHz
Mindestimpulsbreite der Eingangssignale	2,5 $\mu$ s	25 $\mu$ s

## Digitalausgänge

Zum direkten Auslösen von Steuerungsvorgängen verfügt die FM 450-1 über die Digitalausgänge 1Q0 und 1Q1 (für Zähler 1) bzw. 2Q0 und 2Q1 (für Zähler 2), die über die Lastspannung 2L+ versorgt werden.

Die Digitalausgänge sind gegenüber Bus der S7-400 und Zähleingängen potentialgetrennt.

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.

---

Das zeitliche Verhalten der Digitalausgänge ist von der Parametrierung abhängig und wird im Kapitel "Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge (Seite 63)" näher erläutert.

## Lastspannung 2L+/ 2M

Für die Versorgung der Digitalausgänge 1Q0 und 1Q1 bzw. 2Q1 und 2Q2 müssen Sie an den Klemmen 2L+ und 2M der Baugruppe eine Lastspannung von 24 V anschließen.

Eine integrierte Diode schützt die Baugruppe vor Verpolung der Lastspannung.

Die Lastspannung 2L+ / 2M wird von der FM 450-1 nicht überwacht.

## 4.3 Frontstecker verdrahten

### Leitungen

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

- Die Leitungen für die Digitaleingänge müssen geschirmt sein.
- Die Leitungen für die Zählsignale müssen geschirmt sein.
- Sie müssen die Schirme der Leitungen der Zählsignale sowohl am Impulsgeber als auch in unmittelbarer Nähe der Baugruppe auflegen, z. B. über das Schirmauflageelement.
- Die Leitungen A und /A, B und /B, N und /N des inkrementellen 5-V-Gebers müssen paarweise verdreht sein.

Nachfolgendes Bild zeigt Details zum Anschluss inkrementeller 5-V-Geber.

4.3 Frontstecker verdrahten

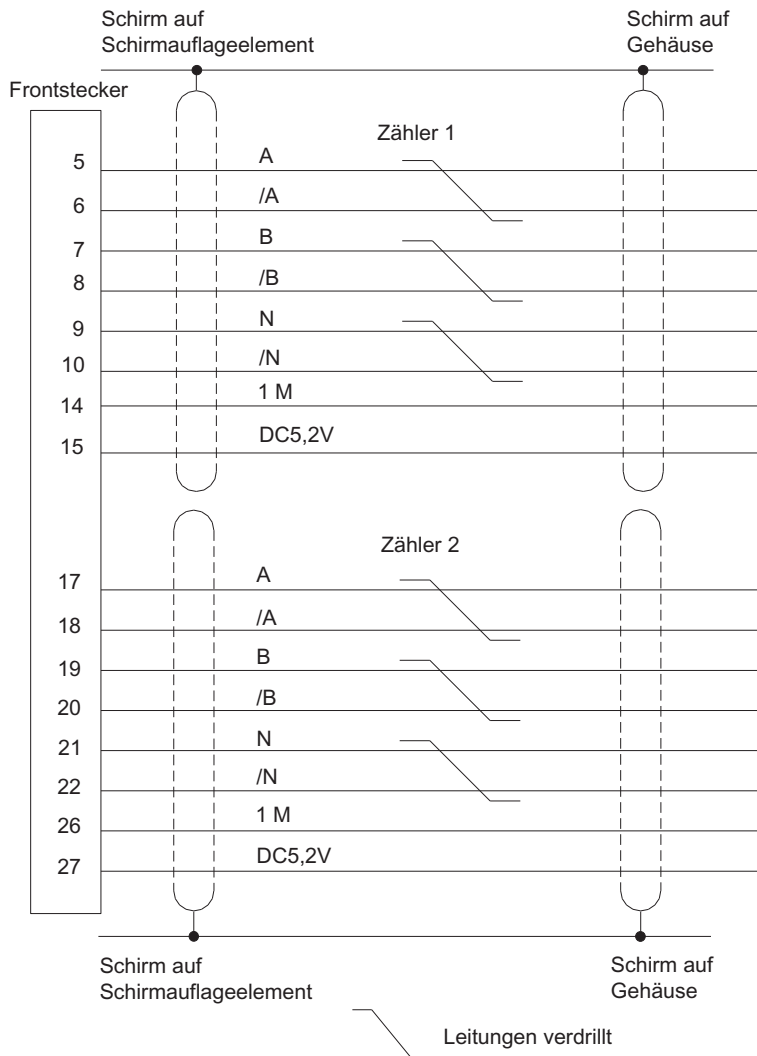


Bild 4-2 Anschluss inkrementeller 5-V-Geber

Die Klemme 4 (1M) des Frontsteckers müssen Sie niederohmig mit der Masse der CPU verbinden. Wenn Sie den Geber mit einer externen Spannung versorgen, müssen Sie die Masse dieser externen Spannung ebenfalls mit der Masse der CPU verbinden.

Nachfolgendes Bild zeigt Details zum Anschluss inkrementeller 24-V-Geber.



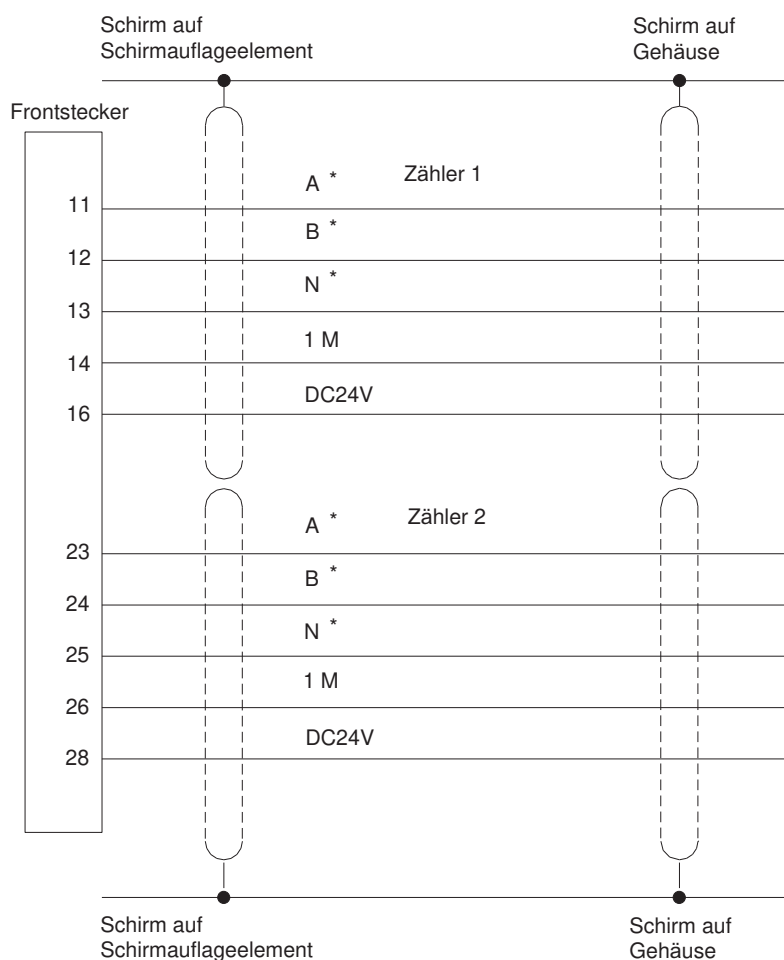


Bild 4-3 Anschluss inkrementeller 24-V-Geber

- Verwenden Sie flexible Leitungen mit Querschnitten von 0,25 bis 1,5 mm<sup>2</sup>.


#### Hinweis

Wird der Geber über die Baugruppe versorgt, dann müssen Sie den Leitungsquerschnitt so groß wählen, dass trotz des Spannungsabfalls über der Leitung die benötigte Spannung am Geber anliegt. Dies gilt insbesondere bei inkrementellen 5-V-Gebern.

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

### Verdrahtungsschritte

Bei der Verdrahtung des Frontsteckers gehen Sie folgendermaßen vor:

 <b>WARNUNG</b>
Es kann zu Personenschäden kommen. Wenn Sie den Frontstecker der FM 450-1 unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung elektrischen Stroms verletzen. Verdrahten Sie die FM 450-1 nur im spannungslosen Zustand!

1. Ziehen Sie den Deckel vom Frontstecker ab.
  2. Isolieren Sie die Leitungen ab (Länge 6 mm).
  3. Verwenden Sie Aderendhülsen?  
Wenn ja: Verpressen Sie die Aderendhülsen mit den Leitungen.
  4. Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung in den Frontstecker ein.
  5. Beginnen Sie die Verdrahtung unten. Verschrauben Sie bei einem Frontstecker mit Schraubkontakten auch nicht belegte Anschlüsse (Anzugsdrehmoment 0,6 bis 0,8 Nm).
  6. Ziehen Sie die Zugentlastung für den Kabelstrang fest.
  7. Schließen Sie den Frontstecker.
  8. Kennzeichnen Sie die Anschlüsse auf dem beigelegten Beschriftungsschild.
- Eine ausführliche Beschreibung der Verdrahtung eines Frontsteckers finden Sie im Handbuch /1/.

## 4.4 Baugruppenzustand nach dem Einschalten

### Merkmale

Die Baugruppe ist nach dem Einschalten der Stromversorgung, wenn noch keine Daten übertragen worden sind, in folgendem Zustand:

- Zählgänge voreingestellt für 5-V-Differenzsignale, Spur B nicht invertiert, Einfachauswertung (siehe Kapitel "Signalbewertung (Seite 81)")
- Zählbereich 0 bis +32 Bit
- Zählerstand null
- Setzen der Zähler mit Digitaleingang 1I2 bzw. 2I2 (und Nullmarke) gesperrt
- Eingangsverzögerung für die Digitaleingänge: typisch 1 µs (max. Frequenz: 200 kHz, Mindest-Impulsbreite: 2,5 µs)
- Eingangsverzögerung für 24-V-Zählgänge: typisch 1 µs (max. Frequenz: 200 kHz, Mindest-Impulsbreite: 2,5 µs)
- Ausgänge 1Q0 und 1Q1 bzw. 2Q0 und 2Q1 abgeschaltet
- Impulsdauer = 0

- Keine Prozessalarmlinge eingestellt
- Betriebsart "Endlos Zählen" eingestellt
- Torfunktion abgeschaltet (d. h. Tor geöffnet)
- Statusmeldungen werden aktualisiert

Diese Einstellung entspricht der Defaulteinstellung der Baugruppe.

## **RESET-Zustand**

Dieser Zustand der Baugruppe (Defaulteinstellung) wird auch als RESET-Zustand bezeichnet.



# Parametrieren

## 5.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie die Parametriermasken installieren und starten.

Die Parametriermasken verfügen über eine integrierte Hilfe, die Sie beim Parametrieren und bei der Inbetriebnahme der FM 450-1 unterstützt.

## 5.2 Parametriermasken installieren und aufrufen

### Randbedingungen

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 S7-400 ziehen oder stecken!

---

### Installieren der Parametrieroberflächen

Das Projektierpaket installieren Sie wie folgt:

1. Legen Sie die mitgelieferte CD in das CD-Laufwerk Ihres PG/PC ein.
2. Starten Sie das Programm "Setup.exe".
3. Folgen Sie den Bedienungsanweisungen, die Ihnen vom Installationsprogramm gegeben werden.

Wichtige Hinweise zur Installation finden Sie in der Liesmich-Datei.

### Ergebnis

Die Bestandteile des Projektierpakets sind in folgenden Verzeichnissen installiert:

- **SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMx501LIB:** FCs, UDTs
- **SIEMENS\STEP7\S7FCOUNT:** Projektiersoftware, Liesmich, Online-Hilfe

- **SIEMENS\STEP7\EXAMPLES:** Beispiele
- **SIEMENS\STEP7\S7MANUAL\S7FCOUNT:** Getting Started, Handbücher

### Parametriermasken installieren

Rufen Sie das Programm SETUP.EXE auf der Sicherungskopie Ihrer Installationsdiskette auf. Dabei werden sowohl die Parametriermasken als auch die FC CNT\_CTRL und die FC DIAG\_INF auf Ihrem PG installiert. Die FCs werden in der Standardbibliothek in den Katalog "FM\_CNT\_L" eingefügt. Folgen Sie den Anweisungen, die im SETUP-Menü am Bildschirm ausgegeben werden.

### Beispielprogramm

Ein ausführliches Beispielprogramm wird bei der Installation im STEP 7-Katalog im Unterkatalog "Examples" im Projekt FM\_ZAEHL eingefügt.

### Liesmich-Datei auslesen

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

### Parametriermasken aufrufen

Die Parametriermasken werden nach erfolgreicher Installation automatisch angezeigt, wenn Sie die FM 450-1 innerhalb der Hardware-Konfigurierung parametrieren.

### 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.

# Programmieren

## 6.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie alle notwendigen Informationen zur Programmierung der FM 450-1 in der S7-400. Für das Einbinden der FM 450-1 in ein Anwenderprogramm werden Ihnen zwei STEP 7-Bausteine zur Verfügung gestellt, die Ihnen eine möglichst einfache Handhabung der gewünschten Funktionen ermöglichen.

Dieses Kapitel beschreibt diese Bausteine.

Bausteinnummer	Bausteinname	Bedeutung
FC 0	CNT_CTRL	Steuern der Zähler der FM 450-1
FC 1	DIAG_INF	Diagnosedatensatz 1 von der FM 450-1 lesen

Zusätzlich wird in einem Beispielprogramm die Anwendung der Bausteine gezeigt. Das Beispielprogramm zeigt den Aufruf der Bausteine und enthält den erforderlichen Datenbaustein.

## 6.2 Die Funktion FC CNT\_CTRL

### Funktionalität

Die für die FC CNT\_CTRL benötigten Daten werden in einem DB auf der CPU abgelegt. Die FC CNT\_CTRL überträgt zyklisch Daten von diesem DB zur FM und holt Daten von der FM ab.

**Voraussetzung**

- Sie haben unter STEP 7 einen DB als Datenbaustein mit zugeordnetem anwenderspezifischen Datentyp angelegt. Wählen Sie dazu den UDT 1 als Quelle. Der UDT 1 wurde bei der Installation der FCs in die Bausteinbibliothek für den Zähler (FM\_CNT) kopiert. Den UDT 1 dürfen Sie nicht verändern. Kopieren Sie den UDT 1 zusammen mit den FCs in Ihr Projekt.
- Der für die FC CNT\_CTRL benötigte DB muss mit folgenden gültigen Daten belegt sein:
  - Baugruppenadresse (module address)  
Die Baugruppenadresse (Basisadresse der FM 450-1) stellen Sie bei der Konfigurierung Ihrer Hardware ein.  
Die Baugruppenadresse muss im Parameter MOD\_ADR im DB eingetragen werden. Um die Baugruppenadresse einzutragen, sind folgende Vorgehensweisen möglich:  
**Empfohlene Vorgehensweise**  
Erstellen Sie die Zuweisung der Baugruppenadresse zum DB im Anwenderprogramm, so dass beim Aufruf des Anwenderprogramms im OB 100 die Zuweisung der Baugruppenadresse erfolgt (siehe nachfolgendes Beispiel).  
**Alternative Vorgehensweise**  
Sie können die Baugruppenadresse automatisch eintragen lassen, wenn Sie die Baugruppe in HW Konfig auswählen, mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** den Dialog "Eigenschaften" öffnen und dort mit der Schaltfläche "BG\_Adr" den DB auswählen. Allerdings werden in diesem Fall bei einer Konsistenzprüfung (Menübefehl **Bearbeiten > Bausteinkonsistenz prüfen** öffnet das Dialogfeld "Bausteinkonsistenz prüfen") mit anschließender Übersetzung (Menübefehl **Programm > Alles Übersetzen** im Dialogfeld "Bausteinkonsistenz prüfen") die im DB eingetragenen Werte (einschließlich der Baugruppenadresse) wieder auf ihre Anfangswerte zurückgesetzt.  
Bei einer alleinigen Konsistenzprüfung ohne Übersetzung werden die Werte nicht verändert.  
Innerhalb der Konsistenzprüfung ist der Menübefehl **Bearbeiten > Alles Übersetzen** nur erforderlich, wenn das Projekt mit STEP 7 V5.0 Servicepack 2 oder älter zuletzt bearbeitet wurde.
  - Kanalansfangsadresse (channel address)  
Die Kanalansfangsadresse des Zählkanals 1 ist gleich der Baugruppenadresse im Pointer-Format. Die Kanalansfangsadresse des Zählkanals 2 ist gleich der Baugruppenadresse + 32 im Pointer-Format.
  - Länge der Nutzdatenschnittstelle (user data length)  
Die Länge der Nutzdatenschnittstelle beträgt 32.

**Beispiel**

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel, wie Sie im OB 100 die Übertragung der Baugruppenadresse, der Kanalansfangsadresse und der Länge der Nutzdatenschnittstelle in den DB realisieren können. Für dieses Beispiel stehen in der Symboltabelle die folgenden Zuordnungen:

FM450_DB_K1	DB 10	DB mit den Zählerdaten für Kanal 1
FM450_DB_K2	DB 11	DB mit den Zählerdaten für Kanal 2



In AWL programmieren Sie die Übertragung folgendermaßen:

```

AWL
Kanal 1
L 512 // Baugruppenadresse = 512
T FM450_DB_K1.MOD_ADR // Übertragung der Baugruppenadresse
L P# 512.0 // Baugruppenadresse im Pointer-Format
T FM450_DB_K1.CH_ADR // Übertragung der Kanalansfangsadresse Kanal 1
L 32 // Länge der Nutzdatenschnittstelle = 32
T FM450_DB_K1.U_D_LGTH // Übertragung der Länge der Nutzdatenschnittstelle

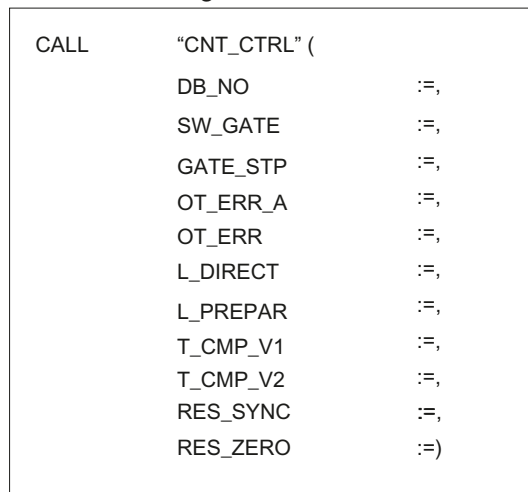
Kanal 2
L 512 // Baugruppenadresse = 512
T FM450_DB_K2.MOD_ADR // Übertragung der Baugruppenadresse
L P# 544.0 // Baugruppenadresse + 32 im Pointer-Format
T FM450_DB_K2.CH_ADR // Übertragung der Kanalansfangsadresse Kanal 2
L 32 // Länge der Nutzdatenschnittstelle = 32
T FM450_DB_K2.U_D_LGTH // Übertragung der Länge der Nutzdatenschnittstelle
    
```

### Aufruf

Die FC CNT\_CTRL kann im Zyklus oder alternativ in einem zeitgesteuerten Programm einmal pro Zähler aufgerufen werden. Der Aufruf im Alarmprogramm ist nicht zulässig.

Nachfolgend ist der Aufruf der FC CNT\_CTRL in den Darstellungen AWL und KOP wiedergegeben.

AWL-Darstellung



KOP-Darstellung

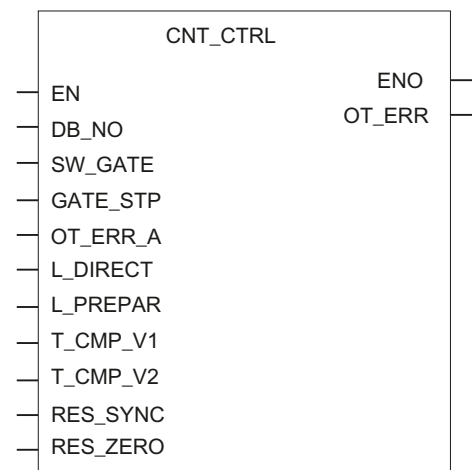


Bild 6-1 Aufruf der FC CNT\_CTRL

### Parameter der FC CNT\_CTRL

Name	Deklarationstyp	Datentyp	Bedeutung	Wird vom Anwender...	Wird vom Baustein...
DB_NO	INPUT	BLOCK_DB	Nummer des Datenbausteins mit den Zählerdaten	eingetragen	abgefragt
SW_GATE	INPUT	BOOL	Zählersteuerbit "SW-Tor (Start/Stop)"	gesetzt und rückgesetzt	abgefragt
GATE_STP	INPUT	BOOL	Zählersteuerbit "Torstopp"	gesetzt und rückgesetzt	abgefragt
OT_ERR_A	INPUT	BOOL	Bedienfehler quittieren	gesetzt und rückgesetzt	abgefragt
OT_ERR	OUTPUT	BOOL	Bedienfehler aufgetreten	abgefragt	gesetzt und rückgesetzt
L_DIRECT	IN-OUT	BOOL	Anstoßbit für "direktes Laden" eines Zählers	gesetzt	abgefragt und rückgesetzt
L_PREPAR	IN-OUT	BOOL	Anstoßbit für "vorbereiten des Laden" eines Zählers	gesetzt	abgefragt und rückgesetzt
T_CMP_V1	IN-OUT	BOOL	Anstoßbit für "Vergleichswert 1" übertragen	gesetzt	abgefragt und rückgesetzt
T_CMP_V2	IN-OUT	BOOL	Anstoßbit für "Vergleichswert 2" übertragen	gesetzt	abgefragt und rückgesetzt
RES_SYNC	IN-OUT	BOOL	Statusbit "Synchronisation" löschen	gesetzt	abgefragt und rückgesetzt
RES_ZERO	IN-OUT	BOOL	Statusbits für Nulldurchgang, Überlauf, Unterlauf und Vergleichsfehler bzw. Messende rücksetzen	gesetzt	abgefragt und rückgesetzt

### Aufträge bearbeiten

Einen Auftrag für die FM 450-1 veranlassen Sie mit den FC-Parametern L\_DIRECT, L\_PREPAR, T\_CMP\_V1, T\_CMP\_V2, RES\_SYNC, RES\_ZERO, OT\_ERR\_A und GATE\_STP.

Je nach Auftrag müssen Sie dafür den Ladewert oder einen Vergleichswert vor dem FC-Aufruf in den Instanz-DB (Zähler-DB) eintragen.

Ein gesetzter Durchgangparameter (L\_DIRECT, L\_PREPAR, T\_CMP\_V1, T\_CMP\_V2, RES\_SYNC und RES\_ZERO) wird von der FC CNT\_CTRL nach Erfüllung des Auftrags wieder gelöscht. Daran können Sie erkennen, dass der Auftrag von der FM 450-1 fertig bearbeitet wurde und bei Bedarf diese Information im Anwenderprogramm auswerten.

### Anlaufverhalten

Sobald die FC CNT\_CTRL einen Anlauf (CPU- oder FM- Anlauf) erkennt wird ein anstehender Auftrag zurückgestellt und zuerst der Anlauf quittiert. Ein von Ihnen bereits angestoßener Auftrag wird erst nach beendetem Anlauf ausgeführt und geht nicht verloren.

## Fehlermeldungen

Wenn beim Aufruf der FC ein Bedienfehler aufgetreten ist, wird dies am Parameter OT\_ERR gemeldet. Die Fehlerinformation können Sie im DB 1 (Variable OT\_ERR\_B) auslesen. Mit dem Parameter OT\_ERR\_A können Sie den Bedienfehler anschließend quittieren. Es wird kein neuer Bedienfehler gemeldet, solange Sie den vorherigen Fehler nicht quittiert haben.

## 6.3 Die Funktion FC DIAG\_INF

### Funktionalität

Die Funktion FC DIAG\_INF liest den Datensatz DS1 von der FM 450-1 aus und stellt ihn Ihnen im DB der FC CNT\_CTRL zur Verfügung. Die Übertragung läuft folgendermaßen ab:

- Bei gesetztem Anstoßparameter (IN\_DIAG = TRUE) wird der DS1 von der FM 450-1 ausgelesen.
- Der DS1 wird mit Hilfe der SFC RD\_REC ab DW 54 in den DB der FB CNT\_CTRL eingetragen.
- Der Returncode der SFC (RET\_VAL) wird auf den Parameter RET\_VAL der FC DIAG\_INF kopiert.
- Sobald die Funktion ausgeführt ist, wird der Anstoßparameter IN\_DIAG zurückgesetzt und damit die Übertragung als beendet gemeldet.

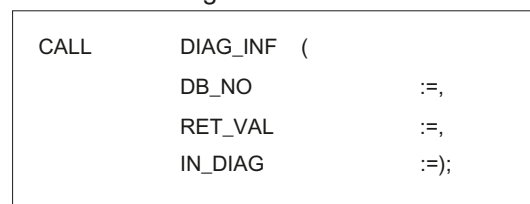
Eine vollständige Beschreibung der SFC RD\_REC finden Sie im Handbuch /2/.

### Aufruf

Die FC DIAG\_INF kann im Zyklus und im Alarmprogramm aufgerufen werden. Ein Aufruf im zeitgesteuerten Programm ist jedoch nicht sinnvoll.

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

#### AWL-Darstellung



#### KOP-Darstellung

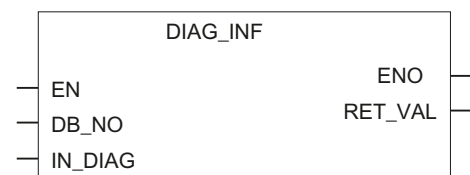


Bild 6-2 Aufruf der FC DIAG\_INF

**Parameter der FC DIAG\_INF**

Name	Deklarationstyp	Datentyp	Bedeutung	Wird vom Anwender...	Wird vom Baustein...
DB_NO	INPUT	INT	Nummer des Datenbausteins des FC CNT_CTRL	eingetragen	abgefragt
RET_VAL	OUTPUT	INT	Returncode des SFC 59	abgefragt	eingetragen
IN_DIAG	IN-OUT	BOOL	Anstoßbit Diagnosedaten-satz DS1 lesen	gesetzt und abgefragt	rückgesetzt

## 6.4 Anwendungsbeispiel

### Beispiel für den Einsatz der FC CNT\_CTRL

Stellvertretend für alle Funktionen zeigt das nachfolgende Beispiel für die Funktion "Ladewert zur FM 450-1 übertragen" und "Zähler starten", wie die FC CNT\_CTRL eingesetzt werden kann.

```

AWL
L      +1000;                                // Ladewert in den DB
T      KANAL1.LOAD_VAL;                       // eintragen.

U      ANSTOSS;
S      LADE_DIREKT;                           // DIREKT Eingangsparameter
R      ANSTOSS;

CALL   CNT_CTRL, (                             // Aufruf der FC mit dem DB
                                             // Kanal 1.
      SW_GATE           :=START,              // Software Tor steuern
      GATE_STP          :=TOR_STOP,           // TOR stoppen
      OT_ERR_A          :=FEHL_QUIT,         // Bedienfehler quittieren
      OT_ERR            :=BEDIEN_FEHLER,     // Bedienfehler aufgetreten
      L_DIRECT          :=LADE_DIREKT,       // Neuen Zählerwert laden
      L_PREPAR          :=LADE_INDIREKT,     // Neuen Zählerwert vorbereiten
      T_CMP_V1          :=VERGL1_LADEN,     // Neuen Vergleichswert 1 laden
      T_CMP_V2          :=VERGL2_LADEN,     // Neuen Vergleichswert 2 laden
      RES_SYNC          :=RES_SYNCHRO,      // Statusbit Synchronisation löschen
      RES_ZERO          := RES_NULL);        // Statusbit nulldurchgang löschen
UN     BEDIEN_FEHLER;                          // Falls kein Fehler aufgetreten ist,
SPB    WEIT;                                    // dann WEITer
                                             // *** Fehlerauswertung ANFANG ***

L      KANAL1.OT_ERR_B;                       // Zusatzinformation lesen
T      AUSGABE;                               // und ausgeben.
SET                                         // VKE 1 erzeugen
S      FEHL_QUIT                             // Fehler quittieren
...                                         // Weitere Fehlerreaktion
    
```

```

AWL
SPA      ENDE;                                // *** Fehlerauswertung ENDE ***
WEIT:    ...                                  // Weiter mit normaler Bearbeitung
UN       LADE_DIREKT;                          // Funktion Lade Direkt ist fertig
S        START;                                // Software-Tor öffnen
ENDE:
    
```

### Beschreibung der Symbolik

Die Tabelle listet die Symbolik auf, die im Beispiel verwendet wird. Ihre eigene Zuordnung der Symbolik legen Sie in der S7-Symboltabelle fest.

Tabelle 6-1 Symbolik im Anwenderprogramm

Symbolik	Absolut (Beispiel)	Kommentar
KANAL1	DB 1	Datenbaustein für FC CNT_CTRL
KANAL1.LOAD_VAL	DB1.DBB14	Zählerwertvorgabe im DB 1
ANSTOSS	M 10.0	Anstoßmerker, der aufgrund der technologischen Anforderung gebildet wird.
LADE_DIREKT	M 20.0	Zählerwert direkt übernehmen
START	M 20.1	Zähler starten
TOR_STOP	M 20.2	Zählertor schließen
FEHL_QUIT	M 20.3	Bedienfehler quittieren
LADE_INDIREKT	M 20.4	Zählerwert vorbereitend laden
VERGL1_LADEN	M 20.5	Vergleichswert 1 laden
VERGL2_LADEN	M 20.6	Vergleichswert 2 laden
RES_SYNCHRON	M 20.7	Statusbit Synchronisation rücksetzen
RES_NULL	M 21.0	Statusbit Nulldurchgang, Überlauf und Unterlauf rücksetzen
BEDIEN_FEHLER	M 21.1	Bedienfehler aufgetreten
KANAL1.OT_ERR_B	DB1.DBX40.0	Bedienfehlerinformation im DB 1

### Beschreibung des Ablaufs

**Voraussetzung:**

Der zu übertragende Wert muss im DB 1 eingetragen sein.

Der Ladewert wird übertragen und gestartet:

Mit dem FC-Aufruf wird der Ladewert eines Kanals zur FM 450-1 übertragen. Beim Aufruf der FC CNT\_CTRL wird entweder der Parameter L\_DIRECT oder der Parameter L\_PREPAR angewählt. Das Auswahlbit L\_DIRECT legt fest, dass der Ladewert direkt in den Zähler übernommen wird (L\_DIRECT=1). Das Auswahlbit L\_PREPAR legt fest, dass der Ladewert in das Loadregister abgelegt wird (L\_PREPAR=1). Der Ladewert im Loadregister wird dann mit dem nächsten Setzen des Zählers in den Zähler übernommen. Mit L\_PREPAR=1 wird ein neuer Zählerwert vorbereitet. Die Übertragung des Ladewerts dauert mindestens 3 FC-Aufrufe.

Die FC muss so lange aufgerufen werden, bis sie das gewählte Anstoßbit (L\_DIRECT oder L\_PREPAR) zurückgesetzt hat. Während der Auftrag läuft, bleibt der Durchgangsparameter

gesetzt. Bezüglich des Datenaustauschs mit der FM gibt die FC CNT\_CTRL keine Fehlermeldung aus.

Wenn der von Ihnen gesetzte Parameter von der FC CNT\_CTRL zurückgesetzt wurde, hat die FM 450-1 den Ladewert übernommen. Der im DB 1 abgelegte zurückgelesene Ladewert wird von der FC CNT\_CTRL aktualisiert.

Das Bit "Anstoß" müssen Sie entsprechend Ihrer technologischen Anforderung bilden. Dieses Bit darf nur einen Zyklus lang auf "1" sein. Beachten Sie, dass die FC so lange aufgerufen werden muss, bis der Durchgangsparameter von der FC CNT\_CTRL zurückgesetzt wird.

## 6.5 Technische Daten der Bausteine

Tabelle 6-2

Technische Daten	FC CNT_CTRL	FC DIAG_INF
Bausteinnummer	FC 0	FC 1
Version	3.0	3.0
Belegung im Arbeitsspeicher	540 Byte	246 Byte
Belegung im Ladespeicher	634 Byte	326 Byte
Belegung im Lokaldatenbereich	4 Byte	38 Byte
Aufgerufene Systemfunktion	-	SFC 51 RDSYSST

- Interne Aktualisierungszeit der FM 450-1: 0,5 ms.
- SDB 100: ca. 240 Byte

# In Betrieb nehmen

## 7.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie Checklisten zur Inbetriebnahme der FM 450-1. Diese Checklisten ermöglichen Ihnen,

- alle Arbeitsschritte bis zum Betrieb der Baugruppe zu überprüfen,
- ein Fehlverhalten der Baugruppe im Betrieb zu vermeiden.

## 7.2 Arbeitsschritte beim mechanischen Aufbau

### Checkliste

Verwenden Sie die nachfolgende Checkliste, um die Arbeitsschritte zum mechanischen Aufbau der FM 450-1 zu überprüfen und zu dokumentieren.

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise	(X)
Steckplatz festlegen	Alle Steckplätze, die nicht durch eine Stromversorgungsbaugruppe, eine CPU oder eine IM belegt sind bzw. noch belegt werden.	
FM 450-1 einbauen	1. FM einhängen und festschrauben. 2. Steckplatznummer aufstecken.	
Leitungen auswählen	Regeln und Vorgaben in Kapitel "Verdrahten (Seite 25)" beachten.	

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise				(X)
5-V-Geber anschließen	<b>Zähler 1:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Inkrementeller 5-V-Geber mit den Differenzsignalen A und /A, B und /B, N und /N	14	1M	Masse Gebersversorgung	
		15	DC5,2V	Gebersversorgung 5,2 V	
		5	A	Gebersignal A	
		6	/A	Gebersignal /A	
		7	B	Gebersignal B	
		8	/B	Gebersignal /B	
		9	N	Gebersignal N	
		10	/N	Gebersignal /N	
	<b>Zähler 2:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Inkrementeller 5-V-Geber mit den Differenzsignalen A und /A, B und /B, N und /N	26	1M	Masse Gebersversorgung	
		27	DC5,2V	Gebersversorgung 5,2 V	
		17	A	Gebersignal A	
		18	/A	Gebersignal /A	
		19	B	Gebersignal B	
		20	/B	Gebersignal /B	
		21	N	Gebersignal N	
22		/N	Gebersignal /N		



Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise				(X)
24-V-Geber anschließen	<b>Zähler 1:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Inkrementeller 24-V-Geber	14	1M	Masse Geberversorgung	
		16	DC24V	Geberversorgung 24 V	
		11	A*	Gebersignal A *	
		12	B*	Gebersignal B *	
		13	N*	Gebersignal N *	
	<b>Zähler 2:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Inkrementeller 24-V-Geber	26	1M	Masse Geberversorgung	
		28	DC24V	Geberversorgung 24 V	
		23	A*	Gebersignal A *	
		24	B*	Gebersignal B *	
		25	N*	Gebersignal N *	
	<b>Zähler 1:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	24-V-Impulsgeber ohne Richtungspegel (Initiator/BERO)	14	1M	Masse Geberversorgung	
16		DC24V	Geberversorgung 24 V		
11		A*	Gebersignal A *		
<b>Zähler 2:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>		
24-V-Impulsgeber ohne Richtungspegel (Initiator/BERO)	26	1M	Masse Geberversorgung		
	28	DC24V	Geberversorgung 24 V		
	23	A*	Gebersignal A *		
<b>Zähler 1:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>		
24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel	14	1M	Masse Geberversorgung		
	16	DC24V	Geberversorgung 24 V		
	11	A*	Gebersignal A *		
	12	B*	Richtungspegel B *		
<b>Zähler 2:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>		
24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel	26	1M	Masse Geberversorgung		
	28	DC24V	Geberversorgung 24 V		
	23	A*	Gebersignal A *		
	24	B*	Richtungspegel B *		
Digitaleingänge und -ausgänge verdrahten	<b>Zähler 1:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Digitaleingänge und -ausgänge	29	1I0	Digitaleingang START	
		30	1I1	Digitaleingang STOP	
		31	1I2	Digitaleingang SET	
		33	1Q0	Digitalausgang Q0	
		34	1Q1	Digitalausgang Q1	
	<b>Zähler 2:</b>	<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Digitaleingänge und -ausgänge	41	2I0	Digitaleingang START	
		42	2I1	Digitaleingang STOP	
		43	2I2	Digitaleingang SET	
45		2Q0	Digitalausgang Q0		
46		2Q1	Digitalausgang Q1		

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise				(X)
Hilfs- und Lastspannung anschließen		<b>Anschluss</b>	<b>Name</b>	<b>Funktion</b>	
	Versorgung der Geber	3	1L+	24-V-Hilfsspannung	
		4	1M	Masse Hilfsspannung	
	Versorgung der Digitaleingänge und -ausgänge	47	2L+	24-V-Lastspannung	
48		2M	Masse Lastspannung		

## 7.3 Arbeitsschritte beim Parametrieren

### Checkliste

Verwenden Sie die nachfolgende Checkliste, um die Arbeitsschritte zum Parametrieren der FM 450-1 zu überprüfen und zu dokumentieren. Parametrieren Sie die Zähler der FM 450-1 nacheinander entsprechend der Checkliste.

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise			(X)
FM 450-1 parametrieren	<b>Geber für Zähler 1 auswählen</b>			
	5-V-Geber mit symmetrischen Signalen	Überwachung	A + B + N	
			A + B	
			A	
			Keine	
	24-V-Geber mit asymmetrischen Signalen	Schnittstelle	M-Schalter	
			P-Schalter/Gegentakt	
		Frequenzbereich/ Mindest-Impulsbreite	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
	24-V-Geber mit einer Impulsreihe und Richtungssignal	Schnittstelle	M-Schalter	
			P-Schalter/Gegentakt	
		Frequenzbereich/ Mindest-Impulsbreite	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
	24-V-Initiator			
Signalauswertung	Einfach			
	Zweifach			
	Vierfach			
	Takt und Richtung (bei 24-V-Gebern)			

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise		(X)	
FM 450-1 parametrieren	<b>Geber für Zähler 2 auswählen</b>			
	5-V-Geber mit symmetrischen Signalen	Überwachung	A + B + N	
			A + B	
			A	
			Keine	
	24-V-Geber mit asymmetrischen Signalen	Schnittstelle	M-Schalter	
			P-Schalter/Gegentakt	
		Frequenzbereich/ Mindest-Impulsbreite	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
	24-V-Geber mit einer Impulsreihe und Richtungssignal	Schnittstelle	M-Schalter	
			P-Schalter/Gegentakt	
		Frequenzbereich/ Mindest-Impulsbreite	$\leq 200 \text{ kHz} / \geq 2,5 \mu\text{s}$	
			$\leq 20 \text{ kHz} / \geq 25 \mu\text{s}$	
	24-V-Initiator			
Signalauswertung	Einfach			
	Zweifach			
	Vierfach			
	Takt und Richtung (bei 24-V-Gebern)			

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise	(X)	
FM 450-1 parametrieren	<b>Betriebsart für Zähler 1 festlegen</b>		
	Endlos zählen	Ohne Tor	
		Mit SW-Tor	
		Mit HW-Tor	
	Einmaliges Zählen	Mit SW-Tor	
		Mit HW-Tor	
	Periodisches Zählen	Mit SW-Tor	
		Mit HW-Tor	
	Zählbereich festlegen	0 bis +32 Bit	
		-31 Bit bis +31 Bit	
	<b>Betriebsart für Zähler 2 festlegen</b>		
	Endlos zählen	Ohne Tor	
		Mit SW-Tor	
		Mit HW-Tor	
	Einmaliges Zählen	Mit SW-Tor	
		Mit HW-Tor	
	Periodisches Zählen	Mit SW-Tor	
		Mit HW-Tor	
	Zählbereich festlegen	0 bis +32 Bit	
		-31 Bit bis +31 Bit	
	<b>Verhalten der Digitaleingänge für Zähler 1 festlegen</b>		
	HW-Tor	Pegelgesteuert	
		Flankengesteuert	
	Mindest-Impulsbreite	$\geq 2,5 \mu\text{s}$	
		$\geq 25 \mu\text{s}$	
	Zähler setzen	Einmalig	
		Mehrmalig	
	Nullmarke für das Setzen auswerten		
	<b>Verhalten der Digitaleingänge für Zähler 2 festlegen</b>		
	HW-Tor	Pegelgesteuert	
		Flankengesteuert	
	Mindest-Impulsbreite	$\geq 2,5 \mu\text{s}$	
		$\geq 25 \mu\text{s}$	
Zähler setzen	Einmalig		
	Mehrmalig		
Nullmarke für das Setzen auswerten			

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise	(X)	
FM 450-1 parametrieren	<b>Verhalten der Digitalausgänge für Zähler 1 festlegen</b>		
	Ausgang 1Q0	Abschalten	
		Aktiv von Vergleichswert 1 bis Überlauf	
		Aktiv von Vergleichswert 1 bis Unterlauf	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 1 in Rückwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung	
	Ausgang 1Q1	Abschalten	
		Aktiv von Vergleichswert 2 bis Überlauf	
		Aktiv von Vergleichswert 2 bis Unterlauf	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 2 in Vorwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 2 in Rückwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 2 in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung	
	Impulsdauer	0 bis 500 ms	
	<b>Verhalten der Digitalausgänge für Zähler 2 festlegen</b>		
	Ausgang 2Q0	Abschalten	
		Aktiv von Vergleichswert 1 bis Überlauf	
		Aktiv von Vergleichswert 1 bis Unterlauf	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 1 in Rückwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung	
	Ausgang 2Q1	Abschalten	
		Aktiv von Vergleichswert 2 bis Überlauf	
		Aktiv von Vergleichswert 2 bis Unterlauf	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswertes 2 in Vorwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 2 in Rückwärtsrichtung	
		Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts 2 in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung	
Impulsdauer	0 bis 500 ms		

Arbeitsschritt	Optionen/Vorgehensweise	(X)
FM 450-1 parametrieren	<b>Digitalausgänge freigeben</b>	
	CTRL_DQ0 im DB 1	
	CTRL_DQ1 im DB 1	
	<b>Ladewert und Vergleichswerte für Zähler 1 festlegen und in DB eintragen</b>	
	Ladewert	
	Vergleichswert 1	
	Vergleichswert 2	
	<b>Ladewert und Vergleichswerte für Zähler 2 festlegen und in DB eintragen</b>	
	Ladewert	
	Vergleichswert 1	
	Vergleichswert 2	
	<b>Grunddaten in DB 1 eintragen</b>	
	Baugruppenadresse	
	Kanalanfangsadresse	
	Länge der Nutzdatenschnittstelle	32
	<b>Alarmer für Zähler 1 auswählen</b>	
	Alarm beim Öffnen des Tors	
	Alarm beim Schließen des Tors	
	Alarm bei Überlauf	
	Alarm bei Unterlauf	
	Alarm bei Nulldurchgang	
	Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 1 vorwärts	
	Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 1 rückwärts	
	Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 2 vorwärts	
	Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 2 rückwärts	
	Alarm bei Zähler setzen	
	<b>Alarmer für Zähler 2 auswählen</b>	
	Alarm beim Öffnen des Tors	
	Alarm beim Schließen des Tors	
	Alarm bei Überlauf	
	Alarm bei Unterlauf	
	Alarm bei Nulldurchgang	
	Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 1 vorwärts	
Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 1 rückwärts		
Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 2 vorwärts		
Alarm bei Erreichen des Vergleichswerts 2 rückwärts		
Alarm bei Zähler setzen		
FCs in Anwenderprogramm einbinden	FC CNT_CTRL einbinden	
	FC DIAG_INF einbinden	

# Betriebsarten, Einstellungen, Parameter und Kommandos

# 8

## 8.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie

- einen Überblick über die drei Betriebsarten, die verschiedenen Einstellungen und die möglichen Kommandos und deren Aufruf,
- eine Beschreibung der drei Betriebsarten,
- eine Beschreibung der Einstellungen,
- eine Beschreibung der beiden Kommandos,
- Randbedingungen und Hinweise, die Sie bei der Anwendung dieser Funktionen beachten müssen.

## 8.2 Überblick über Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos

### Welche Betriebsarten gibt es?

Für die FM 450-1 gibt es folgende drei Betriebsarten:

Tabelle 8-1 Die Betriebsarten der FM 450-1

Bezeichnung	Beschreibung
Endlos Zählen (mit oder ohne Tor)	Die FM 450-1 zählt ab dem aktuellen Zählerstand endlos.
Einmaliges Zählen mit SW-Tor oder mit HW-Tor	Die FM 450-1 zählt mit dem Öffnen des Tores ab dem Ladewert bis zur Zählgrenze.
Periodisches Zählen mit SW-Tor oder mit HW-Tor	Die FM 450-1 zählt mit dem Öffnen des Tores zwischen dem Ladewert und der Zählgrenze.

Sie können die beiden Zähler der FM 450-1 in unterschiedlichen Betriebsarten parametrieren.

Die Defaulteinstellung ist die Betriebsart "Endlos Zählen".

Die Wahl des Zählbereichs, das Verhalten der beiden Digitalausgänge, die Impulsdauer, die Auswertung der Zählsignale und die Wahl, welches Signal den Zähler setzen soll, sind unabhängig von der Betriebsart.

### Welche Einstellungen gibt es?

Sie können die FM 450-1 mit folgenden fünf Einstellungen auf Ihre Zählaufgabe anpassen:

Tabelle 8-2 Die Einstellungen der FM 450-1

Bezeichnung	Beschreibung
Zählbereich	Mit dem Zählbereich wählen Sie die Zählgrenzen.
Verhalten der Digitalausgänge Q0 und Q1	Für das Verhalten der Ausgänge auf das Erreichen des Vergleichswerts können Sie sechs verschiedene Möglichkeiten anwählen.
Impulsdauer	Die Impulsdauer gibt die Zeit an, die der Ausgang gesetzt sein soll.
Auslösen von Prozessalarmen	Die FM 450-1 kann bei verschiedenen wählbaren Ereignissen einen Prozessalarm auslösen.
Geber	Für den verwendeten Geber müssen Sie verschiedene Einstellungen vorgeben. Diese sind im Kapitel "Gebersignale und deren Auswertung (Seite 77)" beschrieben.

### Welche Kommandos gibt es?

Sie können den Zählvorgang der FM 450-1 mit folgenden zwei Kommandos beeinflussen:

Tabelle 8-3 Die Kommandos der FM 450-1

Bezeichnung	Beschreibung
Tor öffnen und schließen	Der Zählvorgang wird über das Öffnen eines Tores gestartet und über das Schließen des Tores beendet.
Zähler setzen	Der Zähler kann über verschiedene Signale auf den Ladewert gesetzt werden.

### Grundparametrierung

Für jede FM 450-1 legen Sie bei der Konfigurierung der Hardware die Grundparametrierung fest. Nachfolgende Tabelle zeigt die Bedeutung der zugehörigen Parameter.

Tabelle 8-4 Parameter für die Grundparametrierung

Bezeichnung	Option	Beschreibung
Alarmauswahl	Keine	Über diese Auswahl geben Sie die entsprechenden Alarme frei.
	Diagnose	
	Prozess	
	Prozess und Diagnose	



Bezeichnung	Option	Beschreibung
Reaktionen auf CPU-STOP	STOP	Sofortiges Abschalten der Ausgänge Abbrechen des Zählvorgangs
	Weiterarbeit	Die Baugruppe arbeitet weiter.
	Laufenden Auftrag beenden	Der einmalige Zählvorgang läuft so lange, bis er sich selbst beendet oder bei den Betriebsarten mit einem HW-Tor durch Schließen des HW-Tors beendet wird.  Der periodische Zählvorgang wird in einen einmaligen Zählvorgang umparametriert und wie dieser beendet.

## 8.3 Grundsätzliches zum Aufruf von Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos

### Aufruf von Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos

- Betriebsarten und Einstellungen wählen Sie in den Parametriermasken der FM 450-1 aus. Die Parametrierdaten werden automatisch auf dem PG gespeichert und in den Rack-SDB übertragen. Hinweise zur Installation der Parametriermasken und zur Parametrierung der FM 450-1 finden Sie in dem Kapitel "Parametrieren (Seite 37)" und nach der Installation der Software auch in der integrierten Hilfe.
- Betriebsart oder Einstellung wechseln Sie in den Parametriermasken. Die neue Betriebsart oder Einstellung ist ab dem nächsten Anlauf der FM 450-1 gültig.
- Kommandos erzeugen Sie entweder über Hardware-Signale, die am Frontstecker angeschlossen werden, oder Sie setzen im Anwenderprogramm die entsprechenden Eingangsparameter der FC CNT\_CTRL, um den Zählvorgang zu beeinflussen. Die Eingangsparameter werden als Steuerbits im DB der FC CNT\_CTRL abgelegt.

### Steuer- und Statusbits im DB

Zusätzlich zu den Steuerbits gibt es Statusbits im DB, die den Status des Zählvorgangs melden. Für die Steuer- und Statusbits stehen jeweils zwei Bytes im DB zur Verfügung (siehe Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)").

### Steuer- und Statusbits übertragen

Steuer- und Statusbits übertragen Sie zwischen CPU und Baugruppe mit der FC CNT\_CTRL, die Sie in Ihr Anwenderprogramm einbinden müssen:

Verwenden Sie für die Steuer- und Statusbits im Anwenderprogramm symbolische Namen. Die symbolischen Namen werden bei der Beschreibung der FC in diesem Kapitel benutzt.

Die genaue Beschreibung der FC CNT\_CTRL finden Sie im Kapitel "Programmieren (Seite 39)", die Belegung des DB finden Sie im Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)".

## 8.4 Endlos Zählen

### Übersicht

In dieser Betriebsart zählt ein Zähler der FM 450-1 ab dem aktuellen Zählerstand endlos:

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

### Torfunktion auswählen

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

- Ohne Tor (Default)
- SW-Tor
- HW-Tor, pegel- oder flankengesteuert

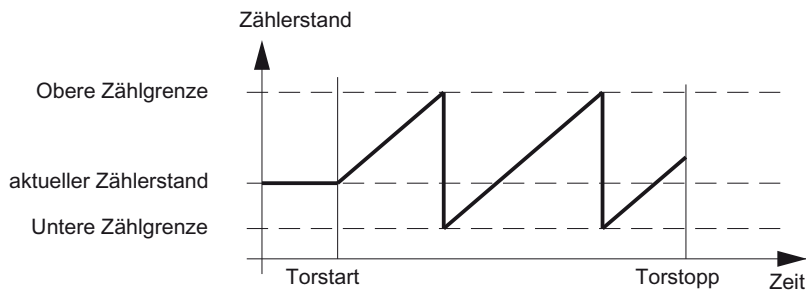


Bild 8-1 Endlos Zählen mit Ladewert und Torfunktion

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen das SW-Tor des jeweiligen Zählers mit dem Eingangsparameter SW\_GATE der FC CNT\_CTRL (siehe Kapitel "Die Funktion FC CNT\_CTRL (Seite 39)").

Aktion	Auslösendes Ereignis
SW-Tor öffnen	SW_GATE setzen
SW-Tor schließen	SW_GATE rücksetzen

## HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen das HW-Tor des jeweiligen Zählers, indem Sie an den Eingängen 110 und 111 (Zähler 1) bzw. 210 und 211 (Zähler 2) die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

Aktion	Auslösendes Ereignis
HW-Tor öffnen (pegelgesteuert)	Signal am Eingang 110 (210) anlegen
HW-Tor schließen (pegelgesteuert)	Signal am Eingang 110 (210) wegnehmen
HW-Tor öffnen (flankengesteuert)	Positive Flanke am Eingang 110 (210) anlegen
HW-Tor schließen (flankengesteuert)	Positive Flanke am Eingang 111 (211) anlegen

Beim Öffnen des HW-Tors beginnt der Zähler wieder ab dem aktuellen Zählerstand zu zählen.

## Zählvorgang mit Torstoppfunktion beenden

Außerdem können Sie den Zählvorgang beim Zählen mit dem SW-Tor oder HW-Tor jeweils mit der Torstoppfunktion des betreffenden Zählers beenden. Hierzu setzen Sie den Eingangsparameter GATE\_STP der FC\_CNT\_CTRL.

# 8.5 Einmaliges Zählen

## Übersicht

In dieser Betriebsart zählt ein Zähler der FM 450-1 einmalig ab dem Ladewert bis zur Zählgrenze.

## Torfunktion auswählen

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

- SW-Tor
- HW-Tor, pegel- oder flankengesteuert

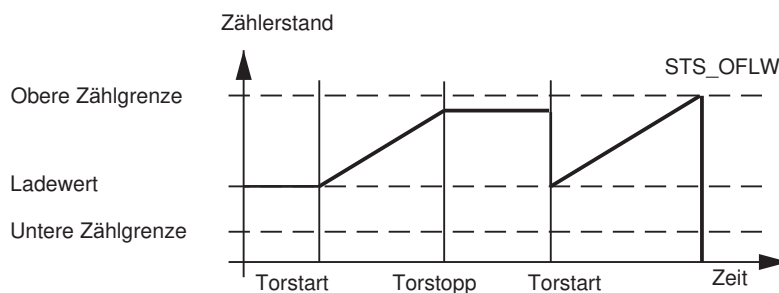


Bild 8-2 Einmaliges Zählen mit Ladewert und Torfunktion

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen das SW-Tor und setzen den Zähler auf den Ladewert mit dem Eingangsparameter SW\_GATE der FC CNT\_CTRL.

Aktion	Auslösendes Ereignis
SW-Tor öffnen	SW_GATE setzen
SW-Tor schließen	SW_GATE rücksetzen

### HW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen das HW-Tor und setzen den Zähler auf den Ladewert, indem Sie an den Eingängen I10 und I11 (Zähler 1) bzw. 2I0 und 2I1 (Zähler 2) die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

Aktion	Auslösendes Ereignis
HW-Tor öffnen (pegelgesteuert)	Signal am Eingang 1I0 (2I0) anlegen
HW-Tor öffnen (flankengesteuert)	Positive Flanke am Eingang 1I0 (2I0) anlegen
HW-Tor schließen (pegelgesteuert)	Signal am Eingang 1I0 (2I0) wegnehmen
HW-Tor schließen (flankengesteuert)	Positive Flanke am Eingang 1I1 (2I1) anlegen

Bei einem pegelgesteuerten HW-Tor erfolgt das erneute Öffnen des Tores und Setzen des jeweiligen Zählers auf den Ladewert durch ein Signal am Eingang 1I0 (2I0).

Wird bei flankengesteuertem HW-Tor erneut eine positive Flanke am Eingang 1I0 (2I0) angelegt, so beginnt der Zähler wieder ab dem Ladewert zu zählen, unabhängig, ob das Tor geschlossen oder noch offen ist (Retrigger); vorausgesetzt, der Eingang 1I1 (2I1) ist nicht gesetzt.

### Verhalten an den Zählgrenzen

Erreicht der Zähler die obere oder die untere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann wird der Zähler auf die andere Zählgrenze gesetzt.

Danach wird das Tor geschlossen und der Zählvorgang beendet, auch wenn der Parameter SW\_GATE noch gesetzt oder das HW-Tor noch geöffnet ist. Im DB der FC CNT\_CTRL wird das entsprechende Statusbit gesetzt.

Zählgrenze erreicht	Bit im DB
Obere Zählgrenze	STS_OFLOW wird gesetzt
Untere Zählgrenze	STS_UFLOW wird gesetzt

Wollen Sie den Zähler erneut starten, müssen Sie den Parameter SW\_GATE erneut setzen bzw. das HW-Tor erneut öffnen. Der Zählvorgang wird dann ab dem Ladewert fortgesetzt.

### Zählvorgang mit Torstoppfunktion beenden

Außerdem können Sie den Zählvorgang jederzeit mit der Torstoppfunktion beenden. Hierzu setzen Sie den Eingangsparameter GATE\_STP der FC CNT\_CTRL.

## 8.6 Periodisches Zählen

### Übersicht

In dieser Betriebsart zählt ein Zähler der FM 450-1 ab dem Ladewert bis zur Zählgrenze, springt zurück auf den Ladewert und zählt weiter.

### Torfunktion auswählen

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

- SW-Tor
- HW-Tor, pegel- oder flankengesteuert

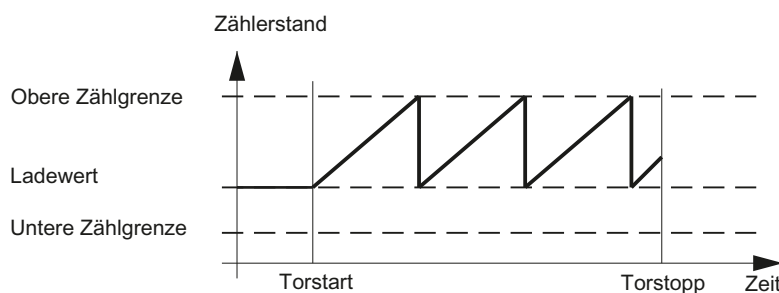


Bild 8-3 Periodisches Zählen mit Ladewert und Torfunktion

### SW-Tor öffnen und schließen

Sie öffnen und schließen das SW-Tor und setzen den Zähler auf den Ladewert, indem Sie im Anwenderprogramm das entsprechende Bit im DB der FC CNT\_CTRL setzen bzw. zurücksetzen (siehe Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)"). Wenn Sie das SW-Tor öffnen, beginnt die FM 450-1 ab dem Ladewert zu zählen.

Aktion	Auslösendes Ereignis
SW-Tor öffnen	SW_GATE setzen
SW-Tor schließen	SW_GATE rücksetzen

Wollen Sie den Zähler erneut starten, müssen Sie das Bit erneut setzen. Der Zähler beginnt dann ab dem Ladewert zu zählen.

8.7 Zählbereich

**HW-Tor öffnen und schließen**

Sie öffnen und schließen das HW-Tor und setzen den Zähler auf den Ladewert, indem Sie an den Eingängen 110 und 111 (Zähler 1) bzw. 210 und 211 (Zähler 2) die entsprechenden Signale anlegen bzw. wegnehmen.

Aktion	Auslösendes Ereignis
HW-Tor öffnen (pegelgesteuert)	Signal am Eingang 110 (210) anlegen
HW-Tor schließen (pegelgesteuert)	Signal am Eingang 110 (210) wegnehmen
HW-Tor öffnen (flankengesteuert)	Positive Flanke am Eingang 110 (210) anlegen
HW-Tor schließen (flankengesteuert)	Positive Flanke am Eingang 111 (211) anlegen

Wird bei flankengesteuertem HW-Tor erneut eine positive Flanke am Eingang 110 (210) angelegt, so beginnt der betreffende Zähler wieder ab dem Ladewert zu zählen, unabhängig, ob das Tor geschlossen oder noch offen ist (Retriggern); vorausgesetzt, der Eingang 111 (211) ist nicht gesetzt.

**Verhalten an den Zählgrenzen**

Erreicht ein Zähler die obere oder die untere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls, dann beginnt er von neuem ab dem Ladewert zu zählen. Der Zählvorgang wird dabei ohne Impulsverlust fortgesetzt. Im DB wird ein entsprechendes Statusbit gesetzt:

Zählgrenze erreicht	Bit im DB
Obere Zählgrenze	STS_OFLW wird gesetzt
Untere Zählgrenze	STS_UFLW wird gesetzt

**Zählvorgang mit Torstoppfunktion beenden**

Außerdem können Sie den Zählvorgang jederzeit mit der Torstoppfunktion des betreffenden Zählers beenden. Hierzu setzen Sie den Eingangsparameter GATE\_STP der FC CNT\_CTRL.

**8.7 Zählbereich**

**Einleitung**

Auf der Baugruppe befindet sich ein 32 Bit breites Zählregister. Mit dem Zählbereich wählen Sie, ob die Baugruppe nur im positiven Bereich zählt oder ob das 32. Bit als Vorzeichen-Bit interpretiert wird und somit negative Zahlen dargestellt werden können. In diesem Abschnitt werden die beiden Zählbereiche "0 bis +32 Bit" und "-31 bis +31 Bit" beschrieben.

**Zählbereiche**

In den beiden Zählbereichen 0 bis +32 Bit und -31 bis +31 Bit zählt die FM 450-1 innerhalb verschiedener Zählgrenzen. Jeweils an den Bereichsgrenzen wird ein Überlauf bzw. Unterlauf erkannt.

Im Zählbereich "-31 bis +31 Bit" wird der Zählerstand im 2er-Komplement dargestellt.

Zählbereich		Überlauf	Unterlauf
0 bis +32 Bit <sup>1)</sup>	0 bis 4 294 967 295 0 bis FFFF FFFFH	Beim Wechsel des Zählerstandes von 4 294 967 295 nach 0	Beim Wechsel des Zählerstandes von 0 nach 4 294 967 295
-31 bis +31 Bit	-2 147 483 648 bis 2 147 483 647 8000 0000H bis 7FFF FFFFH	Beim Wechsel des Zählerstandes von +2 147 483 647 nach -2 147 483 648	Beim Wechsel des Zählerstandes von -2 147 483 648 nach +2 147 483 647

<sup>1)</sup> In diesem Zählbereich dürfen Sie die Werte nur hexadezimal vorgeben und auswerten.

### Überlauf, Unterlauf und Nulldurchgang

Bei beiden Zählgrenzen wird bei Überlauf und Unterlauf ein Bit im DB der FC CNT\_CTRL gesetzt (siehe Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)").

Im Zählbereich "-31 bis +31 Bit" wird bei einem Nulldurchgang ebenfalls ein Bit im DB gesetzt.

Im Zählbereich "0 bis +32 Bit" wird mit dem Nulldurchgang je nach Zählrichtung zusätzlich noch Überlauf bzw. Unterlauf angezeigt.

Ereignis	Bit im DB
Überlauf	STS_OFLW wird gesetzt
Unterlauf	STS_UFLW wird gesetzt
Nulldurchgang	STS_ZERO wird gesetzt

### Auslösen von Prozessalarmen

Sie können die Ereignisse Überlauf, Unterlauf und Nulldurchgang auch per Prozessalarm melden.

## 8.8 Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge

### Einleitung

Sie können auf der Baugruppe für die Zähler zwei Vergleichswerte (Vergleichswert 1 und 2) ablegen, die den jeweiligen beiden Digitalausgängen zugeordnet sind (Vergleichswert 1: 1Q0 bzw. 2Q0, Vergleichswert 2: 1Q1 bzw. 2Q1). Die Vergleichswerte werden mit dem aktuellen Zählerstand verglichen. Erreicht der Zählerstand einen Vergleichswert, kann der entsprechende Ausgang gesetzt werden.

### Vergleichswerte 1 und 2

Die beiden Vergleichswerte tragen Sie im DB der FC CNT\_CTRL ein (CMP\_V1, CMP\_V2) und übergeben sie an die FM 450-1, indem Sie die Bits T\_CMP\_V1 bzw. T\_CMP\_V2 setzen (siehe Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)"). Der Zählvorgang wird davon nicht beeinflusst.

8.8 Einstellung: Verhalten der Digitalausgänge

Die Vergleichswerte müssen innerhalb der Grenzen des jeweiligen Zählbereichs liegen. Der Vergleichswert wird entsprechend dem ausgewählten Zählbereich interpretiert. Wenn Sie zum Beispiel als Vergleichswert FFFF FFFF H vorgeben, dann wird dieser Wert innerhalb des Zählbereichs 0 bis +32 Bit als 4 294 967 295 und innerhalb des Zählbereichs -31 bis +31 Bit als -1 interpretiert.

**Freigeben der Ausgänge**

Bevor die Ausgänge angesteuert werden können, müssen Sie sie zuerst freigeben, indem Sie die entsprechenden Bits im DB setzen (siehe Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)"). Wenn Sie eines dieser Bits zurücksetzen, wird der zugehörige Ausgang sofort abgeschaltet, auch wenn Sie für ihn eine Impulsdauer parametrisiert haben.

Ausgang	...wird freigegeben durch
Q0	CTRL_DQ0
Q1	CTRL_DQ1


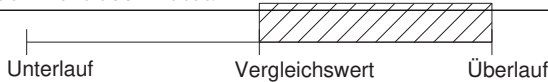
**Status der Ausgänge**

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


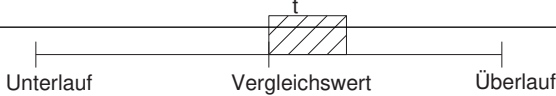
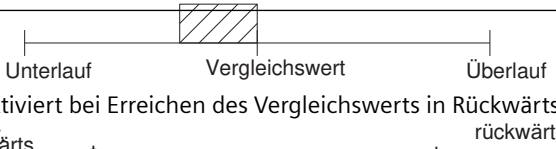

Status des Ausganges	Status der LED	Status des Bits
1Q0 (2Q0) gesetzt	CH 1 OUT 0 (CH2 OUT 0) leuchtet	STS_COMP1 gesetzt
1Q0 (2Q0) rückgesetzt	CH 1 OUT 0 (CH2 OUT 0) dunkel	STS_COMP1 rückgesetzt
1Q1 (2Q1) gesetzt	CH 1 OUT 1 (CH2 OUT 1) leuchtet	STS_COMP2 gesetzt
1Q1 (2Q1) rückgesetzt	CH 1 OUT 1 (CH2 OUT 1) dunkel	STS_COMP2 rückgesetzt

**Verhalten der Ausgänge**

Für die beiden Ausgänge können Sie eine von 6 möglichen Reaktionen auf das Erreichen des Vergleichswerts einstellen. Die verschiedenen Möglichkeiten sehen Sie in nachfolgender Tabelle.

Parametrierung der Digitalausgänge	Verhalten der Ausgänge
Abschalten	 <p>Der Ausgang bleibt deaktiviert und wird durch die Ereignisse Vergleichswert, Nulldurchgang, Überlauf oder Unterlauf nicht beeinflusst.</p>
Aktiv zwischen Vergleichswert und Überlauf	 <p>Der Ausgang wird aktiviert, wenn sich der Zähler im Bereich zwischen Vergleichswert n und Überlauf befindet. Das Setzen des Zählers auf einen Wert zwischen Vergleichswert und Überlauf aktiviert den Ausgang.</p>



Parametrierung der Digitalausgänge	Verhalten der Ausgänge
Aktiv zwischen Vergleichswert und Unterlauf	 <p>Der Ausgang wird aktiviert, wenn sich der Zähler zwischen Vergleichswert und Unterlauf befindet. Das Setzen des Zählers auf einen Wert zwischen Vergleichswert und Unterlauf aktiviert den Ausgang.</p>
Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts in Vorwärtsrichtung	 <p>Der Ausgang wird aktiviert bei Erreichen des Vergleichswerts in Vorwärtszählrichtung für die Zeit der Impulsdauer.</p>
Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts in Rückwärtsrichtung	 <p>Der Ausgang wird aktiviert bei Erreichen des Vergleichswerts in Rückwärtszählrichtung für die Zeit der Impulsdauer.</p>
Aktiv für "Impulsdauer" bei Erreichen des Vergleichswerts in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung	 <p>Der Ausgang wird aktiviert bei Erreichen des Vergleichswerts für die Zeit der Impulsdauer, und zwar unabhängig von der Zählrichtung.</p>

Eine schraffierte Fläche in der Tabelle bedeutet: Der Ausgang ist aktiv.

t = Impulsdauer

### Randbedingungen

Wenn Sie das Verhalten der Digitalausgänge parametrieren, müssen Sie folgende Randbedingungen einhalten.

Wenn..	dann...
...Sie einen Ausgang "aktiv zwischen dem Vergleichswert und dem Überlauf oder Unterlauf" parametrieren wollen, ...	<p>...müssen Sie sicherstellen, dass die Zeit zwischen diesen Ereignissen größer als die minimale Schaltzeit der Ausgänge ist (Schaltzeit: 300 µs); ansonsten gehen die Steuerimpulse an den Ausgängen verloren.</p> <p>Erreicht der Zählerstand den Vergleichswert erneut, während der Ausgang noch aktiv ist, so wird kein neuer Impuls ausgelöst. Ein weiterer Impuls kann erst dann ausgelöst werden, wenn der Ausgang nicht mehr aktiv ist.</p>
...Sie einen Ausgang "aktiv für die Impulsdauer in Vorwärtszählrichtung" parametrieren wollen, ...	...dürfen Sie keinen Prozessalarm bei "Erreichen des Vergleichswerts 1 bzw. 2 rückwärts" freigeben.
...Sie einen Ausgang "aktiv für die Impulsdauer in Rückwärtszählrichtung" parametrieren wollen, ...	...dürfen Sie keinen Prozessalarm bei "Erreichen des Vergleichswerts 1 bzw. 2 vorwärts" freigeben.

## 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 für Q0 und CTRL\_DQ1 für Q1 im DB, siehe Kapitel "Belegung des DB (Seite 85)")

## Defaulteinstellung

In der Defaulteinstellung sind die Ausgänge abgeschaltet.

# 8.9 Einstellung: Impulsdauer

## Einleitung

Zur Anpassung an die in Ihrem Prozess verwendeten Aktoren (Schütze, Stellglieder etc.) haben Sie die Möglichkeit, eine Impulsdauer vorzugeben, während der die Ausgänge bei Erreichen eines Vergleichswerts gesetzt sind. Dieser Abschnitt beschreibt, was Sie beachten müssen, wenn Sie für die Ausgänge eine Impulsdauer festlegen wollen.

## Auswirkung der Einstellung Impulsdauer

Mit der Impulsdauer geben Sie vor, wie lange der Ausgang mindestens gesetzt werden soll. Diese Einstellung ist nur wirksam, wenn Sie das Verhalten des Ausgangs entsprechend vorwählen. Die Impulsdauer ist nicht wirksam, wenn der Ausgang zwischen Vergleichswert und Überlauf bzw. Unterlauf gesetzt werden soll.

Die Impulsdauer beginnt mit dem Setzen des Ausgangs. Die Ungenauigkeit der Impulsdauer ist kleiner als 1 ms.

## Wertebereich

Sie können für die Impulsdauer einen Wert zwischen 0 und 500 ms vorgeben. Dieser Wert gilt für beide Ausgänge gemeinsam.

---

### Hinweis

Wenn Sie als Impulsdauer Null vorgeben, müssen Sie sicherstellen, dass die Zählimpulszeiten größer als die minimalen Schaltzeiten der Digitalausgänge sind (Schaltzeit: 300 µs, d. h. Zählfrequenz kleiner 3333 Hz); ansonsten gehen die Steuerimpulse an den Ausgängen verloren.

Überprüfen Sie für diesen Fall, ob Ihr Aktor mit der Schaltzeit 300 µs reagieren kann.

---

## Defaultwert

Der Defaultwert für die Impulsdauer ist 0.

## 8.10 Kommando: Tor öffnen und schließen

### Übersicht

Die Zähler der FM 450-1 haben folgende Tore:

- Ein Hardware-Tor (HW-Tor), das Sie pegelgesteuert oder flankengesteuert öffnen und schließen können.
- Ein Software-Tor (SW-Tor), das Sie über Steuerbits im Anwenderprogramm öffnen und schließen können.

### Tor auswählen

Im Dialog "Betriebsart" (siehe Kapitel "Überblick über Betriebsarten, Einstellungen und Kommandos (Seite 55)") legen Sie fest, welches Tor Sie für den Zählvorgang benutzen wollen.

Nachfolgende Bilder stellen die verschiedenen Möglichkeiten dar, die Tore der FM 450-1 zu öffnen und zu schließen.

### Pegelgesteuertes Öffnen und Schließen des HW-Tors

Nachfolgendes Bild zeigt das pegelgesteuerte Öffnen und Schließen des HW-Tors von Zähler 1.

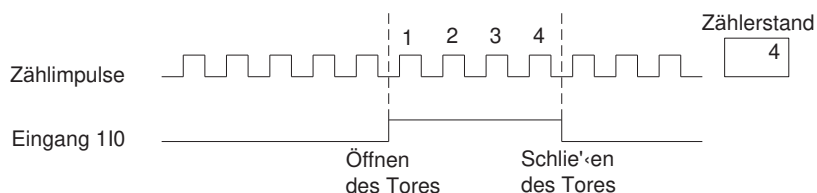


Bild 8-4 Pegelgesteuertes Öffnen und Schließen des HW-Tors von Zähler 1

Wenn Sie den Eingang 110 auf 1 setzen, können die Zählsignale zum Zähler 1 gelangen und werden gezählt. Wenn Sie den Eingang 110 auf 0 zurücksetzen, wird das Tor geschlossen. Die Zählimpulse werden nicht mehr gezählt, Zähler 1 bleibt stehen.

Wird das Tor von Zähler 1 durch Überlauf oder Unterlauf geschlossen, dann müssen Sie zuerst Eingang 110 zurücksetzen und eine positive Flanke auf den Eingang 110 geben, um das Tor wieder zu öffnen.

### Flankengesteuertes Öffnen und Schließen des HW-Tors

Nachfolgendes Bild zeigt das flankengesteuerte Öffnen und Schließen des HW-Tors von Zähler 1.

8.10 Kommando: Tor öffnen und schließen

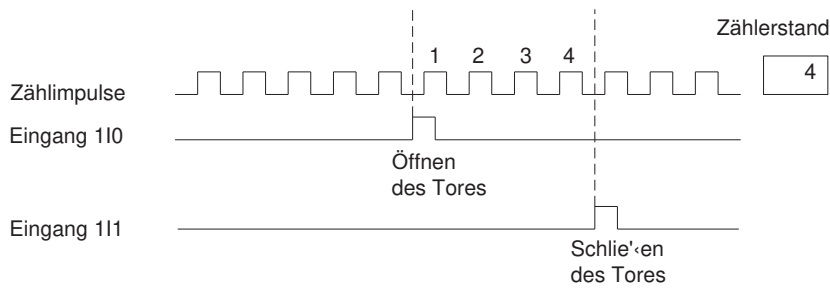


Bild 8-5 Flankengesteuertes Öffnen und Schließen des HW-Tors von Zähler 1

Bei flankengesteuerter Torfunktion wird das HW-Tor von Zähler 1 durch eine positive Flanke am Eingang 110 geöffnet. Das Tor wird geschlossen durch eine positive Flanke am Eingang 111.

Bei gleichzeitig auftretenden positiven Flanken an den Eingängen 110 und 111 wird ein geöffnetes Tor geschlossen bzw. bleibt ein geschlossenes Tor geschlossen. Ist Eingang 111 gesetzt, kann eine positive Flanke am Eingang 110 das Tor nicht öffnen.

Der gleiche Sachverhalt gilt analog für Zähler 2 (Eingänge 210 und 211).

Status der Eingänge 110 (210) und 111 (211)

Die Zustände der Eingänge 110 (210) und 111 (211) werden an den grünen LEDs CH1 IN 0 (CH 2 IN 0) und CH 1 IN 1 (CH 2 IN 1) und innerhalb des Anwenderprogramms im Bit STS\_STA und STS\_STP des DB der FC CNT\_CTRL angezeigt.

Status des Tors

Der Zustand des Tors wird innerhalb des Anwenderprogramms im Bit STS\_GATE angezeigt.

Öffnen und Schließen des SW-Tors

Nachfolgendes Bild zeigt das Öffnen und Schließen des SW-Tors von Zähler 1.

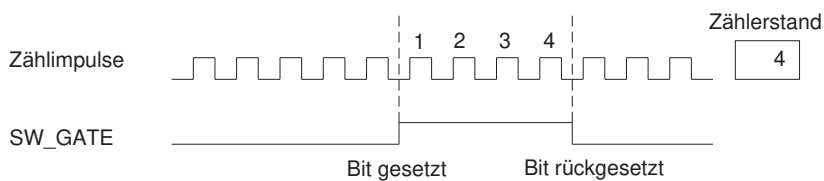


Bild 8-6 Öffnen und Schließen des SW-Tors

Das SW-Tor wird geöffnet und geschlossen durch Setzen und Rücksetzen des Eingangsparameter SW\_GATE der FC CNT\_CTRL.

Das geschlossene Tor kann durch erneutes Setzen des Eingangsparameters SW\_GATE wieder geöffnet werden.

## Status des SW-Tors

Der Status des SW-Tors wird am Bit STS\_SW\_G des DB der FC CNT\_CTRL angezeigt.

## Zählvorgang mit Torstoppfunktion beenden

Außerdem können Sie den Zählvorgang, unabhängig von den angelegten Signalen oder dem Zustand des SW-Tors, mit der Torstoppfunktion des betreffenden Zählers beenden. Hierzu setzen Sie den Eingangsparameter GATE\_STP der FC\_CNT\_CTRL.

Wenn Sie den Parameter GATE\_STP zurücksetzen, können Sie das Tor für den betreffenden Zähler erst wieder durch eine positive Flanke entweder am Eingang 110 bzw. 210 (HW-Tor) oder durch erneutes Setzen des Eingangsparameters SW\_GATE (SW-Tor) öffnen.

## Prozessalarm

Das Öffnen und Schließen eines Tors (HW- oder SW-Tor) kann zur Auslösung eines Prozessalarms benutzt werden (siehe Kapitel "Auslösen eines Prozessalarms (Seite 75)").

## Defaulteinstellung

In der Defaulteinstellung sind alle Tore offen, die Zählimpulse werden gezählt.

# 8.11 Kommando: Zähler setzen

## Übersicht

Wenn Sie den Zählvorgang eines Zählers von einem bestimmten Wert (dem Ladewert) aus starten bzw. fortsetzen wollen, müssen Sie parametrieren, mit welchem Signal dieser Zähler auf den Ladewert gesetzt werden soll. Sie können den Zähler folgendermaßen setzen:

- Mit dem Eingangsparameter L\_DIRECT der FC\_CNT\_CTRL
- Mit einem externen Signal entweder über den Eingang 112 (212) oder über den Eingang in Verbindung mit der Nullmarke des Gebers

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Möglichkeiten und der zeitliche Verlauf beim Setzen eines Zählers beschrieben.

## Ladewert

Sie können für den Ladewert eine Zahl innerhalb des Zählbereichs vorgeben.

Der Ladewert wird entsprechend dem angewählten Zählbereich interpretiert. Geben Sie zum Beispiel als Ladewert FFFF FFFF H vor, dann wird dieser Wert innerhalb des Zählbereichs 0 bis +32 Bit als 4 294 967 295 und innerhalb des Zählbereichs - 31 bis +31 Bit als -1 interpretiert.

Der Ladewert wird in den DB der FC CNT\_CTRL eingetragen.

### Zähler setzen durch das Anwenderprogramm

Unabhängig von externen Ereignissen können Sie einen Zähler mit der FC CNT\_CTRL durch den Eingangsparameter L\_DIRECT setzen. Dies ist auch bei laufendem Zählvorgang möglich.

Nach erfolgreicher Auftragsbearbeitung wird der Eingangsparameter L\_DIRECT durch die FC CNT\_CTRL wieder zurückgesetzt.

Wenn Sie den Zähler über den Aufruf der FC\_CNT\_CTRL setzen, kann kein Prozessalarm durch das Setzen ausgelöst werden.

### Zähler setzen mit einem externen Signal

Mit dem Eingangsparameter L\_PREPAR wird ein neuer Ladewert vorbereitet. Sie können zwei verschiedene externe Signale wählen, mit denen Sie einen Zähler auf den Ladewert setzen.

- Nur Eingang 112 (212)
- Eingang 112 (212) und die Nullmarke des Gebers

Die Nullmarke des Gebers verwenden Sie dann, wenn Sie an einer bestimmten Stelle Ihres Prozesses den Zähler auf einen bestimmten Zählerstand synchronisieren wollen. Hierdurch erreichen Sie eine größere Präzision des Zählvorgangs.

Das Setzen des Zählers ist unabhängig von der Betriebsart.

Nach Setzen des Zählers mit einem externen Signal wird das Bit STS\_SYNC im DB gesetzt. Das Bit STS\_SYNC wird durch das Bit RES\_SYNC gelöscht.

---

#### Hinweis

Die Synchronisierung eines Zählers mit der Nullmarke ist nur bei geöffnetem Tor sinnvoll.

Wenn Sie beim Setzen eines Zählers mit einem externen Signal nur eine Zählrichtung freigegeben haben, beachten Sie Folgendes: Beim Schließen des Tores wird die aktuelle Zählrichtung gespeichert (eingefroren). Dadurch ist ein Synchronisieren des Zählers entgegen der freigegebenen Zählrichtung möglich.

---

### Prozessalarm

Das Setzen eines Zählers mit einem externen Signal kann zur Auslösung eines Prozessalarms benutzt werden.

### Zähler setzen mit Eingang 112 (212)

Ein Zähler kann über eine steigende Flanke am Eingang 112 (212) mit dem Ladewert geladen werden.

Mit den Variablen ENSET\_UP und ENSET\_DN im DB der FC\_CNT\_CTRL und durch die Parametrierung legen Sie das Verhalten eines Zählers der FM 450-1 bei einer positiven Flanke am Eingang 112 (212) fest.

Bit	Verhalten der FM 450-1
ENSET_UP gesetzt	Der Zähler wird nur beim Vorwärtszählen gesetzt.
ENSET_DN gesetzt	Der Zähler wird nur beim Rückwärtszählen gesetzt.
ENSET_UP und ENSET_DN gesetzt	Der Zähler wird beim Vorwärts- und beim Rückwärtszählen gesetzt.

Parametrierung	Verhalten der FM 450-1
Parametrierung "Zähler setzen einmalig"	Der Zähler wird nur bei der ersten steigenden Flanke am Eingang 112 (212) gesetzt. Soll der Zähler erneut gesetzt werden, so müssen Sie erst wieder das ENSET_UP oder ENSET_DN setzen. Mit der nächsten positiven Flanke am Eingang 112 (212) wird dann der Zähler neu gesetzt.
Parametrierung "Zähler setzen mehrmalig"	Der Zähler wird bei jeder steigenden Flanke am Eingang 112 (212) gesetzt, solange ENSET_UP oder/und ENSET_DN gesetzt sind.

#### Hinweis

Sie müssen auf jeden Fall eine der beiden Variablen ENSET\_UP oder/und ENSET\_DN setzen, damit der betreffende Zähler über den Eingang 112 (212) gesetzt werden kann.

### Einmaliges Setzen mit dem Eingang 112 (212)

Nachfolgendes Bild zeigt das einmalige Setzen von Zähler 1 mit dem Eingang 112. Für Zähler 2 gelten mit Eingang 212 analoge Verhältnisse. Dargestellt wird der Fall, dass nur ENSET\_UP gesetzt wird, d. h. der Zähler wird beim Vorwärtszählen gesetzt.

Bei der ersten steigenden Flanke am Eingang 112 wird der zugehörige Zähler gesetzt, solange auch ENSET\_UP gesetzt ist. Wenn Sie diesen Zähler neu setzen wollen, müssen Sie zuerst das zugehörige ENSET\_UP zurücksetzen und wieder setzen. Dann führt die nächste positive Flanke am Eingang 112 zum Setzen des Zählers.

8.11 Kommando: Zähler setzen

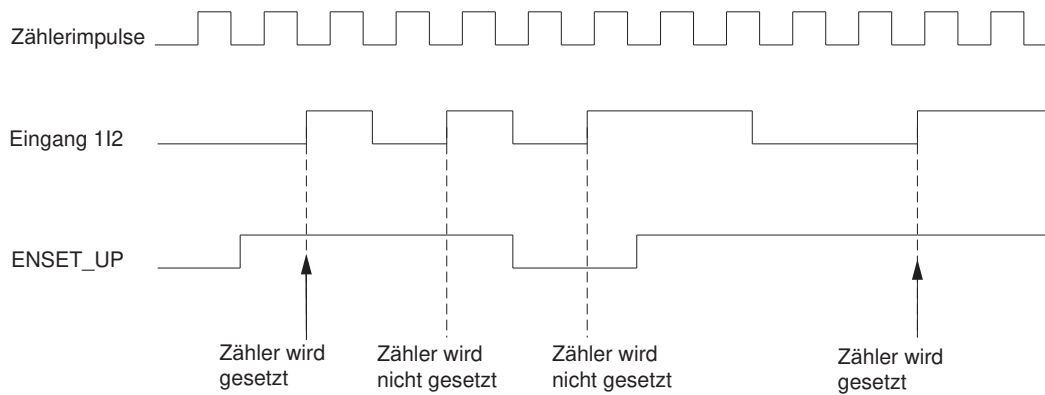


Bild 8-7 Einmaliges Setzen von Zähler 1 mit dem Eingang 112

**Mehrmaliges Setzen mit dem Eingang 112 (2I2)**

Nachfolgendes Bild zeigt das mehrmalige Setzen von Zähler 1 mit dem Eingang 112. Für Zähler 2 gelten mit Eingang 2I2 analoge Verhältnisse. Dargestellt wird der Fall, dass nur ENSET\_UP gesetzt wird, d. h. der Zähler wird beim Vorwärtszählen gesetzt.

Bei jeder steigenden Flanke am Eingang 112 wird der Zähler gesetzt, solange auch ENSET\_UP gesetzt ist. Wenn Sie ENSET\_UP zurücksetzen, können Sie den Zähler mit dem Eingang 112 nicht setzen. Erst wenn Sie ENSET\_UP wieder gesetzt haben, führt die nächste positive Flanke am Eingang 112 zum Setzen des Zählers.

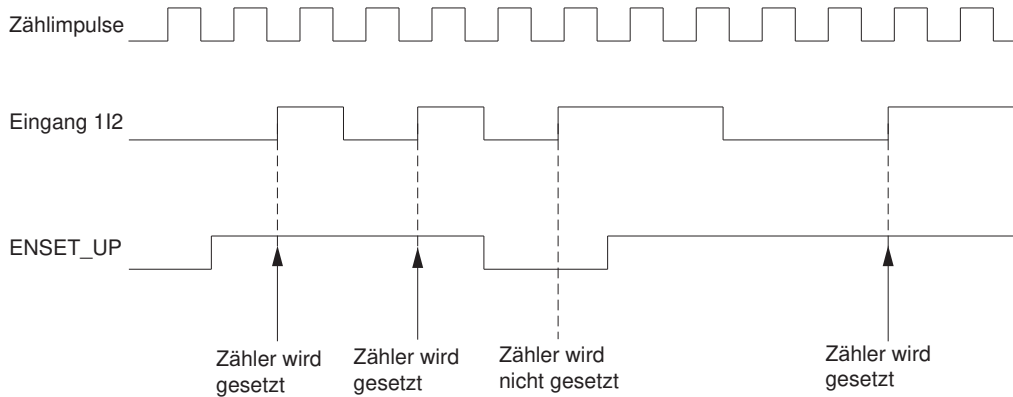


Bild 8-8 Mehrmaliges Setzen von Zähler 1 mit dem Eingang 112

**Zähler setzen mit Nullmarke**

Parametrieren Sie das Setzen eines Zählers mit der Nullmarke des Gebers, so wird bei der steigenden Flanke der Nullmarke der betreffende Zähler gesetzt.

Das Setzen wird nur dann durchgeführt, wenn der Eingang 112 (2I2) des betreffenden Zählers zum Zeitpunkt der steigenden Flanke der Nullmarke gesetzt ist.



Mit den Variablen ENSET\_UP und ENSET\_DN im DB der FC CNT\_CTRL und durch die Parametrierung legen Sie das Verhalten des jeweiligen Zählers der FM 450-1 bei steigender Flanke der Nullmarke fest.

Bit	Verhalten des Zählers der FM 450-1
ENSET_UP gesetzt	Der Zähler wird nur beim Vorwärtszählen gesetzt.
ENSET_DN gesetzt	Der Zähler wird nur beim Rückwärtszählen gesetzt.
ENSET_UP und ENSET_DN gesetzt	Der Zähler wird beim Vorwärts- und beim Rückwärtszählen gesetzt.

Parametrierung	Verhalten des Zählers der FM 450-1
Parametrierung "Zähler setzen einmalig"	Der Zähler wird nur bei der ersten steigenden Flanke der Nullmarke gesetzt. Soll der Zähler erneut gesetzt werden, müssen Sie erst wieder ENSET_UP oder ENSET_DN setzen (Flankenauswertung). Mit der nächsten steigenden Flanke der Nullmarke wird dann der Zähler neu gesetzt.
Parametrierung "Zähler setzen mehrmalig"	Der Zähler wird bei jeder steigenden Flanke der Nullmarke gesetzt, solange ENSET_UP oder/und ENSET_DN gesetzt sind.

#### Hinweis

Sie müssen auf jeden Fall eine der beiden Variablen ENSET\_UP oder/und ENSET\_DN und den Eingang 112 (212) setzen, damit der betreffende Zähler mit der Nullmarke gesetzt werden kann.

### Einmaliges Setzen mit Nullmarke

Nachfolgendes Bild zeigt das einmalige Setzen von Zähler 1 mit der Nullmarke. Dargestellt wird der Fall, dass nur ENSET\_UP gesetzt wird, d. h. der Zähler wird beim Vorwärtszählen gesetzt.

Bei der ersten steigenden Flanke der Nullmarke wird der Zähler gesetzt, solange auch ENSET\_UP und der Eingang 112 gesetzt sind.

Wenn Sie Zähler 1 erneut setzen wollen, müssen Sie ENSET\_UP zurücksetzen und dann wieder setzen. Ist der Eingang 112 nicht gesetzt, erfolgt das Setzen mit der ersten Nullmarke nach Setzen von 112. Ist der Eingang 112 gesetzt, erfolgt das Setzen mit der nächsten Nullmarke.

Für Zähler 2 gelten mit Eingang 212 analoge Verhältnisse.

8.11 Kommando: Zähler setzen

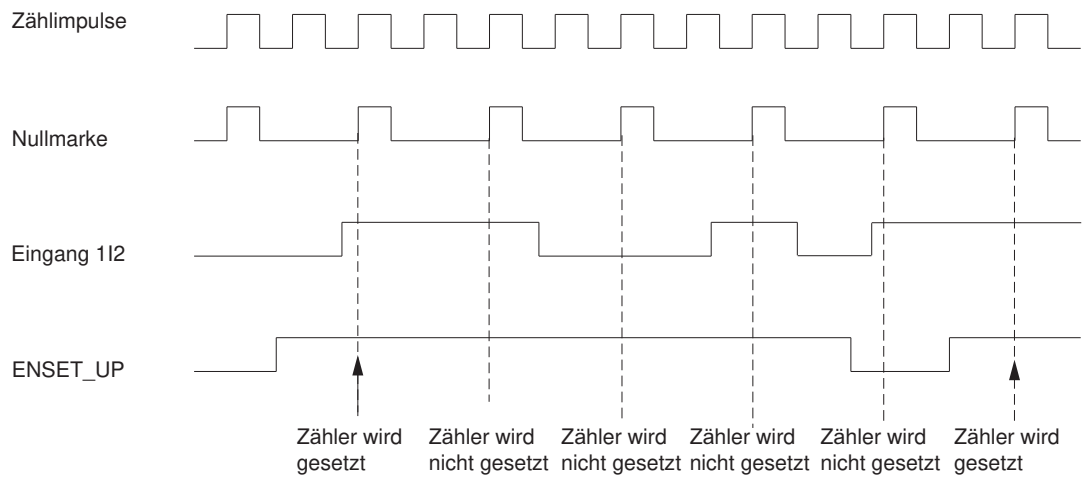


Bild 8-9 Einmaliges Setzen des Zählers 1 mit der Nullmarke

**Mehrmaliges Setzen mit Nullmarke**

Nachfolgendes Bild zeigt das mehrmalige Setzen von Zähler 1 mit der Nullmarke. Dargestellt wird der Fall, dass nur ENSET\_UP gesetzt wird, d. h. der Zähler wird beim Vorwärtszählen gesetzt.

Bei jeder steigenden Flanke der Nullmarke wird der Zähler gesetzt, solange ENSET\_UP und der Eingang 112 gesetzt sind.

Für Zähler 2 gelten mit Eingang 212 analoge Verhältnisse.

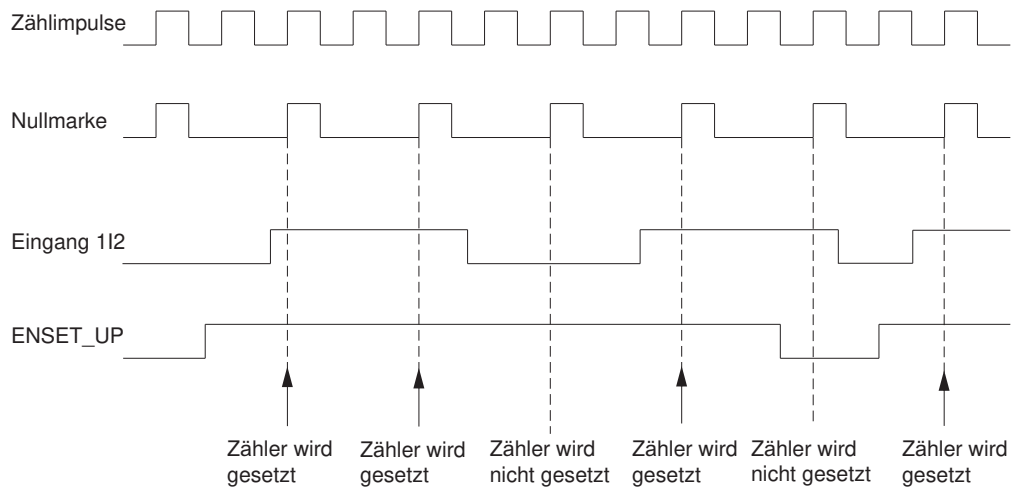


Bild 8-10 Mehrmaliges Setzen des Zählers 1 mit Nullmarke

## 8.12 Auslösen eines Prozessalarms

### Einleitung

Sie können bei den einzelnen Zählern der FM 450-1 einstellen, welche Ereignisse im Betrieb einen Prozessalarm auslösen sollen. Hierzu parametrieren Sie in den Parametriermasken die Alarmer der Zähler.

### Was ist ein Prozessalarm?

Soll auf ein Ereignis unabhängig vom Zyklus der CPU reagiert werden, so kann jeder Zähler der FM 450-1 einen Prozessalarm auslösen. Die CPU unterbricht daraufhin das zyklische Programm und bearbeitet den Prozessalarm-OB.

### Welche Ereignisse können einen Prozessalarm auslösen?

Folgende Ereignisse im Zählerbetrieb der FM 450-1 können einen Prozessalarm auslösen (unabhängig voneinander für jeden der beiden Zähler):

- Öffnen des Tores (bei Betriebsarten mit HW- oder SW-Tor)
- Schließen des Tores (bei Betriebsarten mit HW- oder SW-Tor)
- Überlauf
- Unterlauf
- Nulldurchgang
- Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärtzählrichtung
- Erreichen des Vergleichswerts 1 in Rückwärtzählrichtung
- Erreichen des Vergleichswerts 2 in Vorwärtzählrichtung
- Erreichen des Vergleichswerts 2 in Rückwärtzählrichtung
- Setzen des Zählers mit einem externen Signal

Sie können beliebig viele Ereignisse für die Prozessalarmauslösung auswählen, falls die Randbedingungen eingehalten werden.

### 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 soll.

### Prozessalarm-OB, OB 4x

Tritt ein Prozessalarm ein, wird das Anwenderprogramm unterbrochen, die Daten von der Baugruppe in die Startinformation des OB 4x übertragen und der OB 4x aufgerufen. Mit dem Verlassen des OB 4x wird der Prozessalarm quittiert.

Ist kein OB 4x programmiert, dann geht die CPU in STOP. Wird daraufhin wieder in RUN geschaltet, sind die Prozessalarmanforderungen gelöscht.

### Startinformation

In der Startinformation des OB4x wird die temporäre Variable OB4x\_POINT\_ADDR beschrieben.

Die Variable OB4x\_POINT\_ADDR (Byte 8 - 11) besteht aus vier Bytes. In diesen vier 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.

Byte	Bit	Bedeutung: Alarm bei ...
<b>Zähler 1</b>		
0	0	Öffnen des Tores
	1	Schließen des Tores
	2	Überlauf
	3	Unterlauf
	4	Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärtszählrichtung
	5	Erreichen des Vergleichswerts 1 in Rückwärtszählrichtung
	6	Erreichen des Vergleichswerts 2 in Vorwärtszählrichtung
	7	Erreichen des Vergleichswerts 2 in Rückwärtszählrichtung
1	0	Nulldurchgang
	5	Setzen des Zählers
<b>Zähler 2</b>		
2	0	Öffnen des Tores
	1	Schließen des Tores
	2	Überlauf
	3	Unterlauf
	4	Erreichen des Vergleichswerts 1 in Vorwärtszählrichtung
	5	Erreichen des Vergleichswerts 1 in Rückwärtszählrichtung
	6	Erreichen des Vergleichswerts 2 in Vorwärtszählrichtung
	7	Erreichen des Vergleichswerts 2 in Rückwärtszählrichtung
3	0	Nulldurchgang
	5	Setzen des Zählers

### 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.

### Defaulteinstellung

In der Defaulteinstellung ist kein Prozessalarm parametrierbar.

# Gebersignale und deren Auswertung

## 9.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

In diesem Kapitel finden Sie beschrieben,

- welche Geber Sie an die Zählerbaugruppe anschließen können,
- welchen zeitlichen Verlauf die Gebersignale haben,
- wie die Zählerbaugruppe die Gebersignale mehrfach auswerten kann,
- wie die Baugruppe die verschiedenen Gebersignale überwacht,
- für welche Signale Sie Eingangsfiler parametrieren können.

## 9.2 Anschließbare Geber

### Einleitung

Die Zählsignale, die die Zählerbaugruppe verarbeiten kann, sind Rechtecksignale, die entweder von inkrementellen Gebern oder von Impulsgebern erzeugt werden.

Inkrementelle Geber 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 Zählerbaugruppe können Sie verschiedene Geber anschließen, die die Impulse für die Zählsignale liefern. Die Tabelle zeigt diese Geber und die entsprechenden Signale.

Tabelle 9-1 Anschließbare Geber

Geber	Signal
Inkrementeller 5-V-Geber	Differenzsignale A und /A, B und /B, N und /N
Inkrementeller 24-V-Geber	A*, B* und N*
24-V-Impulsgeber	24 V mit Richtungspegel
24-V-Initiator	24 V ohne Richtungspegel

## 9.3 5-V-Differenzsignale

### Zählsignale von inkrementellen 5-V-Gebern

Der inkrementelle 5-V-Geber liefert folgende Differenzsignale nach RS 422 an die Baugruppe:

- A und /A
- B und /B
- N und /N

Dabei sind die Signale /A, /B und /N die inversen Signale von A, B und N. Die Signale A und B sind um jeweils 90° phasenverschoben.

Bei einem inkrementellen 5-V-Geber werden zum Zählen die Spuren A und B benutzt. Die Spur N dient bei entsprechender Parametrierung zum Setzen des Zählers auf den Ladewert.

Geber mit diesen sechs Signalen sind symmetrische Geber.

Das Bild zeigt den zeitlichen Verlauf der Gebersignale:

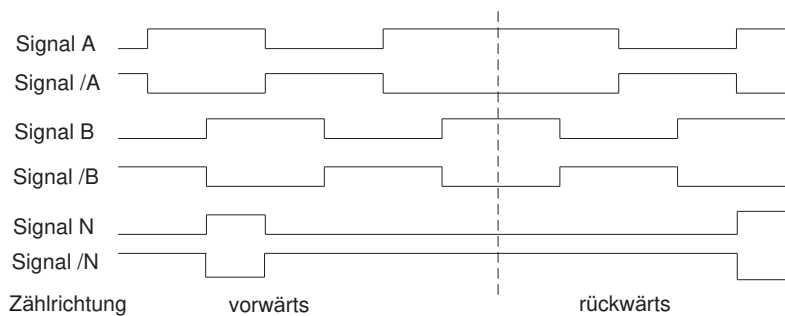


Bild 9-1 Signale des inkrementellen 5-V-Gebers

Die Baugruppe erkennt die Zählrichtung an dem Verhältnis der Signale A und B. Welche Flanken der Signale A und B rückwärts oder vorwärts gezählt werden, zeigen die Bilder im Kapitel "Signalauswertung (Seite 81)".

### Zählrichtung ändern

Sie können mit dem Parameter "Zählrichtung normal" bzw. "Zählrichtung invertiert" die Zählrichtung ändern, ohne die Verdrahtung ändern zu müssen.

### Überwachung der Gebersignale

Die Baugruppe überwacht, ob die Leitungen angeschlossen sind und ob ein Drahtbruch oder ein Kurzschluss vorliegt.

Sie können über die Parametrierung festlegen, welche der drei Signalpaare überwacht werden. Unbenutzte Signale müssen daher nicht beschaltet werden, wenn die Diagnose für dieses Signalpaar über die Parametrierung (Überwachung) abgeschaltet wurde.

Werden alle drei Signale mit Fehler gemeldet, dann ist entweder der Geber defekt, die Geberversorgung "DC5,2V" kurzgeschlossen oder kein Geber angeschlossen.

Wenn die Baugruppe nach ihrer Parametrierung einen Fehler feststellt, dann wird der Fehler in die Diagnosedatensätze DS0 und DS1 eingetragen. Dies kann bei entsprechender Parametrierung zu einem Diagnosealarm führen.

### Kodierstecker (nur bei FM 350-1)

Für diesen Geber müssen Sie den Kodierstecker in Stellung A stecken.

## 9.4 24-V-Signale

### Zählsignale von 24-V-Gebern

#### Inkrementeller 24-V-Geber

Der inkrementelle 24-V-Geber liefert die 24-V-Signale A\*, B\* und N\* an die Baugruppe. Die Signale A\* und B\* sind um jeweils 90° phasenverschoben.

Signale mit einer Spannung von 24 V werden mit einem \* gekennzeichnet.

Bei einem inkrementellen 24-V-Geber werden zum Zählen die Spuren A\* und B\* benutzt. Die Spur N\* dient bei entsprechender Parametrierung zum Setzen des Zählers auf den Ladewert.

Geber, die keine inversen Signale liefern, sind asymmetrische Geber.

Das Bild zeigt den zeitlichen Verlauf der Gebersignale:

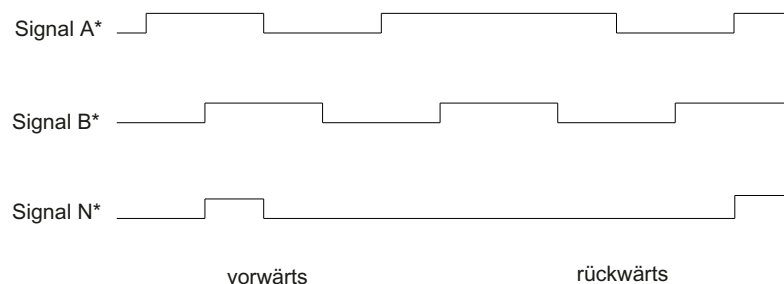


Bild 9-2 Signale des inkrementellen 24-V-Gebers

Die Baugruppe erkennt die Zählrichtung an dem Verhältnis der Signale A\* und B\*. Welche Flanken der Signale A\* und B\* rückwärts oder vorwärts gezählt werden, zeigen die Bilder im Kapitel "Signalauswertung (Seite 81)".

Bei den Eingängen der 24-V-Gebersignale können Sie parametrieren, ob Sie P-Schalter bzw. Gegentakt oder M-Schalter an den Zähler anschließen. Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie der Beschreibung des Gebers.

Sie können mit dem Parameter "Zählrichtung normal" bzw. "Zählrichtung invertiert" die Zählrichtung ändern, ohne die Verdrahtung ändern zu müssen.

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

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

Zusätzlich können Sie ein Signal zur Richtungserkennung an den Anschluss B\* des betreffenden Zählers anschließen. Liefert Ihr Geber kein entsprechendes Signal, können Sie auch eine entsprechende Kennung innerhalb des Anwenderprogramms generieren und anschließen oder Sie können ein entsprechendes Prozesssignal verwenden.

Das Bild zeigt den zeitlichen Verlauf der Gebersignale und die daraus resultierenden Zählimpulse:

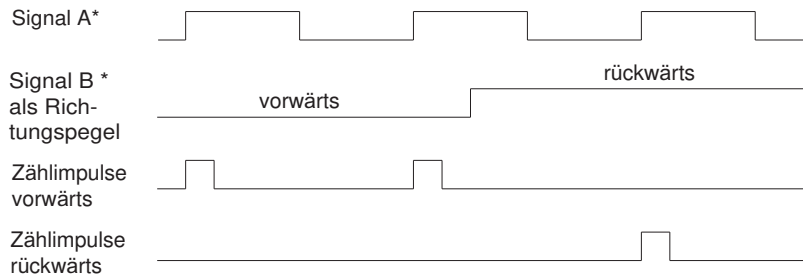


Bild 9-3 Signale eines 24-V-Impulsgebers mit Richtungspegel

### Parametrierung der Gebereingänge

Die Zählrichtung ist über die Parametrierung der Gebereingänge festgelegt. Die Tabelle zeigt die Änderung der Zählrichtung in Abhängigkeit von der Parametrierung.

Tabelle 9-2 Zählrichtung in Abhängigkeit von der Parametrierung der Gebereingänge

Parametrierung	Anschlussklemme B*	Zählrichtung
p-schaltend, Gegentakt	Unbeschaltet	Vorwärts
	24 V angeschlossen	Rückwärts
m-schaltend	Unbeschaltet	Rückwärts
	Kurzgeschlossen nach Masse	Vorwärts

Bei der Parametrierung wählen Sie bei Geberauswahl "24 V Impuls und Richtung".

Eine Richtungsumkehr durch Invertierung des B\*-Signals ist bei diesen Zählsignalen nicht möglich.

---

#### Hinweis

Bei dieser Art der Auswertung kann der Zählwert bei pendelndem Zählsignal an der Flanke "weglaufen", da alle Signale aufaddiert werden.

---



## EingangsfILTER für 24-V-Zähleingänge

Um Störungen zu unterdrücken, können Sie für die 24-V-Eingänge A\*, B\* und N\* und für die Digitaleingänge EingangsfILTER mit einer einheitlichen Filterzeit parametrieren. Es gibt folgende EingangsfILTER:

Tabelle 9-3 EingangsfILTER

Merkmale	EingangsfILTER 1 (voreingestellt)	EingangsfILTER 2
Typische Eingangsverzögerung	1 $\mu$ s	15 $\mu$ s
Maximale Zählfrequenz	200 kHz	20 kHz
Mindestimpulsbreite der Zählsignale	2,5 $\mu$ s	25 $\mu$ s

## Überwachung der Gebersignale

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

## Kodierstecker (nur bei FM 350-1)

Für diesen Geber müssen Sie den Kodierstecker in Stellung D stecken.

# 9.5 Signalauswertung

## Übersicht

Der Zähler der Zählerbaugruppe kann die Flanken der Signale zählen. Im Normalfall wird die Flanke an A (A\*) ausgewertet (Einfachauswertung). Um zu einer höheren Auflösung zu gelangen, können Sie bei der Parametrierung zwischen folgenden Alternativen wählen:

- Einfachauswertung
- Zweifachauswertung
- Vierfachauswertung

Eine Mehrfachauswertung ist nur bei inkrementellen 5-V-Gebern mit 90° versetzten Signalen A und B bzw. bei inkrementellen 24-V-Gebern mit 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 fallender Flanke von A und Low-Pegel an B erfasst.

Das Bild zeigt die Einfachauswertung der Signale:

9.5 Signalauswertung

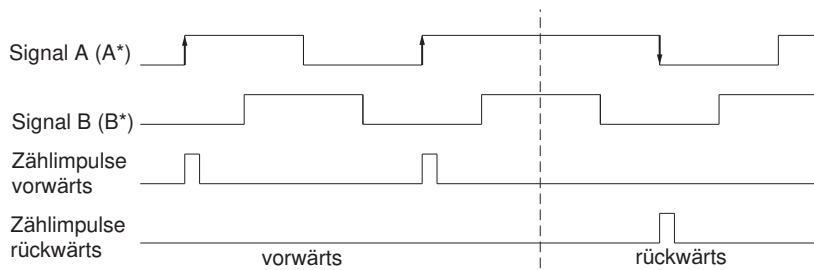


Bild 9-4 Einfachauswertung

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:

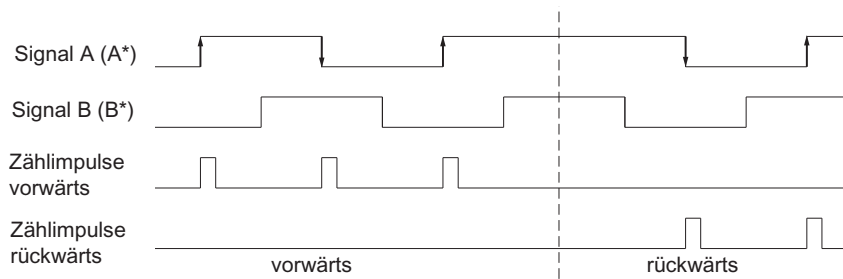


Bild 9-5 Zweifachauswertung

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:

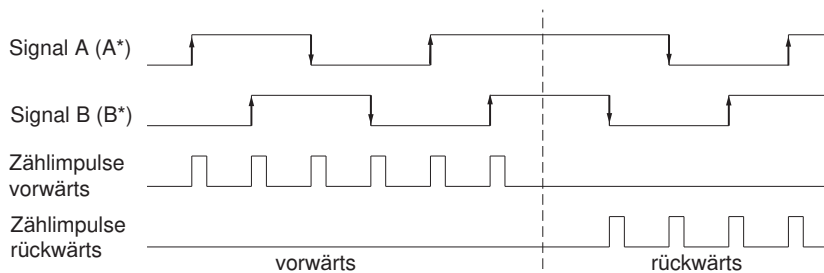


Bild 9-6 Vierfachauswertung

## **Defaultwert**

Als Defaultwert ist die Einfachauswertung eingestellt.



## Belegung des DB

### 10.1 Belegung des DB

#### DB für die FC CNT\_CTRL

Alle zu einem Kanal der Baugruppe gehörenden Daten liegen im DB der FC CNT\_CTRL. Die Datenstruktur und die Länge des DB wird durch die Variablendeklaration in der FC CNT\_CTRL festgelegt. Vor der Parametrierung der Baugruppe muss der DB mit folgenden gültigen Daten belegt sein (siehe Kapitel "Programmieren (Seite 39)"):

- Baugruppenadresse (Adresse 6.0)
- Kanalansfangsadresse (Adresse 8.0)
- Länge der Nutzdatschnittstelle (Adresse 12.0)

Der DB wurde als Datenbaustein mit zugehörigem anwenderspezifischen Datentyp aus dem UDT 1 erzeugt (siehe Kapitel "Programmieren (Seite 39)"). Nachfolgend ist die daraus resultierende Belegung des DB dargestellt.

Tabelle 10-1 Belegung des DB

Adresse	Variable	Datentyp	Anfangswert	Kommentar
0.0	AR1_BUFFER	DWORD	DW#16#0	AR1 Puffer
4.0	FP	BYTE	B#16#0	Flag Byte
5.0	RESERVED	BYTE	B#16#0	Reserviert
6.0	MOD_ADR	WORD	W#16#0	Baugruppenadresse
8.0	CH_ADR	DWORD	DW#16#0	Kanaladresse
12.0	U_D_LGTH	BYTE	B#16#0	Länge Nutzdaten
13.0	A_BYTE_0	BYTE	B#16#0	Reserviert
14.0	LOAD_VAL <sup>1</sup>	DINT	L#0	Neuer Ladewert (write user)
18.0	CMP_V1 <sup>1</sup>	DINT	L#0	Neuer Vergleichswert 1 (write user)
22.0	CMP_V2 <sup>1</sup>	DINT	L#0	Neuer Vergleichswert 2 (write user)
26.0	A_BIT0_0	BOOL	FALSE	Reserviert
26.1	TFB	BOOL	FALSE	Test frei
26.2	A_BIT0_2	BOOL	FALSE	Reserviert
26.3	A_BIT0_3	BOOL	FALSE	Reserviert
26.4	A_BIT0_4	BOOL	FALSE	Reserviert
26.5	A_BIT0_5	BOOL	FALSE	Reserviert
26.6	A_BIT0_6	BOOL	FALSE	Reserviert
26.7	A_BIT0_7	BOOL	FALSE	Reserviert
27.0	ENSET_UP <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Ermögliche Setzen in Vorwärtsrichtung (write user)
27.1	ENSET_DN <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Ermögliche Setzen in Rückwärtsrichtung (write user)
27.2	A_BIT1_2	BOOL	FALSE	Reserviert

Adresse	Variable	Datentyp	Anfangswert	Kommentar
27.3	A_BIT1_3	BOOL	FALSE	Reserviert
27.4	A_BIT1_4	BOOL	FALSE	Reserviert
27.5	A_BIT1_5	BOOL	FALSE	Reserviert
27.6	A_BIT1_6	BOOL	FALSE	Reserviert
27.7	A_BIT1_7	BOOL	FALSE	Reserviert
28.0	CTRL_DO0 <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Freigabe Digitalausgang DO0 (write user)
28.1	CTRL_DO1 <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Freigabe Digitalausgang DO1 (write user)
28.2	A_BIT2_2	BOOL	FALSE	Reserviert
28.3	A_BIT2_3	BOOL	FALSE	Reserviert
28.4	A_BIT2_4	BOOL	FALSE	Reserviert
28.5	A_BIT2_5	BOOL	FALSE	Reserviert
28.6	A_BIT2_6	BOOL	FALSE	Reserviert
28.7	A_BIT2_7	BOOL	FALSE	Reserviert
29.0	A_BIT3_0	BOOL	FALSE	Reserviert
29.1	A_BIT3_1	BOOL	FALSE	Reserviert
29.2	A_BIT3_2	BOOL	FALSE	Reserviert
29.3	A_BIT3_3	BOOL	FALSE	Reserviert
29.4	A_BIT3_4	BOOL	FALSE	Reserviert
29.5	A_BIT3_5	BOOL	FALSE	Reserviert
29.6	A_BIT3_6	BOOL	FALSE	Reserviert
29.7	A_BIT3_7	BOOL	FALSE	Reserviert
30.0	LATCH_LOAD <sup>1</sup>	DINT	L#0	Aktueller Lade- oder Latchwert (read user)
34.0	ACT_CNTV <sup>1</sup>	DINT	L#0	Aktueller Zählwert (read user)
38.0	DA_ERR_W <sup>1</sup>	WORD	W#16#0	Datenfehler-Wort (read user)
40.0	OT_ERR_B <sup>1</sup>	BYTE	B#16#0	Bedienfehler-Byte (read user)
41.0	E_BIT0_0	BOOL	FALSE	Reserviert
41.1	STS_TFB	BOOL	FALSE	Status Test frei
41.2	DIAG	BOOL	FALSE	Reserviert
41.3	E_BIT0_3	BOOL	FALSE	Reserviert
41.4	DATA_ERR <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Datenfehler-Bit (read user)
41.5	E_BIT0_5	BOOL	FALSE	Reserviert
41.6	E_BIT0_6	BOOL	FALSE	Reserviert
41.7	PARA <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Baugruppe parametrisiert (read user)
42.0	E_BYTE_0	BYTE	B#16#0	Reserviert
43.0	STS_RUN	BOOL	FALSE	Status Zähler arbeitet
43.1	STS_DIR <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Zählrichtung (read user)
43.2	STS_ZERO <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Nulldurchgang (read user)
43.3	STS_OFLW <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Überlauf (read user)
43.4	STS_UFLW <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Unterlauf (read user)
43.5	STS_SYNC <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Zähler synchronisiert (read user)
43.6	STS_GATE <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status internes Tor (read user)
43.7	STS_SW_G <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status SW-Tor (read user)

Adresse	Variable	Datentyp	Anfangs- wert	Kommentar
44.0	STS_SET <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Digitaleingang SET (read user)
44.1	STS_LATCH <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Reserviert
44.2	STS_STA <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Digitaleingang START (read user)
44.3	STS_STP <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Digitaleingang STOP (read user)
44.4	STS_CMP1 <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Ausgang Vergleichswert 1 (read user)
44.5	STS_CMP2 <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Status Ausgang Vergleichswert 2 (read user)
44.6	STS_COMP1 <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Reserviert
44.7	STS_COMP2 <sup>1</sup>	BOOL	FALSE	Reserviert
45.0	E_BIT3_0	BOOL	FALSE	Reserviert
45.1	E_BIT3_1	BOOL	FALSE	Reserviert
45.2	E_BIT3_2	BOOL	FALSE	Reserviert
45.3	E_BIT3_3	BOOL	FALSE	Reserviert
45.4	E_BIT3_4	BOOL	FALSE	Reserviert
45.5	E_BIT3_5	BOOL	FALSE	Reserviert
45.6	E_BIT3_6	BOOL	FALSE	Reserviert
45.7	E_BIT3_7	BOOL	FALSE	Reserviert
46.0	ACT_CMP1 <sup>1</sup>	DINT	L#0	Aktueller Vergleichswert 1 (read user)
50.0	ACT_CMP2 <sup>1</sup>	DINT	L#0	Aktueller Vergleichswert 2 (read user)
<b>Die nachfolgenden Diagnosedaten werden von der FC_DIAG_INF eingetragen</b>				
54.0	MDL_DEFECT	BOOL	FALSE	Baugruppenfehler
54.1	INT_FAULT	BOOL	FALSE	Interner Fehler
54.2	EXT_FAULT	BOOL	FALSE	Externer Fehler
54.3	PNT_INFO	BOOL	FALSE	Kanalfehler
54.4	EXT_VOLTAGE	BOOL	FALSE	Fehler Hilfsspannung
54.5	FLD_CNNCTR	BOOL	FALSE	Frontstecker
54.6	NO_CONFIG	BOOL	FALSE	Parametrierung fehlt
54.7	CONFIG_ERR	BOOL	FALSE	Parametrierung fehlerhaft
55.0	MDL_TYPE	BYTE	B#16#0	Baugruppentyp
56.0	SUB_MDL_ERR	BOOL	FALSE	Falsches/fehlendes Interface-Modul
56.1	COMM_FAULT	BOOL	FALSE	Kommunikationsfehler
56.2	MDL_STOP	BOOL	FALSE	RUN/STOP Betriebszustands-Anzeige
56.3	WTCH_DOG_FAULT	BOOL	FALSE	Watchdog (FM)
56.4	INT_PS_FLT	BOOL	FALSE	Fehler interne Stromversorgung
56.5	PRIM_BATT_FLT	BOOL	FALSE	Batterie-Überwachung
56.6	BCKUP_BATT_FLT	BOOL	FALSE	Fehlerhafte Pufferung
56.7	RESERVED_2	BOOL	FALSE	Reserviert
57.0	RACK_FLT	BOOL	FALSE	Fehler Baugruppenträger
57.1	PROC_FLT	BOOL	FALSE	Fehler CPU
57.2	EPROM_FLT	BOOL	FALSE	Fehler EPROM
57.3	RAM_FLT	BOOL	FALSE	Fehler RAM
57.4	ADU_FLT	BOOL	FALSE	Fehler ADU / DAU
57.5	FUSE_FLT	BOOL	FALSE	Sicherung

10.1 Belegung des DB

Adresse	Variable	Datentyp	Anfangswert	Kommentar
57.6	HW_INTR_FLT	BOOL	FALSE	Prozessalarm verloren
57.7	RESERVED_3	BOOL	FALSE	Reserviert
58.0	CH_TYPE	BYTE	B#16#0	Kanaltyp
59.0	LGTH_DIA	BYTE	B#16#0	Länge der Diagnosedaten pro Kanal
60.0	CH_NO	BYTE	B#16#0	Kanalnummer
61.0	GRP_ERR1	BOOL	FALSE	Gruppenfehler Kanal 1
61.1	GRP_ERR2	BOOL	FALSE	Gruppenfehler Kanal 2
61.2	D_BIT7_2	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 2
61.3	D_BIT7_3	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 3
61.4	D_BIT7_4	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 4
61.5	D_BIT7_5	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 5
61.6	D_BIT7_6	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 6
61.7	D_BIT7_7	BOOL	FALSE	DS1 byte 7 bit 7
62.0	CH1_SIGA	BOOL	FALSE	Kanal 1, Fehler Signal A
62.1	CH1_SIGB	BOOL	FALSE	Kanal 1, Fehler Signal B
62.2	CH1_SIGZ	BOOL	FALSE	Kanal 1, Fehler Nullsignal
62.3	CH1_BETW	BOOL	FALSE	Kanal 1, Fehler zwischen Kanälen
62.4	CH1_5V2	BOOL	FALSE	Kanal 1, Fehler Geberversorgung 5.2V
62.5	D_BIT8_5	BOOL	FALSE	DS1 byte 8 bit 5
62.6	D_BIT8_6	BOOL	FALSE	DS1 byte 8 bit 6
62.7	D_BIT8_7	BOOL	FALSE	DS1 byte 8 bit 7
63.0	D_BYTE9	BYTE	B#16#0	DS1 byte 9
64.0	CH2_SIGA	BOOL	FALSE	Kanal 2, Fehler Signal A
64.1	CH2_SIGB	BOOL	FALSE	Kanal 2, Fehler Signal B
64.2	CH2_SIGZ	BOOL	FALSE	Kanal 2, Fehler Nullsignal
64.3	CH2_BETW	BOOL	FALSE	Kanal 2, Fehler zwischen Kanälen
64.4	CH2_5V2	BOOL	FALSE	Kanal 2, Fehler Geberversorgung 5.2V
64.5	D_BIT10_5	BOOL	FALSE	DS1 byte 10 bit 5
64.6	D_BIT10_6	BOOL	FALSE	DS1 byte 10 bit 6
64.7	D_BIT10_7	BOOL	FALSE	DS1 byte 10 bit 7
65.0	D_BYTE11	BYTE	B#16#0	DS1 byte 11
66.0	D_BYTE12	BYTE	B#16#0	DS1 byte 12
67.0	D_BYTE13	BYTE	B#16#0	DS1 byte 13
68.0	D_BYTE14	BYTE	B#16#0	DS1 byte 14
69.0	D_BYTE15	BYTE	B#16#0	DS1 byte 15
<sup>1</sup> Variablen im DB, die Sie während der Arbeit mit der FM eintragen oder auslesen müssen/können				



# Fehler und Diagnose

## 11.1 Kapitelübersicht

### Kapitelübersicht

Durch falsche Bedienung oder durch inkorrekte Verdrahtung können Fehler auftreten, die die Baugruppe dem Anwender anzeigen muss.

Auf der Baugruppe werden die Fehler in die nachfolgenden Klassen eingeteilt:

- Fehler, die an den Diagnose-LEDs angezeigt werden und die auf interne und externe Fehler der Baugruppe hinweisen.
- Fehler, die einen Diagnosealarm auslösen können.
- Bedienfehler, die durch falsche Bedienung zu Stande kommen.

Diese verschiedenen Klassen von Fehlern 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.

## 11.2 Fehleranzeige durch die Diagnose-LEDs

### Wo wird der Fehler angezeigt?

Fehler werden durch die beiden roten Diagnose-LEDs angezeigt:

- Die Diagnose-LED INTF zeigt interne Fehler auf der Baugruppe an.
- Die Diagnose-LED EXTf zeigt externe Fehler an den Leitungsanschlüssen an.

## Welche Fehler werden angezeigt?

Folgende Fehler werden durch das Leuchten der Diagnose-LEDs angezeigt:

Fehlerart/LED	Fehlerursache	Behebung
Interne Fehler Diagnose-LED INTF	Fehler beim EPROM-TEST	Baugruppentausch
	Fehler beim RAM-TEST	Baugruppentausch
	Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen.	Baugruppentausch
	Verlorener Prozessalarm	Wird durch Bearbeitung des Prozessalarms quittiert.
Externe Fehler Diagnose-LED EXTF	Hilfsspannung 1L+/1M nicht angeschlossen oder Gebersversorgung DC 24 V kurzgeschlossen	Anschluss korrigieren
	Gebersversorgung DC 5,2V kurzgeschlossen oder überlastet	Anschluss korrigieren
	5-V-Gebersignale fehlerhaft (Drahtbruch, Kurzschluss, fehlende Leitung)	Anschluss korrigieren

## Auslösen eines Diagnosealarms

Alle Fehler, bis auf den Fehler beim EPROM-Test, können einen Diagnosealarm auslösen, falls Sie den Diagnosealarm in der entsprechenden Parametrieremaske freigegeben haben. Aus den Diagnosedatensätzen DS0 und DS1 erfahren Sie, welcher Fehler das Leuchten der LED verursacht hat. Die Belegung der Diagnosedatensätze DS0 und DS1 ist im nächsten Abschnitt beschrieben.

## 11.3 Auslösen von Diagnosealarmen

### Was ist ein 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.

### Welche Ereignisse können einen Diagnosealarm auslösen?

Folgende Ereignisse können einen Diagnosealarm auslösen:

- Externe Hilfsspannung 1L+/1M ist fehlerhaft.
- Gebersversorgung DC 5,2 V kurzgeschlossen oder überlastet.
- Parametrierung der Baugruppe ist fehlerhaft.
- Zeitüberwachung (Watchdog) hat angesprochen.
- RAM defekt
- Prozessalarm verloren
- Signal A fehlerhaft (Drahtbruch, Kurzschluss, fehlende Leitung)

- Signal B fehlerhaft (Drahtbruch, Kurzschluss, fehlende Leitung)
- Signal N fehlerhaft (Drahtbruch, Kurzschluss, fehlende Leitung)

### 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 Diagnosealarm 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.
- Eine Fehler-LED leuchtet.
- Der Diagnosealarm-OB wird aufgerufen (OB82).
- Der Diagnosedatensatz DS0 wird in die Startinformation des Diagnosealarm-OBs eingetragen.
- Der Zählvorgang läuft unverändert weiter.

Wenn kein OB82 programmiert ist, geht die CPU in STOP.

### 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 12 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\_INF 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.

Tabelle 11-1 Belegung des Diagnosedatensatzes DS0

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: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehler beim RAM-Test</li> <li>Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen</li> <li>Verlorener Prozessalarm</li> </ul>	8:x:01
	2	Externer Fehler	Wird bei allen externen Fehlern gesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hilfsspannung 1L+/1L- nicht angeschlossen oder Geberversorgung DC 5,2 V kurzgeschlossen</li> <li>Geberversorgung DC 5,2 V kurzgeschlossen oder überlastet</li> <li>5-V-Signale fehlerhaft</li> <li>Parametrierung fehlerhaft</li> </ul>	8:x:02
	3	Fehler in einem Kanal	Ist bei internen und externen Fehlern immer mit 1 belegt.	8:x:03
	4	Externe Hilfsspannung fehlerhaft		8:x:04
	7	Parametrierung fehlerhaft		8:x:07
1	0 ... 3	Typklasse	Ist immer mit 8 belegt.	
	4	Kanalinformation	Ist immer mit 1 belegt.	
2	3	Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen		8:x:33
3	3	RAM defekt		8:x:43
	6	Prozessalarm verloren		8:x:46

## Diagnosedatensatz DS1

Der Diagnosedatensatz DS1 besteht aus 12 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\_INF in den DB 1 ab DW54 eingetragen.

Tabelle 11-2 Belegung der Bits der Bytes 4 bis 12 des Diagnosedatensatzes DS1

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 CH belegt.	

Byte	Bit	Bedeutung	Anmerkung	Ereignisnr.
6	0 ... 7	Kanalanzahl	Ist immer mit 2 belegt.	
7	0	Kanalfehlervektor	Bit 0 = 1: Fehler auf Kanal 1 Bit 1 = 1: Fehler auf Kanal 2	
8	0	Signal A fehlerhaft Kanal1		8:x:B0
	1	Signal B fehlerhaft Kanal1		8:x:B1
	2	Signal N fehlerhaft Kanal1		8:x:B2
	4	Geberversorgung 5,2 V fehlerhaft Kanal1		8:x:B4
9		Reserviert		
10	0	Signal A fehlerhaft Kanal2		8:x:B0
	1	Signal B fehlerhaft Kanal2		8:x:B1
	2	Signal N fehlerhaft Kanal2		8:x:B2
	4	Geberversorgung 5,2 V fehlerhaft Kanal2		8:x:B4
11		Reserviert		

### Wie erscheint der Diagnosetext im Diagnosepuffer?

Wenn Sie die Diagnosemeldung in den Diagnosepuffer eintragen wollen, müssen Sie die 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.

## 11.4 Datenfehler

### Wann treten Datenfehler auf?

Wenn an die Baugruppe neue Parameter übertragen werden, prüft die FM 450-1 diese Parameter. Treten bei dieser Prüfung Fehler auf, dann meldet die Baugruppe diese Datenfehler. Fehlerhafte Parameter werden von der Baugruppe nicht übernommen.

## Wo werden Datenfehler angezeigt?

Die Datenfehler werden von der FC CNT\_CTRL mit Fehlernummer in den DB 1 eingetragen. Über die Variablenbezeichnung "DA\_ERR\_W" können Sie im Anwenderprogramm auf dieses Datenwort zugreifen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Nummern der Datenfehler und die Bedeutung dieser Fehler.

Tabelle 11-3 Datenfehlernummern und deren Bedeutung

Nr.	Bedeutung
0	Kein Fehler
201	Wert für Empfängerauswahl zu groß
202	Wert für Diagnose des Signalpaars zu groß
203	Wert für Auswertung der Signale zu groß
204	Wert für Eingangsfiler der 24-V-Zählsignale zu groß
205	Wert für Eingangsfiler der Digitaleingänge zu groß
206	Richtungsumkehr nicht erlaubt
207	Wert für Verhalten des Digitalausgangs 1Q0 (2Q0) zu groß
208	Wert für Verhalten des Digitalausgangs 1Q1 (2Q1) zu groß
209	Impulsdauer falsch oder zu groß
211	Falsche Betriebsart angewählt
212	Kein oder beide Tore angegeben
215	Bei der Parametrierung des Prozessalarms "Erreichen des Vergleichswerts in Vorwärts- bzw. Rückwärtszählrichtung" wurde eine unterschiedliche Zählrichtung zu der Parametrierung des Verhaltens der Ausgänge "Ausgang aktiv für eine Impulsdauer in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung" angegeben. Die Richtungen müssen übereinstimmen.
216	Alarmer von der Torsteuerung nur bei Betriebsarten mit Torsteuerung möglich
217	Beim Verhalten der Digitalausgänge "aktiv zwischen Vergleichswert und Überlauf" bzw. "aktiv zwischen Vergleichswert und Unterlauf" ist kein Alarm beim Erreichen der Vergleichswerte erlaubt.

## Wie werden Datenfehler quittiert?

Korrigieren Sie die Werte für die Parameter entsprechend der Vorgaben. Übertragen Sie den korrigierten Parametersatz wieder an die FM 450-1. Diese prüft erneut die Parameter und löscht den Datenfehler im DB 1.

## 11.5 Bedienfehler

### Wann treten Bedienfehler auf?

Bedienfehler treten auf, wenn Sie die Baugruppe durch inkorrekte Vorgabe von Steuersignalen falsch bedienen.

### Wo werden die Bedienfehler angezeigt?

Die Bedienfehlernummern werden durch die FC CNT\_CTRL in den DB 1 eingetragen. Über die Variablenbezeichnung "OT\_ERR\_B" können Sie in Ihrem Programm auf dieses Datenwort zugreifen.

### Welche Bedienfehler gibt es?

Nachfolgende Tabelle zeigt die möglichen Nummern der Bedienfehler und deren Bedeutung.

Tabelle 11-4 Nummern der Bedienfehler und deren Bedeutung

Fehlernummer	Bedeutung
0	Kein Fehler
1	Betriebsart kann mit SW-Tor nicht gestartet werden.
2	Betriebsart kann nicht abgebrochen werden.
4	Nur bei anstehendem OD erlaubt

### Wie werden Bedienfehler quittiert?

Quittieren Sie den Fehler mit dem Parameter OT\_ERR\_A im DB 1.





## Technische Daten

### 12.1 Allgemeine Technische Daten

Die folgenden Technischen Daten sind im Handbuch /3/ beschrieben:

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

#### Aufbaurichtlinien

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

### 12.2 Technische Daten

#### Technische Daten

Maße und Gewicht	
Abmessungen BxHxT (mm)	25x290x210
Gewicht	Ca. 650 g

Spannungen, Ströme, Potentiale	
Hilfsspannung 1L+/1M	DC 24 V
• Bereich, statisch	20,4 ... 28,8 V
• Bereich, dynamisch	18,5 ... 30,2 V
• Verpolschutz	Ja
Lastspannung 2L+/2M	DC 24 V
• Bereich, statisch	20,4 ... 28,8 V
• Bereich, dynamisch	18,5 ... 30,2 V
• Verpolschutz	Ja
• Potentialtrennung	Ja, gegenüber allen anderen Spannungen
Geberversorgung 5 V	
• Ausgangsspannung	5,2 V $\pm$ 2%
• Ausgangsstrom	Maximal 300 mA pro Zählkanal, kurzschlussfest
Geberversorgung 24 V	

12.2 Technische Daten

Spannungen, Ströme, Potentiale	
• Ausgangsspannung	1L+ - 3 V
• Ausgangsstrom	Maximal 300 mA pro Zählkanal, kurzschlussfest
• Nichtperiodische Überspannung	Wert: 35 V Dauer: 500 ms Erholzeit: 50 s
Stromaufnahme	
• aus Rückwandbus DC 5 V, max.	Ca. 300 mA
• aus Lastspannung 1L+ (ohne Last), max.	Ca. 50 mA
• aus Lastspannung 2L+ (ohne Last), max.	Ca. 60 $\mu$ A
Verlustleistung der Baugruppe	Ca. 6 W

Status, Alarmer, Diagnose	
Statusanzeige	Ja, 14 grüne LEDs für Status von CR, DIR, Ein- und Ausgängen
Alarmer	
• Prozessalarm	Ja, parametrierbar
• Diagnosealarm	Ja, parametrierbar
Diagnosefunktionen	
• Störungsanzeige für interne und externe Fehler	Ja, 2 rote LEDs
• Diagnoseinformationen auslesbar	Ja

Daten zu den Zählsignalen und den Digitaleingängen und -ausgängen (gilt für beide Zähler)	
Zähleingänge 5 V (A , /A; B, /B; N, /N)	
• Pegel	Nach RS 422
• Abschlusswiderstand	Ca. 220 Ohm
• Differenzeingangsspannung	Min. 0,5 V
• Maximal Zählfrequenz	500 kHz
• Potentialtrennung zum S7-400 Bus	Nein
Zähleingänge 24 V (A*, B*, N*)	
• Low-Pegel	- 30 ... + 5 V
• High-Pegel	+ 11 ... + 30 V
• Eingangsstrom	Typ. 9 mA
• Mindest-Impulsbreite, (Maximale Zählfrequenz)	$\geq 2,5 \mu$ s (200 kHz) $\geq 25 \mu$ s (20 kHz) (parametrierbar)
Digitaleingänge	
• Low-Pegel	- 28,8 ... + 5 V
• High-Pegel	+ 11 ... + 28,8 V
• Eingangsstrom	Typ. 9 mA

Daten zu den Zählsignalen und den Digitaleingängen und -ausgängen (gilt für beide Zähler)	
• Mindest-Impulsbreite, (Maximale Eingangsfrequenz)	$\geq 2,5 \mu\text{s}$ (200 kHz) $\geq 25 \mu\text{s}$ (20 kHz) (parametrierbar)
Digitalausgänge	
• Versorgungsspannung	2L+ / 2M
• Potentialtrennung	Ja, gegenüber allen anderen außer den Digitaleingängen
• Ausgangsspannung – High-Pegel Signal "1" – Low-Pegel Signal "0"	Min. 2L+ - 1,5 V Max. 3 V
• Schaltstrom – Nennwert – Bereich	0,5 A (Res./P.D. 5W Tungsten 24Vdc) 5 mA bis 0,6 A
• Schaltzeit	Max. 300 $\mu\text{s}$
• Abschaltspannung (induktiv)	Begrenzt auf 2L+ - 39 V
• Kurzschlussfest	Ja

**Hinweis**

Weitere relevante Daten, z. B. Umweltbedingungen, sind im Handbuch /1/ aufgelistet.

## 12.3 Normen und Zulassungen

### 12.3.1 Aktuell gültige Kennzeichnungen und Zulassungen

#### Einleitung

In diesem Kapitel finden Sie:

- Die Normen und Prüfwerte, die die Funktionsbaugruppe FM 450-1 einhält und erfüllt.
- Die Prüfkriterien, nach denen FM 450-1 getestet wurde.

#### Technische Daten zur Zählerbaugruppe FM 450-1

Die technischen Daten der Zählerbaugruppe FM 450-1 finden Sie in der Gerätedokumentation. Bei Abweichungen zwischen den Angaben in diesem Dokument und der Gerätedokumentation haben die Angaben in der Gerätedokumentation Vorrang.

## Gültigkeit der Angaben auf den Komponenten

### ACHTUNG

#### Kennzeichnungen und Zulassungen

In der Dokumentation finden Sie Kennzeichnungen und Zulassungen, die prinzipiell im System möglich oder geplant sein können.

Gültig ist jedoch stets und ausschließlich die Kennzeichnung bzw. Zulassung, die auf der Komponente des Automatisierungssystems aufgedruckt ist!

## Verweis

Die Zertifikate der Kennzeichnungen und Zulassungen finden Sie im Internet unter Service&Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/>).

## Sicherheitshinweise



### WARNUNG

#### Personen- und Sachschaden kann eintreten

Beachten Sie folgende Informationen zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen:

- Es kann Personen- und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb des Automatisierungssystems einen elektrischen Stromkreis herstellen oder trennen.
- Stellen Sie stets sicher, dass, vor dem Trennen von Steckverbindungen, das System zwingend stromlos geschaltet ist.

### Hinweis

Die Zählerbaugruppe FM 450-1 ist für den Einsatz in Industriegebieten bestimmt; bei Einsatz in Wohngebieten kann es zu Beeinflussungen des Rundfunk-/Fernsehempfangs kommen.

## 12.3.2 CE-Zulassung

### Einleitung



Die Zählerbaugruppe FM 450-1 erfüllt die Anforderungen und Schutzziele der folgenden EG-Richtlinien und stimmt mit den harmonisierten europäischen Normen (EN) überein, die für

Speicherprogrammierbare Steuerungen in den Amtsblättern der Europäischen Gemeinschaft bekanntgegeben wurden:

- Niederspannungsrichtlinie
- EMV-Richtlinie
- Explosionsschutzrichtlinie

Sie finden die EG-Konformitätserklärung zum Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/document/16693331>).

### Niederspannungsrichtlinie

2014/35/EU "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen" (Niederspannungsrichtlinie)

Nach den Anforderungen der EN 61131-2 sind die Zählerbaugruppen FM 450-1 geprüft, die unter die Niederspannungsrichtlinie fallen.

### EMV-Richtlinie

2014/30/EU "Elektromagnetische Verträglichkeit" (EMV-Richtlinie)

#### Einsatz im Industriebereich

SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Einsatzbereich	Anforderung an Störaussendung	Anforderung an Störfestigkeit
Industrie	EN 61000-6-4 + A1	EN 61000-6-2

### Aufbau Richtlinien beachten

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

### 12.3.3

#### CCC-Zulassung



#### Zertifikat:

2020322309002744

Ex nA IIC T4 Gc

#### Nach folgenden Normen:

- GB 3836.1-2010 (Explosive atmospheres - Part 1: Equipment - General requirements)
- GB 3836.8-2014 (Explosive atmospheres-Part 8: Equipment protection by type of protection "n")

12.3 Normen und Zulassungen

12.3.4 UKCA-Zulassung



DEKRA 21UKEX0018 X  
 Importer UK:  
 Siemens plc  
 Manchester M20 2UR

12.3.5 Explosionsschutz

ATEX - Zulassung DEKRA 21ATEX0010 X



<b>Baumusterprüfbescheinigung (Type Examination Certificate Number)</b>	<b>DEKRA 21ATEX0010 X</b>	
Normen (Standards)	EN IEC 60079-0	
	EN 60079-7	
Kennzeichnung		II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
Das Zertifikat gilt für die im Zertifikat genannten Produkte "DEKRA 21ATEX0010 X ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/document/109475140">https://support.industry.siemens.com/cs/document/109475140</a> )".		

**Besondere Bedingungen**

- Das Gerät darf nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß EN 60664-1 verwendet werden.
- Die Module sind in ein geeignetes Gehäuse, dass eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-7 gewährleistet, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen bei der Verwendung, zu errichten.
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

IECEx - Zulassung IECEx DEK 21.0008X

<b>Zertifikat Nummer (Certificate Number)</b>	<b>IECEx DEK 21.0008X</b>	
Normen (Standards)	IEC 60079-0	
	IEC 60079-7	
Kennzeichnung	Ex ec IIC T4 Gc	
Das Zertifikat gilt für die im Zertifikat genannten Produkte "IECEx DEK 21.0008X ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/document/109795939">https://support.industry.siemens.com/cs/document/109795939</a> )".		

**Besondere Bedingungen**

- Das Gerät darf nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß IEC 60664-1 verwendet werden.
- Die Module sind in ein geeignetes Gehäuse, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC 60079-7 gewährleistet, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen bei der Verwendung, zu errichten.
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

**12.3.6 cULus Zulassung**

Underwriters Laboratories Inc. nach:

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C 22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

**12.3.7 cULus HAZ. LOC.-Zulassung**

Underwriters Laboratories Inc. nach:

- UL 61010-2-201 (Industrial Control Equipment)
- CSA / CAN 61010-2-201 (Process Control Equipment)
- ANSI/ISA 12.12.01
- CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

Approved for use in:

Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;

Class I, Zone 2, Group IIC Tx

**12.3.8 cFMus-Zulassung**

Factory Mutual Research (FM) nach:

- Approval Standards FM Class 3600:2018, FM Class 3611:2018, FM Class 3810:2018,
- ANSI/UL 121201.2017,
- ANSI/UL 61010-1:2018

APPROVED for use in:

- Class I, Division 2, Group A, B, C and D
- Class I, Zone 2, Group IIC, hazardous (classified) locations
- ordinary (unclassified) locations with an ambient temperature rating of 0 °C to + 70 °C, indoor environments

### 12.3.9 Zulassung für Australien und Neuseeland



Die Produktreihe SIMATIC S7-400 erfüllt die Anforderungen der Norm EN 61000-6-4:2007 + A1:2001.

### 12.3.10 Zulassung für Korea und Südkorea



Die Produktreihe SIMATIC S7-400 entspricht den koreanischen Sicherheitsstandards:  
Registration of Broadcasting and Communication Equipments KCC-REM-S49-S7400

Beachten Sie, dass dieses Gerät bezüglich der Emission von Funkstörungen der Grenzwertklasse A entspricht. Dieses Gerät ist einsetzbar in allen Bereichen außer dem Wohnbereich.

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.



## Ersatzteile

### Ersatzteile

Die Tabelle enthält alle Ersatzteile der FM 450-1, die Sie für diese Baugruppe zusätzlich bzw. nachträglich bestellen können.

Tabelle 13-1 Zubehör und Ersatzteile

Teile der FM 450-1	Bestellnummer
Beschriftungsbögen für Frontstecker, petrol	6ES7492-2AX00-0AA0
Beschriftungsbögen für Frontstecker, hell-beige	6ES7492-2BX00-0AA0
Beschriftungsbögen für Frontstecker, gelb	6ES7492-2CX00-0AA0
Beschriftungsbögen für Frontstecker, rot	6ES7492-2DX00-0AA0
Frontstecker 48-polig mit Schraubanschluss	6ES7492-1AL00-0AA0
Frontstecker 48-polig mit Federkraftanschluss	6ES7492-1BL00-0AA0
Frontstecker 48-polig mit Crimpanschluss	6ES7492-1CL00-0AA0



## Literatur

### Ergänzende Literatur

In nachfolgender Tabelle sind alle Handbücher aufgelistet, auf die in diesem Handbuch Bezug genommen wird.

Nr.	Titel	Bestellnummer
/1/	SIMATIC; Automatisierungssystem S7-400; Aufbauen ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117849">http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117849</a> )	Gehört zu Paket 6ES7498-8AA04-8AA0
/2/	SIMATIC; Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/44240604">http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/44240604</a> )	Gehört zu Paket 6ES7810-4CA07-8AW1
/3/	SIMATIC; S7-400 Automatisierungssystem S7-400 Baugruppendaten ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117740">http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117740</a> )	



# Glossar

## Asymmetrische Signale

Asymmetrische Signale sind zwei um 90 Grad phasenverschobene Impulsreihen und gegebenenfalls ein Nullmarkensignal.

## Einfachauswertung

Einfachauswertung bedeutet, dass an einem inkrementellen Geber die steigende Flanke der Impulsreihe A ausgewertet wird.

## Funktion (FC)

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 1131-3 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) des Automatisierungssystems S7 von zeitkritischen bzw. speicherintensiven Aufgaben der Prozesssignalverarbeitung entlastet. FMs 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 Rechtecksignalen, Wegen, Positionen, Geschwindigkeiten, Drehzahlen, Massen u. a.

## Geber mit asymmetrischen Ausgangssignalen

Geber mit asymmetrischen Ausgangssignalen liefern zwei um 90 Grad phasenverschobene Impulsreihen und gegebenenfalls ein Nullmarkensignal.

## Geber mit symmetrischen Ausgangssignalen

Geber mit symmetrischen Ausgangssignalen liefern zwei um 90 Grad phasenverschobene Impulsreihen, gegebenenfalls ein Nullmarkensignal und die dazu invertierten Signale.

## Gegentakt

Der Ausgang des Gebers schaltet sowohl aktiv nach 0 V (Masse) als auch aktiv nach +24 V.

### **Impulsdauer**

Mit der Impulsdauer geben Sie vor, wie lange ein Ausgang mindestens gesetzt werden soll.

### **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.

### **Inkrement pro Geberumdrehung**

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

### **Inkrementelle Geber**

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

### **Konfiguration**

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

### **Leistungssteuerung**

Die Leistungssteuerung steuert den Motor an und kann z. B. aus einer einfachen Schützschialtung bestehen.

### **M-Schalter**

Der Ausgang des Gebers schaltet aktiv nach 0 V (Masse).

### **Nullmarke**

Die Nullmarke befindet sich auf der dritten Spur eines inkrementellen Gebers. Die Nullmarke liefert nach jeder Umdrehung ein Nullmarkensignal.

### **Nullmarkensignal**

Das Nullmarkensignal wird von einem inkrementellen Geber nach jeder Umdrehung ausgegeben.

**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 einem Ersatzwert beschaltet.

**P-Schalter**

Der Ausgang des Gebers schaltet aktiv nach +24 V.

**SFC**

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

**STOP**

STOP als internationaler Begriff, z. B. als Betriebsarten-Befehl.

**STOPP**

STOPP als Begriff im Handbuch, wenn nicht ein Befehl gemeint ist (STOPP ist die deutsche Schreibweise).

**Vierfachauswertung**

Vierfachauswertung bedeutet, dass an einem inkrementellen Geber alle Flanken der Impulsreihe A und B ausgewertet werden.

**Zweifachauswertung**

Zweifachauswertung bedeutet, dass an einem inkrementellen Geber die steigenden Flanken der Impulsreihe A und B ausgewertet werden.





# Index

## 2

24-V-Gebersignale, 29, 79  
EingangsfILTER, 11, 29, 81

## 5

5-V-Gebersignale, 78, 81

## A

Anfangsadresse, 21  
Anlaufverhalten, 42  
Ausgabestand, 13

## B

Baugruppenansicht, 13  
Bedienfehler, 94  
Beschriftungsstreifen, 14  
Bestellnummer, 13  
Betriebsart EinmaligesZählen, 59  
Betriebsart EndlosZählen, 58  
Betriebsart PeriodischesZählen, 61  
Betriebsarten, 55  
auswählen, 57

## C

Checkliste  
mechanischer Aufbau, 47  
Parametrierung, 50

## D

Datenfehler, 93  
Diagnosealarm, 90  
freigeben, 91  
OB 82, 91  
Diagnosedatensatz DS0  
Belegung, 91  
Diagnosedatensatz DS1  
Belegung, 92  
Digitalausgänge, 30  
abschalten, 66

freigeben, 64

Status, 64

Verhalten, 64

Digital-Eingabebaugruppen, 97

Digitaleingang I0

Status, 68

Digitaleingang I1

Status, 68

Digitaleingänge, 30

EingangsfILTER, 30

## E

Einfachauswertung, 81

EingangsfILTER, 30

Eingangsverzögerung, 30

Einmaliges Zählen, 18

Einstellung

Impulsdauer, 66

Verhalten der Digitalausgänge, 63

Zählbereich, 62

Einstellungen, 56

auswählen, 57

Endlos Zählen, 18

ENSET\_DN, 71

ENSET\_UP, 71

Externe Fehler, 90

## F

FC CNT\_CTRL, 39

Beispiel, 44

Parameter, 42

FC DIAG\_INF, 43

FCs

Technische Daten, 46

FM 450-1

Betriebsarten im Überblick, 55

Einstellungen im Überblick, 56

Kommandos im Überblick, 56

FM 450-1

im S7-400-Aufbau, 15

Frontstecker, 14

Anschlussbelegung, 25

## G

Geberversorgung DC24V, 29

Geberversorgung DC5,2V, 28  
Grundparametrierung, 56

## H

Hardware-Tor, 19  
Haupteinsatzgebiet, 11  
Hilfsspannung 1L+, 1M, 28  
HW-Tor  
    flankengesteuert öffnen und schließen, 67  
    pegelgesteuert öffnen und schließen, 67  
    Status, 68  
HW-Tor öffnen und schließen, 62  
Hysterese, 10

## I

Impulsdauer  
    Defaultwert, 66  
    Wertebereich, 66  
Interne Fehler, 90

## K

Kommando  
    Tor öffnen und schließen, 67  
    Zähler setzen, 69  
Kommandos, 56  
    vorgeben, 57

## L

Ladewert, 10, 17, 69  
LED-Anzeigen  
    Bedeutung, 13

## M

Mehrmaliges Zählen, 19

## N

Nulldurchgang, 63

## O

OB 40, 75  
OB 4x  
    Startinformation, 76

OB82, 91

## P

Parametriermasken  
    aufrufen, 38  
    installieren, 37, 38  
    integrierte Hilfe, 38  
Prozessalarm, 10, 75  
    auslösen, 75  
    freigeben, 75  
    OB 40, 75

## Q

Q0 See Digitalausgänge, 30  
Q1 See Digitalausgänge, 30

## R

READ ME-Datei, 38  
RESET-Zustand, 35

## S

SET, 69  
SET See Digitaleingänge, 30  
Spannungsversorgung  
    der Geber, 28  
START See Digitaleingänge, 30  
Statusbits, 57  
Steuerbits, 57  
STOP See Digitaleingänge, 30  
SW-Tor  
    öffnen und schließen, 68  
    Status, 69  
SW-Tor öffnen und schließen, 58, 60, 61  
Symmetrische Geber, 78

## T

Torfunktion auswählen, 58, 59, 61  
Torstopffunktion, 60, 62, 69

## V

Vergleichswert, 9, 17, 64  
Verhalten der Digitalausgänge  
    Randbedingungen, 65

Vierfachauswertung, 82

## Z

Zählbereich, 17, 62, 63

Zählbereich 0 bis +32 Bit, 63

Zählbereich -31 bis +31 Bit, 63

Zähler setzen

    durch das Anwenderprogramm, 70

    mit dem Digitaleingang I2, 70

    mit der Nullmarke, 72

    mit einem externen Signal, 70

Zählgrenzen, 17

Zweifachauswertung, 82

