

# X67DC1198

## 1 Allgemeines

### 1.1 Mitgeltende Dokumente

Weiterführende und ergänzende Informationen sind den folgenden gelisteten Dokumenten zu entnehmen.

#### Mitgeltende Dokumente

Dokumentname	Titel
MAX67	<a href="#">X67 System Anwenderhandbuch</a>
MAEMV	<a href="#">Installations- / EMV-Guide</a>

### 1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>Multifunktion</b>	
X67DC1198	X67 Digitales Zählermodul, 2x 3 Eingänge 5 V für SSI 1 MBit/s oder ABR 250 kHz, 8 digitale Kanäle 24 VDC, 0,1 A, wahlfrei als Ein- oder Ausgang oder 4 AB Zähler 100 kHz oder 4 Komparatorausgänge oder 2 PWM Ausgänge, lokale Zeitmessfunktionen	

Tabelle 1: X67DC1198 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zubehör - Gesamtübersicht".

## 1.3 Modulbeschreibung

Das Modul ist ein multifunktionales Zählermodul. Es bietet die Anschlussmöglichkeit von 2 SSI-Geber, 2 ABRGeber, 4 AB-Gebern oder 14 Ereigniszählern. 2 Ausgänge stehen für Pulsweitenmodulation zur Verfügung. Die Funktionen können auch gemischt werden.

Funktionen:

- Digitale Ein- und Ausgänge
- Zähler und Geber
- SSI-Geberschnittstelle
- PWM - Pulsweitenmodulation
- Zeitmessung
- Ansteuern der Status-LEDs
- Überwachung der Geberversorgung

### Digitale Ein- und Ausgänge

Dieses Modul ist mit 14 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge lassen sich mit vordefinierten Zuständen vergleichen und zur Ereignisgenerierung verwenden. Die Ausgänge können neben der applikativen Ansteuerung zusätzlich noch ereignisgesteuert gesetzt bzw. gelöscht werden.

### Zählerfunktionen

Das Modul verfügt über 8 interne Zählerfunktionen mit jeweils 2 Zählerregister. Je nach gewählter Verknüpfung der Ereignisfunktionen übernehmen die Zählerregister verschiedene Funktionen. Folgende Konfigurationen sind möglich:

- AB-Zähler
- Auf/Ab-Zähler
- Ereigniszähler

### SSI-Absolutwertgeber

Das Modul stellt 2, direkt durch die Hardware unterstützte, SSI-Absolutwertgeber zur Verfügung.

### PWM-Funktionen

Das Modul stellt 2, direkt durch die Hardware unterstützte, PWM-Funktionen zur Verfügung.

### Zeitmessfunktionen

Das Modul verfügt für jeden I/O-Kanal über eine Zeitmessfunktion. Diese kann für steigende und fallende Flanken an jedem Kanal getrennt konfiguriert werden.

### Status-LEDs ansteuern

Die Modulstatus-LEDs können applikativ angesteuert werden. Damit können z. B. Blinkzeichen ausgegeben bzw. die Zustände der physikalischen Ein- und Ausgänge angezeigt werden.

### Versorgungsspannung überwachen

Die Spannung der Geberversorgung wird überwacht.

## 2 Technische Beschreibung

### 2.1 Technische Daten

Bestellnummer	X67DC1198
<b>Kurzbeschreibung</b>	
I/O-Modul	2 SSI-Absolutgeber 5 V oder 2 ABR-Inkrementalgeber 5 V, 4 AB-Zähler oder 4 Auf/Ab-Zähler 24 V, 2x Pulsweitenmodulation, Zeitmessung, Relativzeitstempel
<b>Allgemeines</b>	
Isolationsspannung zwischen Geber und Bus	500 V <sub>eff</sub>
B&R ID-Code	0x18D0
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	2x M12 5-polig A-codiert
SSI/ABR Geber	2x M12 12-polig A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2,8 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
UKCA	Ja
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
EAC	Ja
KC	Ja
<b>I/O-Versorgung</b>	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W <sup>1)</sup>
<b>Sensor-/Aktorversorgung</b>	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
Kurzschlussfest	Ja
<b>SSI-Absolutwertgeber</b>	
Anzahl	2
Gebereingänge	5 V, symmetrisch
Zähltiefe	32 Bit
max. Übertragungsrate	1 MBit/s
Codierung	Gray/Binär
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest
Übertragungsrate	125 kBit/s, 250 kBit/s, 500 kBit/s, 1 MBit/s
Geberversorgung	
5 VDC	Modulintern, max. 0,3 A Summenstrom
24 VDC	Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
<b>ABR-Inkrementalgeber</b>	
Anzahl	2
Gebereingänge	5 V, symmetrisch
Zähltiefe	16/32 Bit
Eingangsfrequenz	max. 250 kHz
Auswertung	4-fach
Geberversorgung	
5 VDC	Modulintern, max. 0,3 A Summenstrom
24 VDC	Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Eingangsfiler	
Hardware	≤200 ns
Software	-
Gleichtaktbereich	-7 V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12 V

Tabelle 2: X67DC1198 - Technische Daten

<b>Bestellnummer</b>		<b>X67DC1198</b>
Überlastverhalten der Geberversorgung		Kurzschlussfest, überlastfest
<b>AB-Zähler</b>		
Anzahl		4
Auswertung		4-fach
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Gebereingänge		24 V, asymmetrisch
Geberversorgung 24 VDC		Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Zähltiefe		16/32 Bit
<b>Digitale Eingänge 5 VDC</b>		
Anzahl		Bis zu 6, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Nennspannung		5 VDC Differenzsignal, EiA RS-485 Standard
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2		Typ 1
Eingangsfilter		
Hardware		200 ns
Software		-
Zusatzfunktionen		ABR-Inkrementalgeber, SSI-Absolutgeber, Ereigniszählung, Zeitmessung, Relativzeitstempel
<b>Digitale Eingänge 24 VDC</b>		
Anzahl		Bis zu 8, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Nennspannung		24 VDC
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2		Typ 1
Eingangsbeschaltung		Sink
Eingangsspannung		18 bis 30 VDC
Eingangsfilter		
Hardware		≤2 µs
Software		-
Eingangsstrom bei 24 VDC		ca. 3,3 mA
Eingangswiderstand		7,31 kΩ
Schaltsschwellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Zusatzfunktionen		Referenzfreigabeeingänge für ABR, Ereigniszählung, Latchfunktion, Zeitmessung, Relativzeitstempel
<b>Ereigniszähler</b>		
Anzahl		8
Auswertung		2-fach
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Gebereingänge		24 V, asymmetrisch
Geberversorgung 24 VDC		Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Zähltiefe		16/32 Bit
<b>Up/Down-Zähler</b>		
Anzahl		4
Auswertung		2-fach
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Gebereingänge		24 V, asymmetrisch
Geberversorgung 24 VDC		Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Zähltiefe		16/32 Bit
<b>Flankenerkennung / Zeitmessung</b>		
Mögliche Messungen		Torzeit, Periodendauer, Flankenversatz verschiedener Kanäle
Messungen pro Modul		Bis zu 9
Messungen pro Kanal		Bis zu 2
Zähltiefe		16 Bit
Zählfrequenz		
intern		8 MHz, 4 MHz, 2 MHz, 1 MHz, 500 kHz, 250 kHz, 125 kHz, 62,5 kHz
Signalform		Rechteckimpuls
Messart		Kontinuierlich oder getriggert
<b>Digitale Ausgänge 5 VDC</b>		
Anzahl		Bis zu 6, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Typ		5 VDC Differenzsignal, EiA RS-485 Standard
Ausgangsbeschaltung		Sink oder Source
Ausgangsschutz		Kurzschlusschutz
Ausführung		Push / Pull / Push-Pull
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung
<b>Digitale Ausgänge 24 VDC</b>		
Anzahl		Bis zu 8, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Nennspannung		24 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Summennennstrom		0,8 A
Ausführung		Push / Pull / Push-Pull
Ausgangsbeschaltung		Sink oder Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		Schaltspannung + 0,6 VDC
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung

Tabelle 2: X67DC1198 - Technische Daten

<b>Bestellnummer</b>	<b>X67DC1198</b>
Einschaltung bei Überlastabschaltung bzw. Kurzschlussabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Kurzschlussspitzenstrom	<10 A
Leckstrom bei abgeschaltetem Ausgang	max. 25 µA
Restspannung	<0,9 V bei 0,1 A Nennstrom
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Pulsweitenmodulation <sup>2)</sup>	
Periodendauer	41,6 µs bis 500 ms
Impulsdauer	0 bis 100%
Auflösung	0,1%
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 24 kHz
Schaltverzögerung	
0 → 1	<2 µs
1 → 0	<2 µs
Zusatzfunktionen	Pulsweitenmodulation, Komparatorfunktion
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Potenzialtrennung	Bus zu Geber und Kanal getrennt Kanal zu Kanal und Geber nicht getrennt Geber zu Geber nicht getrennt
<b>Einsatzbedingungen</b>	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 2: X67DC1198 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.  
2) Totzeit zwischen Push-Pull Umschaltung: Max 1,5 µs

## 2.2 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.	
	Grün	Rot	Beschreibung
	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 4	Statusanzeige für Ein-/Ausgang 1 bis 8.	
	LED	Beschreibung	
	Orange	Ausgangszustand von Kanal x	
	Grün	Eingangszustand von Kanal x	
	Orange und Grün	Von den I/O-Kanälen ist ein Kanal als Eingang und ein Kanal als Ausgang konfiguriert. Beide Kanäle sind aktiv. Sowohl die orange als auch die grüne LED leuchten. Da aber nur ein Lichtleiter vorhanden ist, entsteht eine Mischfarbe.	
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.	
	LED	Status	Beschreibung
	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
		Single Flash	Modus RESET
Blinkend		Modus PREOPERATIONAL	
Double Flash		Modus BOOT (während Firmware-Update) <sup>1)</sup>	
Ein		Modus RUN	
Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
	Ein	Fehler- oder Resetzustand	
	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
	Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

## 2.3 Anschlüsselemente

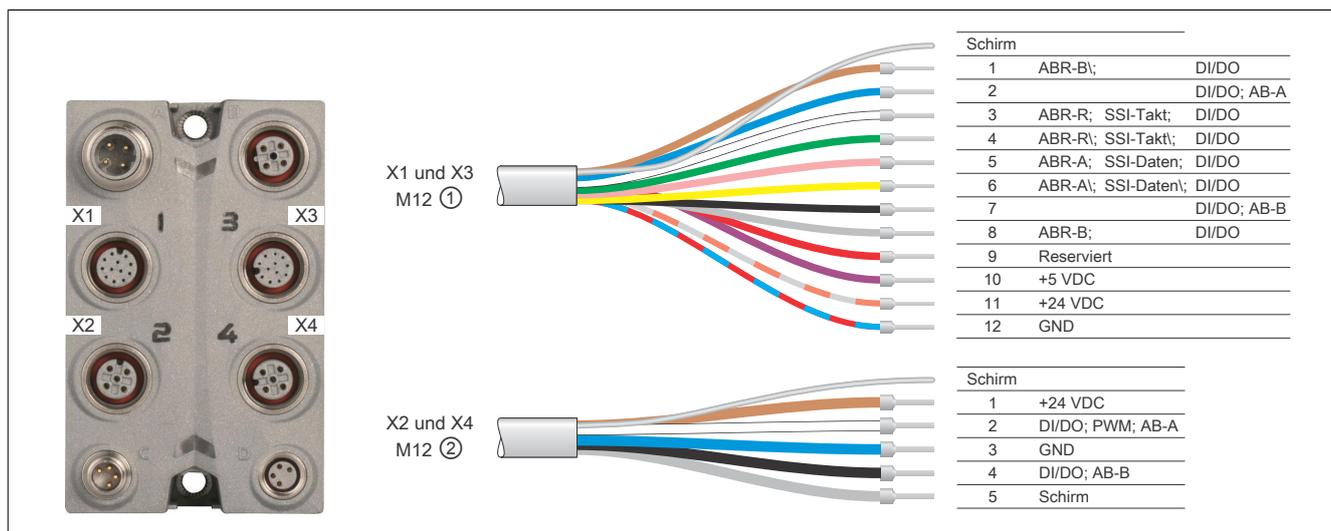
	X2X Link
	Anschluss A: Eingang
	Anschluss B: Ausgang
	Anschluss 1: ABR-Inkremental- oder SSI-Absolutgeber 1 Digitale Ein-/Ausgänge 1 + 2 oder AB-Zähler 1
	Anschluss 3: ABR-Inkremental- oder SSI-Absolutgeber 2 Digitale Ein-/Ausgänge 5 + 6 oder AB-Zähler 3
	Anschluss 2: Digitale Ein-/Ausgänge 3 + 4 oder AB-Zähler 2
Anschluss 4: Digitale Ein-/Ausgänge 7 + 8 oder AB-Zähler 4	
I/O-Versorgung 24 VDC	
Anschluss C: Einspeisung	
Anschluss D: Weiterleitung	

### 2.3.1 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Pin	Bezeichnung
<p><b>A</b></p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2XI
<p><b>B</b></p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

## 2.3.2 Anschlussbelegung



- ① X67CA0141.xxxx: Multifunktionskabel gerade  
 X67CA0151.xxxx: Multifunktionskabel gewinkelt
- ② X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade  
 X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

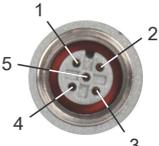
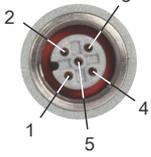
### 2.3.2.1 Anschluss X1 und X3

In der folgenden Tabelle sind 4 Anschlussbelegungen angeführt:

- I/O-Kanäle :Aufteilung der digitalen I/O-Kanäle (5 VDC Differenzsignal und 24 VDC)
- ABR-Inkrementalgeber: Geber wird als Inkrementalgeber betrieben
- SSI-Absolutgeber: Geber wird als SSI-Absolutgeber betrieben
- AB-Zähler: 24 V Eingänge werden als AB-Zähler betrieben

M12, 12-polig	Anschlussbelegung								
	Pin	Belegung	Spannung		I/O-Kanal		ABR-Geber	SSI-Geber	AB-Zähler
			5 V	24 V	X1	X3	X1: Geber 1 X3: Geber 2	X1: Geber 1 X3: Geber 2	X1: Zähler 1 X3: Zähler 3
	1	Ein-/Ausgang	•		10\	14\	B\	-	-
	2	Ein-/Ausgang		•	1	5	-	-	A
	3	Ein-/Ausgang	•		11	15	R	Takt	-
	4	Ein-/Ausgang	•		11\	15\	R\	Takt\	-
	5	Ein-/Ausgang	•		9	13	A	Daten	-
	6	Ein-/Ausgang	•		9\	13\	A\	Daten\	-
	7	Ein-/Ausgang		•	2	6	-	-	B
	8	Ein-/Ausgang	•		10	14	B	-	-
	9	Reserviert							
	10	+5 VDC Gebersversorgung							
	11	+24 VDC Gebersversorgung							
	12	GND							

### 2.3.2.2 Anschluss X2 und X4

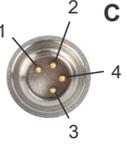
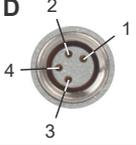
M12, 5-polig Anschluss 2	Anschlussbelegung						
	Pin	Bezeichnung	I/O-Kanal		PWM		AB-Zähler
			X2	X4	X2	X4	X2: Zähler 2 X4: Zähler 4
	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC <sup>1)</sup>					
	2	Ein-/Ausgang	3	7	PWM 1	PWM 2	A
	3	GND					
	4	Ein-/Ausgang	4	8	-	-	B
	5	Schirm <sup>2)</sup>					
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. 2) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul.  X2 und X4 → A-Codiert (female), Eingang						
Anschluss 4							

### 2.3.3 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

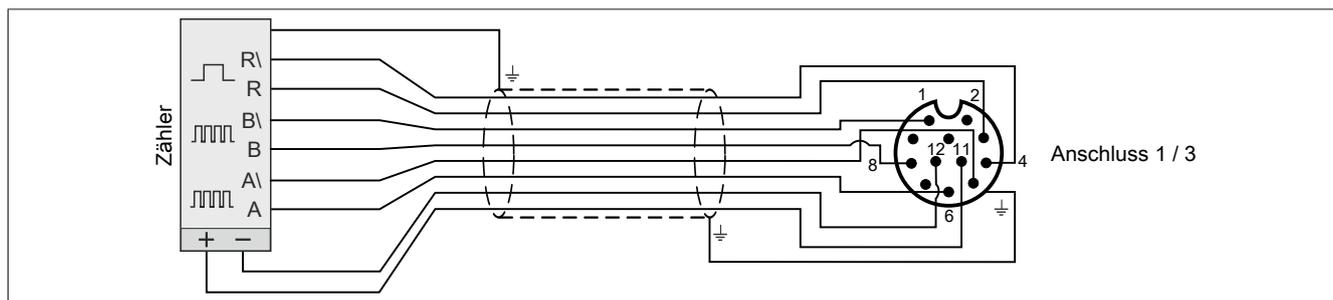
#### Information:

**Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!**

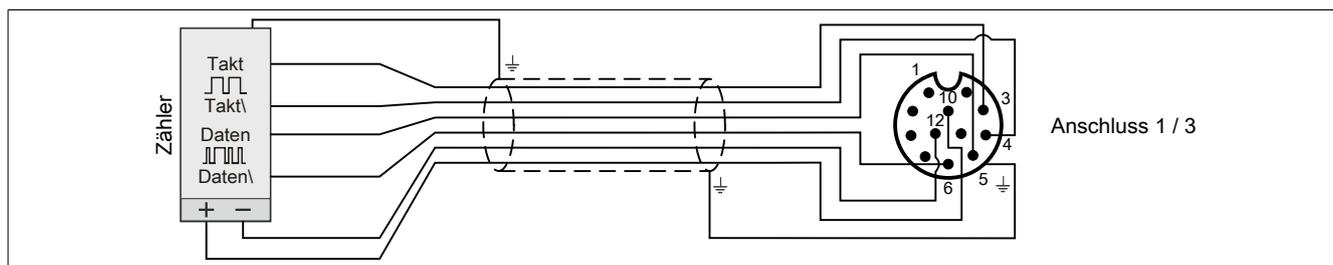
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

## 2.4 Anschlussbeispiele

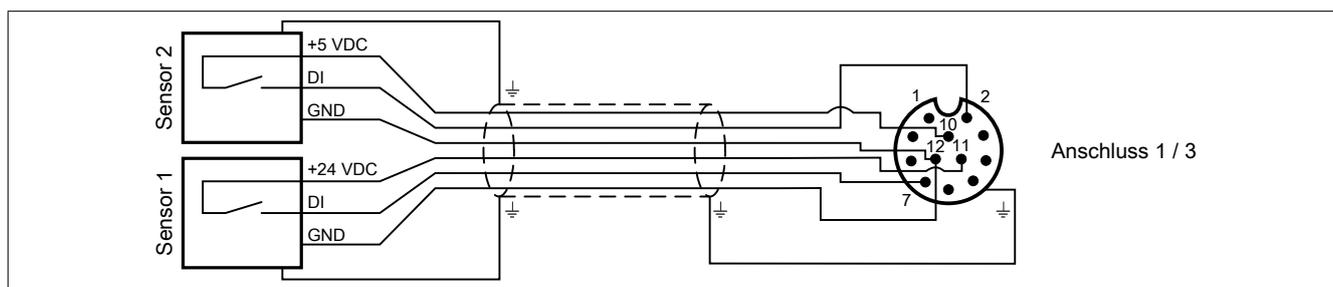
### ABR-Geber mit 24 V Versorgung



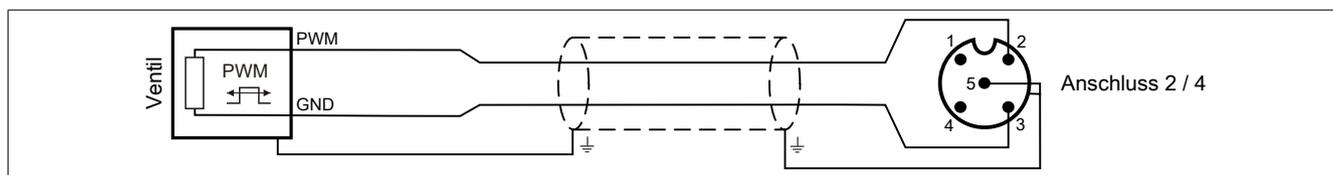
### SSI-Geber mit 5 V Versorgung



### Sensoranschluss mit 5 V und 24 V Versorgung

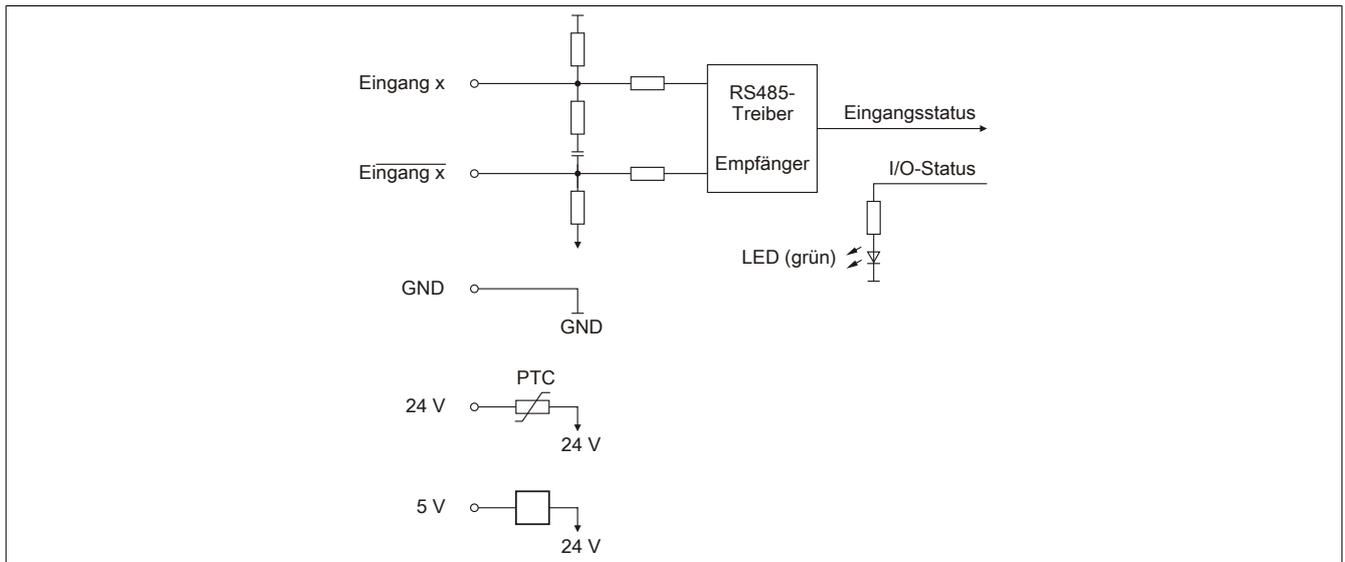


### PWM-Ausgang

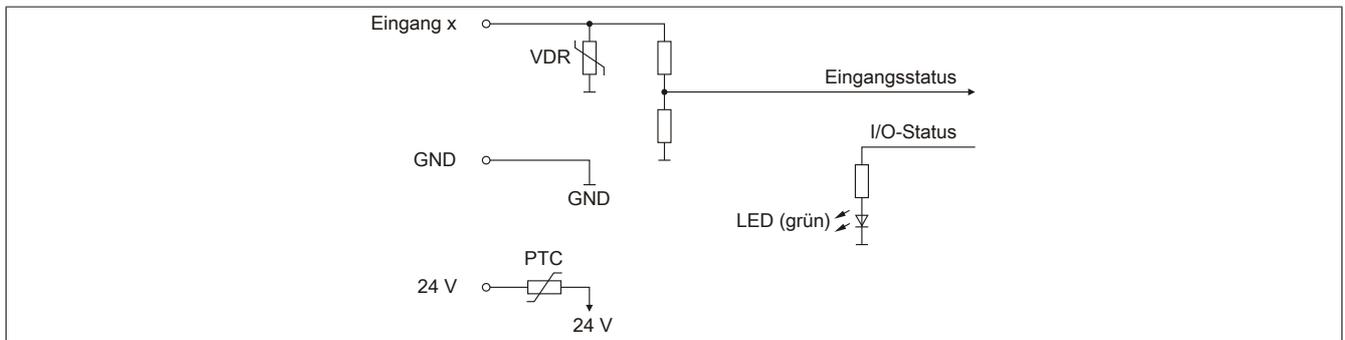


## 2.5 Eingangsschema

### 5 V Eingang

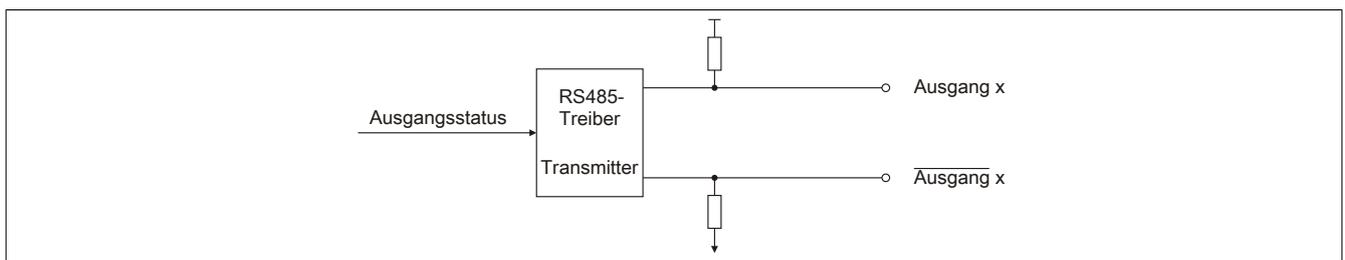


### 24 V Eingang

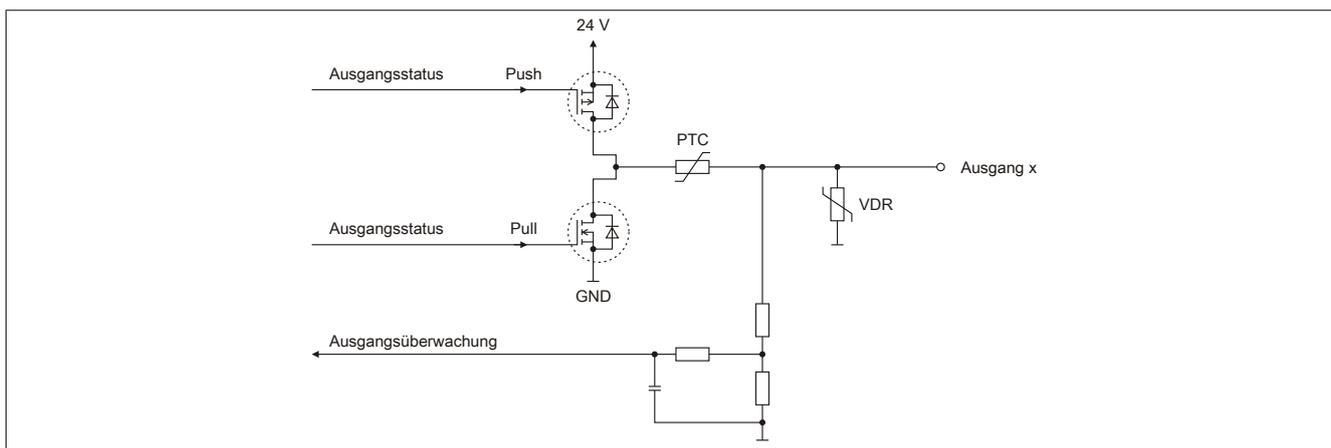


## 2.6 Ausgangsschema ABR/SSI

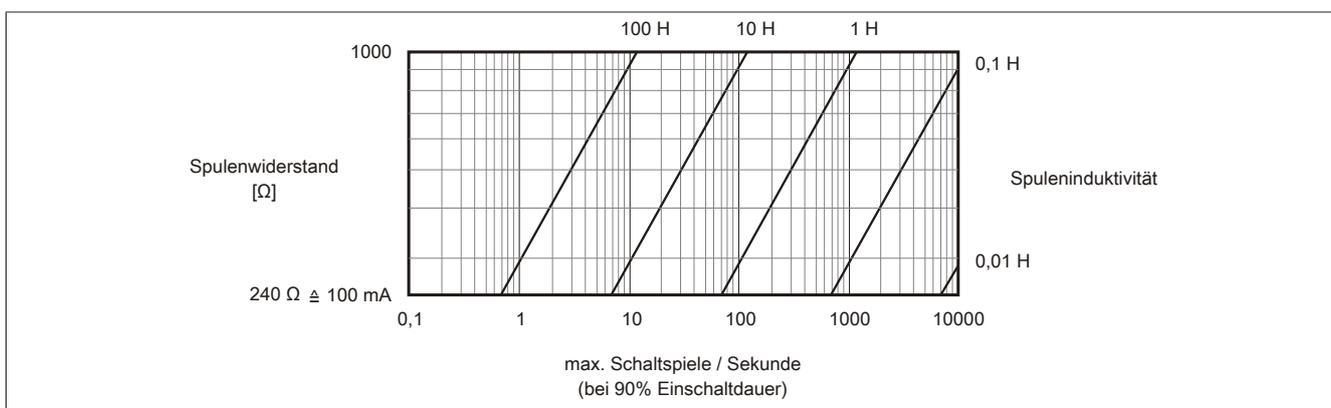
### 5 V Ausgang



## 24 V Ausgang



## 2.7 Schalten induktiver Lasten



## 3 Funktionsbeschreibung

### 3.1 Funktionsübersicht

Die Eingänge des Zählermoduls können auf vielfältige Art konfiguriert werden.

Die Anschlüsse 1 und 3 sind als 12-polige M12-Anschlüsse ausgeführt. Daran können jeweils 1 Inkrementalgeber oder SSI-Geber mit 5 V Differenzsignalen angeschlossen werden. Zusätzlich sind auf dem gleichen Ausgang 2 digitale Kanäle verfügbar, die als Eingänge konfiguriert bei Inkrementalgebern mit Statusausgängen (z. B. Alarm) verwendet werden können. Als Ausgänge parametrierbar, fungieren sie bei SSI-Gebern z. B. für Preset und Zählrichtungsumkehr.

Jeweils 2 weitere parametrierbare Digitalkanäle sind auf den Buchsen 2 und 4 verfügbar. Die Eingänge können als Latch-, Gate- oder Referenzfreigabeschalter verwendet werden, die Ausgänge z. B. als Komparatorausgänge.

#### Information:

**Im Gegensatz zum frei konfigurierbaren Funktionsmodell "Standard" kann im Funktionsmodell "Bus Controller" die Funktionsauswahl nicht verändert werden.**

**Funktionsmodell "Bus Controller":**

- 1 x ABR-Inkrementalgeber (5 V)
- 1 x SSI-Absolutgeber (5 V)
- 1 x PWM-Ausgang (24 V)
- 1 x Auf/Ab-Zähler (24 V)
- 3 x AB-Zähler (24 V)

#### 3.1.1 Beschreibung der Kanalbelegung

Die hier aufgelisteten Funktionen sind direkt den jeweiligen Hardwarekanälen zugeordnet und können nicht geändert werden.

Kanal	Signalanschlüsse
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 1 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 1</li> <li>• AB-Zähler 1, Signalleitung A</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 1, Frequenz</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 2 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 2</li> <li>• AB-Zähler 1, Signalleitung B</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 1, Richtung</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 3 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 3</li> <li>• AB-Zähler 2, Signalleitung A</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 2, Frequenz</li> <li>• PWM-Ausgang 1</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 4 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 4</li> <li>• AB-Zähler 2, Signalleitung B</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 2, Richtung</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 5 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 5</li> <li>• AB-Zähler 3 Signalleitung A</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 3, Frequenz</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 6 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 6</li> <li>• AB-Zähler 3, Signalleitung B</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 3, Richtung</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 7 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 7</li> <li>• AB-Zähler 4, Signalleitung A</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 4, Frequenz</li> <li>• PWM-Ausgang 2</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 8 (24 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 8</li> <li>• AB-Zähler 4 Signalleitung B</li> <li>• Auf/Ab-Zähler 4, Richtung</li> </ul>

Kanal	Signalanschlüsse
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 9 (5 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 9</li> <li>• ABR-Zähler 1, Signalleitung A</li> <li>• SSI-Geber 1, Datenleitung</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 10 (5 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 10</li> <li>• ABR-Geber 1, Signalleitung B</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 11 (5 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 11</li> <li>• ABR-Geber 1, Signalleitung R</li> <li>• SSI-Geber 1, Taktleitung</li> </ul>
12	Wird nicht verwendet
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 13 (5 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 13</li> <li>• ABR-Geber 2, Signalleitung A</li> <li>• SSI-Geber 2, Datenleitung</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 14 (5 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 14</li> <li>• ABR-Geber 2, Signalleitung B</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaler Ein-/Ausgang 15 (5 VDC)</li> <li>• Ereigniszähler 15</li> <li>• ABR-Geber 2, Signalleitung R</li> <li>• SSI-Geber 2, Taktleitung</li> </ul>

Zu diesen Grundfunktionen zusätzlich verfügbare Optionen wie z. B. Komparatorausgänge oder Latcheingänge können frei wählbar den ungenutzten Kanälen mit entsprechender Eingangs- oder Ausgangskonfiguration zugeordnet werden.

## 3.2 Ereignisfunktionen

Das Modul stellt konfigurierbare Ereignisfunktionen zur Verfügung. Eine Ereignisfunktion kann Verbindung zu physikalischen Ein-/Ausgaben bzw. davon abgeleiteten Werten (z. B. Zähler) haben oder rein interne Verarbeitungen übernehmen.

Jede Ereignisfunktion hat Ereigniseingänge und -ausgänge. Ereignisfunktionen können auch nur Ereigniseingänge oder -ausgänge haben. Jeder Ereignis Ausgang hat eine eindeutige Ereignis-ID. Wann an einem Ereignis Ausgang ein Ereignis generiert wird, ist konfigurierbar. Die Auswirkung der Ankunft eines Ereignisses wird durch die Ereignisfunktion vorgegeben.

Ereignisfunktionen können miteinander verknüpft werden. Die Verknüpfung erfolgt über den Ereigniseingang. Jeder Ereigniseingang verfügt über ein 16-Bit Register, in welches die Ereignisnummer des zu verknüpfenden Ereignis Ausgangs geschrieben wird.

### Information:

**Die in der Automation Studio I/O-Konfiguration konfigurierbaren Modulfunktionen basieren größtenteils auf diesen Ereignisfunktionen und deren Verknüpfung. Änderungen in der Automation Studio I/O-Konfiguration haben vielfach Auswirkung auf Ereignisfunktionen und deren Verknüpfung.**

Die Modulfunktionen umfassen folgende Bereiche:

- [Flankenereignisse](#)
- [Direkte Eingangsfunktionen](#)
- [Direkte Ausgangsfunktionen](#)
- [Zähler-Ereignisfunktionen](#)
- [SSI-Ereignisfunktionen](#)

### 3.2.1 Liste der Ereignis-IDs

Verschiedene Hard- und Softwarefunktionen senden Ereignis-IDs bzw. benötigen Ereignis-IDs für ihren Start. Die folgende Tabelle zeigt alle für die Konfiguration des Moduls zur Verfügung stehenden IDs.

Ereignis-ID	Beschreibung	
<b>Direkte Ereigniseingänge</b>		
512	Vergleichsbedingung 1	FALSE
513		TRUE
544	Vergleichsbedingung 2	FALSE
545		TRUE
576	Vergleichsbedingung 3	FALSE
577		TRUE
608	Vergleichsbedingung 4	FALSE
609		TRUE
<b>Zähler-Ereignisfunktionen</b>		
2112	Zählerfunktion 1	Ereignisfunktion1; FALSE
2113		Ereignisfunktion1; TRUE
2144		Ereignisfunktion2; FALSE
2145		Ereignisfunktion2; TRUE
2368	Zählerfunktion 2	Ereignisfunktion1; FALSE
2369		Ereignisfunktion1; TRUE
2400		Ereignisfunktion2; FALSE
2401		Ereignisfunktion2; TRUE
2624	Zählerfunktion 3	Ereignisfunktion1; FALSE
2625		Ereignisfunktion1; TRUE
2656		Ereignisfunktion2; FALSE
2657		Ereignisfunktion2; TRUE
2880	Zählerfunktion 4	Ereignisfunktion1; FALSE
2881		Ereignisfunktion1; TRUE
2912		Ereignisfunktion2; FALSE
2913		Ereignisfunktion2; TRUE
<b>Flankenereignisse</b>		
4096	Fallende Flanke an I/O-Kanal	Kanal 1
...		...
4111	Steigende Flanke an I/O-Kanal	Kanal 16
4112		Kanal 1
...	Fallende oder steigende Flanke an I/O-Kanal	...
4127		Kanal 16
4128	Fallende oder steigende Flanke an I/O-Kanal	Kanal 1
...		...
4143		Kanal 16

Ereignis-ID	Beschreibung	
<b>SSI-Zählerereignisse</b>		
7168	SSI 1	SSI-gültig
7169		SSI-bereit
7424	SSI 2	SSI-gültig
7425		SSI-bereit
<b>SSI-Komparatoreignisse</b>		
7232	SSI 1-Vergleichsbedingung	FALSE
7233		TRUE
7488	SSI 2-Vergleichsbedingung	FALSE
7489		TRUE
<b>Timer-Ereignisse</b>		
208	Timer1	50 µs
209	Timer2	100 µs
210	Timer3	200 µs
211	Timer4	400 µs
212	Timer5	800 µs
213	Timer6	1600 µs
214	Timer7	3200 µs
215	Timer8	3200 µs (Zeitversetzt zu Timer7)
<b>Netzwerkfunktionen</b>		
224	SOAISOP (synchron out asynchron in start of protocol)	
225	AOSISOP (asynchron out synchron in start of protocol)	
226	SOAIEOP (synchron out asynchron in end of protocol)	
227	AOSIEOP (asynchron out synchron in end of protocol)	
<b>Idle-Ereignis</b>		
192	Leerlauf	

## Timer

Im Modul stehen 8 Timerereignisse zur Verfügung, welche vom Modul erzeugt werden.

### Information:

**Die Timer haben die höchste Ereignispriorität. Alle anderen Systemfunktionen werden bei Auftreten eines Timerereignisses unterbrochen und jittern um die Zeit, die für die Bearbeitung dieses Ereignisses benötigt wird.**

## Idle-Ereignis

Idle bezeichnet die Restzeit des Systems nach Abarbeitung aller höherwertigen Ereignisse und Operationen. In der Idle-Funktion werden vom Modul folgende Funktionalitäten ausgeführt:

- Behandlung des asynchronen Protokolls
- Mechanismus für die (Um-) Verknüpfung von Ereignissen
- Bedienung der LEDs
- Ausführung der auf die Idle-Funktion verknüpften Ereignisfunktionen

### 3.2.2 Flankenereignisse

Für jeden physikalischen Kanal sind 3 Ereignisfunktionen vorhanden

- fallende Flanke
- steigende Flanke
- fallende und steigende Flanke

Das jeweilige Ereignis wird ausgelöst, wenn eine Flanke am Hardwareeingang erkannt wurde und die entsprechenden Register für den entsprechenden Kanal konfiguriert wurden.

Flanken werden von der Hardware erkannt und per Interrupt behandelt. Hinter dem Interrupthandler arbeitet ein Ereignisverteiler, der eine gewisse Zeit pro erkannte Flanke für die Hardwarebedienung und die Ausführung der verknüpften Ereignisfunktionen benötigt. Um diese Zeit zu reduzieren, kann jede Flankenerkennung für jeden Kanal einzeln aktiviert oder deaktiviert werden. Aus Gründen der Systemlast und I/O-Jitter sollen nur die benötigten Flanken aktiviert werden.

#### **Information:**

**Die Flankenerkennung kann auch für Kanäle angewendet werden, die auf Ausgang konfiguriert sind.**

#### **Begrenzung der Ereignisfrequenz**

Um ein stabiles System zu gewährleisten ist ein Mechanismus vorgesehen, um die Anzahl der durch die Flankenerkennung erzeugten Ereignisse zu begrenzen. Nach Verarbeitung eines Flankenereignisses muss mindestens ein Idle-Ereignis auftreten, bevor ein neues Ereignis für dieselbe Flanke verarbeitet wird.

Diese Begrenzung kann pro Flanke ausgeschaltet werden, dann wird aus jeder Flanke ein Ereignis generiert. Dabei kann es jedoch bei hohen Frequenzen zur Systemüberlastung kommen, das heißt, die I/O-Bedienung kann bis zu 100 ms ausfallen, ehe das Modul in den Reset-Zustand fällt.

#### **Information:**

**Die Register sind unter "[Flankenereignisse](#)" auf [Seite 44](#) beschrieben.**

### 3.3 Digitale Ein- und Ausgänge

Das Modul ist mit 14 digitalen Kanälen ausgestattet, die als digitale Ein- oder Ausgänge konfiguriert werden können.

#### Eingangskanäle

Jeder Kanal kann als Eingangskanal konfiguriert werden. Der Eingangswert wird unter Berücksichtigung der Polaritätseinstellung (Normal/Invertiert) ermittelt und je nach nach verwendeter Funktion unter verschiedenen Namen in der Automation Studio I/O-Zuordnung angezeigt.

#### Ausgangskanäle

Jeder Kanal kann als Ausgangskanal konfiguriert werden. Um einen Kanal als Ausgang zu konfigurieren müssen folgende Schritte vorgenommen werden:

- Bit 0 "Push" und/oder Bit 1 "Pull" in der Kanalkonfiguration (Register CfO\_CFGchannel0x) aktivieren.
- Bit 4 bis 7 in der Kanalkonfiguration (Register CfO\_CFGchannel0x) auf Direkt I/O konfigurieren.
- Die Setz- und Rücksetzmaske für den betreffenden Kanal auf 0 setzen.

#### Setz- und Rücksetzmasken der Ausgänge

Mit Hilfe der Setz- und Rücksetzmasken kann bestimmt werden, wodurch die digitalen Ausgänge geschaltet werden können.

- 0 ermöglicht das manuelle Setzen und/oder Rücksetzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15.
- 1 verhindert das manuelle Setzen und/oder Rücksetzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15. Dadurch ist es möglich die Ausgänge mittels der Ausgangs-Ereignisfunktion zu setzen oder rückzusetzen.

#### Information:

Die Register sind unter "**Digitale Ein- und Ausgänge**" auf Seite 41 beschrieben.

#### 3.3.1 Eingangszustände der Kanäle

Der Eingangszustände der physikalischen Kanäle werden unter Berücksichtigung der Polaritätseinstellungen (Bit 2 im Register CfO\_CFGchannel) ermittelt. Zur besseren Übersicht werden die ermittelten Bits je nach verwendeter Funktion unter verschiedenen Namen in der Automation Studio I/O-Zuordnung angezeigt.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Eingangskanäle den einzelnen Namen/Funktionen zugeordnet werden können.

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14
Kanal XX	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
ComparatorActualValueABConnector01			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueABConnector02	•	•				•	•	•	•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueABConnector03	•	•	•	•			•	•	•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueABConnector04	•	•	•	•	•	•			•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueABRConnector01	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•	•
ComparatorActualValueABRConnector03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
ReferenceEnableSwitchABRConnector01	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•	•
ReferenceEnableSwitchABRConnector03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
ComparatorActualValueCounterConnector01			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueCounterConnector02	•	•			•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueCounterConnector03	•	•	•	•			•	•	•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueCounterConnector04	•	•	•	•	•	•			•	•	•		•	•	•
ComparatorActualValueSSICConnector01	•	•	•	•	•	•	•	•		•			•	•	•
ComparatorActualValueSSICConnector03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	

#### Information:

Das Register ist unter "**Eingangszustände der Kanäle**" auf Seite 43 beschrieben.

### 3.3.2 Direkte Eingangsfunktionen

Das Modul verfügt über 2 "direkte Eingangsfunktionen".

Diese Ereignisfunktionen basieren auf der Komparatorfunktionalität. Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden (siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 22).

Tritt das für den Eingang konfigurierte Ereignis auf, so vergleicht die Ereignisfunktion den Status aller in der Vergleichsmaske aktivierten Direct-I/O-Kanäle mit dem im Vergleichsstatus vorgegebenen Status. Entsprechend dem Ergebnis des Vergleichs wird das Ereignis generiert.

- Sind die entsprechenden Bits gleich, ist es das Ereignis Nr. [512](#) oder [545](#).
- Sind die entsprechenden Bits nicht gleich, ist es das Ereignis Nr. [513](#) oder [544](#).

#### **Information:**

Die Register sind unter "[Direkte Eingangsfunktionen](#)" auf Seite 45 beschrieben.

### 3.3.3 Direkte Ausgangsfunktionen

Das Modul verfügt über 4 "direkte Ausgangsfunktionen".

Die Auswirkung der Ausführung dieser Ereignisfunktion ist analog zum Beschreiben des Registers DigitalOutput02 bis 08.

Tritt das für den Ausgang konfigurierte Ereignis auf, werden die geänderten Ausgangszustände, allerdings unabhängig vom X2X-Zyklus, unmittelbar der Hardware übergeben.

Bei Verwendung dieser Ereignisfunktion müssen die Setz- und Rücksetzmasken der entsprechenden Ausgänge auf 1 gesetzt werden. Ansonsten würde der Ausgangszustand ständig von den Werten im Register DigitalOutput02 bis 08 überschrieben werden.

#### **Information:**

Die Register sind unter "[Direkte Ausgangsfunktionen](#)" auf Seite 46 beschrieben.

### 3.4 Zähler und Geber

Das Modul verfügt über 8 interne Zählerfunktionen mit jeweils 2 Zählerregister. Jeder dieser 8 Zähler ist fest 2 physikalischen Eingängen zugeordnet. Diese Zuordnung kann nicht verändert werden.

Jede der 8 Zählerfunktionen kann in 3 verschiedenen Modi betrieben werden. Dabei werden die Zählerkanäle und Zählerregister folgendermaßen zugeordnet:

	Modus der Zählerfunktion		
	Flankenzähler	Geber AB	Auf/Ab-Zähler
Zählerkanal 1 <sup>1)</sup>	Zählimpulse Flankenzähler 1	A	Zählimpulse
Zählerkanal 2 <sup>1)</sup>	Zählimpulse Flankenzähler 2	B	Zählrichtung 0 = Positiv / 1 = Negativ
Zählerregister 1	Zählerstand 1	Position	Zählerstand
Zählerregister 2	Zählerstand 2		

1) Entspricht den physikalischen Kanälen der Zählerfunktionen (siehe "Beschreibung der Kanalbelegung" auf Seite 12).

#### Namen der Zählerregister

Je nach gewählter Verknüpfung der Ereignisfunktionen übernehmen die Zählerregister verschiedene Funktionen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden dafür im Automation Studio und in der Registerbeschreibung unterschiedliche Namen verwendet.

Kanal	Zählerfunktion	Zählregister	Funktion	Name im Automation Studio
1	1	1	AB-Geber Auf/Ab-Zähler Ereigniszähler	ABCconnector01 CounterConnector01 EventCounter01
2		2	Ereigniszähler	EventCounter02
3	2	1	AB-Geber Auf/Ab-Zähler Ereigniszähler	ABCconnector02 CounterConnector02 EventCounter03
4		2	Ereigniszähler	EventCounter04
5	3	1	AB-Geber Auf/Ab-Zähler Ereigniszähler	ABCconnector03 CounterConnector03 EventCounter05
6		2	Ereigniszähler	EventCounter06
7	4	1	AB-Geber Auf/Ab-Zähler Ereigniszähler	ABCconnector04 CounterConnector04 EventCounter07
8		2	Ereigniszähler	EventCounter08
9	5	1	Ereigniszähler	EventCounter09
10		2	Ereigniszähler	EventCounter10
11	6	1	Ereigniszähler	EventCounter11
12		2		Wird nicht verwendet
13	7	1	Ereigniszähler	EventCounter13
14		2	Ereigniszähler	EventCounter14
15	8	1	Ereigniszähler	EventCounter15
16		2		Wird nicht verwendet

#### Information:

Die Register sind unter "**Zähler und Geber**" auf Seite 47 beschrieben.

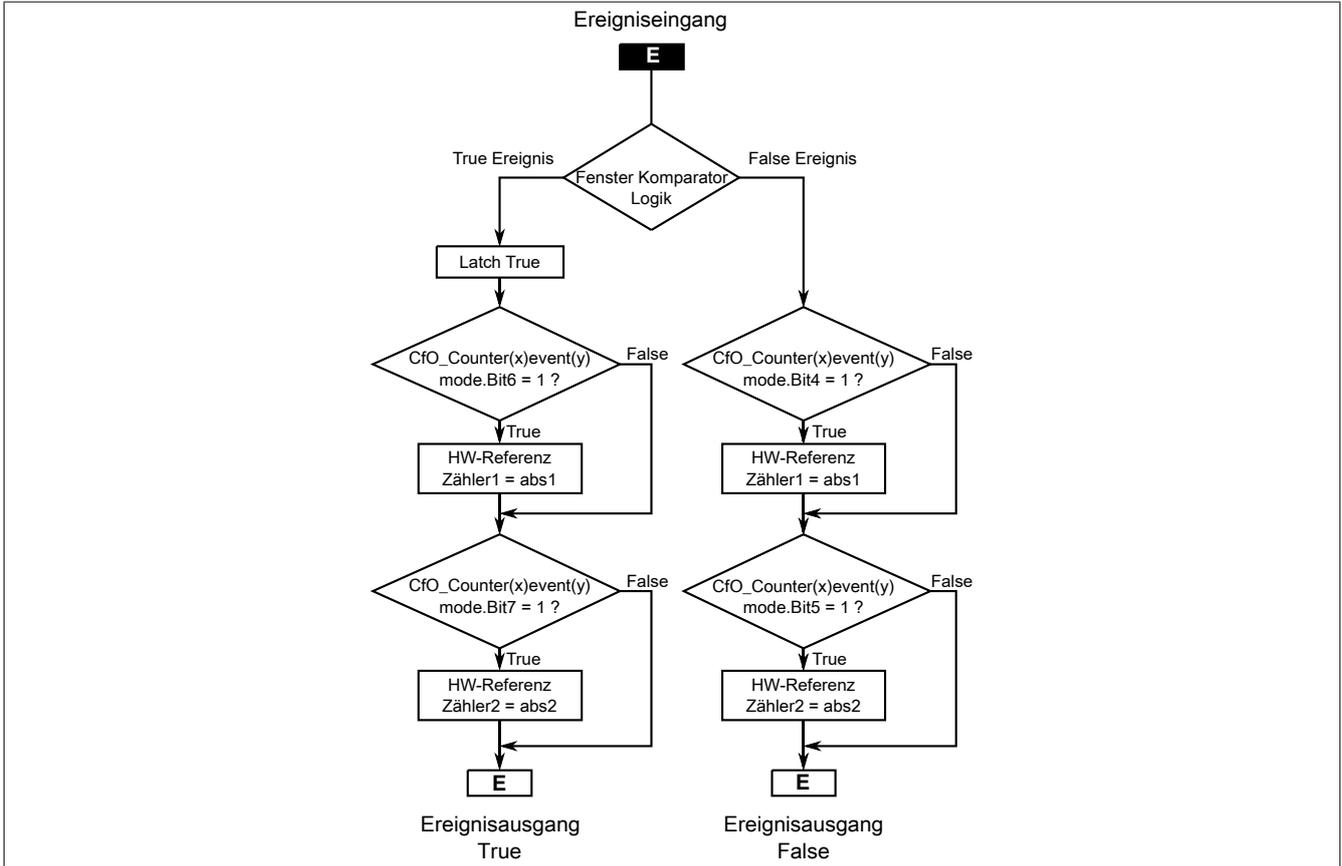
### 3.4.1 Zähler-Ereignisfunktionen

Jede der 8 Zählerfunktionen verfügt über je 2 Zähler-Ereignisfunktionen. Diese bestehen aus:

- Ereignis-ID, welche die Zähler-Ereignisfunktion auslöst
- einem Fensterkomparator
- Latchregister zum Speichern des Zählerstandes

Nach Abschluss der Zähler-Ereignisfunktion wird eine kombinierte Ereignis-ID im Bereich von 2112 bis 2913 (siehe "Liste der Ereignis-IDs" auf Seite 14) gesendet.

Weiters verfügt jede Zähler-Ereignisfunktion über die Möglichkeit bei Auftreten eines Ereignisses den aktuellen Zählerstand in die "HW reference counter" (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 20) zu kopieren.



### 3.4.2 Zählerstandsberechnung

#### Auswahl der Zähler

Für jedes der internen Register "counter1" und "counter2" kann bestimmt werden, ob es zur Zählerberechnung verwendet wird und ob das Vorzeichen beachtet wird.

Beschreibung	Wert	Information
counterX - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counterX" wird 0 addiert
	1	"counterX" wird für die Addition verwendet
counterX - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counterX" wird für die Addition nicht geändert
	1	Das Vorzeichen des Registers "counterX" wird für die Addition umgekehrt

#### Beispiele für Berechnungskonfigurationen

0b00000001	= 0x01	Nur das "counter1 - Benutzen" Bit ist gesetzt, wodurch der Inhalt des "counter" (Flanken vom Zählereingangskanal 1) direkt in das Zählerregister gelangt.
0b00000011	= 0x03	"counter1 - Benutzen" und "counter1 - Vorzeichen" Bit sind gesetzt. Das Vorzeichen wird geändert, wodurch das Zählerregister in negative Richtung zählt.
0b00001101	= 0x0d	Flanken am Zählereingang 1 erhöhen den Wert im Zählerregister. Flanken am Zählereingangskanal 2 verringern den Wert im Zählerregister. Dieser Wert ist für die Modi "AB-Zähler" und "Auf/Ab-Zähler" die sinnvollste Einstellung.

## Ablauf der Berechnung

Die Zählerstandsberechnung für jede Zählerfunktion erfolgt in 3 Schritten:

1. Basis der Zählerstandsbildung sind die 2 Absolutwertzähler "abs1" und "abs2". Diese werden nur modulintern verwendet und können nicht ausgelesen werden. Je nach Modus werden in diesen Registern die physikalischen Eingangskanäle entsprechend abgebildet.

	Modus		
	Flankenzähler	AB-Geber	Auf/Ab-Zähler
abs1	Flanken vom Zählerkanal1	Inkremente in positiver Richtung	Zählerkanal 2 = 0: Flanken von Zählerkanal1 in Aufwärtsrichtung
abs2	Flanken vom Zählerkanal2	Inkremente in negativer Richtung	Zählerkanal 2 = 1 Flanken von Zählerkanal1 in Abwärtsrichtung

2. Aus den Absolutwertregistern "abs1" und "abs2" werden 2 weitere Zähler gebildet: "counter1" und "counter2". Sie werden nur modulintern verwendet und können nicht ausgelesen werden. Für die Berechnung werden dabei folgende Werte verwendet:

- Absolutwertregister "abs1" und "abs2"
- SW\_reference\_counter 1 und 2: Dieser Referenzwert kann durch die Register CfO\_CounterPresetValue vorgegeben werden, um eine Referenzierung  $\neq 0$  zu ermöglichen.
- HW\_reference\_counter 1 und 2: Im Register CfO\_CounterEventMode kann konfiguriert werden, ob bei Eintreten von [Zählerereignissen](#) gelatchte Werte in diese Register kopiert werden.

$$\begin{aligned} \text{counter1} &= \text{abs1} + \text{SW\_reference\_counter1} - \text{HW\_reference\_counter1} \\ \text{counter2} &= \text{abs2} + \text{SW\_reference\_counter2} - \text{HW\_reference\_counter2} \end{aligned}$$

3. Der Inhalt der eigentlichen Zählerregister besteht aus der Summe der beiden internen Zähler "counter1" und "counter2". Im Register CfO\_CounterConfigReg kann für jedes "Counter"-Register das Vorzeichen definiert werden und ob es verwendet wird.

$$\text{Zählerregister} = \text{counter1} + \text{counter2}$$

### 3.4.3 Komparatorfunktionen

Auf dem Modul stehen für die ABR-, AB- und Auf/Ab-Zähler Komparatorfunktionen zur Verfügung. Diese bestehen aus:

- Ereignis-ID, welche die Komparatorfunktion auslöst
- dem Fensterkomparator
- Latchregister zum Speichern der Zählerposition

Nach Abschluss der Komparatorfunktion wird die entsprechende Ereignis-ID gesendet (siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14).

Dabei handelt es sich um Komparatoren, die softwaremäßig implementiert sind. Diese arbeiten nicht aktiv, sondern passiv, das heißt, der Vergleich wird nur bei Empfang eines Ereignisses durchgeführt. Das empfangene Ereignis wird je nach Zustand der Komparatorbedingung an den TRUE- oder FALSE-Zweig weitergeleitet.

#### Fensterkomparator

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 22.

Wert	Information
0	Aus
1	Einzel
2	Zustandswechsel
3	Andauernd

#### Berechnung des Komparators

Für jedes der internen Register "counter1" und "counter2" kann bestimmt werden, ob es zur Komparatorberechnung verwendet wird und ob das Vorzeichen beachtet wird.

Beschreibung	Wert	Information
counterX - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counterX" wird 0 addiert
	1	"counterX" wird für die Addition verwendet
counterX - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counterX" wird für die Addition nicht geändert
	1	Das Vorzeichen des Registers "counterX" wird für die Addition umgekehrt

Diese Berechnung des Komparators erfolgt analog zur Berechnung der Zählerregister. Zusätzlich kann ein Maskenwert erstellt werden, mit dem vor dem Vergleich eine UND-Verknüpfung durchgeführt wird. Dadurch ist es möglich, alle 2<sup>n</sup> Inkremente einen Komparatorimpuls auszugeben.

#### Information:

Die Register sind unter "[Komparatorfunktionen](#)" auf Seite 50 beschrieben.

#### 3.4.3.1 Komparatormodi

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden.

- **Aus**  
Ankommende Ereignisse werden nicht behandelt.
- **Einzel**  
Die Ereignisfunktion spricht nur einmal an und deaktiviert sich dann selbst. Zum Reaktivieren muss dieses Register geändert werden, vorzugsweise auf "Aus" und dann auf den gewünschten Modus. Mit dieser Einstellung kann ein Hardware-Latch nachgebildet werden.
- **Zustandswechsel**  
Die Ereignisfunktion spricht nur dann an, wenn sich der Komparatorzustand ändert, das heißt, von FALSE auf TRUE (oder umgekehrt) wechselt. Es wird von jedem Zustand immer nur das erste Ereignis verarbeitet, z. B. der erste TRUE einer Folge von Ereignissen mit Komparatorbedingung TRUE. Nach Aktivieren der Ereignisfunktion wird das erste ankommende Ereignis zum Bestimmen des Startzustandes verwendet und daher nicht weitergeleitet. Mit dieser Einstellung kann das Verhalten eines in der Hardware implementierten Komparators nachgebildet werden.
- **Andauernd**  
Jedes ankommende Ereignis wird je nach Komparatorbedingung am TRUE- oder am FALSE-Zweig weitergeleitet. Mit dieser Einstellung können Filter für Ereignisse gebildet werden.

### 3.4.3.2 Latchfunktion

Liefert der Komparatorvergleich TRUE, wird der aktuelle Zählerstand gelatcht und in diese Register kopiert. Die Berechnung des für den Latch verwendeten Vergleichswerts kann im Berechnungsregister (CfO\_Counter[x]event[y]config) konfiguriert werden.

Je nach gewählter Verknüpfung der Ereignisfunktionen übernehmen die Latchregister verschiedene Funktionen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden dafür in der Registerbeschreibung unterschiedliche Namen verwendet.

Zähler 1 - Latch 1		
Ereignisfunktion	Funktion	Name
1	AB-Geber	Latch01ABCconnector01
	Auf/Ab-Zähler	Latch01CounterConnector01
2	AB-Geber	Latch02ABCconnector01
	ABR-Geber	Latch01ABRConnector01
	Auf/Ab-Zähler	Latch02CounterConnector01

Zähler 1 - Latch 2		
Ereignisfunktion	Funktion	Name
1	AB-Geber	Latch01ABCconnector02
	Auf/Ab-Zähler	Latch01CounterConnector02
2	AB-Geber	Latch02ABCconnector02
	Auf/Ab-Zähler	Latch02CounterConnector02

Zähler 2 - Latch 1		
Ereignisfunktion	Funktion	Name
1	AB-Geber	Latch01ABCconnector03
	Auf/Ab-Zähler	Latch01CounterConnector03
2	AB-Geber	Latch02ABCconnector03
	ABR-Geber	Latch01ABRConnector03
	Auf/Ab-Zähler	Latch02CounterConnector03

Zähler 2 - Latch 2		
Ereignisfunktion	Funktion	Name
1	AB-Geber	Latch01ABCconnector04
	Auf/Ab-Zähler	Latch01CounterConnector04
2	AB-Geber	Latch02ABCconnector04
	Auf/Ab-Zähler	Latch02CounterConnector04

#### Information:

Das Register ist unter "[Latchposition oder Zählerstand auslesen](#)" auf Seite 53 beschrieben.

### 3.5 SSI-Geberschnittstelle

Das Modul stellt 2, direkt von der Hardware unterstützte, SSI-Geber zur Verfügung. Für jeden SSI-Geber sind 24 V Ausgangskanäle fest eingestellt und können nicht verändert werden (siehe auch "[Beschreibung der Kanalbelegung](#)" auf Seite 12).

Bei Verwendung des SSI-Gebers ist der dazugehörige Taktkanal in der Kanalkonfiguration (Register CfO\_CF-Gchannel0x) auf "Kanalspezifisch" und "Push/Pull" zu konfigurieren.

Geber	Datenkanal	Taktkanal
SSI1	9	11
SSI2	13	15

#### Information:

Die Register sind unter "[SSI-Geberschnittstelle](#)" auf Seite 53 beschrieben.

#### 3.5.1 SSI-Ereignisfunktionen

Die 2 SSI-Zähler bestehen jeweils aus einer Ereignisfunktion mit einem Ereigniseingang. Bei Empfang eines Ereignisses an diesem Eingang wird der SSI-Zyklus gestartet.

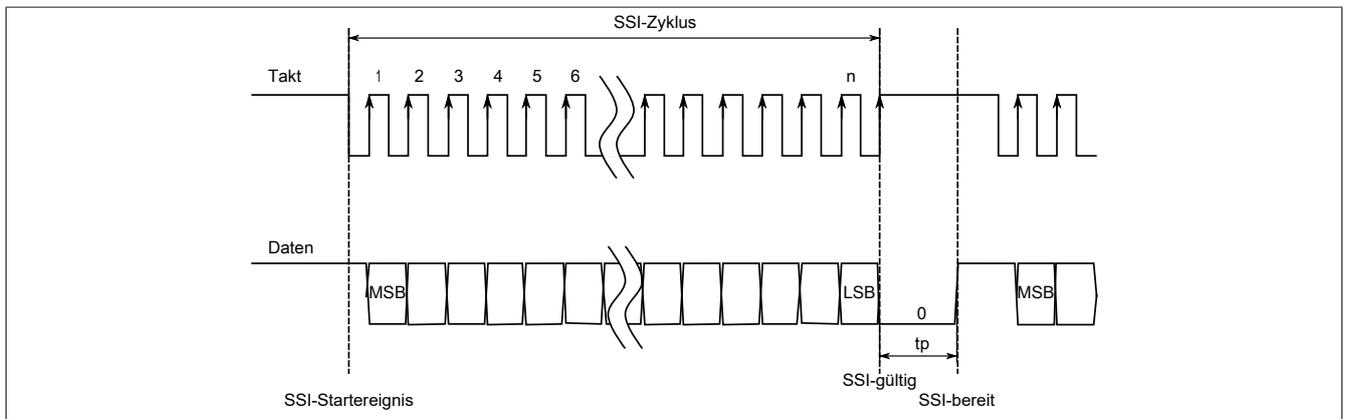
#### Information:

Die SSI-Ereignisfunktion ist defaultmäßig mit keinem Ereignis verknüpft, das heißt, die SSI-Funktionen sind deaktiviert.

Von der SSI-Geber Schnittstelle werden 2 Ereignisse gesendet.

- Ein "SSI-gültig"-Ereignis wird unmittelbar nach dem Ende des SSI-Zyklus ausgelöst, wenn ein neuer Zählerstand zur Verfügung steht.
- Das "SSI-bereit"-Ereignis zeigt darauf folgend den Ablauf der Monoflopzeit ( $t_p$  im SSI-Geber Zeitdiagramm) an. Dies ist der Zeitpunkt, ab welchem der nächste SSI-Zyklus gestartet werden kann.

#### SSI-Geber Zeitdiagramm



Im Normalfall wird der SSI-Zyklus auf das Netzwerkereignis 225 "AOSISOP" konfiguriert. Damit ist sichergestellt, dass bei der nächsten "I/O → Synchron Frame" Übertragung die neue Geberposition zur Verfügung steht. Zu Beachten sind die SSI-Übertragungsdauer und die X2X-Zykluszeit, da der SSI-Zyklus innerhalb dieses Zeitraums abgeschlossen sein muss.

Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14.

### 3.5.2 SSI-Komparatorfunktion

Auf dem Modul steht für die SSI-Funktion eine fest zugeordnete Komparatorfunktion zur Verfügung. Diese bestehen aus:

- Ereignis-ID, welche die Komparatorfunktion auslöst
- dem Fensterkomparator
- Latchregister zum Speichern der SSI-Position

Nach Abschluss der Komparatorfunktion wird die Ereignis-ID 7232 bis 7489 (siehe "Liste der Ereignis-IDs" auf Seite 14) gesendet.

#### Fensterkomparator

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "Komparatormodi" auf Seite 22.

Wert	Information
0	Aus
1	Einzel
2	Zustandswechsel
3	Andauernd

#### Berechnung durchführen

Der für den Vergleich verwendete Positionswert wird folgendermaßen berechnet:

```

counter_window_value = ssi_counter & (2^ssi_data_bits - 1)
diff = counter_window_value - origin_comparator
if ((diff & (2^(comparator_mask)-1)) <= margin_comparator)
condition = True;
else
condition = False;

```

#### Latchfunktion

Liefert der Vergleich des SSI-Fensterkomparators "TRUE", wird die aktuelle SSI-Position gelatched und gespeichert.

### 3.6 PWM - Pulsweitenmodulation

Das Modul stellt 2, direkt durch die Hardware unterstützte, PWM-Funktionen zur Verfügung. Pro PWM-Funktion ist ein 24 V Ausgangskanal fest eingestellt und kann nicht verändert werden (siehe auch "[Beschreibung der Kanalbelegung](#)" auf Seite 12).

Bei Verwendung der PWM-Funktion ist der dazugehörige Kanal in der Kanalkonfiguration (Register CfO\_CFGchannel0x) auf "Kanalspezifisch" zu konfigurieren.

PWM-Funktion	Kanal
PWM1	3
PWM2	7

#### Länge des PWM-Zyklus

Basis für die Länge des PWM-Zyklus ist ein 48 MHz Takt, der verändert (geteilt) werden kann. Ein PWM-Zyklus besteht aus 1000 dieser, sich nach der Teilung ergebenden, Takte. Die Periodendauer des PWM-Zyklus errechnet sich daher:

$$PWM\_Cycle = 1000 \frac{prescale}{48000000} [s]$$

#### Ein-/Ausschaltzeit

Der PWM-Ausgang kann in 1/10%-Schritten des PWM-Zyklus logisch 1 geschaltet werden. Logisch 1 heißt, dass der PWM-Ausgang eingeschaltet ist.

Wert	Information
0	PWM-Ausgang immer aus
1 bis 999	Einschaltzeit in 1/10%-Schritten
1000	PWM-Ausgang immer ein

#### Berechnung der Periodendauer

Die Periodendauer wird anhand folgender Formel berechnet:

$$Periodendauer = \frac{n}{48000} s$$

Für n kann ein Wert von 2 bis 65535 eingestellt werden.

n	Periodendauer	Frequenz
2	41,6 µs	24 kHz
24000	500 ms	2 Hz
48000	1 s	1 Hz
65535	1,36 s	0,73 Hz

#### Information:

Die Periodendauer der PWM-Funktion muss größer 500 µs sein. Zu kurze Periodendauern verursachen eine starke Erwärmung der Ausgänge.

#### Information:

Die Register sind unter "[PWM - Pulsweitenmodulation](#)" auf Seite 56 beschrieben.

### 3.7 Zeitmessfunktionen

Das Modul verfügt für jeden I/O-Kanal über eine Zeitmessfunktion. Diese kann für steigende und fallende Flanken an jedem Kanal getrennt konfiguriert werden.

Für jede Zeitmessfunktion kann eine Startflanke konfiguriert werden. Beim Auftreten einer konfigurierten Startflanke wird der Wert des internen Timers in einem FIFO abgelegt. Dieser FIFO nimmt bis zu 16 Elemente auf. Tritt anschließend die eigentliche Triggerflanke auf, so wird die Zeitdifferenz zwischen der Startflanke und der getriggerten Flanke in das entsprechende Register kopiert.

Über die Bits 8 bis 11 "Vorhergehende Startflanke" der Register CfO\_EdgeTimeFallingMode und CfO\_EdgeTimeRisingMode kann festgelegt werden, welche erfasste Startflanke aus dem FIFO für die Berechnung der Differenz herangezogen wird. Weiters wird beim Auftreten der Triggerflanke der aktuelle Zählerstand, des intern durch die Bits 12 bis 15 "Auflösung der Zeitmessung" getakteten Zählers, in die Zeitstempelregister kopiert.

#### Information:

**Die Zeitmessfunktion ist eine Erweiterung der Flankenerkennung, daher müssen alle verwendeten Kanäle dort entsprechend konfiguriert werden.**

Folgende Messfunktionen stehen zur Verfügung:

- Fallende oder steigende Flanke erfassen  
Die fallende oder steigende Flanke an dem jeweiligen Eingang kann erfasst werden.
- Erste Triggerflanke anzeigen  
Die erste fallende oder steigende Flanke an dem jeweiligen Eingang seit dem Setzen des dazugehörigen Bits kann erfasst werden.
- Triggerflanken zählen  
Rundlaufende Zähler werden mit jeder erfassten Flanke am jeweiligen Kanal erhöht.
- Zeitstempel der Flanke  
Beim Auftreten einer Flanke am jeweiligen Kanal wird der aktuelle Zählerstand des Modultimers gespeichert.
- Zeitdifferenz der Flanke  
Beim Auftreten einer Flanke am jeweiligen Kanal wird die Zeitdifferenz gespeichert.

#### Information:

**Die Register sind unter ["Zeitmessfunktionen"](#) auf Seite 57 beschrieben.**

### 3.8 Ansteuern der Status-LEDs

Die Modulstatus-LEDs können applikativ angesteuert werden. Damit können z. B. Blinkzeichen ausgegeben bzw. die Zustände der physikalischen Ein- und Ausgänge angezeigt werden.

Die möglichen Modi sind:

Werte	Information
0	LED-Blinkzeichen
1	Invertiertes LED-Blinkzeichen
2	Anzeigen des physikalischen Eingangszustandes eines Kanals
3	Anzeigen des physikalischen Ausgangszustandes eines Kanals

Zustände der (invertierten) LED-Blinkzeichen:

Werte	Information
0	LED aus
1	Schnell blinkend
2	Blinkend
3	Langsam blinkend
4	Single Flash
5	Double Flash
6 bis 15	Reserviert

#### Information:

Das Register ist unter "[Status-LEDs konfigurieren](#)" auf Seite 40 beschrieben.

### 3.9 Überwachung der Geberversorgung

#### Überwachung der Geberversorgung

Der Status der integrierten Geberversorgungen kann ausgelesen werden.

Bit	Beschreibung
0	24 bzw. 5 VDC Geberversorgungsspannung OK
1	24 bzw. 5 VDC Geberversorgungsspannung fehlerhaft

#### Information:

Das Register ist unter "[Status der Geberversorgungen](#)" auf Seite 40 beschrieben.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe X67 Anwenderhandbuch (ab Version 3.30), Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller".

#### 4.1.1 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

### 4.2 Konfigurationsbeispiele

Alle im Automation Studio verfügbaren Konfigurationen für AB-Geber, ABR-Geber, Auf/Ab-Zähler und Ereigniszähler basieren auf den 2 Zählerfunktionen.

Die folgenden Konfigurationsbeispiele zeigen, mit welchen Werten die Modulregister zur Verwirklichung dieser Funktionen vom Automation Studio initialisiert werden.

#### 4.2.1 I/O-Konfiguration AB-Zähler

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen AB-Zähler zu konfigurieren.

[x] steht für die verwendete Zählerfunktion 1 bis 4:

Register	Wert	Bemerkung
<b>Für die Funktion</b>		
CfO_Counter[x]config	0x01	Modus = Auf/Ab-Zähler
CfO_Counter[x]configReg0	0x0D	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 20)
<b>Für das Latch</b>		
CfO_Counter[x]event0config	0x000D	Konfiguration der Berechnung des ersten für den Latch verwendeten Wertes
CfO_Counter[x]event0mode	0x03	Modus der ersten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_Counter[x]event0IDwrr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches ein Latch 1 auslösen soll ("Latch 01 - Channel" in der Automation Studio I/O-Konfiguration)
CfO_Counter[x]event1config	0x0D	Konfiguration der Berechnung des zweiten für den Latch verwendeten Wertes
CfO_Counter[x]event1mode	0x03	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_Counter[x]event1IDwrr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches den Latch 2 auslösen soll
<b>Für den Komparator</b>		
CfO_Counter1event1IDwrr CfO_Counter3event1IDwrr	0x00D0	Ereignisnummer des Timers1 (50 µs) <b>Die Ereignisnummer des Latches darf nicht mit der Ereignisnummer des Komparators identisch sein!</b>
CfO_Counter1event1config CfO_Counter3event1config	0x900D oder 0xA00D	Konfiguration des Komparators des zweiten Zählerereignisses
CfO_Counter1event1mode CfO_Counter3event1mode	0x03	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_DIREKTIOoutevent0IDwrr CfO_DIREKTIOoutevent2IDwrr	0x0861 0x0A61	TRUE-Ereignis Ausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der <a href="#">direkten Ausgangsfunktion</a> (Ausgänge setzen)
CfO_DIREKTIOoutsetmask0 CfO_DIREKTIOoutsetmask2	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge, welche bei Komparatorbedingung TRUE gesetzt werden sollen
CfO_DIREKTIOoutevent1IDwrr CfO_DIREKTIOoutevent3IDwrr	0x0860 0x0A60	FALSE-Ereignis Ausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der <a href="#">direkten Ausgangsfunktion</a> (Ausgänge rücksetzen)
CfO_DIREKTIOoutclearmask1 CfO_DIREKTIOoutclearmask3	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge, welche bei Komparatorbedingung FALSE rückgesetzt werden sollen

## 4.2.2 I/O-Konfiguration ABR-Geber

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen ABR-Geber zu konfigurieren.

Register	Wert	Bemerkung
<b>Für die Funktion</b>		
CfO_Counter5PresetValue1 CfO_Counter7PresetValue1	(beliebig)	Gewünschter Offsetwert für die Referenzierung
CfO_Counter5event0IDwr CfO_Counter7event0IDwr	0x0201	Verknüpfung des ersten Zählerereignisses mit der "direkten Eingangs"-Vergleichsbedingung TRUE
CfO_Counter5config CfO_Counter7config	0x01	Modus = AB-Zähler
CfO_Counter5configReg0 CfO_Counter7configReg0	0x0D	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 20)
CfO_DIREKTIOevent0IDwr CfO_DIREKTIOevent1IDwr	0x1002 oder 0x1012	Auswahl der gewünschten Eingangsflanke als Auslöser der ABR-Geberfunktion
CfO_Counter5event0config CfO_Counter7event0config	0x0000	Konfiguration des ersten Zählerereignisses (zum Referenzieren)
CfO_DIREKTIOevent0mode CfO_DIREKTIOevent1mode	0x03	Modus der "direkten Eingangsfunktion" - Andauernd
CfO_DIREKTIOevent0compState CfO_DIREKTIOevent1compState	0x00 oder 0x08	Vergleichsstatus für die "direkte Eingangsfunktion"
CfO_Ev0CompMask CfO_Ev1CompMask	0x08	Vergleichsmaske für die "direkte Eingangsfunktion"
<b>Für das Latch</b>		
CfO_Counter5event0config CfO_Counter7event1config	0x000D	Konfiguration der Berechnung des für den Latch verwendeten Wertes
CfO_Counter5event0mode CfO_Counter7event1mode	0x03	Modus der ersten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_Counter5event0IDwr CfO_Counter7event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches den Latch auslösen soll
<b>Für den Komparator</b>		
CfO_Counter5event1IDwr CfO_Counter7event1IDwr	0x00D0	Ereignisnummer des Timers1 (50 µs)  <b>Die Ereignisnummer des Latches darf nicht mit der Ereignisnummer des Komparators identisch sein!</b>
CfO_Counter5event1config CfO_Counter7event1config	0x900D oder 0xA00D	Konfiguration des Komparators des zweiten Zählerereignisses
CfO_DIREKTIOoutevent0IDwr CfO_DIREKTIOoutevent2IDwr	0x0861 0x0A61	TRUE-Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangsfunktion (Ausgänge setzen)
CfO_DIREKTIOoutsetmask0 CfO_DIREKTIOoutsetmask2	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge, welche bei Komparatorbedingung TRUE gesetzt werden sollen
CfO_DIREKTIOoutevent1IDwr CfO_DIREKTIOoutevent3IDwr	0x0860 0x0A60	FALSE-Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangsfunktion (Ausgänge rücksetzen)
CfO_DIREKTIOoutclearmask1 CfO_DIREKTIOoutclearmask3	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge, welche bei Komparatorbedingung FALSE rückgesetzt werden sollen

### 4.2.3 I/O-Konfiguration Auf/Ab-Zähler

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen Auf/Ab-Zähler zu konfigurieren.

[x] steht für die verwendete Zählerfunktion 1 bis 4:

Register	Wert	Bemerkung
<b>Für die Funktion</b>		
CfO_Counter[x]config	0x03	Zählermodus = Auf/Ab-Zähler
CfO_Counter[x]configReg0	0x0D, 0x07	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 20)
<b>Für das Latch</b>		
CfO_Counter[x]event0config	0x0D, 0x07	Konfiguration der Berechnung des ersten für den Latch verwendeten Wert
CfO_Counter[x]event0mode	0x03	Modus der ersten Zählerfunktion = Andauernd
CfO_Counter[x]event0IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches Latch 1 auslösen soll
CfO_Counter[x]event1config	0x0D, 0x07	Konfiguration der Berechnung des zweiten für den Latch verwendeten Wert
CfO_Counter[x]event1mode	0x03	Modus der zweiten Zählerfunktion = Andauernd
CfO_Counter[x]event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches Latch 2 auslösen soll
<b>Für den Komparator</b>		
CfO_Counter1event1IDwr CfO_Counter3event1IDwr	0x00D0	Ereignisnummer des Timers1 (50 µs)  <b>Die Ereignisnummer des Latches darf nicht mit der Ereignisnummer des Komparators identisch sein!</b>
CfO_Counter1event1config CfO_Counter3event1config	0x900D, 0xA00d oder 0x9007, 0xA007	Konfiguration des Komparators des zweiten Zählerereignisses
CfO_Counter1event1mode CfO_Counter3event1mode	0x03	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_DIREKTIOoutevent0IDwr CfO_DIREKTIOoutevent2IDwr	0x0861	TRUE-Ereignis Ausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der <a href="#">direkten Ausgangsfunktion</a> (Ausgänge setzen)
CfO_DIREKTIOoutsetmask0 CfO_DIREKTIOoutsetmask2	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge, welche bei Komparatorbedingung TRUE gesetzt werden sollen
CfO_DIREKTIOoutevent1IDwr CfO_DIREKTIOoutevent3IDwr	0x0860 0x0A60	FALSE-Ereignis Ausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der <a href="#">direkten Ausgangsfunktion</a> (Ausgänge rücksetzen)
CfO_DIREKTIOoutclearmask1 CfO_DIREKTIOoutclearmask3	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge, welche bei Komparatorbedingung FALSE rückgesetzt werden sollen

### 4.2.4 I/O-Konfiguration Ereigniszähler

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen Ereigniszähler zu konfigurieren.

[x] steht für die verwendete Zählerfunktion 1 bis 8:

Register	Wert	Bemerkung
<b>Für Ereigniszähler an ungeraden Kanalnummern (Zählerregister 1)</b>		
CfO_Counter[x]configReg0	0x01 oder 0x03	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 20)
CfO_Counter[x]event0mode	0x43	Modus der ersten Zähler-Ereignisfunktion sowie Referenzkonfiguration
CfO_Counter[x]event0IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches ein Referenzieren auslösen soll
<b>Für Ereigniszähler an geraden Kanalnummern (Zählerregister 2)</b>		
CfO_Counter[x]configReg1	0x04 oder 0x08	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 20)
CfO_Counter[x]event1mode	0x83	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion sowie Referenzkonfiguration
CfO_Counter[x]event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses, welches ein Referenzieren auslösen soll

## 5 Registerbeschreibung

### 5.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Allgemeine Datenpunkte" beschrieben.

### 5.2 Funktionsmodell 0 - 16-Bit Zähler und Funktionsmodell 1 - 32-Bit Zähler

Folgende 2 Modelle stehen zu Auswahl:

- 16-Bit Zähler Funktionsmodell 0
  - 32-Bit Zähler Funktionsmodell 1
- In der Tabelle durch ein zusätzliches "(D)" im Datentyp bzw. "(\_32Bit)" im Namen markiert.

Der Unterschied dieser beiden Modelle besteht lediglich aus den unterschiedlichen 16- oder 32-Bit Registern in direktem Zusammenhang mit Inkrementalzfählerfunktionen. Zu dieser Gruppe gehören:

- ABR-Geber
- AB-Zähler
- Auf/Ab-Zähler
- Ereigniszähler

Alle anderen Funktionalitäten des Moduls wie z. B. SSI, PWM oder Zeitmessfunktionen und deren Datentypen sind in beiden Funktionsmodellen identisch.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
<b>Modulkonfiguration - allgemein</b>						
(N-1) * 2	CfO_CFGchannelN (Index N = 01 bis 15)	USINT				•
64 + N * 2	CfO_LEDNsource (Index N = 0 bis 7)	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingang für ABR-Geber</b>						
512	CfO_DIREKTIOevent0IDwr	UINT				•
544	CfO_DIREKTIOevent1IDwr	UINT				•
516	CfO_DIREKTIOevent0mode	USINT				•
548	CfO_DIREKTIOevent1mode	USINT				•
522	CfO_DIREKTIOevent0compState	UINT				•
554	CfO_DIREKTIOevent1compState	UINT				•
512	CfO_DIREKTIOevent0compState	UINT				•
544	CfO_DIREKTIOevent1compState	UINT				•
520	CfO_Ev0CompMask	UINT				•
552	CfO_Ev1CompMask	UINT				•
3088	CfO_Counter5PresetValue1(_32Bit)	U(D)INT				•
3600	CfO_Counter7PresetValue1(_32Bit)	U(D)INT				•
3092	CfO_Counter5PresetValue2(_32Bit)	U(D)INT				•
3604	CfO_Counter7PresetValue2(_32Bit)	U(D)INT				•
3072	CfO_Counter5config	USINT				•
3584	CfO_Counter7config	USINT				•
3080	CfO_Counter5configReg0	USINT				•
3592	CfO_Counter7configReg0	USINT				•
3082	CfO_Counter5configReg1	USINT				•
3594	CfO_Counter7configReg1	USINT				•
3136	CfO_Counter5event0IDwr	UINT				•
3648	CfO_Counter7event0IDwr	UINT				•
3168	CfO_Counter5event1IDwr	UINT				•
3680	CfO_Counter7event1IDwr	UINT				•
3144	CfO_Counter5event0config	UINT				•
3656	CfO_Counter7event0config	UINT				•
3176	CfO_Counter5event1config	UINT				•
3688	CfO_Counter7event1config	UINT				•
3172	CfO_Counter5event1mode	USINT				•
3684	CfO_Counter7event1mode	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingänge für Ereigniszähler</b>						
2056 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 8)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	USINT				•
2112 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0IDwr (Index N = 1 bis 8)	UINT				•
2120 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0config (Index N = 1 bis 8)	UINT				•
2116 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0mode (Index N = 1 bis 8)	USINT				•

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
2144 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1IDwr (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	UINT				•
2152 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1config (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	UINT				•
2148 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1mode (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingänge für AB- und Auf/Ab-Zähler</b>						
2048 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfig (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2056 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2112 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0IDwr (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2120 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0config (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2116 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0mode (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2144 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1IDwr (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2152 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1config (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2148 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1mode (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingänge für SSI-Geber</b>						
7176	CfO_SSI1cfg	UINT				•
7432	CfO_SSI2cfg	UINT				•
7180	CfO_SSI1control	USINT				•
7436	CfO_SSI2control	USINT				•
7168	CfO_SSI1eventIDwr	UINT				•
7424	CfO_SSI2eventIDwr	UINT				•
7232	CfO_SSI1event0IDwr	UINT				•
7488	CfO_SSI2event0IDwr	UINT				•
7240	CfO_SSI1event0config	UINT				•
7496	CfO_SSI2event0config	UINT				•
7236	CfO_SSI1event0mode	USINT				•
7492	CfO_SSI2event0mode	USINT				•
7172	ConfigAdvanced01	UDINT				•
7428	ConfigAdvanced02	UDINT				•
<b>Konfiguration - Comparator-Funktion für ABR- und SSI-Geber sowie AB- und Auf/Ab-Zähler</b>						
256	CfO_OutClearMask	UINT				•
258	CfO_OutSetMask	UINT				•
1024 + N * 32	CfO_DIREKTIOouteventNIDwr (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
1034 + N * 32	CfO_DIREKTIOoutsetmaskN (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
1032 + N * 32	CfO_DIREKTIOoutclearmaskN (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
<b>Konfiguration - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)</b>						
6144	CfO_PWM0prescaler	UINT				•
6160	CfO_PWM1prescaler	UINT				•
<b>Modulkommunikation - allgemein</b>						
40	Status der Gebersversorgungen	USINT	•			
	PowerSupply01	Bit 0				
	PowerSupply02	Bit 1				
<b>Kommunikation - Digitale Eingänge</b>						
264	DigitalInput1_16	UINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
	...	...				
	DigitalInput15	Bit 14				
<b>Kommunikation - Digitale Ausgänge</b>						
260	DigitalOutput1_16	UINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
	...	...				
	DigitalOutput15	Bit 14				
264	Status der digitalen Ausgänge	UINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
	...	...				
	StatusDigitalOutput15	Bit 14				
<b>Kommunikation - Ereigniszähler</b>						
2080 + (N-1) * 256	EventCounter01 (Index N = 1, 3, 5 ... 15)	U(D)INT	•			
2084 + (N-1) * 256	EventCounter02 (Index N = 2, 4, 6 ... 14) <sup>2)</sup>	U(D)INT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für ABR-Geber (optional mit Komparator)</b>						
3104	ABRConnector01	(D)INT	•			
3616	ABRConnector03	(D)INT	•			
3140	ReferenceModeABRConnector01	USINT			•	
3652	ReferenceModeABRConnector03	USINT			•	
3184	OriginComparatorABRConnector01	(D)INT			•	
3696	OriginComparatorABRConnector03	(D)INT			•	
3188	MarginComparatorABRConnector01	U(D)INT			•	
3700	MarginComparatorABRConnector03	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ReferenceEnableSwitchABRConnector01 bzw. ReferenceEnableSwitchABRConnector03 (ohne Komparator)	Bit x				
	ComparatorActualValueABRConnector01 bzw. ComparatorActualValueABRConnecto03 (mit Komparator)					
3196	Latch01ABR01	(D)INT	•			

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
3708	Latch01ABR02	(D)INT	•			
3142	StatusABRConnector01	USINT	•			
3654	StatusABRConnector03	USINT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für AB-Zähler</b>						
2080 + (N-1) * 256	ABConnector0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
2160 + (N-1) * 256	OriginComparatorABConnector0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT			•	
2164 + (N-1) * 256	MarginComparatorABConnector01N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	Bit x				
2140 + (N-1) * 256	Latch01AB0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
2172 + (N-1) * 256	Latch02AB0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
<b>Kommunikation - Auf/Ab-Zähler</b>						
2080 + (N-1) * 256	CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
2160 + (N-1) * 256	OriginComparatorCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
2164 + (N-1) * 256	MarginComparatorCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	Bit x				
2140 + (N-1) * 256	Latch01CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
2172 + (N-1) * 256	Latch02CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für SSI-Geber</b>						
7184	SSICConnector01	UDINT	•			
7440	SSICConnector03	UDINT	•			
3108	EventCounter10	UINT	•			
3620	EventCounter14	UINT	•			
7248	OriginComparatorSSICConnector01	UDINT			•	
7504	OriginComparatorSSICConnector03	UDINT			•	
7252	MarginComparatorSSICConnector01	UDINT			•	
7508	MarginComparatorSSICConnector03	UDINT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueSSICConnector01 bzw. ComparatorActualValueSSICConnector01	Bit x				
7260	Latch01SSICConnector01	UDINT	•			
7516	Latch01SSICConnector03	UDINT	•			
<b>Kommunikation - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)</b>						
6146	PWMOutput03	UINT			•	
6162	PWMOutput07	UINT			•	
<b>Konfiguration - Flankenerkennung</b>						
4104	CfO_EdgeDetectFalling	UINT				•
4106	CfO_EdgeDetectRising	UINT				•
4108	CfO_FallingDisProtection	UINT				•
4110	CfO_RisingDisProtection	UINT				•
<b>Konfiguration - Zeitmessung</b>						
4336	CfO_EdgeTimeGlobalenable	USINT				•
4344 + N * 8 <sup>2)</sup>	CfO_EdgeTimeFallingModeN (Index N = 01 bis 15)	UINT				•
4472 + N * 8 <sup>2)</sup>	CfO_EdgeTimeRisingModeN (Index N = 01 bis 15)	UINT				•
<b>Kommunikation - Zeitmessung</b>						
4342	Trigger steigende Flanke erfassen	USINT				•
	TriggerRisingCH01	Bit 0				
	...	...				
4343	Trigger steigende Flanke erfassen	USINT				•
	TriggerRisingCH08	Bit 7				
	...	...				
4350	Erste steigende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerRisingCH01	Bit 0				
	...	...				
4351	Erste steigende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerRisingCH08	Bit 7				
	...	...				
4340	Trigger fallende Flanke erfassen	USINT				•
	TriggerFallingCH01	Bit 0				
	...	...				
4341	Trigger fallende Flanke erfassen	USINT				•
	TriggerFallingCH09	Bit 0				
	...	...				
	TriggerFallingCH15	Bit 6				

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
4348	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH01	Bit 0				
	...	...				
4349	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH09	Bit 0				
	...	...				
4350	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH15	Bit 6				
	...	...				
4474 + N * 8 <sup>2)</sup>	CountRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	USINT	•			
4476 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeStampRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4478 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeDiffRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4346 + N * 8 <sup>2)</sup>	CountFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	USINT	•			
4348 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeStampFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4350 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeDiffFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			

- 1) Register mit Indexwert 6 und 8 werden nicht verwendet.
- 2) Register mit Indexwert 12 existiert nicht.

### 5.3 Funktionsmodell 2 - MotionKonfiguration

Das Datenformat von 16 oder 32 Bit ist in der Konfiguration einstellbar.

Um das Funktionsmodell 2 – MotionKonfiguration verwenden zu können, müssen folgende Mindestvoraussetzungen erfüllt sein:

- Hardware-Upgrade: V 1.3.0.0
- Hardwarevariante: 10
- Firmware: 115

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
<b>Modulkonfiguration - allgemein</b>						
(N-1) * 2	CfO_CFGchannelN (Index N = 01 bis 15)	USINT				•
64 + N * 2	CfO_LEDNsource (Index N = 0 bis 7)	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingang für ABR-Geber</b>						
512	CfO_DIREKTIOevent0IDwr	UINT				•
544	CfO_DIREKTIOevent1IDwr	UINT				•
516	CfO_DIREKTIOevent0mode	USINT				•
548	CfO_DIREKTIOevent1mode	USINT				•
522	CfO_DIREKTIOevent0compState	UINT				•
554	CfO_DIREKTIOevent1compState	UINT				•
512	CfO_DIREKTIOevent0compState	UINT				•
544	CfO_DIREKTIOevent1compState	UINT				•
520	CfO_Ev0CompMask	UINT				•
552	CfO_Ev1CompMask	UINT				•
3088	CfO_Counter5PresetValue1	UINT				•
3600	CfO_Counter7PresetValue1	UINT				•
3092	CfO_Counter5PresetValue2	UINT				•
3604	CfO_Counter7PresetValue2	UINT				•
3134	CfO_Encoder01Command	USINT				•
3646	CfO_Encoder02Command	USINT				•
3072	CfO_Counter5config	USINT				•
3584	CfO_Counter7config	USINT				•
3080	CfO_Counter5configReg0	USINT				•
3592	CfO_Counter7configReg0	USINT				•
3082	CfO_Counter5configReg1	USINT				•
3594	CfO_Counter7configReg1	USINT				•
3136	CfO_Counter5event0IDwr	UINT				•
3648	CfO_Counter7event0IDwr	UINT				•
3168	CfO_Counter5event1IDwr	UINT				•
3680	CfO_Counter7event1IDwr	UINT				•
3144	CfO_Counter5event0config	UINT				•
3656	CfO_Counter7event0config	UINT				•
3176	CfO_Counter5event1config	UINT				•
3688	CfO_Counter7event1config	UINT				•
3172	CfO_Counter5event1mode	USINT				•
3684	CfO_Counter7event1mode	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingänge für Ereigniszähler</b>						
2056 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 8)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	USINT				•
2112 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0IDwr (Index N = 1 bis 8)	UINT				•
2120 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0config (Index N = 1 bis 8)	UINT				•
2116 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0mode (Index N = 1 bis 8)	USINT				•
2144 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1IDwr (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	UINT				•
2152 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1config (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	UINT				•
2148 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1mode (Index N = 1 bis 8) <sup>1)</sup>	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingänge für AB- und Auf/Ab-Zähler</b>						
2048 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfig (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2056 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2112 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0IDwr (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2120 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0config (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2116 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0mode (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2144 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1IDwr (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2152 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1config (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2148 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1mode (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
<b>Konfiguration - Comparator-Funktion für ABR- und SSI-Geber sowie AB- und Auf/Ab-Zähler</b>						
256	CfO_OutClearMask	UINT				•
258	CfO_OutSetMask	UINT				•
1024 + N * 32	CfO_DIREKTIOouteventNIDwr (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
1034 + N * 32	CfO_DIREKTIOoutsetmaskN (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
1032 + N * 32	CfO_DIREKTIOoutclearmaskN (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
<b>Modulkommunikation - allgemein</b>						

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
40	Status der Gebersorgungen	USINT	•			
	PowerSupply01	Bit 0				
	PowerSupply02	Bit 1				
<b>Kommunikation - Digitale Eingänge</b>						
264	DigitalInput1_16	UINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
	...	...				
	DigitalInput15	Bit 14				
<b>Kommunikation - Digitale Ausgänge</b>						
260	DigitalOutput1_16	UINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
	...	...				
	DigitalOutput15	Bit 14				
264	Status der digitalen Ausgänge	UINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
	...	...				
	StatusDigitalOutput15	Bit 14				
<b>Kommunikation - Ereigniszähler</b>						
2080 + (N-1) * 256	EventCounter01 (Index N = 1, 3, 5 ... 15)	U(D)INT	•			
2084 + (N-1) * 256	EventCounter02 (Index N = 2, 4, 6 ... 14) <sup>2)</sup>	U(D)INT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für ABR-Geber</b>						
3120	RefPulsePos01	INT	•			
3124	RefPulsePos01	DINT	•			
3632	RefPulsePos02	INT	•			
3636	RefPulsePos02	DINT	•			
3132	RefPulseCnt01	SINT	•			
3644	RefPulseCnt02	SINT	•			
3128	Encoder01Reset	BOOL			•	
3640	Encoder02Reset	BOOL			•	
0	EncOk01	BOOL	•			
0	EncOk02	BOOL	•			
3112	Encoder01	INT	•			
3116	Encoder01	DINT	•			
3624	Encoder02	INT	•			
3628	Encoder02	DINT	•			
264	ReferenceEnableSwitchABRConnector01 bzw. ReferenceEnableSwitchABRConnector03 (ohne Komparator) ComparatorActualValueABRConnector01 bzw. ComparatorActualValueABRConnecto03 (mit Komparator)	Bit x	•			
3196	Latch01ABR01	(D)INT	•			
3708	Latch01ABR02	(D)INT	•			
3142	StatusABRConnector01	USINT	•			
3654	StatusABRConnector03	USINT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für AB-Zähler</b>						
2080 + (N-1) * 256	ABConnector0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
2160 + (N-1) * 256	OriginComparatorABConnector0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT			•	
2164 + (N-1) * 256	MarginComparatorABConnector01N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	Bit x				
2140 + (N-1) * 256	Latch01AB0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
2172 + (N-1) * 256	Latch02AB0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
<b>Kommunikation - Auf/Ab-Zähler</b>						
2080 + (N-1) * 256	CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
2160 + (N-1) * 256	OriginComparatorCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
2164 + (N-1) * 256	MarginComparatorCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	Bit x				
2140 + (N-1) * 256	Latch01CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
2172 + (N-1) * 256	Latch02CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
<b>Konfiguration - Flankenerkennung</b>						
4104	CfO_EdgeDetectFalling	UINT				•
4106	CfO_EdgeDetectRising	UINT				•
4108	CfO_FallingDisProtection	UINT				•
4110	CfO_RisingDisProtection	UINT				•
<b>Konfiguration - Zeitmessung</b>						
4336	CfO_EdgeTimeglobalenable	USINT				•
4344 + N * 8 <sup>2)</sup>	CfO_EdgeTimeFallingModeN (Index N = 01 bis 15)	UINT				•
4472 + N * 8 <sup>2)</sup>	CfO_EdgeTimeRisingModeN (Index N = 01 bis 15)	UINT				•
<b>Kommunikation - Zeitmessung</b>						

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
4342	Trigger steigende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerRisingCH01	Bit 0				
	...	...				
4343	Trigger steigende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerRisingCH09	Bit 0				
	...	...				
4350	Erste steigende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerRisingCH01	Bit 0				
	...	...				
4351	Erste steigende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerRisingCH09	Bit 0				
	...	...				
4340	Trigger fallende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerFallingCH01	Bit 0				
	...	...				
4341	Trigger fallende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerFallingCH09	Bit 0				
	...	...				
4348	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH01	Bit 0				
	...	...				
4349	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH09	Bit 0				
	...	...				
4474 + N * 8 <sup>2)</sup>	CountRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	USINT	•			
4476 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeStampRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4478 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeDiffRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4346 + N * 8 <sup>2)</sup>	CountFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	USINT	•			
4348 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeStampFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4350 + N * 8 <sup>2)</sup>	TimeDiffFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			

- 1) Register mit Indexwert 6 und 8 werden nicht verwendet.  
2) Register mit Indexwert 12 existiert nicht.

## 5.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Im Gegensatz zu den Funktionsmodellen 0 und 1 wird hier nur eine festgelegte Auswahl von Funktionen mit eingeschränktem Konfigurationsumfang am Modul angeboten.

Folgende Funktionen sind vorhanden und können gleichzeitig betrieben werden:

- 1 SSI-Geber
- 1 ABR-Geber mit einstellbarer Referenzimpulsflanke und Referenzposition
- 1 Ereigniszähler mit einstellbarer Zählrichtung
- 3 AB-Zähler
- 1 PWM-Ausgang

Register	Offset <sup>1)</sup>	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
<b>Konfiguration - Ereigniszähler</b>							
2816	-	CfO_Counter4config	USINT				•
2824	-	CfO_Counter4configReg0	USINT				•
2826	-	CfO_Counter4configReg1	USINT				•
<b>Konfiguration - ABR-Geber</b>							
3088	-	CfO_Counter5PresetValue1	UINT				•
3092	-	CfO_Counter5PresetValue2	UINT				•
3072	-	CfO_Counter5config	USINT				•
3080	-	CfO_Counter5configReg0	USINT				•
3082	-	CfO_Counter5configReg1	USINT				•
3136	-	CfO_Counter5event0IDwr	UINT				•
3144	-	CfO_Counter5event0config	UINT				•
512	-	CfO_DIREKTIOevent0IDwr	UINT				•
516	-	CfO_DIREKTIOevent0mode	USINT				•
<b>Konfiguration - AB-Zähler</b>							
2048 + (N-1) * 256	-	CfO_CounterNconfig (Index N = 1 bis 3)	USINT				•
2056 + (N-1) * 256	-	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 3)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	-	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 3)	USINT				•
<b>Konfiguration - Eingänge für SSI-Geber</b>							
7424	-	CfO_SSI2eventIDwr	UINT				•
7428	-	ConfigAdvanced02	UDINT				•
<b>Konfiguration - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)</b>							
6160	-	CfO_PWM1prescaler	UINT				•
<b>Modulkommunikation - allgemein</b>							
40	3	Status der Geberversorgungen	USINT	•			
		PowerSupply01	Bit 0				
		PowerSupply02	Bit 1				
<b>Kommunikation - Ereigniszähler</b>							
2852	14	EventCounter08	UINT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für ABR-Geber</b>							
3104	0	ABRConnector01	INT	•			
3140	0	ReferenceModeABRConnector01	USINT			•	
3142	2	StatusABRConnector01	USINT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für AB-Zähler</b>							
2080	8	ABConnector01	INT	•			
2336	10	ABConnector02	INT	•			
2592	12	ABConnector02	INT	•			
<b>Kommunikation - Eingang für SSI-Geber</b>							
7440	4	SSIConnector03	UDINT	•			
<b>Kommunikation - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)</b>							
6162	2	PWMOutput07	UINT			•	

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

## 5.5 Allgemeine Modulregister

### 5.5.1 Status-LEDs konfigurieren

Name:

CfO\_LED0source bis CfO\_LED7source

Mit Hilfe dieser Register kann die Funktion der Modulstatus-LEDs bestimmt werden. Damit können applikationsgesteuert Blinkzeichen ausgegeben bzw. die Zustände der physikalischen Ein- und Ausgänge angezeigt werden.

Dabei gilt:

	Anschluss	LED
CfO_LED0source	1	Grün
CfO_LED1source	1	Orange
...	...	...
CfO_LED6source	4	Grün
CfO_LED7source	4	Orange

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0 - 3	MODUS = 0	0	LED aus
		1	Schnell blinkend
		2	Blinkend
		3	Langsam blinkend
		4	Single Flash
		5	Double Flash
		6 bis 15	Reserviert
	MODUS = 1 (Invertiert)	0	LED ein
		1	Schnell blinkend
		2	Blinkend
		3	Langsam blinkend
		4	Single Flash
		5	Double Flash
		6 bis 15	Reserviert
MODUS = 2	MODUS = 3	0 bis 15	Nummer des physikalischen Eingangskanals
		0 bis 15	Nummer des physikalischen Ausgangskanals
4 - 7	Auswahl des MODUS für Status-LED	0	LED-Blinkzeichen
		1	Invertiertes LED-Blinkzeichen
		2	Anzeigen des physikalischen Eingangszustandes eines Kanals
		3	Anzeigen des physikalischen Ausgangszustandes eines Kanals
		4 bis 15	Reserviert

### 5.5.2 Status der Geberversorgungen

Name:

PowerSupply01 bis PowerSupply02

Dieses Register zeigt den Status der integrierten Geberversorgungen. Eine fehlerhafte Geberversorgungsspannung wird als Warnung ausgegeben.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	PowerSupply01	0	24 VDC Geberversorgungsspannung OK
		1	24 VDC Geberversorgungsspannung fehlerhaft
1	PowerSupply02	0	5 VDC Geberversorgungsspannung OK
		1	5 VDC Geberversorgungsspannung fehlerhaft
2 - 7	Reserviert	-	

## 5.6 Digitale Ein- und Ausgänge

### 5.6.1 Physikalische Kanäle konfigurieren

Name:

CfO\_CFGchannel01 bis CfO\_CFGchannel15

Mit diesem Register können die physikalischen I/O-Kanäle 1 bis 15 konfiguriert werden.

#### Information:

**CfO\_CFGchannel12 ist mit keinem physikalischen I/O-Kanal verbunden.**

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0	Pull <sup>1)</sup>	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
1	Push <sup>1)</sup>	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
2	Invertierter Eingang	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
3	Invertierter Ausgang	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
4 - 7	Ausgabeart	0	Direct I/O
		1 bis 5	Reserviert
		6	PWM (kanalspezifisch)
		7	Reserviert

1) Um einen Kanal als Ausgang zu konfigurieren, muss Push und/oder Pull aktiviert werden.

### 5.6.2 Rücksetzmaske der digitalen Kanäle

Name:

CfO\_OutClearMask

Die Einstellungen in diesem Register wirken nur auf die ins Register "DigitalOutput xx" auf Seite 43 geschriebenen Werte.

- 0 ermöglicht manuelles Rücksetzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15
- 1 verhindert manuelles Rücksetzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15

Bei Verwendung des Wertes "1" können mit Hilfe der [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) die Ausgänge rückgesetzt werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput01 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput01 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
...	...	...	
10	DigitalOutput11	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput11 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput11 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalOutput13	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput13 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput13 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
...	...	...	
14	DigitalOutput15	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput15 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput15 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
15	Reserviert	-	

### 5.6.3 Setzmaske der digitalen Kanäle

Name:  
CfO\_OutSetMask

Die Einstellungen in diesem Register wirken nur auf die ins Register "DigitalOutput xx" auf Seite 43 geschriebenen Werte.

- 0 ermöglicht manuelles Setzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15
- 1 verhindert manuelles Setzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15

Bei Verwendung des Wertes "1" können mit Hilfe der [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) die Ausgänge gesetzt werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0	DigitalOutput01	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput01 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput01 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
...	...	...	
10	DigitalOutput11	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput11 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput11 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalOutput13	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput13 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput13 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
...	...	...	
14	DigitalOutput15	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput15 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput15 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
15	Reserviert	-	

### 5.6.4 Eingangszustände der digitalen Eingänge

Name:  
DigitalInput1\_16  
DigitalInput01 bis DigitalInput11  
DigitalInput13 bis DigitalInput15

Mit diesem Register wird der Eingangszustand eines physikalischen Kanals eingelesen. Der gelieferte Wert wird unter Berücksichtigung der Polaritätseinstellungen ermittelt (Bit 2 im Register "CfO\_CFGchannel[x]" auf Seite 41).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
..	...	...	
10	DigitalInput11	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
11	Reserviert (Eingang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalInput13	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
...	...	...	
14	DigitalInput15	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals

### 5.6.5 Ausgangszustände der Kanäle

Name:

DigitalOutput1\_16

DigitalOutput01 bis DigitalOutput11

DigitalOutput13 bis DigitalOutput15

Mit diesem Register kann der Ausgangszustand eines physikalischen Kanals durch Beschreiben verändert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	DigitalOutput01	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals
..	...	...	
10	DigitalOutput11	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalOutput13	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals
...	...	...	
14	DigitalOutput15	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals

### 5.6.6 Status der digitalen Ausgänge

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput11

StatusDigitalOutput13 bis StatusDigitalOutput15

In diesem Register wird der an die Hardware übergebene Zustand des Ausgangskanals abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	StatusDigitalOutput01	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals
..	...	...	
10	StatusDigitalOutput11	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	StatusDigitalOutput13	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals
...	...	...	
14	StatusDigitalOutput15	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals

### 5.6.7 Eingangszustände der Kanäle

Name:

ComparatorActualValueABConnector01 bis ComparatorActualValueABConnector04

ComparatorActualValueCounterConnector01 bis ComparatorActualValueCounterConnector04

ComparatorActualValueABRConnector01 und ComparatorActualValueABRConnector03

ReferenceEnableSwitchABRConnector01 und ReferenceEnableSwitchABRConnector03

ComparatorActualValueSSICConnector01 und ComparatorActualValueSSICConnector03

Je nach Funktion werden für die Bits diese Register unterschiedliche Namen verwendet (siehe "[Eingangszustände der Kanäle](#)" auf Seite 17).

Mit diesem Register wird der Eingangszustand eines physikalischen Kanals ausgelesen.

#### Information:

Im Automation Studio wird für jede Funktion anstelle des gesamten UINT-Wertes nur der BOOL-Wert des im Studio eingestellten Kanals zurückgegeben.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	Kanal 1	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
..	...	...	
14	Kanal 15	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals

## 5.7 Flankenereignisse

Für jeden physikalischen Kanal sind 3 Ereignisfunktionen vorhanden:

- fallende Flanke
- steigende Flanke
- fallende und steigende Flanke

### 5.7.1 Ereignis bei fallender Flanke generieren

Name:

CfO\_EdgeDetectFalling

In diesem Register wird festgelegt, ob bei fallender Flanke ein Ereignis generiert wird.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Bei fallender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei fallender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4096 und 4128 generiert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Bei fallender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei fallender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4111 und 4143 generiert.

### 5.7.2 Ereignis bei steigender Flanke generieren

Name:

CfO\_EdgeDetectRising

In diesem Register wird festgelegt, ob bei steigender Flanke ein Ereignis generiert wird.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Bei steigender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei steigender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4112 und 4128 generiert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Bei steigender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei steigender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4127 und 4143 generiert.

### 5.7.3 Begrenzung für fallende Flanken aktivieren

Name:

CfO\_FallingDisProtection

Mit diesem Register kann die Ereignisfrequenzbegrenzung für fallende Flanken des entsprechenden Kanals aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.

## 5.7.4 Begrenzung für steigende Flanken aktivieren

Name:

CfO\_RisingDisProtection

Mit diesem Register kann die [Ereignisfrequenzbegrenzung](#) für steigende Flanken des entsprechenden Kanals aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.

## 5.8 Direkte Eingangsfunktionen

Das Modul verfügt über 2 "direkte Eingangsfunktionen".

### 5.8.1 Ereignis-ID für Eingangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO\_DIREKTIOevent0IDwr bis CfO\_DIREKTIOevent1IDwr

In diese Register werden die Ereignis-IDs geschrieben, welche die "direkte Eingangsfunktion" auslöst. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14.

Datentyp	Wert	Information <sup>1)</sup>
UINT	192 bis 7489	ID der Ereignisfunktion Bus Controller Default: 4106

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

### 5.8.2 Modus für Eingangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO\_DIREKTIOevent0mode bis CfO\_DIREKTIOevent1mode

In diesen Registern kann der Modus, in welchem die "direkte Eingangsfunktion" arbeitet, eingestellt werden.

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 22.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default <sup>1)</sup>
USINT	Siehe Bitstruktur	3

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Komparatormodus	0	Aus
		1	Einzel
		2	Zustandswechsel
		3	Andauernd
2 - 7	Reserviert	-	

### 5.8.3 Vergleichsstatus für Vergleichsmaske

Name:

CfO\_DIREKTIOevent0compState bis CfO\_DIREKTIOevent1compState

Dieses Register beinhaltet die Statusbits mit denen, bei Empfang eines Ereignisses, die im Register "[CfO\\_Ev0CompMask](#)" auf Seite 46 spezifizierten Bits mit dem physikalischen I/O-Eingangsstatus verglichen werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Vergleichsstatus Kanal 1	0 oder 1	
...		...	
14	Vergleichsstatus Kanal 15	0 oder 1	

### 5.8.4 Vergleichsmaske für Eingangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO\_Ev0CompMask bis CfO\_Ev1CompMask

Ist ein Bit gesetzt, so wird der Eingangsstatus des entsprechenden Kanals mit dem jeweiligen Bit im Register "[CfO\\_DIREKTIOeventcompState](#)" auf Seite 46 verglichen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Bit nicht vergleichen
		1	Bit im Register vergleichen
...		...	
14	Kanal 15	0	Bit nicht vergleichen
		1	Bit im Register vergleichen

## 5.9 Direkte Ausgangsfunktionen

Das Modul verfügt über 4 "direkte Ausgangsfunktionen".

### 5.9.1 Ereignis-ID für Ausgangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO\_DIREKTIOoutevent0IDwr bis CfO\_DIREKTIOoutevent3IDwr

In diese Register werden die Ereignis-IDs geschrieben, welche die "direkte Ausgangsfunktion" auslösen. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14.

Datentyp	Wert	Information
INT	192 bis 7489	ID der Ereignisfunktion

### 5.9.2 Kanäle für Rücksetzen konfigurieren

Name:

CfO\_DIREKTIOoutclearmask0 bis CfO\_DIREKTIOoutclearmask3

Schreiben einer "1", auf die einem Kanal entsprechende Bitposition, bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs, wenn die [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) ausgeführt wird. Dies entspricht dem Schreiben von "0" im Register "[DigitalOutput](#)" auf Seite 43.

Für die rückzusetzenden Kanäle ist im Register "[CfO\\_OutClearMask](#)" auf Seite 41 das dem Kanal entsprechende Bit auf "1" zu setzen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Kanal 1 rücksetzen
		1	Kanal 1 nicht rücksetzen
...		...	
14	Kanal 15	0	Kanal 15 rücksetzen
		1	Kanal 15 nicht rücksetzen
15	Reserviert	-	

### 5.9.3 Kanäle für Setzen konfigurieren

Name:

CfO\_DIREKTIOoutsetmask0 bis CfO\_DIREKTIOoutsetmask3

Schreiben einer "1", auf die einem Kanal entsprechende Bitposition, bewirkt ein Setzen des Ausgangs, wenn die [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) ausgeführt wird. Dies entspricht dem Schreiben von "1" im Register "[DigitalOutput](#)" auf [Seite 43](#).

Für die rückzusetzenden Kanäle ist im Register "[CfO\\_OutSetMask](#)" auf [Seite 42](#) das dem Kanal entsprechende Bit auf "1" zu setzen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Kanal 1 setzen
		1	Kanal 1 nicht setzen
...	...	...	...
14	Kanal 15	0	Kanal 15 setzen
		1	Kanal 15 nicht setzen
15	Reserviert	-	

### 5.10 Zähler und Geber

Das Modul verfügt über 8 interne Zählerfunktionen mit jeweils 2 Zählerregister. Jeder dieser 8 Zähler ist fest 2 physikalischen Eingängen zugeordnet. Diese Zuordnung kann nicht verändert werden.

#### 5.10.1 Zähler-Ereignisfunktionen

Jede der 8 Zählerfunktionen verfügt über je 2 Zähler-Ereignisfunktionen.

##### 5.10.1.1 Zählermodus konfigurieren

Name:

CfO\_Counter1config bis CfO\_Counter8config

In diesen Registern kann der Zählmodus für die Zählerfunktion konfiguriert werden. Jede Zählerfunktion kann in 3 verschiedenen Modi betrieben werden (siehe "[Zähler und Geber](#)" auf [Seite 19](#)).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default <sup>1)</sup>
USINT	Siehe Bitstruktur	CfO_CounterNconfig N(1,2,3,5): 1 N(4): 0

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Zählermodus	00	Flankenzähler (Bus Controller Default N(4))
		01	AB-Zähler (Bus Controller Default (N(1,2,3,5)))
		11	Auf/Ab-Zähler
2 - 7	Reserviert	-	

### 5.10.1.2 Berechnung der internen Zähler konfigurieren

Name:

CfO\_Counter1configReg0 bis CfO\_Counter8configReg0 ("counter1")

CfO\_Counter1configReg1 bis CfO\_Counter8configReg1 ("counter2")

In diesen Registern kann die Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfiguriert werden. Für die Verwendung dieser internen Register siehe ["Zählerstandsberechnung" auf Seite 20](#).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default <sup>1)</sup>
USINT	Siehe Bitstruktur	CfO_CounterNconfigReg0 N(1,2,3,5): 13 N(4): 0 CfO_CounterNconfigReg1 N(1,2,3,5): 0 N(0): 4

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	counter1 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter1" wird 0 addiert
		1	"counter1" wird für die Addition verwendet
1	counter1 - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition umgekehrt
2	counter2 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter2" wird 0 addiert
		1	"counter2" wird für die Addition verwendet
3	counter 2- Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition umgekehrt
4 - 7	Reserviert	-	

#### Beispiele für Berechnungskonfigurationen

0b00000001	= 0x01	Nur das "counter1 - Benutzen" Bit ist gesetzt, wodurch der Inhalt des "counter" (Flanken vom Zählereingangskanal 1) direkt in das Zählerregister gelangt.
0b00000011	= 0x03	"counter1 - Benutzen" und "counter1 - Vorzeichen" Bit sind gesetzt. Das Vorzeichen wird geändert, wodurch das Zählerregister in negative Richtung zählt.
0b00001101	= 0x0d	Flanken am Zählereingang 1 erhöhen den Wert im Zählerregister. Flanken am Zählereingangskanal 2 verringern den Wert im Zählerregister. Dieser Wert ist für die Modi "AB-Zähler" und "Auf/Ab-Zähler" die sinnvollste Einstellung.

### 5.10.1.3 Offsetwert für Referenzierung

Name:

Funktionsmodell 0

CfO\_Counter1PresetValue1 bis CfO\_Counter8PresetValue1 (SW\_reference\_counter1)

CfO\_Counter1PresetValue2 bis CfO\_Counter8PresetValue2 (SW\_reference\_counter2)

Funktionsmodell 1

CfO\_Counter1PresetValue1\_32Bit bis CfO\_Counter8PresetValue1\_32Bit (SW\_reference\_counter1)

CfO\_Counter1PresetValue2\_32Bit bis CfO\_Counter8PresetValue2\_32Bit (SW\_reference\_counter2)

Funktionsmodell 2

CfO\_Counter5PresetValue1 und CfO\_Counter7PresetValue1 (SW\_reference\_counter1)

CfO\_Counter5PresetValue2 und CfO\_Counter7PresetValue2 (SW\_reference\_counter2)

#### Funktionsmodell 0 - Standard und Funktionsmodell 1 - Standard mit 32 Bit Geber Zählerwert

In diesen Registern kann ein Offsetwert für die Referenzierung vorgegeben werden. Dieser Wert wird in das interne Register [SW\\_reference\\_counter](#) des entsprechenden Zählerregisters kopiert.

Datentyp	Werte	Information <sup>1)</sup>
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 0
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

#### Funktionsmodell 2 - MotionKonfiguration

Die Register für Zähler 5 und 7 sind im Funktionsmodell MotionKonfiguration standardmäßig auf 0 gesetzt und nicht konfigurierbar.

### 5.10.1.4 Zählerregister

Name:

ABConnector01 bis ABConnector04  
 CounterConnector01 bis CounterConnector04  
 EventCounter01 bis EventCounter15  
 ABRConnector01 und ABRConnector03

Je nach Funktion werden für diese Register unterschiedliche Namen verwendet (siehe "Zähler und Geber" auf Seite 19).

In diesen 16 Registern wird das Ergebnis der **Zählerstandsberechnung** für das jeweilige Register angezeigt. Je nach Funktion entspricht dies dem Positionswert des Gebers oder dem Zählerstand.

Für den Zusammenhang zwischen physikalischen Kanälen und Zählregistern siehe "Zähler und Geber" auf Seite 19 und "Beschreibung der Kanalbelegung" auf Seite 12.

Datentyp	Wert	Information
INT	-32768 bis 32767	Position des Gebers oder Zählerstand
DINT <sup>1)</sup>	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Position des Gebers oder Zählerstand

1) Nur im Funktionsmodell 1

### 5.10.1.5 Status des ABR-Gebers

Name:

StatusABRConnector01 bis StatusABRConnector02

In diesem Register ist der Referenzierungsstatus des ABR-Gebers abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	0	
2	Bit ist immer 1 nach erstem aufgetretenen Referenzimpuls	0	Seit dem Start der Referenzierung ist noch kein Referenzimpuls aufgetreten.
		1	Der erste Referenzimpuls ist aufgetreten
3	Zustandswechsel mit erfolgtem Referenzieren	0 oder 1	Zustandswechsel mit erfolgtem Referenzieren
4	Bit ist immer 1 nach erstem aufgetretenen Referenzimpuls	0	Seit dem Start der Referenzierung ist noch kein Referenzimpuls aufgetreten.
		1	Der erste Referenzimpuls ist aufgetreten
5 - 7	Freilaufender Zähler	xxx	Wird mit jedem Referenzimpuls erhöht

### Beispiele möglicher Werte

0b00000000	= 0x00	Referenzieren ausgeschaltet bzw. Referenzvorgang bereits aktiv
0b00111100	= 0x3C	Erstes Referenzieren abgeschlossen, Referenzwert wurde in das Register "ABREncoder0[x]" auf Seite 49 übernommen.
0bxxx11100	= 0xxB	Die Bits 5 bis 7 werden nachfolgend mit jedem Referenzimpuls verändert
0bxxx1x100	= 0xxx	Stetige Änderung der Bits bei Einstellung kontinuierliches Referenzieren, der Referenzwert wird bei jedem Referenzimpuls in das Register "ABREncoder0[x]" auf Seite 49 übernommen

### 5.10.1.6 ABR-Referenziermodus konfigurieren

Name:

ReferenceModeABRConnector01 und ReferenceModeABRConnector03

Über die Bits in diesem Register wird die Reaktion auf den konfigurierten Referenzimpuls eingestellt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Bestimmt den Referenziermodus	00	Referenzieren ausgeschalten
		01	Einmaliges Referenzieren
		10	Reserviert
		11	Kontinuierliches Referenzieren
2 - 5	Reserviert	-	
6 - 7	Reserviert	11	Muss immer 11 sein!

Daraus ergeben sich folgende Werte:

0b00000000	= 0x00	Referenzieren ausgeschalten
0b11000001	= 0xC1	Einmaliges Referenzieren → Nach abgeschlossenem Referenzvorgang muss zum neuen Start zuerst der Wert 0x00 geschrieben werden. Warten, bis das Register "StatusABR" auf Seite 49 ebenfalls den Wert 0x00 annimmt, dann darf erst wieder der Wert 0xC1 geschrieben werden.
0b11000011	= 0xC3	Kontinuierliches Referenzieren → Es wird bei jedem Referenzimpuls automatisch referenziert

### 5.10.2 Komparatorfunktionen

Der AB-, ABR-Zähler und der Auf/Ab-Zähler verfügt über eine Komparatorfunktionalität.

#### 5.10.2.1 Ereignis-ID für Komparator konfigurieren

Name:

CfO\_Counter1event0IDwr bis CfO\_Counter8event0IDwr (Ereignisfunktion 1)

CfO\_Counter1event1IDwr bis CfO\_Counter8event1IDwr (Ereignisfunktion 2)

In diese Register werden die Ereignis-IDs geschrieben, welche die Zähler-Ereignisfunktion auslösen soll. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14.

Datentyp	Wert	Information
UINT	192 bis 7489	ID der Zähler-Ereignisfunktion; Bus Controller Default: 513

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

### 5.10.2.2 Berechnung des Komparators konfigurieren

Name:

CfO\_Counter1event0config bis CfO\_Counter8event0config (Ereignisfunktion 1)

CfO\_Counter1event1config bis CfO\_Counter8event1config (Ereignisfunktion 2)

In diesen Registern kann die Zähler-Ereignisfunktion der jeweiligen Zählerfunktion konfiguriert werden.

Die Bits 0 bis 3 dienen zur Konfiguration der Berechnung des für den Vergleich bzw. für das Latch verwendeten Wertes. Diese Berechnung erfolgt analog zur Berechnung der Zählerregister (siehe "[Zählerstandsrechnung](#)" auf Seite 20).

Mit Hilfe der Bits 8 bis 13 kann die Anzahl der für den Vergleich verwendeten Bits begrenzt werden. Es wird aus  $2^n - 1$  eine Maske erstellt, bei der vor dem Vergleich eine UND-Verknüpfung durchgeführt wird. Dadurch ist es möglich, alle  $2^n$  Inkremente einen Komparatorimpuls auszugeben.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default <sup>1)</sup>
UINT	Siehe Bitstruktur	0

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	counter1 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter1" wird 0 addiert
		1	"counter1" wird für die Addition verwendet
1	counter1 - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition umgekehrt
2	counter2 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter2" wird 0 addiert
		1	"counter2" wird für die Addition verwendet
3	counter1 - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition umgekehrt
4 - 7	Reserviert	-	
8 - 13	Anzahl der Bits für Komparatormaske	x	Der Maskenwert berechnet sich aus $2^n - 1$ , wobei n der in diesen Bits eingestellte Wert ist.
14	Reserviert	-	
15	Vergleichsmodus des Fensterbreite	0	$\text{MarginComparator} \geq (\text{Aktuelle Position} - \text{OriginComparator})$
		1	$\text{MarginComparator} > (\text{Aktuelle Position} - \text{OriginComparator})$

### 5.10.2.3 Modus und Latches der Komparatorfunktion konfigurieren

Name:

CfO\_Counter1event0mode bis CfO\_Counter8event0mode (Ereignisfunktion 1)

CfO\_Counter1event1mode bis CfO\_Counter8event1mode (Ereignisfunktion 2)

In diesem Register kann der Modus der Komparatorfunktion sowie ein eventuelles Kopieren der gelatchten Register eingestellt werden.

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 22.

Über die Bits 4 bis 7 können Hardware-Referenzaktionen festgelegt werden.

Bei jedem Zählerereignis kann, entsprechend dieser Bits, der Zählerstand der internen Absolutwertzähler "abs1" bzw. "abs2" in das jeweilige "HW\_reference\_counter"-Register übernommen werden (siehe "[Zählerstandsberechnung](#)" auf Seite 20). Dies ist vorgesehen, um die Zählerstände direkt hardwaremäßig zu referenzieren.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Komparatormodus	0	Aus
		1	Einzel
		2	Zustandswechsel
		3	Andauernd
2 - 3	Reserviert	-	
4	abs1-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei FALSE-Ereignis → Hardware-Referenzzähler1 = abs1
5	abs2-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei FALSE-Ereignis → Hardware-Referenzzähler2 = abs2
6	abs1-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei TRUE-Ereignis → Hardware-Referenzzähler1 = abs1
7	abs2-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei TRUE-Ereignis → Hardware-Referenzzähler2 = abs2

### 5.10.2.4 Breite des Komparators

Name:

MarginComparatorABConnector01 bis MarginComparatorABConnector04

MarginComparatorABRConnector01 und MarginComparatorABRConnector03

MarginComparatorCounterConnector01 bis MarginComparatorCounterConnector04

Dieses Register steht für die Komparatorfunktion des AB-, ABR-Gebers und Auf/Ab-Zählers zur Verfügung.

Es bestimmt die Breite des Komparatorfensters in positiver Richtung.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Breite Komparatorfenster 16-Bit
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Breite Komparatorfenster 32-Bit

### 5.10.2.5 Basis des Komparators

Name:

OriginComparatorABConnector01 bis OriginComparatorABConnector04

OriginComparatorABRConnector01 und OriginComparatorABRConnector03

OriginComparatorCounterConnector01 bis OriginComparatorCounterConnector04

Dieses Register steht für die Komparatorfunktion des AB-, ABR-Gebers und Auf/Ab-Zählers zur Verfügung.

Legt fest, ab welchem Positionswert der jeweils konfigurierte Komparator-Ausgangskanal gesetzt wird.

Datentyp	Wert	Information
INT	-32768 bis 32767	Basis Komparatorfenster 16-Bit
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Basis Komparatorfenster 32-Bit

### 5.10.2.6 Latchposition oder Zählerstand auslesen

Name:

Latch01ABConnector01 bis Latch01ABConnector04 (Ereignisfunktion 1)

Latch02ABConnector01 bis Latch02ABConnector04 (Ereignisfunktion 2)

Latch01ABRConnector01 und Latch01ABRConnector03

Latch01CounterConnector01 und Latch01CounterConnector04 (Ereignisfunktion 1)

Latch02CounterConnector01 und Latch02CounterConnector04 (Ereignisfunktion 2)

Je nach Funktion werden für diese Register unterschiedliche Namen verwendet (siehe "[Latchfunktion](#)" auf Seite 23).

Liefert der Komparatorvergleich TRUE, wird der aktuelle Zählerstand gelatched und in diese Register kopiert. Die Berechnung des für den Latch verwendeten Vergleichswertes kann im Register "[CfO\\_Counter\[x\]event\[y\]config](#)" auf Seite 51 konfiguriert werden.

Datentyp	Wert	Information
INT	-32768 bis 32767	Gelatchte Position des Gebers oder Zählerstand
DINT <sup>1)</sup>	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gelatchte Position des Gebers oder Zählerstand

1) Nur im Funktionsmodell 1

## 5.11 SSI-Geberschnittstelle

Das Modul stellt 2, direkt von der Hardware unterstützte, SSI-Geber zur Verfügung. Für jeden SSI-Geber sind 2 5 V Ausgangskanäle fest eingestellt und können nicht verändert werden.

### 5.11.1 SSI-Ereignisfunktionen

#### 5.11.1.1 Ereignis-ID für SSI konfigurieren

Name:

CfO\_SSI1eventIDwr bis CfO\_SSI2eventIDwr

In diese Register werden die Ereignis-IDs geschrieben, welche den SSI-Zyklus auslösen soll. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14.

Datentyp	Wert	Information <sup>1)</sup>
UINT	192 bis 7489	ID der Ereignisfunktion Bus Controller Default: 225

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

#### 5.11.1.2 SSI Konfigurieren

Name:

CfO\_SSI1cfg bis CfO\_SSI2cfg

Dieses Konfigurationsregister dient zur Einstellung der Codierung, der Taktgeschwindigkeit und der Bitanzahl.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 5	SSI-Wert gültige Bits	x	
6 - 7	Taktrate	00	1 MHz
		01	500 kHz
		10	250 kHz
		11	125 kHz
8 - 13	SSI-Bitanzahl	x	Anzahl der Bits, inklusive führender Nullen
14	Reserviert	0	
15	Codierung	0	Binär codiert
		1	Gray codiert

### 5.11.1.3 SSI Erweiterte Konfiguration

Name:

ConfigAdvanced01 bis ConfigAdvanced02

Dieses Konfigurationsregister dient zur Einstellung der Codierung, der Taktgeschwindigkeit, der Bitanzahl und der Monoflopcheck-Einstellungen.

Es unterscheidet sich vom Register "CfO\_SSI1cfg" auf Seite 53 nur durch die Datenlänge und zusätzliche Monoflopüberprüfung.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default <sup>1)</sup>
UDINT	Siehe Bitstruktur	0x10000

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 5	SSI-Wert gültige Bits	x	Bus Controller Default: 0
6 - 7	Taktrate	00	1 MHz (Bus Controller Default)
		01	500 kHz
		10	250 kHz
		11	125 kHz
8 - 13	SSI-Bitanzahl	x	Anzahl der Bits, inklusive führender Nullen Bus Controller Default: 0
14	Reserviert	0	
15	Codierung	0	Binär codiert (Bus Controller Default)
		1	Gray codiert
16 - 17	Monoflopprüfung	00	Prüfung aus, kein zusätzliches Taktbit
		01	Prüfung auf High Level (Bus Controller Default)
		10	Prüfung auf Low Level
		11	Level wird getaktet, aber ignoriert
18 - 31	Reserviert	0	

### 5.11.1.4 SSI-Ereignisfunktion aktivieren

Name:

CfO\_SSI1control bis CfO\_SSI2control

Über dieses Register können die beiden "SSI-Geber Ereignisse" auf Seite 24 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Ereignis: "SSI-gültig"	0	Wird nicht gesendet
		1	Wird gesendet
1	Ereignis: "SSI-bereit"	0	Wird nicht gesendet
		1	Wird gesendet
2 - 7	Reserviert	-	

### 5.11.1.5 SSI-Position auslesen

Name:

SSICconnector01 und SSICconnector03

Aus diesem Register kann die zuletzt übertragene SSI-Position ausgelesen werden. Der SSI-Geberwert wird als 32-Bit Positionswert dargestellt. Dieser Positionswert wird synchron zum X2X-Zyklus gebildet.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zuletzt übertragene SSI-Position

## 5.11.2 SSI-Komparatorfunktion

Auf dem Modul steht für die SSI-Funktion eine fest zugeordnete Komparatorfunktion zur Verfügung. Diese bestehen aus:

- Ereignis-ID, welche die Komparatorfunktion auslöst
- dem Fensterkomparator
- Latchregister zum Speichern der SSI-Position

Nach Abschluss der Komparatorfunktion wird die Ereignis-ID 7232 bis 7489 (siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14) gesendet.

### Fensterkomparator

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 22.

Wert	Information
0	Aus
1	Einzel
2	Zustandswechsel
3	Andauernd

### Berechnung durchführen

Der für den Vergleich verwendete Positionswert wird folgendermaßen berechnet:

```

counter_window_value = ssi_counter & (2^ssi_data_bits - 1)
diff = counter_window_value - origin_comparator
if ((diff & (2^(comparator_mask-1))) <= margin_comparator)
condition = True;
else
condition = False;

```

### Latchfunktion

Liefert der Vergleich des SSI-Fensterkomparators "TRUE", wird die aktuelle SSI-Position gelatched und gespeichert.

#### 5.11.2.1 Ereignis-ID für SSI-Komparator konfigurieren

Name:

CfO\_SSI1event0IDwr bis CfO\_SSI2event0IDwr

In diese Register werden die Ereignis-IDs geschrieben, welche die SSI-Komparatorfunktion auslösen soll. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 14.

Datentyp	Wert	Information
INT	192 bis 7489	ID der Komparatorfunktion

#### 5.11.2.2 Modus der SSI-Komparatorfunktion konfigurieren

Name:

CfO\_SSI1event0mode bis CfO\_SSI2event0mode

In diesen Registern kann der Modus der Komparatorfunktion eingestellt werden.

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 22.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Komparatormodus	0	Aus
		1	Einzel
		2	Zustandswechsel
		3	Andauernd
2 - 7	Reserviert	-	

### 5.11.2.3 Berechnung des SSI-Komparators konfigurieren

Name:

CfO\_SSI1event0config und CfO\_SSI2event0config

In diesem Register wird der für die Berechnung des für den Vergleich verwendeten Positionswerts konfiguriert.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 5	SSI-Datenbits	x	Anzahl der für die Maskierung verwendeten Datenbits
6 - 7	Reserviert	-	
8 - 13	Komparatormaske	x	Der Maskenwert berechnet sich aus $2^n - 1$ , wobei n der in SSI-Datenbits eingestellte Wert ist. Default: 0.
14	Vergleichsmodus	0	<a href="#">MarginComparator</a> $\geq$ SSI-Position - <a href="#">OriginComparator</a>
		1	<a href="#">MarginComparator</a> $>$ SSI-Position - <a href="#">OriginComparator</a>

### 5.11.2.4 Basis des SSI-Komparators

Name:

OriginComparatorSSICconnector01 und OriginComparatorSSICconnector03

Dieses Register enthält die Basis für den Fensterkomparator.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Basis für den Fensterkomparator.

### 5.11.2.5 Breite des SSI-Komparators

Name:

MarginComparatorSSICconnector01 und MarginComparatorSSICconnector03

Dieses Register enthält die Breite des Fensterkomparators.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Breite des SSI-Fensterkomparators

### 5.11.2.6 SSI-Latchposition auslesen

Name:

Latch01SSICconnector01 und Latch01SSICconnector03

Liefert der Vergleich des SSI-Fensterkomparators "True", so wird in diesem Register die aktuelle SSI-Position gelatched und gespeichert.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Gelatchte SSI-Position

## 5.12 PWM - Pulsweitenmodulation

Das Modul stellt 2, direkt durch die Hardware unterstützte, PWM-Funktionen zur Verfügung. Pro PWM-Funktion ist ein 24 V Ausgangskanal fest eingestellt und kann nicht verändert werden.

### 5.12.1 PWM-Vorteiler konfigurieren

Name:

CfO\_PWM0prescaler bis CfO\_PWM1prescaler

Mit diesem Register wird die Länge des PWM-Zyklus eingestellt.

Datentyp	Wert	Information <sup>1)</sup>
UINT	2 bis 65535	Vorteiler für PWM-Zyklus; Bus Controller Default: 480

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

## 5.12.2 PWM-Werte ausgeben

Name:

PWMOutput03, PWMOutput07

In diesem Register wird eingestellt, für welchen Anteil in 1/10%-Schritten des PWM-Zyklus der PWM-Ausgang logisch 1 geschaltet wird. Logisch 1 heißt, dass der PWM-Ausgang eingeschaltet ist.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0	PWM-Ausgang immer aus
	1 bis 999	Einschaltzeit in 1/10%-Schritten
	1000	PWM-Ausgang immer ein

## 5.13 Zeitmessfunktionen

Das Modul verfügt für jeden I/O-Kanal über eine Zeitmessfunktion. Diese kann für steigende und fallende Flanken an jedem Kanal getrennt konfiguriert werden.

### 5.13.1 Zeitmessfunktion aktivieren

Name:

CfO\_EdgeTimeglobalenable

Mit diesem Register wird die Zeitmessfunktion für das gesamte Modul aktiviert bzw. deaktiviert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Zeitmessfunktion	0	Für gesamtes Modul deaktiviert
		1	Für gesamtes Modul aktiviert
1 - 7	Reserviert	-	

### 5.13.2 Zeitmessfunktion für fallende Flanke konfigurieren

Name:

CfO\_EdgeTimeFallingMode01 bis CfO\_EdgeTimeFallingMode15

Mit diesen Registern kann die Zeitmessfunktion für die fallende Flanke des entsprechenden Kanals konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Kanalauswahl für die Startflanke	0	Kanal 1
		...	
		14	Kanal 15
4	Flankenauswahl für die Startflanke	0	Die fallende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
		1	Die steigende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
5 - 6	Reserviert	-	
7	Trigger	0	Triggered <sup>1)</sup>
		1	Kontinuierlich <sup>2)</sup>
8 - 11	Vorhergehende Startflanke	0 bis 15	Der Wert legt fest, welcher Eintrag aus dem Startflanken-FIFO für die Differenzberechnung herangezogen wird
12 - 15	Auflösung der Zeitmessung	0	8 Mhz
		1	4 Mhz
		2	2 Mhz
		3	1 Mhz
		4	500 kHz
		5	250 kHz
		6	125 kHz
		7	62,5 kHz

1) Die Zeitmessung wird durch das entsprechende Bit im Register "TriggerFallingCH" auf Seite 58 getriggert.

2) Die Zeitmessung läuft kontinuierlich, jede Flanke wird getriggert.

### 5.13.3 Zeitmessfunktion für steigende Flanke konfigurieren

Name:

CfO\_EdgeTimeRisingMode01 bis CfO\_EdgeTimeRisingMode15

Mit diesen Registern kann die Zeitmessfunktion für die steigende Flanke des entsprechenden Kanals konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Kanalauswahl für die Startflanke	0	Kanal 1
		...	
		14	Kanal 15
4	Flankenwahl für die Startflanke	0	Die fallende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
		1	Die steigende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
5 - 6	Reserviert	-	
7	Trigger	0	Triggered <sup>1)</sup>
		1	Kontinuierlich <sup>2)</sup>
8 - 11	Vorhergehende Startflanke	0 bis 15	Der Wert legt fest, welcher Eintrag aus dem Startflanken-FIFO für die Differenzberechnung herangezogen wird
12 - 15	Auflösung der Zeitmessung	0	8 Mhz
		1	4 Mhz
		2	2 Mhz
		3	1 Mhz
		4	500 kHz
		5	250 kHz
		6	125 kHz
		7	62,5 kHz

1) Die Zeitmessung wird durch das entsprechende Bit im Register "TriggerRisingCH" auf Seite 59 getriggert.

2) Die Zeitmessung läuft kontinuierlich, jede Flanke wird getriggert.

### 5.13.4 Trigger fallende Flanke erfassen

Name:

1: TriggerFallingCH01 bis TriggerFallingCH08

2: TriggerFallingCH09 bis TriggerFallingCH15

Wenn im Register "CfO\_EdgeTimeFallingMode" auf Seite 57 das Bit 7 "Trigger" gelöscht ist, kann über das jeweilige Bit in diesem Register die Messung einer fallenden Flanke an dem jeweiligen Eingang getriggert werden. Nachdem ein Bit gesetzt wurde, wird die nächste fallende Flanke des jeweiligen Kanals erfasst.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: TriggerFallingCH01 2: TriggerFallingCH09	0	Fallende Flanken am Kanal werden nicht erfasst
		1	Die nächste fallende Flanke am Kanal wird erfasst
...		...	
6	1: TriggerFallingCH07 2: TriggerFallingCH15	0	Fallende Flanken am Kanal werden nicht erfasst
		1	Die nächste fallende Flanke am Kanal wird erfasst
7	1: TriggerFallingCH08 2: Reserviert	0	Fallende Flanken am Kanal werden nicht erfasst
		1	Die nächste fallende Flanke am Kanal wird erfasst

### 5.13.5 Trigger steigende Flanke erfassen

Name:

1: TriggerRisingCH01 bis TriggerRisingCH08

2: TriggerRisingCH09 bis TriggerRisingCH15

Wenn im Register "[CfO\\_EdgeTimeRisingMode](#)" auf Seite 58 das Bit "Continued/triggered" gelöscht ist, kann über das jeweilige Bit in diesem Register die Messung einer steigenden Flanke an dem jeweiligen Eingang getriggert werden. Nachdem ein Bit gesetzt wurde, wird die nächste steigende Flanke des jeweiligen Kanals erfasst.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: Trigger steigende Flanke Kanal 01	0	Steigende Flanken am Kanal werden nicht erfasst.
	2: Trigger steigende Flanke Kanal 09	1	Die nächste steigende Flanke am Kanal wird erfasst.
...		-	
6	1: Trigger steigende Flanke Kanal 07	0	Steigende Flanken am Kanal werden nicht erfasst.
	2: Trigger steigende Flanke Kanal 15	1	Die nächste steigende Flanke am Kanal wird erfasst.
7	1: Trigger steigende Flanke Kanal 08	0	Steigende Flanken am Kanal werden nicht erfasst.
	2: Reserviert	1	Die nächste steigende Flanke am Kanal wird erfasst.

### 5.13.6 Erste fallende Triggerflanke anzeigen

Name:

1: BusyTriggerFallingCH01 bis BusyTriggerFallingCH08

2: BusyTriggerFallingCH09 bis BusyTriggerFallingCH15

Werden Flanken über die Bits im Register "[TriggerFallingCH](#)" auf Seite 58 getriggert, so zeigt ein gesetztes Bit in diesem Register an, dass seit Setzen des jeweiligen Bits im Register "TriggerFallingCH" noch keine fallende Flanke an dem entsprechenden Kanal aufgetreten ist. Tritt eine fallende Flanke an dem jeweiligen Kanal auf, so wird das entsprechende BusyTriggerFalling-Bit wieder gelöscht.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: BusyTriggerFallingCH01	0	Es wurde eine fallende Flanke am Kanal erfasst
	2: BusyTriggerFallingCH01	1	Modul wartet auf eine fallende Flanke am Kanal
...		...	
	1: BusyTriggerFallingCH07	0	Es wurde eine fallende Flanke am Kanal erfasst
	2: BusyTriggerFallingCH15	1	Modul wartet auf eine fallende Flanke am Kanal
7	1: BusyTriggerFallingCH08	0	Es wurde eine fallende Flanke am Kanal erfasst
	2: Reserviert	1	Modul wartet auf eine fallende Flanke am Kanal

### 5.13.7 Erste steigende Triggerflanke anzeigen

Name:

1: BusyTriggerRisingCH01 bis BusyTriggerRisingCH08

2: BusyTriggerRisingCH09 bis BusyTriggerRisingCH15

Werden Flanken über die Bits im Register "[TriggerRisingCH](#)" auf Seite 59 getriggert, so zeigt ein gesetztes Bit in diesem Register an, dass seit Setzen des jeweiligen Bits im Register "TriggerRisingCH" noch keine steigende Flanke an dem entsprechenden Kanal aufgetreten ist. Tritt eine steigende Flanke an dem jeweiligen Kanal auf, so wird das entsprechende BusyTriggerRising-Bit wieder gelöscht.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: BusyTriggerRisingCH01	0	Es wurde eine steigende Flanke am Kanal erfasst
	2: BusyTriggerRisingCH09	1	Modul wartet auf eine steigende Flanke am Kanal
...		...	
6	1: BusyTriggerRisingCH07	0	Es wurde eine steigende Flanke am Kanal erfasst
	2: BusyTriggerRisingCH15	1	Modul wartet auf eine steigende Flanke am Kanal
7	1: BusyTriggerRisingCH08	0	Es wurde eine steigende Flanke am Kanal erfasst
	2: Reserviert	1	Modul wartet auf eine steigende Flanke am Kanal

### 5.13.8 Fallende Triggerflanken zählen

Name:

CountFallingCH01 bis CountFallingCH15

Diese Register enthalten rundlaufende Zähler, welche mit jeder erfassten, fallenden Flanke am jeweiligen Kanal erhöht werden.

Datentyp	Wert	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für fallende Flanken

### 5.13.9 Steigende Triggerflanken zählen

Name:

CountRisingCH01 bis CountRisingCH15

Diese Register enthalten rundlaufende Zähler, welche mit jeder erfassten, steigenden Flanke am jeweiligen Kanal erhöht werden.

Datentyp	Wert	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für steigende Flanken

### 5.13.10 Zeitstempel der fallenden Flanke

Name:

TimeStampFallingCH01 bis TimeStampFallingCH15

In diese Register wird beim Auftreten einer fallenden Flanke am jeweiligen Kanal, der aktuelle Zählerstand des Modultimers kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitstempel für steigende Flanken

### 5.13.11 Zeitstempel der steigenden Flanke

Name:

TimeStampRisingCH01 bis TimeStampRisingCH15

In diese Register wird beim Auftreten einer steigenden Flanke am jeweiligen Kanal, der aktuelle Zählerstand des Modultimers kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitstempel für steigende Flanken

### 5.13.12 Zeitdifferenz der fallenden Flanke

Name:

TimeDiffFallingCH01 bis TimeDiffFallingCH15

In dieses Register wird beim Auftreten einer fallenden Flanke am jeweiligen Kanal die Zeitdifferenz zu der in Bit 4 des Registers "[CfO\\_EdgeTimeFallingMode](#)" auf Seite 57 konfigurierten Startflanke kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitdifferenz zur Startflanke

### 5.13.13 Zeitdifferenz der steigenden Flanke

Name:

TimeDiffRisingCH01 bis TimeDiffRisingCH15

In dieses Register wird beim Auftreten einer steigenden Flanke am jeweiligen Kanal die Zeitdifferenz zu der in Bit 4 des Registers "[CfO\\_EdgeTimeRisingMode](#)" auf Seite 58 konfigurierten Startflanke kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitdifferenz zur Startflanke

### 5.14 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 $\mu$ s

### 5.15 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 $\mu$ s