

Rexroth Inline Zählerklemme

R-IB IL CNT(/CN)-PAC

Anwendungsbeschreibung
R911317942

Ausgabe 02



Titel Rexroth Inline
Zählerklemme
R-IB IL CNT(/CN)-PAC

Art der Dokumentation Anwendungsbeschreibung

Dokumentations-Type DOK-CONTRL-ILCNT*****-AW02-DE-P

Interner Ablagevermerk 7428_de_01, R911317942_02.pdf

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2014-01	Erstausgabe
02	2016-10	Vollständige Überarbeitung

Schutzvermerk © Bosch Rexroth AG 2016

Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Verbindlichkeit Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen.
Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

Redaktion Entwicklung Automationssysteme Steuerungshardware, SB

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Wichtige Gebrauchshinweise	3
1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	3
1.1.1 Einführung	3
1.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche	4
1.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
2 Gebrauch der Sicherheitshinweise	5
2.1 Aufbau der Sicherheitshinweise	5
2.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik	5
2.3 Verwendete Symbole	6
2.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät	6
3 Prozessdatenworte	7
3.1 Belegung des Prozessdaten-Kanals	7
3.2 Ausgangsworte	8
3.3 Eingangsworte	9
4 Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme	11
4.1 Reihenfolge der Kommandos	12
4.2 Kommando „Betriebsart Frequenzmessung“	13
4.2.1 Zeitgesteuerte Frequenzmessung	14
4.2.2 Zustandsgesteuerte Frequenzmessung	15
4.3 Kommando „Betriebsart Ereigniszählung“	17
4.4 Kommando „Betriebsart Zeitmessung“	20
4.5 Kommando „Betriebsart Pulsgenerator“	24
4.6 Kommando „Systemeinstellungen“	25
4.7 Kommando „Firmware-Version lesen“	30
4.8 Kommandos „Vorgabe Startwert“ und „Vorgabe Endwert“	31
4.9 Kommandos „Counter Stopp“ und „Counter Start“	33
4.10 Kommando „Counter in Default-Zustand setzen“	34
4.11 Kommando „Counter lesen“	35
4.12 Grenzwerte und Einschränkungen zu den Kommandos	37
4.13 Übersicht über alle Kommandos	38
5 Beispiele und Tipps	41
5.1 Einsatzgebiete	41
5.2 Beispiele für eine Ereigniszählung	42
5.2.1 Beispiel 1: Zählung von Stückgut	42
5.2.2 Beispiel 2: Aufwärtszähler	43
5.3 Beispiel für eine Zeitmessung mit Vergleichsbedingungen	45
5.4 Beispiel für eine Zeitmessung mit Systemeinstellung	47
5.5 Tipps zur Arbeit mit der Zählerklemme	50

Inhaltsverzeichnis

	Seite
6 Entsorgung.....	53
6.1 Allgemeines	53
6.2 Rücknahme	53
6.3 Verpackungen.....	53
6.4 Batterien und Akkumulatoren	53
7 Service und Support	55
8 Index	57

1 Wichtige Gebrauchshinweise

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

1.1.1 Einführung

Die Produkte von Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebssicheren Zustand hin überprüft.

Die Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie die Produkte der Firma Bosch Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht de-kompiliert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.

Wichtige Gebrauchshinweise

1.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Das InlineFieldline-System von Rexroth ist ein modulares, flexibel skalierbares Ein-/Ausgabesystem in der Schutzart IP 20. Es kann sowohl lokal an der IndraControl L oder dezentral über einen Feldbuskoppler betrieben werden. Ein-/Ausgabesystem in der Schutzart IP 67. Es ermöglicht die maschinennahe und besonders betriebssichere Installation in rauer Umgebungsbedingung.



Das Rexroth InlineFieldline-System darf nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Typische Anwendungsbereiche des Rexroth InlineFieldline-System sind:

- Handhabungs- und Montagesysteme
- Verpackungs- und Lebensmittelmaschinen
- Druck- und Papierverarbeitungsanlagen
- Werkzeugmaschinen

Das Rexroth InlineFieldline-System darf nur unter den in dieser Dokumentation angegebenen Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.

Im Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereichen sowie in Kleinbetrieben dürfen Klasse-A-Geräte mit folgendem Hinweis eingesetzt werden:



Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

1.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung des Rexroth InlineFieldline-Systems außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als „nicht bestimmungsgemäß“.

Das Rexroth InlineFieldline-System darf nicht eingesetzt werden, wenn

- es Betriebsbedingungen ausgesetzt wird, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- die beabsichtigten Anwendungen von Bosch Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!

2 Gebrauch der Sicherheitshinweise

2.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

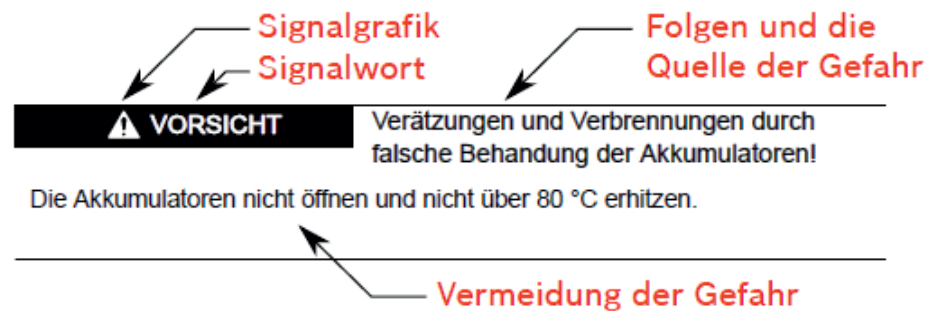


Abb. 2-1 Aufbau der Sicherheitshinweise

2.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

Gebrauch der Sicherheitshinweise

2.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

2.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät



Beachten Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die Dokumentation zu dem Gerät.

3 Prozessdatenworte

Die Zählerklemme wird über Prozessdaten konfiguriert, gesteuert und gelesen.

3.1 Belegung des Prozessdaten-Kanals

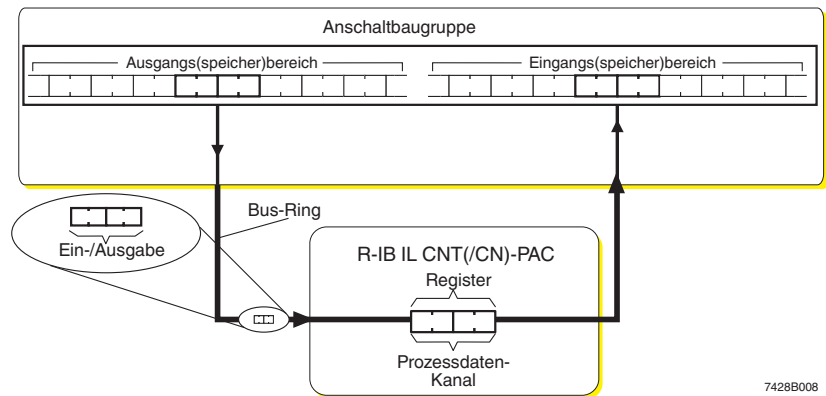
Das Prozessabbild der Zählerklemme auf dem Bus-Ring umfasst zwei Datenworte.

HINWEIS

Fehlerhafte Interpretation der Werte bei Verletzung der Datenkonsistenz

Gewährleisten Sie eine Datenkonsistenz von zwei Worten, da es sonst zu einer fehlerhaften Interpretation der Werte kommen kann!

Beachten Sie hierzu die Hinweise im [Kapitel „Tipps zur Arbeit mit der Zählerklemme“](#) auf Seite 50.



7428B008

Abb. 3-1 Prozessabbild im Eingangs-/Ausgang(speicher)bereich Ihrer Anschaltbaugruppe

Die Datenworte befinden sich in dem Prozessdaten-(Speicher)bereich auf Ihrer Anschaltbaugruppe. Dieser Speicherbereich bildet ein Prozessabbild Ihrer gesamten Applikation, d.h. Ihres Busaufbaus. Die Adressen vergeben Sie über die physikalische oder logische Adressierung der Anschaltbaugruppe.

Der Prozessdaten(speicher)bereich besteht aus einem Ausgangs(speicher)bereich und einem Eingangs(speicher)bereich. Die beiden Speicherbereiche müssen nicht unbedingt verschieden sein.

Definition

Datenfluss der Ausgangsdaten:

von der Anschaltbaugruppe zur Klemme

Datenfluss der Eingangsdaten:

von der Klemme zur Anschaltbaugruppe

Prozessdatenworte

3.2 Ausgangsworte

Die Klemme konfigurieren und steuern Sie über verschiedene Kommandos, die über die zwei Ausgangsworte übertragen werden.

Über die Ausgangsworte übertragen Sie den Kommando-Code und, falls notwendig, die zugehörigen Parameter von der Anschaltbaugruppe zur Klemme. Falls keine Parameter notwendig sind, ist die Belegung der Parameter-Bits nicht relevant.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wort 0	Belegung		Kommando-Code						Parameter							

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wort 1	Belegung		Parameter													

Kommando-Code: Die Vorgabe dieser Bits ist abhängig von dem zu übertragenden Kommando. Die möglichen Kommando-Codes sind in [Kapitel 4, „Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme“](#) aufgeführt. Setzen Sie die Bits entsprechend Ihrer Anwendung und entsprechend den Erläuterungen in [Kapitel 4, „Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme“](#).

Parameter: Die Vorgabe dieser Bits ist abhängig von dem zu übertragenden Kommando. Setzen Sie die Bits entsprechend Ihrer Anwendung und entsprechend den Erläuterungen in [Kapitel 4, „Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme“](#).

3.3 Eingangsworte

Die Klemme belegt zwei Eingangsworte.

Wenn ein beliebiges Kommando außer dem Kommando *Counter lesen* abgesetzt wurde, werden in den Eingangsworten der Kommando-Code und, falls vorhanden, die zugehörigen Parameter an der gleichen Position wie im Ausgangswort abgebildet (gespiegelt).

Falls das Parameterwort 1 nicht notwendig ist, ist seine Belegung nicht relevant. Es spiegelt in diesem Fall **nicht** die Belegung des Ausgangswortes 1 wider.

Im Bit 15 des Eingangswortes 0 wird ein Störungs-Bit gesetzt, wenn eine der folgenden Ursachen vorliegt:

- Klemme wurde noch nicht konfiguriert;
- Ungültiger Parameter in der Vorgabe der Betriebsart;
- Lesen des Counters, ohne dass eine Betriebsart vorgegeben wurde;
- Ein reserviertes Bit wurde gesetzt.

Belegung der Eingangsworte während der Parametrierung (außer nach *Counter lesen*)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wort 0	Belegung						Spiegelung des Kommando-Codes						Spiegelung des Parameters			

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wort 1	Belegung						Spiegelung des Parameters									

Eingangsworte nach Absetzen des Kommandos *Counter lesen*

Nach dem Absetzen des Kommandos *Counter lesen* wird in den Bits 15 bis 10 des Eingangswortes 0 der Kommando-Code (00000_{bin}) gespiegelt.

In Bit 9 wird der Status des Steuereingangs (Gate) angezeigt.

In Bit 8 wird der Status des Ausgangs (Out) oder das Ergebnis der Auswertung einer Vergleichsbedingung angezeigt (Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten; siehe Abschnitt „[Vergleichsbedingung](#)“ auf Seite 21).

Die Bits 7 bis 0 des Eingangswortes 0 und das Eingangswort 1 enthalten die Ergebnisse der durchgeführten Zählung.

Ein 16-Bit-Wert (Betriebsart Zeitmessung) wird im Eingangswort 1 dargestellt. Die Bits 7 bis 0 des Eingangswortes 0 sind dabei nicht belegt.

Ein 24-Bit-Wert (Betriebsarten Frequenzmessung und Ereigniszählung) wird in den Ergebnis-Bits der Eingangsworte 0 und 1 dargestellt.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wort 0	Belegung						nicht belegt		G	O	Ergebnis (Zählerstand)					

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Wort 1	Belegung						Ergebnis (Zählerstand)									

G: Gate Status des Steuereingangs

O: Out Status des Ausgangs oder Ergebnis der Mismatch-Auswertung

Prozessdatenworte

4 Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Zur Arbeit mit der Zählerklemme gibt es verschiedene Arten von Kommandos:

- Kommandos zum Einstellen der Betriebsarten
- Kommandos zur Steuerung der Funktionen
- Kommandos zur Festlegung von Rahmenbedingungen



Wenn Sie Rahmenbedingungen zu den Betriebsarten benutzen wollen, müssen Sie diese vor dem Absetzen eines Kommandos zur Einstellung der Betriebsart festlegen!

Bit 15 bis Bit 10 (bin)	Kommando	Seite
0000 00	Counter lesen	Seite 35
0001 00	Betriebsart Frequenzmessung	Seite 13
0001 01	Betriebsart Ereigniszählung	Seite 17
0001 10	Betriebsart Zeitmessung	Seite 20
0001 11	Betriebsart Pulsgenerator	Seite 24
0010 00	Counter steuern: Counter stoppen	Seite 33
0010 01	Counter steuern: Counter starten	Seite 33
0010 10	Counter steuern: Counter in Default-Zustand setzen	Seite 34
0011 00	Systemeinstellungen, z. B. EingangsfILTER, logische Verknüpfung	Seite 25
0011 11	Firmware-Version lesen	Seite 30
0100 00	Vorgabe Startwert (maximal 24 Bit)	Seite 31
0101 00	Vorgabe Endwert (maximal 24 Bit)	Seite 31
sonstige	reserviert	

Abb. 4-1 Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.1 Reihenfolge der Kommandos

Zur Arbeit mit der Zählerklemme müssen Sie eine bestimmte Reihenfolge beim Absetzen der Kommandos einhalten.

Schritt 1: Systemeinstellung

Dieser Schritt ist optional. Wenn Sie keine Systemeinstellungen vorzunehmen brauchen, können Sie sofort zu Schritt 2 übergehen.

Wenn Sie Einstellungen zum System vornehmen wollen und einen Start- und/oder einen Endwert setzen wollen, müssen Sie diese Werte im ersten Schritt vorgeben.

Schritt 2: Betriebsart

Wenn Sie die Systemeinstellungen vorgenommen haben oder keine Einstellungen notwendig waren, stellen Sie jetzt die Betriebsart ein.

Folgende Betriebsarten können eingestellt werden:

- Frequenzmessung
- Ereigniszählung
- Zeitmessung
- Pulsgenerator

Schritt 3: Counter lesen

Wenn Sie in den Eingangsworten die Ergebnisse der Zählerklemme erhalten wollen, müssen Sie jetzt das Kommando zum Lesen des Zählers (Counters) absetzen.

Dieser Schritt ist optional. Wenn die Eingangsdaten für Sie nicht interessant sind, brauchen Sie den Zählerinhalt nicht zu lesen. Sie könnten z. B. den Ausgang direkt über die Klemme entsprechend Vergleichsbedingungen steuern, ohne dass Sie auf die Eingangsdaten zuzugreifen brauchen.

4.2 Kommando „Betriebsart Frequenzmessung“

Das Kommando für die Frequenzmessung setzt sich aus dem Kommando-Code und einem Parameter zusammen. Der Parameter legt die Bedingungen für die Frequenzmessung fest.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	0	Parameter									

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.



Die Frequenzmessung beginnt sofort nach Absetzen des Kommandos.

Parameter			Messung	Optionen
(dez)	(hex)	(bin)		
1 ... 1000	1 ... 3E8	00 0000 0001 bis 11 1110 1000	zeitgesteuert	Wahl der Zeit, nach der ein Zählwert übernommen wird
1020 ... 1023	3FC ... 3FF	11 1111 1100 bis 11 1111 1111	zustandsgesteuert	Wahl eines Gate-Zustands, bei dem ein Zählwert übernommen wird

Abb. 4-2 Parameter für die Frequenzmessung



Nach Erreichen der eingestellten Zeit oder des eingestellten Zustands wird der Zähler auf den Anfangswert zurückgesetzt!

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.2.1 Zeitgesteuerte Frequenzmessung

Bei der zeitgesteuerten Frequenzmessung fungiert der Parameter als Faktor, der die Torzeit (Zeit, während der gemessen wird) als Vielfaches von 10 ms angibt.

Nach Ablauf der Torzeit wird der Zähler auf den Anfangswert zurückgesetzt.

Folgende Zusammenhänge bestehen zwischen den einzelnen Größen:

- $\text{Torzeit} = \text{Faktor} \times 10 \text{ ms}$
- $\text{Auflösung} = 1 / \text{Torzeit}$
- $\text{Auflösung} = 1 / (\text{Faktor} \times 10 \text{ ms})$
- $\text{Frequenz} = \text{Zählwert} \times 100 / \text{Faktor}$

Faktor (dez)	Steuerwort (hex) (Code und Faktor)	Auflösung in Hz/LSB	Torzeit in s
1	1001	100	0,01
2	1002	50	0,02
10	100A	10	0,1
50	1032	2	0,5
100	1064	1	1
500	11F4	0,2	5
1000	13E8	0,1	10

Abb. 4-3 Beispiele für Faktor, Auflösung und Torzeit

Mit dem Bereich des Faktors von 1 bis 1000 kann die Zählerklemme optimal an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

Aufgabe des Projektanten ist es, den optimalen Faktor auszuwählen, da Auflösung und Torzeit zueinander umgekehrt proportional sind.

Soll die Messung so genau wie möglich sein, ist eine gute Auflösung (z. B. 0,1 Hz/LSB) zu wählen. Diese Auflösung führt jedoch zu hohen Torzeiten.

Ist eine kurze Reaktionszeit wichtig, bietet sich eine niedrige Torzeit an, die aber eine ungünstigere Auflösung bedingt.

Bei einer Anwendung kann ebenso eine einfache Zählwert-Verarbeitung notwendig sein. Bei einer Auflösung von 1 Hz/LSB ist keine Umrechnung des Zählwertes in die Frequenz notwendig.

4.2.2 Zustandsgesteuerte Frequenzmessung

Bei der zustandsgesteuerten Frequenzmessung gibt der Parameter den Zustand des Gate-Einganges an, bei dem gezählt wird oder bei dem der Zählwert übernommen wird.

Parameter (dez)	Steuerwort (hex) (Code und Parameter)	Zählung bzw. Übernahme des Zählwertes bei
1020	13FC	High-Pegel
1021	13FD	Low-Pegel
1022	13FE	steigender Flanke
1023	13FF	fallender Flanke

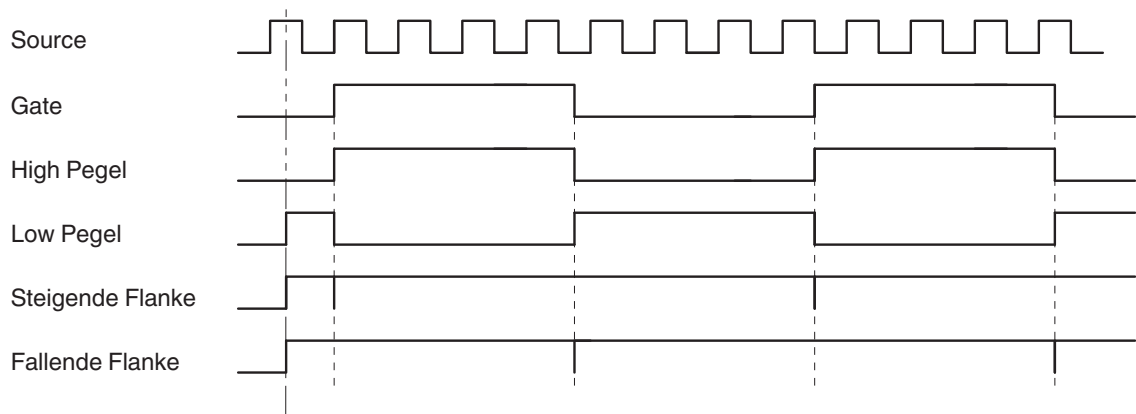
Abb. 4-4 Möglichkeiten für Parameter und Zustand am Gate-Eingang

- High-Pegel** Bei dieser Messung findet die Zählung während der Zeit statt, in der am Gate ein High-Pegel anliegt. Mit dem Übergang auf einen Low-Pegel stoppt die Zählung. Der letzte Zählwert wird in die Eingangsdaten übernommen. Beim nächsten High-Pegel wird die Zählung wieder bei 0 begonnen.
- Low-Pegel** Bei dieser Messung findet die Zählung während der Zeit statt, in der am Gate ein Low-Pegel anliegt. Mit dem Übergang auf einen High-Pegel stoppt die Zählung. Der letzte Zählwert wird in die Eingangsdaten übernommen. Beim nächsten Low-Pegel wird die Zählung wieder bei 0 begonnen.
- Steigende Flanke** Bei dieser Messung beginnt die Zählung sofort mit Übertragung des Kommandos zur Frequenzmessung. Bei jeder steigenden Flanke des Gate-Signals wird der aktuelle Zählwert in die Eingangsdaten übernommen. Der Zähler wird auf 0 zurückgesetzt und die Zählung wird fortgesetzt.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Fallende Flanke Bei dieser Messung beginnt die Zählung sofort mit Übertragung des Kommandos zur Frequenzmessung. Bei jeder fallenden Flanke des Gate-Signals wird der aktuelle Zählwert in die Eingangsdaten übernommen. Der Zähler wird auf 0 zurückgesetzt und die Zählung wird fortgesetzt.

Liegt am Gate beim Übertragen eines Kommandos schon die Bedingung zur Zählung vor (z. B. ein High-Pegel bei 13FC_{hex}), beginnt sofort die erste Zählung. Entsprechend der Anwendung muss dieser Zählzyklus eventuell verworfen werden, da nicht die gesamte Dauer des Gate-Signals erfasst wird.



Beginn der Zählung

Abb. 4-5 Zählphase in Abhängigkeit vom Gate-Zustand

In Abb. 4-5 zeigt die Kurve „Source“ die zu zählenden Impulse. Die Kurve „Gate“ stellt das Gate-Signal dar.

Die Zählung wird mit Übertragung des Kommandos zur Frequenzmessung aktiviert. Wann die Zählung wirklich stattfindet, hängt von dem angewählten Parameter und dem Gate-Signal ab.

4.3 Kommando „Betriebsart Ereigniszählung“

Das Kommando für die Ereigniszählung setzt sich aus dem Kommando-Code und verschiedenen Parametern zusammen. Die Parameter legen die Bedingungen für die Ereigniszählung fest.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	F	Gate			R	Output		

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Belegen Sie die nicht benutzten Bits 9 und 8 mit 0!



Beachten Sie die Vorgabe der Zählrichtung in Bit 3! Ist Bit 3 = 0, zählt der Zähler abwärts! Wenn Sie die Ereigniszählung mit 1400_{hex} starten, haben Sie einen Abwärtszähler.



Die Zählung beginnt sofort nach Absetzen des Kommandos.

F: Zählfortsetzung

Wenn nur einmal gezählt werden soll, wird das Zählen nach Erreichen des Endwertes gestoppt, der Zählwert bleibt auf dem Endwert stehen. Wird ständig gezählt, wird mit Erreichen des Endwertes der Zähler zurückgesetzt und die Zählung ab dem Startwert fortgesetzt.

Bit 7	Bedeutung
0	einmalige Zählung
1	ständige Zählfortsetzung

Abb. 4-6 Parameter F: Zählfortsetzung

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Gate Der Parameter „Gate“ beschreibt die Bedingung am Gate-Eingang, die für den Zählprozess erfüllt sein muss.

Bit 6 / 5 / 4		Bedeutung
bin	dez	
0 0 0	0	keine Funktion
0 0 1	1	Zählung bei High-Pegel
0 1 0	2	Zählung bei Low-Pegel
0 1 1	3	Start der Zählung bei steigender Flanke
1 0 0	4	Start der Zählung bei fallender Flanke
1 0 1	5	Reserviert
1 1 0	6	Reserviert
1 1 1	7	Zählung bei High-Pegel; bei steigender Flanke wird der Zählwert zurückgesetzt

Abb. 4-7 Parameter Gate



Beachten Sie bei Benutzung des Gate-Signals die Reaktionszeit von 200 µs.

Beim Start der Zählung durch das Gate-Signal werden Zählimpulse, die innerhalb dieser 200 µs liegen, nicht erfasst. Auch das Stoppen der Zählung erfolgt verzögert zum Gate-Signal, so dass Zählimpulse, die innerhalb dieser Reaktionszeit liegen, noch zusätzlich erfasst werden.

R: Zählrichtung Mit diesem Bit können Sie wählen, ob aufwärts oder abwärts gezählt werden soll. Wenn kein Start- und Endwert vorgegeben ist, geht die Zählung unabhängig von der Zählrichtung von 0 bis 0. Dabei ist der Endwert (Terminal Count) erreicht, wenn ein Aufwärtzähler von FFFFFFFF_{hex} nach 0 zählt oder wenn ein Abwärtzähler von 0 nach FFFFFFFF_{hex} zählt.

Bit 3	Bedeutung
0	abwärts
1	aufwärts

Abb. 4-8 Parameter R: Zählrichtung

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Output Dieser Parameter definiert das Schaltverhalten des digitalen Ausgangs beim Terminal Count (Erreichen des Endwertes).

Bit 2 / 1 / 0		Bezeichnung	Bedeutung	Anfangseinstellung des Ausgangs
bin	dez			
0 0 0	0	keine Funktion	Ausgang nicht aktiv	Low
0 0 1	1	High-Puls	Ein positiver Impuls wird generiert	Low
0 1 0	2	Low-Pulse	Ein negativer Impuls wird generiert	High
0 1 1	3	Toggle (L)	Vorheriger Zustand wird invertiert	Low
1 0 0	4	Toggle (H)	Vorheriger Zustand wird invertiert	High
1 0 1	5	High	Ausgang auf High	Low
1 1 0	6	Low	Ausgang auf Low	High
1 1 1	7	reserviert	reserviert	–

Abb. 4-9 Parameter Output

Die Pulsdauer bei High-Pulse und Low-Pulse beträgt standardmäßig 100 ms. Sie kann aber über das Kommando *Systemeinstellungen* verändert werden.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.4 Kommando „Betriebsart Zeitmessung“

Das Kommando für die Zeitmessung setzt sich aus dem Kommando-Code und verschiedenen Parametern zusammen. Die Parameter legen die Bedingungen für die Zeitmessung fest.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	Auflösu ng		Out	Art	0	Vergleichs- bedingung		

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.


Belegen Sie die nicht benutzten Bits 9, 8 und 3 mit 0!

Der Zählwert bei der Zeitmessung belegt 16 Bit. Die Messung startet jeweils mit steigender Flanke. Bei Messung der Pulsdauer endet die Messung mit fallender Flanke, bei Messung der Periodendauer mit der nächsten steigenden Flanke. Erst nach Beendigung der Messung wird der Zählwert in die Prozessdaten übernommen. Wenn innerhalb der Timeout-Zeit keine Zählflanke erkannt wird, wird der Zählwert gelöscht. Bei einem Timeout wird keine Fehlermeldung generiert.

Auflösung Die Auflösung gibt die Wertigkeit pro LSB an.

Bit 7 / 6	Bedeutung	Maximalzeit	Timeout nach
0 0	2 μ s	131 ms (bis FW 1.03, Geräteindex -101) 126 ms (ab FW 1.06, Geräteindex -102)	150 ms (bis FW 1.03, Geräteindex -101) 128 ms (ab FW 1.06, Geräteindex -102)
0 1	2 ms	131 s (2 min 11 s)	131 s
1 0	10 ms	655 s (10 min 55 s)	655 s
1 1	reserviert	–	–

Abb. 4-10 Parameter Auflösung



Beachten Sie, dass die angegebene Auflösung für alle Werte gültig ist, so auch für die Vorgabe von Bedingungen (z. B. Startwert oder Endwert). Wenn Sie z. B. eine Auflösung von 2 ms pro LSB vorgeben und Sie einen Startwert von 50 ms definieren wollen, müssen Sie den Wert 19_{hex} (25_{dez}) angeben. Dieser Wert entspricht bei einer Auflösung von 2 ms pro LSB den 50 ms.

Out: Ausgang

Bit 5	Bedeutung
0	Ausgang wird nicht genutzt
1	Ausgang wird bei Erfüllung der Vergleichsbedingung gesetzt

Abb. 4-11 Parameter Out: Ausgang

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Art: Art der Messung

Bit 4	Bedeutung
0	Messung der Periodendauer (a in Abb. 4-13)
1	Messung der Pulsdauer (b in Abb. 4-13)

Abb. 4-12 Parameter Art: Art der Messung

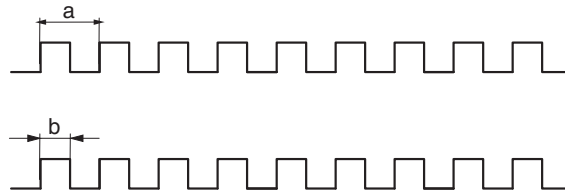


Abb. 4-13 Perioden- und Pulsdauer

Vergleichsbedingung

Die Vergleichsbedingung legt eine Bedingung für das Ausgangsverhalten bei der Zeitmessung fest. Über den Ausgang oder das Bit 8 (Out) wird das Einhalten der Grenzwerte, die in der Vergleichsbedingung festgelegt sind, angezeigt. Als Grenzwerte können der Startwert oder/und der Endwert aus der Ereigniszählung benutzt werden. Da der Zählwert nur 16 Bit groß ist, werden vom Startwert und Endwert jeweils nur die unteren 16 Bit beachtet.

Ausgang benutzt

Wenn der Ausgang benutzt wird, spiegelt Bit 8 im Eingangswort 0 den Zustand des Ausgangs wider.

Wird die Vergleichsbedingung erfüllt, wird der Ausgang gesetzt und im Eingangswort 0 wird in Bit 8 eine „1“ für den gesetzten Ausgang angezeigt.

Wird die Vergleichsbedingung nicht erfüllt, wird der Ausgang zurückgesetzt und im Eingangswort 0 wird in Bit 8 eine „0“ angezeigt.

Ausgang nicht benutzt

Wenn der Ausgang nicht benutzt wird, wird bei Erfüllen der Vergleichsbedingung in den Prozessdaten das Bit für den digitalen Ausgang gesetzt (Eingangswort 0 Bit 8 = 1).

Wird die Vergleichsbedingung nicht erfüllt, erscheint im Eingangswort 0 Bit 8 eine „0“.



Wenn der Ausgang nicht benutzt wird, geht bei Erfüllen der Vergleichsbedingung im Eingangswort 0 Bit 8 auf „1“ und **bleibt so stehen. Es muss durch den Anwender zurückgesetzt werden**, indem im Ausgangswort 0 Bit 8 so lange auf „1“ gesetzt wird (OUT[0] = 0100_{hex}), bis im Eingangswort 0 Bit 8 auf „0“ geht.

Bit 2 / 1 / 0		Bedeutung
bin	dez	
0 0 0	0	keine Vergleichsbedingung
0 0 1	1	Zählwert größer oder gleich Startwert
0 1 0	2	Zählwert kleiner Startwert
0 1 1	3	Zählwert innerhalb von Startwert und Endwert
1 0 0	4	Zählwert außerhalb von Startwert und Endwert
1 0 1	5	Zählwert größer Endwert mit Hysterese
1 1 0	6	Zählwert kleiner Startwert mit Hysterese
1 1 1	7	reserviert

Abb. 4-14 Parameter Vergleichsbedingungen

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme



Ob ein Grenzwert in die Bedingung eingeschlossen ist oder nicht, hängt von der Bedingung ab. Intern wird jede Bedingung auf einen Vergleich Zählwert kleiner Startwert oder/und Zählwert größer Endwert zurückgeführt.

In Abb. 4-15 sind die Vergleichsbedingungen grafisch dargestellt.

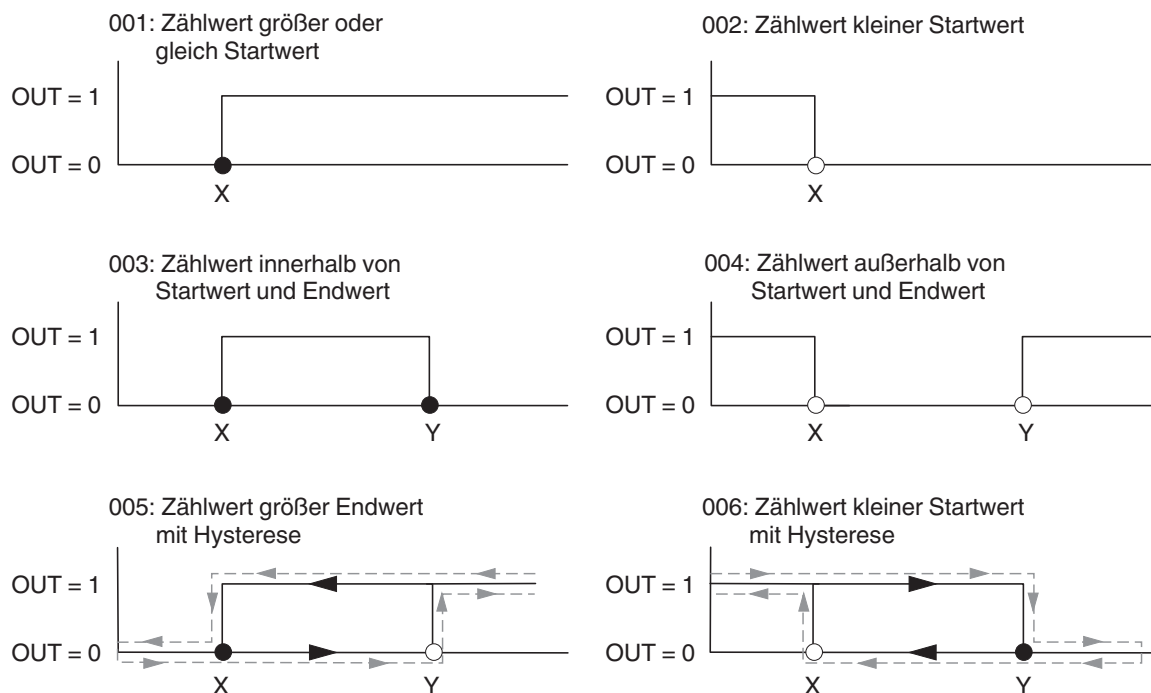


Abb. 4-15 Vergleichsbedingungen

Legende:

- X Startwert
- Y Endwert
- Grenzwert ist eingeschlossen
- Grenzwert ist nicht eingeschlossen

Hysteresen: Die graue Linie bei den Hysteresen verdeutlicht den Zustand von OUT in Abhängigkeit davon, wie der vorherige Zustand von OUT und des Messwertes war. Liegt z. B. bei der Kurve 006 der Messwert zwischen Start und Endwert, kann OUT = 0 oder = 1 sein. War OUT = 0, bleibt OUT auf 0, war OUT = 1, bleibt OUT auf 1.

Eine Hysterese bietet somit die Möglichkeit, bei Messwerten, die um bestimmte Grenzwerte schwanken, ein stabiles Ausgangsverhalten zu erhalten.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

- Beispiel 1** Die Auswirkung einer Vergleichsbedingung soll beispielhaft an der Bedingung „004: Zählwert außerhalb von Startwert und Endwert“ erläutert werden.
- Ist der Zählwert kleiner als der Startwert, ist die Vergleichsbedingung erfüllt und OUT wird auf „1“ gesetzt.
 - Ist der Zählwert größer/gleich dem Startwert und kleiner/gleich dem Endwert, ist die Vergleichsbedingung nicht erfüllt und OUT wird auf „0“ gesetzt.
 - Ist der Zählwert größer als der Endwert, ist die Bedingung erfüllt und OUT wird auf „1“ gesetzt.
- Beispiel 2** Das Ausgangsverhalten bei einer Bedingung mit Hysterese soll beispielhaft an der Bedingung „006: Zählwert kleiner Startwert mit Hysterese“ erläutert werden.
- Ist die gemessene Zeit noch nicht größer/gleich dem Endwert gewesen, ist die Bedingung erfüllt und OUT = 1.
 - Ist die gemessene Zeit größer/gleich dem Endwert, ist die Bedingung nicht mehr erfüllt, OUT = 0.
 - Wird die gemessene Zeit kleiner, ist aber immer noch größer/gleich dem Startwert, bleibt OUT = 0.
 - Ist die gemessene Zeit kleiner als der Startwert, wird OUT = 1.
 - OUT wird erst wieder = 0, wenn der Messwert größer/gleich dem Endwert wird.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.5 Kommando „Betriebsart Pulsgenerator“

Der Pulsgenerator kann Frequenzen von 1 kHz bis 10 kHz in 500-Hz-Schritten erzeugen. Für diese Betriebsart ist eine bestimmte Einstellung der Eingangsbeschaltung notwendig, die automatisch vorgenommen wird (siehe [Kapitel „Kommando „Systemeinstellungen““ auf Seite 25](#)).

Das Kommando für den Pulsgenerator setzt sich aus dem Kommando-Code und einem Faktor zusammen.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	Faktor				

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Folgender Zusammenhang besteht zwischen den einzelnen Größen:

- Puls-Frequenz = 1000 Hz + (Faktor x 500 Hz)

Faktor dez/hex	F _{soll} in Hz	F _{ist} in Hz	Fehler in %
0 / 00	1000	1000	0
1 / 01	1500	1497	-0,2
2 / 02	2000	2000	0
3 / 03	2500	2500	0
4 / 04	3000	3012	0,4
5 / 05	3500	3521	0,6
6 / 06	4000	4000	0
7 / 07	4500	4505	0,11
8 / 08	5000	5000	0
9 / 09	5500	5495	-0,09

Faktor dez/hex	F _{soll} in Hz	F _{ist} in Hz	Fehler in %
10 / 0A	6000	5988	-0,2
11 / 0B	6500	6494	-0,09
12 / 0C	7000	6993	-0,01
13 / 0D	7500	7519	0,25
14 / 0E	8000	8000	0
15 / 0F	8500	8475	-0,29
16 / 10	9000	9009	0,1
17 / 11	9500	9525	0,25
18 / 12	10000	10000	0

Abb. 4-16 Faktor, Soll-Frequenz, Ist-Frequenz und Fehler

4.6 Kommando „Systemeinstellungen“

Das Kommando nimmt Einstellungen vor, die teilweise alle Betriebsarten beeinflussen.

Das Kommando für die Systemeinstellung setzt sich aus dem Kommando-Code und verschiedenen Parametern zusammen.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	0	0	EB		Source-Gate-Verknüpfung				Reset	Pulsdauer		

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Über das Kommando *Systemeinstellung* können Grundeinstellungen für alle Betriebsarten vorgenommen werden. Allerdings ist die Definition der verschiedenen Parameter abhängig von der Betriebsart. Es können nicht alle Parameter in jeder Betriebsart definiert werden.

Parameter	Verwendung in der Betriebsart
Eingangsbeschaltung EB	
• keine Eingangsbeschaltung (Parameter EB = 00 _{bin})	alle
• Filter für mechanische Schalter (Parameter EB = 01 _{bin})	Frequenzmessung, Ereigniszählung, Zeitmessung
• Einstellung für Pulsgenerator (Parameter EB = 10 _{bin})	Pulsgenerator
• Source-Gate-Verknüpfung (Parameter EB = 11 _{bin})	Frequenzmessung, Ereigniszählung, Zeitmessung
Source-Gate-Verknüpfung	Frequenzmessung, Ereigniszählung, Zeitmessung
Bus-Reset-Verhalten	alle
Pulsdauer	Ereigniszählung

Abb. 4-17 Verwendung der Parameter des Kommandos *Systemeinstellung* in den einzelnen Betriebsarten



Die Systemeinstellung wird außer der Einstellung der Pulsdauer in einer laufenden Betriebsart sofort übernommen.


Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme


EB: Eingangsbeschaltung Mit dem Parameter Eingangsbeschaltung können Sie ein Filter zuschalten oder die Auswirkung der Zustände der beiden Eingänge beeinflussen (Source-Gate-Verknüpfung).


Ist die Betriebsart Pulsgenerator eingestellt, werden die Bits 9 und 8 intern automatisch auf die Bit-Kombination 10_{bin} gesetzt. Wurden die Bits 9 und 8 anders eingestellt, wird diese Einstellung ignoriert.

Bit 9 und 8 bin	Statuswort hex	Funktion
0 0	300x	Source und Gate direkt, Filter jeweils 100 kHz
0 1	310x	Source- und Gate-Filter für mechanische Kontakte
1 0	320x	Einstellung für Pulsgenerator
1 1	33xx	Source-Gate-Verknüpfung; siehe dazu Abb. 4-19 bis Abb. 4-21 .

Abb. 4-18 Parameter Eingangsbeschaltung

- 

Wenn Sie mechanische Schalter (z. B. Relais) verwenden, sollten Sie das Source- und Gate-Filter einschalten, um die Auswirkungen des Kontaktprellens auszuschließen bzw. zu minimieren. Bei Halbleiterschaltern oder Lichtschranken muss dieses Filter ausgeschaltet sein. Werden an Source- und Gate-Eingang verschiedenartige Schalter verwendet (mechanische und elektronische), müssen die Auswirkungen einer Beschaltung mit und ohne Filter vorher geprüft werden.
- 

Beachten Sie, dass von der Zählerklemme immer die aktuellste Eingangsbeschaltung übernommen wird. Es ist z. B. nicht möglich, erst ein Filter für mechanische Kontakte einzustellen und anschließend eine Source-Gate-Verknüpfung durchzuführen. In diesem Fall würde nur die Source-Gate-Verknüpfung übernommen, das Filter wäre nicht mehr zugeschaltet!
- 

Die Source-Gate-Verknüpfung können Sie bei den Betriebsarten Frequenzmessung, Ereigniszählung und Zeitmessung verwenden.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Source-Gate-Verknüpfung

Bei der Source-Gate-Verknüpfung wird aus den beiden Eingangssignalen Source (S) und Gate (G) ein Signal gebildet, das nach der Verarbeitung entsprechend der logischen Funktion als neues Source-Signal zur Verfügung steht. Es wird im Weiteren als Source' (S') bezeichnet. Das ursprüngliche Source-Signal steht jetzt nicht mehr zur Verfügung. Das ursprüngliche Gate-Signal kann weiterhin verwendet werden.

Über diese Source-Gate-Verknüpfung können Sie die gebräuchlichen logischen Funktionen (siehe [Abb. 4-19](#)), aber auch jede andere mögliche Funktion (siehe [Abb. 4-21](#)) realisieren.

Bit 7 bis 4 bin	Statuswort hex	Funktion
0 0 0 1	331x	$S' = S \text{ NOR } G$
0 0 1 1	333x	$S' = \bar{G}$ (Source' = Gate invertiert)
0 1 0 1	335x	$S' = \bar{S}$ (Source' = Source invertiert)
0 1 1 0	336x	$S' = S \text{ EXOR } G$
0 1 1 1	337x	$S' = S \text{ NAND } G$
1 0 0 0	338x	$S' = S \text{ AND } G$
1 1 0 0	33Cx	$S' = G$
1 1 1 0	33Ex	$S' = S \text{ OR } G$

Abb. 4-19 Gebräuchliche logische Funktionen der Source-Gate-Verknüpfungen

Gate	Source	OR 1110 _{bin}	EXOR 0110 _{bin}	AND 1000 _{bin}	NOR 0001 _{bin}	NAND 0111 _{bin}	$S' = \bar{S}$ 0101 _{bin}	$S' = G$ 1100 _{bin}	$S' = \bar{G}$ 0011 _{bin}
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0

Abb. 4-20 Source' in Abhängigkeit von den Eingängen und der Source-Gate-Verknüpfung (gebräuchliche logische Funktionen)

Gate	Source	0000 _{bin}	0010 _{bin}	0100 _{bin}	1001 _{bin}	1010 _{bin}	1011 _{bin}	1101 _{bin}	1111 _{bin}
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1

Abb. 4-21 Source' in Abhängigkeit von den Eingängen und der Source-Gate-Verknüpfung (sonstige logische Funktionen)

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Gehen Sie zum Definieren einer Funktion folgendermaßen vor:

- Erstellen Sie sich eine Tabelle mit den Zuständen von Source und Gate in der angegebenen Reihenfolge.

Gate	Source
0	0
0	1
1	0
1	1

- Definieren Sie den Zustand von Source' in Abhängigkeit von Source und Gate. Wenn z. B. Source' immer den Zustand „1“ annehmen soll, außer wenn gleichzeitig Source = „0“ und Gate = „1“ sind, tragen Sie in der Tabelle diese Zustandskombination für Source' ein.

Gate	Source	Source'
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

- Leiten Sie aus dieser Tabelle die Bitkombination für die Source-Gate-Verknüpfung ab, die Sie in das Ausgangswort 0 eintragen müssen.

Gate	Source	Source'	Bit in OUT[0]
0	0	1	4
0	1	1	5
1	0	0	6
1	1	1	7

Die Bitkombination für die gewünschte Source-Gate-Verknüpfung lautet 1011_{bin}.

Reset: Bus-Reset-Verhalten

Mit dem Bus-Reset-Verhalten kann gewählt werden, ob ein Bus-Reset Auswirkungen auf die Klemme haben soll oder nicht.

Bit 3	Bedeutung
0	(Default-Zustand) Bei einem Bus-Reset wird der Ausgang zurückgesetzt, alle Zählungen werden gestoppt und die eingestellte Betriebsart wird gelöscht.
1	Keine Reaktion auf einen Bus-Reset.

Abb. 4-22

Parameter Bus-Reset-Verhalten

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Pulsdauer Mit dem Parameter Pulsdauer kann die Dauer eines Impulses des digitalen Ausgangs in der Betriebsart Ereigniszählung geändert werden. Standardmäßig ist der Wert 100 ms eingestellt.

Der Wert der Pulsdauer kann zu jeder Zeit geändert werden. Die Vorgabe wird aber erst dann übernommen und damit wirksam, wenn die Betriebsart Ereigniszählung eingestellt wird.



Wenn Sie während der Ereigniszählung die Pulsdauer ändern wollen, müssen Sie nach der Änderung des Wertes das Kommando zur Einstellung der Betriebsart Ereigniszählung noch einmal absetzen.

Bit 2 / 1 / 0	Dauer des Impulses
0 0 0	10 ms
0 0 1	50 ms
0 1 0	100 ms
0 1 1	200 ms

Bit 2 / 1 / 0	Dauer des Impulses
1 0 0	300 ms
1 0 1	400 ms
1 1 0	500 ms
1 1 1	1000 ms

Abb. 4-23 Parameter Pulsdauer

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.7 Kommando „Firmware-Version lesen“

Mit dem Kommando können Sie die Firmware-Version Ihrer Zählerklemme lesen. Dieses Kommando können Sie jederzeit nutzen. Das Ergebnis wird sofort im Eingangswort 1 angezeigt.

Ausgangswort Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Eingangswort Eingangswort 0 (IN[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

Eingangswort 1 (IN[1]) (Beispiel)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	(0)	(0)	(0)	(0)

(0) Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant. In diesem Beispiel wurden die nicht relevanten Bits auf 0 gesetzt.

In diesem Beispiel beinhaltet das Eingangswort 1 den Wert 1000_{hex}. Die letzte Ziffer des hex-Wertes wird nicht berücksichtigt. Die Firmware-Version lautet somit 1.00.

4.8 Kommandos „Vorgabe Startwert“ und „Vorgabe Endwert“

Diese Kommandos werden in den Betriebsarten **Ereigniszählung** und **Zeitmessung** genutzt.

Mit den Kommandos *Vorgabe Startwert* (40xx_{hex}) und *Vorgabe Endwert* (50xx_{hex}) werden in den beiden Ausgangsworten definierte Werte für die Zählung und Zeitmessung vorgegeben.

Die Ereigniszählung arbeitet mit 24-Bit-Werten, deshalb können als Start- und Endwert 24-Bit-Werte vorgegeben werden.

Die Zeitmessung arbeitet mit 16-Bit-Werten, deshalb wird zur Arbeit in dieser Betriebsart nur der Wert des Ausgangswortes 1 benutzt (16 Bit), selbst wenn ein 24-Bit-Wert vorgegeben wurde.

Die Kommandos können zu jeder Zeit abgesetzt werden und werden auch während einer laufenden Zählung/Zeitmessung sofort übernommen.

HINWEIS

Fehlerhafte Interpretation der Werte bei Verletzung der Datenkonsistenz

Gewährleisten Sie eine Datenkonsistenz von zwei Worten, da es sonst zu einer fehlerhaften Interpretation der Werte kommen kann!

Beachten Sie hierzu die Hinweise in [Kapitel „Tipps zur Arbeit mit der Zählerklemme“ auf Seite 50](#).

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Vorgabe Startwert Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	Startwert							

Ausgangswort 1 (OUT[1])


15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Startwert															

Vorgabe Endwert Ausgangswort 0 (OUT[0])


15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0	Endwert							

Ausgangswort 1 (OUT[1])


15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Endwert															


Beachten Sie bei der Zeitmessung bei der Angabe von Start- und Endwert eine eventuell eingestellte Auflösung (siehe z. B. „[Auflösung](#)“ auf [Seite 20](#)). Eine eingestellte Auflösung pro LSB gilt auch für den Start- und Endwert.

Wenn Sie z. B. für die Zeitmessung eine Auflösung von 2 ms pro LSB vorgeben und Sie einen Startwert von 50 ms definieren wollen, müssen Sie den Wert 19_{hex} (25_{dez}) angeben. Dieser Wert entspricht bei einer Auflösung von 2 ms pro LSB den 50 ms.


Wird während einer Zählung ein neuer Startwert vorgegeben, wird der Zähler unabhängig von seinem momentanen Stand sofort auf diesen Startwert gesetzt.

Wird während einer Zählung ein neuer Endwert vorgegeben, wird dieser Endwert für die laufende Zählung sofort übernommen.


Ist für eine fortlaufende Zählung z. B. kein Startwert vorgegeben und der Endwert gleich 10, beginnt die Zählung bei 0. Der Zähler zählt bis 9 und setzt beim nächsten Impuls den Zählwert wieder auf 0.

4.9 Kommandos „Counter Stopp“ und „Counter Start“

Diese Kommandos gelten nur für die Betriebsart **Ereigniszählung**.

Nach dem Betriebsart-Kommando beginnt der Zähler (Counter) sofort mit der Zählung. Mit dem Kommando *Counter Stopp* (2000_{hex}) wird ein Zählprozess gestoppt. Mit dem Kommando *Counter Start* (2400_{hex}) wird ein Zählprozess gestartet. Der Zählwert wird nach dem Stoppen eingefroren, nach einem erneuten Kommando *Counter Start* wird die Zählung ab dem eingefrorenen Zählwert wieder aufgenommen.

Counter Stopp Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Counter Start Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.10 Kommando „Counter in Default-Zustand setzen“

Dieses Kommando kann für **alle** Betriebsarten genutzt werden.

Der Zähler beginnt nach dem Betriebsart-Kommando sofort mit der Zählung, das Kommando *Counter Start* muss nicht abgesetzt werden. Das wird möglich, weil beim Absetzen eines Betriebsart-Kommandos nicht alle Zähler-Umgebungsvariablen gelöscht werden.

Wenn Sie die Zählerklemme in einen definierten Anfangszustand setzen wollen, müssen Sie das Kommando *Counter in Default-Zustand setzen* (2800_{hex}) absetzen. Mit diesem Kommando werden alle Zähler-Umgebungsvariablen gelöscht:

- Die Pulsdauer wird auf den Default-Wert gesetzt.
- Die Eingangsbeschaltung wird auf 100 kHz gesetzt.
- Der Zähler (Counter) wird gestoppt.
- Die Betriebsart wird gelöscht.
- Das Bus-Reset-Verhalten bleibt unverändert.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.



Wenn Sie die Klemme R-IB IL CNT(/CN)-PAC testen und dabei verschiedene Betriebsarten ausprobieren, empfiehlt sich vor der Parametrierung einer neuen Betriebsart das Absetzen des Kommandos 2800_{hex}.

4.11 Kommando „Counter lesen“

Dieses Kommando kann für **alle** Betriebsarten genutzt werden.

Das Kommando *Counter lesen* ermöglicht das Lesen des Ergebnisses in den verschiedenen Betriebsarten.

Das Kommando zum Lesen des Zählers enthält nur den Kommando-Code. Parameter sind in diesem Kommando nicht enthalten.

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

Das zweite Ausgangswort wird nicht genutzt.

Eingangswort Belegung der Eingangsworte nach dem Kommando *Counter lesen*:

Eingangswort 0																Eingangswort 1															
high byte								low byte								high byte								low byte							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	G	O	x	x	x	x	x	x	x		16-Bit-Messwert bei der Zeitmessung															
0	0	0	0	0	0	G	O	24-Bit-Messwert bei der Ereigniszählung und Frequenzmessung																							

x Die Belegung dieses Bits ist nicht relevant.

G Status des Signals am Steuereingang (Gate)

O Bei der Zeitmessung:
Status des Ausgangs oder
Ergebnis der Auswertung der Vergleichsbedingung ohne Nutzung des
Ausgangs

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

- G: Gate** Im Eingangswort 1 Bit 9 wird der Status des Signals am Steuereingang (Gate) angezeigt.
- O: Out (Ausgang)** Dieses Bit wird nur in der Betriebsart Zeitmessung genutzt. In allen anderen Betriebsarten ist Bit 8 = 0
- Bei der Zeitmessung wird im Eingangswort 1 Bit 8 der Status des Ausgangs oder das Ergebnis der Auswertung einer Vergleichsbedingung angezeigt.
- Wenn der Ausgang benutzt wird, wird der Status des Ausgangs angezeigt.
- Wenn der Ausgang nicht benutzt wird und eine Vergleichsbedingung angewählt ist, wird das Ergebnis der Auswertung der Vergleichsbedingung angezeigt.
- Falls Sie die Betriebsart Zeitmessung benutzen, entnehmen Sie bitte weitere Informationen zu diesem Bit dem [Kapitel „Kommando „Betriebsart Zeitmessung““ auf Seite 20](#).
- Bit 15 bis 10** In den Bits 15 bis 10 des Eingangswortes 0 wird das Kommando gespiegelt. Bit 15 ist das Störungs-Bit. Ist Bit 15 = 0, liegt keine Störung vor.
- Bit 7 bis 0** Die Bits 7 bis 0 sind bei einem 16-Bit-Zählwert nicht relevant. Bei einem 24-Bit-Zählwert wird in ihnen das höherwertigste Byte des Ergebnisses abgebildet.
- Der Zählwert bei einem 24-Bit-Wert muss aus den beiden Eingangsworten ausmaskiert werden:
- $$\text{Zählwert} = (\text{IN}[0] \& 00\text{FF}_{\text{hex}}) \times 65536 + \text{IN}[1].$$

4.12 Grenzwerte und Einschränkungen zu den Kommandos

Betriebsart	Betroffene Optionen	Arbeitsbereich
Frequenzmessung	alle	$f \leq 100 \text{ kHz}$
Ereigniszählung	alle	$f \leq 100 \text{ kHz}$
Zeitmessung	Auflösung 2 μs , ohne Vergleichsbedingung	$250 \mu\text{s} \leq t \leq 131 \text{ ms}$ (bis FW 1.03) $250 \mu\text{s} \leq t \leq 126 \text{ ms}$ (ab FW 1.06)
	Auflösung 2 μs , mit Vergleichsbedingung	$1 \text{ ms} \leq t \leq 131 \text{ ms}$ (bis FW 1.03) $1 \text{ ms} \leq t \leq 126 \text{ ms}$ (ab FW 1.06)
	Auflösung 2ms	$2 \text{ ms} \leq t \leq 131 \text{ s}$
	Auflösung 10ms	$10 \text{ ms} \leq t \leq 655 \text{ s}$
Pulsgenerator		$1 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ kHz}$

Abb. 4-24 Grenzwerte und Einschränkungen



Die Minimalzeiten bei der Zeitmessung mit einer Auflösung von 2 μs mit und ohne Vergleichsbedingung sind durch die Bearbeitungszeit durch die Firmware definiert.

Die Eingangssignale an Source und Gate müssen digital sein.

Die Zählerklemme ist hauptsächlich auf den Einsatz von elektronischen Schaltelementen, also Halbleiterschaltern ausgerichtet.

Mechanische Kontakte können nur bedingt verwendet werden. Dafür ist in der Eingangsbeschaltung das Filter vorgesehen. Praxistests zeigen aber, dass das Prelen von mechanischen Kontakten selbst mit diesem Filter Probleme bereiten kann.

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

4.13 Übersicht über alle Kommandos

In diesem Kapitel finden Sie alle Kommandos im Überblick. Sie können auf diese Weise schnell einschätzen, welche Parameter Sie zu welchem Kommando vorgeben können oder müssen. Nähere Informationen finden Sie in den einzelnen Kapiteln.

Nicht relevante Bits, die bei der Erklärung der einzelnen Kommandos mit „x“ gekennzeichnet sind, sind in dieser Übersicht auf „0“ gesetzt.

In der hexadezimalen Darstellung ist der Wert „X“ abhängig vom anzugebenden Parameter „X“.

Dargestellt sind nur die Ausgangsworte, die für das entsprechende Kommando benutzt werden.

Frequenzmessung

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	0	Parameter (zeit-/zustandsgesteuert)									
1					X			X				X			

Ereigniszählung

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	F	Gate			R	Output		
1				4				X				X			

F Zählfortsetzung
R Zählrichtung

Zeitmessung

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	Auflö- sung		Out	Art	0	Vergleichs- bedingung		
1				8				X				X			

Pulsgenerator

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	Faktor (Puls)				
1					C			X				X			

Systemeinstellung

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0 0 1 1 0 0						EB		Source-Gate- Verknüpfung				Reset	Pulsdauer		
3				0 (X)				X				X			

EB Eingangsbeschaltung

Firmware-Version lesen

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3					C			0				0			

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

Vorgabe Startwert Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	Startwert							
4					0			X				X			

Ausgangswort 1 (OUT[1])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Startwert															
X					X			X				X			

Vorgabe Endwert Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0	Endwert							
5					0			X				X			

Ausgangswort 1 (OUT[1])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Endwert															
X					X			X				X			

Counter Stopp Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2					0			0				0			

Counter Start Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2					4			0				0			

Counter in Default-Zustand setzen

Ausgangswort 0 (OUT[0])

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2					8			0				0			

Counter lesen Ausgangswort 0 (OUT[0])


15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0					0			0				0			

Kommandos zur Arbeit mit der Zählerklemme

5 Beispiele und Tipps

Beachten Sie bei jeder Programmierung die Hinweise zur Datenkonsistenz auf [Seite 50](#).

5.1 Einsatzgebiete

Ereigniszählung	Die Ereigniszählung ist für Stückzählungen vorgesehen.
Frequenzmessung	Die Frequenzmessung eignet sich zur Messung von Drehzahlen.
Zeitmessung	<p>Die Zeitmessung können Sie für die unterschiedlichsten Anwendungen nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vorstellbar ist die Bestimmung der Größe eines Teils über die Zeitmessung. Sie können so auf einem Fließband Größenunterschiede über Zeitunterschiede feststellen.• Die Zeitmessung können Sie zur Drehzahlmessung nutzen, wenn Sie auf Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten reagieren wollen. Sie können z. B. bei einer angegebenen Höchstdrehzahl den Ausgang setzen.
<hr/>	
<div> Beachten Sie bitte, dass Sie in der Betriebsart Zeitmessung geringere Drehzahlen messen können als in der Betriebsart Frequenzmessung, da die Zeitmessung mit 16-Bit-Messwerten arbeitet, die Frequenzmessung hingegen mit 24-Bit-Messwerten.</div>	
Pulsgenerator	Mit dem Pulsgenerator können Sie Impulsfolgen mit verschiedenen Frequenzen erzeugen und ausgeben.

Beispiele und Tipps

5.2 Beispiele für eine Ereigniszählung

5.2.1 Beispiel 1: Zählung von Stückgut

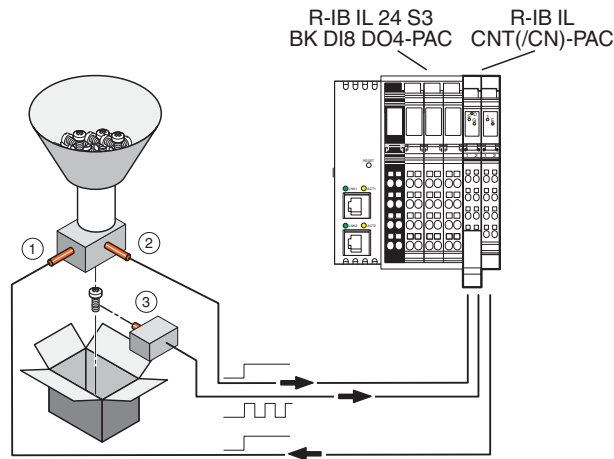


Abb. 5-1 Beispielaufbau zur Zählung von Stückgut

Legende:

Nr.	Sensor/Aktor	zugehöriger Ein-/Ausgang
1	Ventil (Steuerung der Klappe)	Schaltausgang
2	Sensor (Steuersignal)	Steuereingang
3	Sensor (Zählimpuls)	Zähleingang

Im Beispiel, das in [Abb. 5-1](#) dargestellt ist, sollen jeweils 100 Schrauben in einem Karton verpackt werden. Der Steuereingang (2) gibt die Zählung am Zähleingang (3) frei, wenn Schrauben im Trichter vorhanden sind. Jede Schraube, die aus dem Trichter in den Karton fällt, löst am Zähleingang einen Impuls aus. Sind 100 Schrauben im Karton, wird der Schaltausgang (1) gesetzt und das Ventil verschließt den Trichter. Nun kann ein neuer Karton gefüllt werden.

5.2.2 Beispiel 2: Aufwärtzzähler

Aufgabe Es soll ein Aufwärtzzähler projiziert werden. Die Zählung soll bei dem Startwert 123_{hex} beginnen. Zu Beginn der Zählung leuchtet die Lampe. Jedesmal bei Erreichen des Wertes 132_{hex} soll der Ausgang invertiert werden.

Verdrahtung

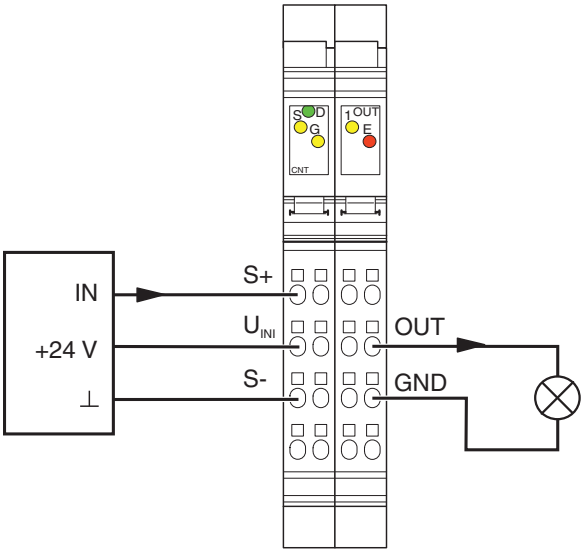


Abb. 5-2 Beispielhafte Beschaltung für eine Ereigniszählung
Am Source-Eingang (S+, +24 V, S-) wird z. B. eine Lichtschranke angeschlossen. Diese liefert die Zählimpulse. Über den Ausgang wird eine Lampe gesteuert.

Programmierung Ausgangswort 1 für die Ereigniszählung

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	F	Gate			R	Output		
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1				4				8				C			

F	ständige Zählfortsetzung	1 _{bin}
Gate	keine Funktion	000 _{bin}
R	aufwärts zählen	1 _{bin}
Output	Vorheriger Zustand des Ausgangs wird bei Erreichen des Endwertes invertiert; Anfangszustand: gesetzt (High)	100 _{bin}

Beispiele und Tipps




Aktion	OUT[0] hex	OUT[1] hex	OUT[0] bin	OUT[1] bin
Counter in Default-Zustand zurücksetzen	2800	xxxx	0010 1000 0000 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
 Das Ausgangswort OUT[1] ist in diesem Fall nicht relevant.				
Startwert 123 _{hex} vorgeben	4000	0123	0100 0000 0000 0000	0000 0001 0010 0011
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0] und IN[1] = OUT[1]			
 Prüfen Sie, ob der Eingabewert dem Wert entspricht, den Sie vorgeben wollten! Beachten Sie hierfür die Hinweise zur Datenkonsistenz auf Seite 50 .				
Endwert 132 _{hex} vorgeben	5000	0132	0101 0000 0000 0000	0000 0001 0011 0010
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0] und IN[1] = OUT[1]			
 Prüfen Sie, ob der Eingabewert dem Wert entspricht, den Sie vorgeben wollten! Beachten Sie hierfür die Hinweise zur Datenkonsistenz auf Seite 50 .				
Betriebsart Ereigniszählung, aufwärts, Ausgang aktiv, Output = Toggle	148C	xxxx	0001 0100 1000 1100	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Counter lesen	0000	xxxx	0000 0000 0000 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Zählwert auslesen	Zählwert = IN[1]			
	Da der Wertebereich der Zählung in diesem konkreten Fall nur Werte zwischen 123 _{hex} und 132 _{hex} umfasst, belegt der Zählwert nur das zweite Eingangswort (IN[1]). Belegt der Eingangswert mehr als 16 Bit, muss der Wert aus den beiden Eingangsworten ausmaskiert werden: (Zählwert = (IN[0] & 00FF _{hex}) x 65536) + IN[1]).			

Abb. 5-3 Beispiel für eine Ereigniszählung

- xxxx
- beliebiger Wert, dieser Wert wird nicht benutzt
- 0 / 1
- Die fette Markierung kennzeichnet den Kommando-Code.
- 0 / 1
- Die einfach dargestellten Werte bilden die Parameter zum Kommando-Code.

Wird als Start- oder Endwert ein 24-Bit-Wert vorgegeben, sehen die Kommandos folgendermaßen aus:

Startwert 123456 _{hex} vorgeben	4012	3456	0100 0000 0001 0010	0011 0100 0101 0110
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0] und IN[1] = OUT[1]			
Endwert 789ABC _{hex} vorgeben	5078	9ABC	0101 0000 0111 1000	1001 1010 1011 1100
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0] und IN[1] = OUT[1]			

5.3 Beispiel für eine Zeitmessung mit Vergleichsbedingungen

Aufgabe Es soll die Dauer von Impulsen gemessen werden. Der Ausgang soll einer Hysterese-Schleife mit der Vergleichsbedingung „Zählwert < Startwert mit Hysterese“ folgen. Die Grenzwerte der Hysterese sollen 40 ms und 80 ms betragen.

Verdrahtung Die Verdrahtung entspricht [Abb. 5-2 auf Seite 43](#).

Programmierung Ausgangswort 1 (OUT[0]) für die Zeitmessung

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	Auflösung		Out	Art	0	Vergleichsbedingung		
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
1				8				7				6			

Auflösung	2 ms	01 _{bin}
Out	Ausgang wird bei Erfüllung der Vergleichsbedingung gesetzt	1 _{bin}
Art	Messung der Pulsdauer	1 _{bin}
Vergleichsbedingung	Zählwert < Startwert (Hysterese)	110 _{bin}



Beachten Sie bei der Angabe von Start- und Endwert die Auflösung, die für die Zeitmessung angegeben ist!

Startwert:	40 ms (Auflösung beachten!)	20 _{dez} = 14 _{hex}
Endwert:	80 ms (Auflösung beachten!)	40 _{dez} = 28 _{hex}

Beispiele und Tipps

Aktion	OUT[0] hex	OUT[1] hex	OUT[0] bin	OUT[1] bin
Kommando Counter in Default-Zustand zurücksetzen	2800	xxxx	0010 1000 0000 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Kommando Vorgabe des Startwertes, Startwert = 14 _{hex}	4000	0014	0100 0000 0000 0000	0000 0000 0001 0100
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Kommando Vorgabe des Endwertes, Endwert = 28 _{hex}	5000	0028	0101 0000 0000 0000	0000 0000 0010 1000
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Betriebsart Zeitmessung mit oben angegebenen Parametern	1876	xxxx	0001 1000 0111 0110	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Die folgenden Schritte sind nicht notwendig, wenn es nur auf das Ausgangsverhalten ankommt.				
Counter lesen	0000	xxxx	0000 0000 0000 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis (IN[0] & FC00 _{hex}) = (OUT[0] & FC00 _{hex})			
16-Bit-Zählwert	Zählwert = IN[1]			
Zeit in ms	Zeit = Zählwert x Auflösung; Auflösung = 2 ms			

Abb. 5-4 Programmierung des Beispiels einer Zeitmessung mit Vergleichsbedingung

Erklärung der Ausgangskurve

Nach dem Absetzen des Kommandos für die Betriebsart beginnt die Zählerklemme sofort mit der Zählung (Zeitmessung) der Signale am Eingang.

Die Pulsdauer beginnt bei 0 ms und wird langsam erhöht (Abschnitt A in Abb. 5-5). So lange die Pulsdauer kleiner als der Endwert (80 ms) ist, bleibt der Ausgang auf „1“. Wenn die Pulsdauer gleich dem Endwert ist (Punkt B), wird der Ausgang auf „0“ gesetzt. Die Pulsdauer erhöht sich weiter (Abschnitt C) bis auf 120 ms. Anschließend nimmt sie wieder ab (Abschnitt D). Wenn die Pulsdauer gleich dem Startwert (40 ms) ist (Punkt E), wird der Ausgang auf „1“ gesetzt. Bei einer weiteren Verkürzung der Pulsdauer bleibt der Ausgang auf „1“.

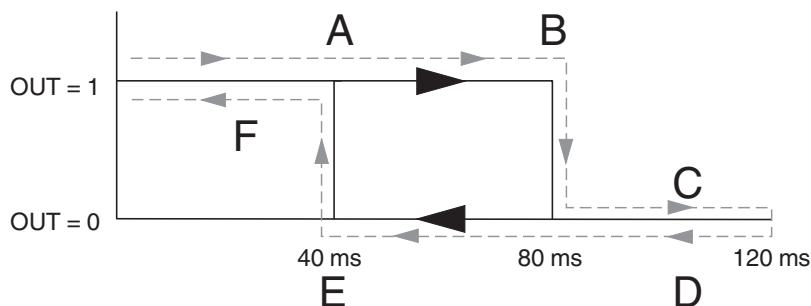


Abb. 5-5 Beispiel einer Hysterese

5.4 Beispiel für eine Zeitmessung mit Systemeinstellung

Aufgabe An Source und Gate ist jeweils ein Endschalter angeschlossen. Es soll die Zeit gemessen werden, in der die Signale der beiden Endschalter insgesamt auf „1“ sind. Bei Überschreitung eines Grenzwertes soll dies über das Bussystem erkannt werden.

Die Messung der Zeit wird in der Betriebsart Zeitmessung mit dem Parameter Pulsdauermessung realisiert.

Verdrahtung

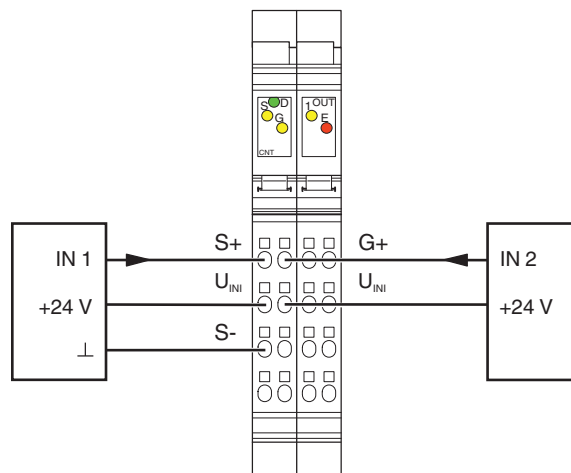


Abb. 5-6 Beispielhafte Beschaltung für eine Zeitmessung mit Source und Gate

Am Source-Eingang wird eine Lichtschranke angeschlossen (S+, +24 V, S-). Am Gate-Eingang wird ein anderer Sensor angeschlossen (G+, +24 V). Der Ausgang wird nicht angesteuert. Das Ergebnis der Prüfung der Vergleichsbedingung wird im Eingangswort 1 (Bit 9) angezeigt.

Programmierung Vor dem Absetzen des Kommandos zur Auswahl der Betriebsart müssen die Kommandos für die Systemeinstellung und für die Randbedingungen abgesetzt werden.

Systemeinstellung Die Verknüpfung der beiden Endschaltersignale erfolgt mit dem Kommando Systemeinstellung. Es wird die logische OR-Verknüpfung gewählt (Source' gleich „1“, wenn Source- oder Gate-Signal auf „1“).

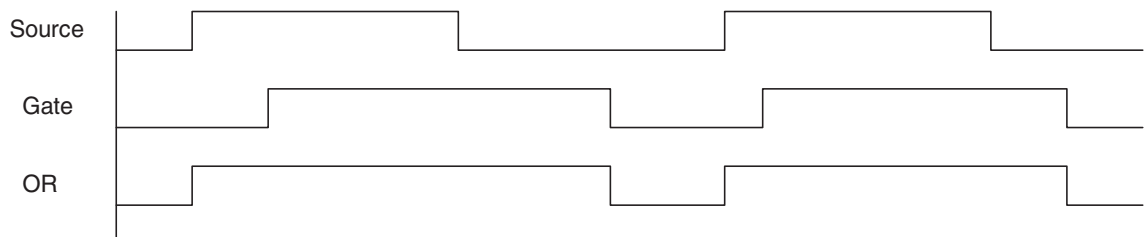


Abb. 5-7 OR-Verknüpfung von Source und Gate

Eingangsbe- schaltung	Source-Gate-Verknüpfung	11 _{bin}
Source-Gate- Verknüpfung	OR	1110 _{bin}
Reset	keine Reaktion auf ein Bus-Reset	0 _{bin}
Pulsdauer	(Pulsdauer 10 ms) unrelevant, da kein Ausgang ge- setzt werden soll	000 _{bin}

Beispiele und Tipps

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	0	0	EB		Source-Gate-Verknüpfung				Reset	Pulsdauer		
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3				3				E				0			

Das Kommando für die Systemeinstellung lautet $33E0_{\text{hex}}$.

Startwert vorgeben

Das Melden der Überschreitung eines Grenzwertes erfolgt über das Out-Bit im Eingangswort. Dazu muss der Grenzwert als Startwert vorgegeben werden.

Der Grenzwert soll 30 s betragen. Der Startwert wird also mit 30000 ms vorgegeben. Die Auflösung soll 2 ms betragen. Der Wert, den Sie in das Parameterwort zum Kommando *Vorgabe Startwert* eintragen müssen, beträgt $15000_{\text{dez}} = 3A98_{\text{hex}}$.

Geben Sie den Startwert vor über

Wort 0 = 4000_{hex}

Wort 1 = $3A98_{\text{hex}}$



Halten Sie die Datenkonsistenz von 2 Worten ein! Falls das in Ihrer Anwendung nicht möglich ist, müssen Sie zuerst Wort 1 und anschließend Wort 0 übertragen (siehe [Seite 50](#)).

Betriebsart wählen

Sie können jetzt das Kommando zur Auswahl der Betriebsart Zeitmessung übertragen.

Auflösung	2 ms	01_{bin}
Out	Ausgang wird nicht genutzt	0_{bin}
Art	Messung der Pulsdauer	1_{bin}
Vergleichsbedingung	Zählwert \geq Startwert	0001_{bin}

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	Auflösung		Out	Art	0	Vergleichsbedingung		
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1				8				5				1			

Das Kommando für die Zeitmessung lautet somit 1851_{hex} .

Beispiele und Tipps

Kommandofolge

Aktion	OUT[0] hex	OUT[1] hex	OUT[0] bin	OUT[1] bin
Kommando Counter in Default-Zustand zurücksetzen	2800	xxxx	0010 1000 0000 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Kommando Systemeinstellung, Source-Gate-Verknüpfung aktiv	33E0	xxxx	0011 0011 1110 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Kommando Vorgabe des Startwertes, Startwert = 3A98_{hex}	4000	3A98	0100 0000 0000 0000	0011 1010 1001 1000
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Betriebsart Zeitmessung, Pulsdauerermessung	1851	xxxx	0001 1000 0101 0001	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis IN[0] = OUT[0]			
Counter lesen	0000	xxxx	0000 0000 0000 0000	xxxx xxxx xxxx xxxx
Bestätigung abwarten	warten bis (IN[0] & FC00 _{hex}) = (OUT[0] & FC00 _{hex})			
16-Bit-Zählwert	Zählwert = IN[1]			
Zeit in ms	Zeit = Zählwert x Auflösung; Auflösung = 2 ms			

Abb. 5-8 Beispiel für eine Zeitmessung unter Verwendung der Systemsteuerung

5.5 Tipps zur Arbeit mit der Zählerklemme

HINWEIS

Fehlerhafte Interpretation der Werte bei Verletzung der Datenkonsistenz

Gewährleisten Sie eine Datenkonsistenz von zwei Worten, da es sonst zu einer fehlerhaften Interpretation der Werte kommen kann!

Wenn das zweite Ausgangswort (OUT[1]) in Zusammenhang mit dem ersten (OUT[0]) steht, wie z. B. bei der Vorgabe eines Startwertes, müssen Sie sicherstellen, dass die Zählerklemme den gewünschten Vorgabewert zusammen mit dem Kommando erhält. Das können Sie über die Eingangsworte prüfen. Im Eingangswort 1 (IN[0]) muss der Kommando-Code enthalten sein, im Eingangswort 2 (IN[1]) muss der **gewünschte** Vorgabewert enthalten sein.

Wird die Datenkonsistenz nicht erfüllt, steht in dem zweiten Wort **irgendein** Wert, der von einer **früheren** Übertragung noch im Eingangswort enthalten ist. Ist dies der Fall, wurden die Daten nicht ordnungsgemäß übernommen!

Senden Sie in diesem Fall zuerst Ausgangswort 1 mit dem Vorgabewert und einem beliebigen Kommando-Code außer dem notwendigen. Als Kommando-Code bietet sich hierfür 000000_{bin} an. Es ist der Code für *Counter lesen*. Dieser Code hat keine Auswirkungen auf die Parametrierung der Klemme. Wenn die Klemme bis zur Vorgabe eines Wertes noch nicht konfiguriert war oder noch keine Betriebsart vorgegeben war, zeigt Bit 15 des Eingangswortes IN[0] nach der Übertragung dieses Codes eine Störung an. Diese Störungsmeldung können Sie ignorieren. Sie hat keine Auswirkung auf die Vorgabe des Wertes.

Übertragen Sie anschließend Ausgangswort 0 mit dem notwendigen Kommando-Code für die Vorgabe des Wertes, ohne das Ausgangswort 1 zu verändern. In beiden Eingangsworten werden die Ausgangsworte gespiegelt. Die Eingangsworte 0 und 1 müssen jetzt den Kommando-Code und den **gewünschten** Vorgabewert enthalten. Bit 15 des Eingangswortes IN[0] darf jetzt keine Störung mehr anzeigen. Die Zählerklemme hat damit den gewünschten Wert übernommen.

Beachten Sie, dass kein neuer Wert übernommen wird, wenn mehrmals hintereinander derselbe Code für die Vorgabe des Wertes übertragen wird. Zum Ändern eines Vorgabewertes muss zwischendurch mindestens ein anderer Kommando-Code übertragen worden sein.

Wenn Sie bemerkt haben, dass die Datenkonsistenz z. B. bei der Übertragung des Startwertes nicht gewährleistet ist, könnte eine Kommandofolge wie in [Abb. 5-9](#) dargestellt aussehen.

Beispiele und Tipps



Aktion	OUT[0] hex	OUT[1] hex	OUT[0] bin	OUT[1] bin
--------	---------------	---------------	---------------	---------------

Der Startwert wird vorgegeben. Ob die Datenkonsistenz gewährleistet ist, ist nicht sicher.

Startwert vorgeben	4000	1111	0100 0000 0000 0000	0001 0001 0001 0001
Bestätigung abwarten	IN[0] = OUT[0]; IN[1] ungleich OUT[1], z. B. 9999 _{hex}			

Diese Bestätigung zeigt, dass die Datenkonsistenz nicht gewährleistet ist. Der Startwert muss unter Berücksichtigung der Datenkonsistenz noch einmal übertragen werden.

Schritt 1: OUT[1] übertragen

Startwert eintragen	0000	1111	0000 0000 0000 0000	0001 0001 0001 0001
	OUT[0] darf nicht gleich 4000 _{hex} sein, sondern jeder andere beliebige Wert.			
	Die Bestätigung muss nicht abgewartet werden. Ob OUT[1] in IN[1] gespiegelt wird, ist von dem übertragenen Code abhängig. Beim Code 000000 _{hex} erfolgt keine Spiegelung des Ausgangswortes!			
	Bit 15 des Eingangswortes IN[0] kann eine Störung anzeigen, da OUT[0] dem Code von Counter lesen entspricht. Die Störungsmeldung können Sie in diesem Fall ignorieren.			

Schritt 2: OUT[0] übertragen


Startwert erneut vorgeben	4000	1111	0100 0000 0000 0000	0001 0001 0001 0001
Bestätigung abwarten	IN[0] = OUT[0]; IN[1] = OUT[1]			
	Prüfen Sie, ob der Eingabewert dem Wert entspricht, den Sie vorgeben wollten!			

Abb. 5-9 Beispiel für die Vorgabe eines Startwertes

Beispiele und Tipps

Reihenfolge der Inline-Klemmen

Die Reihenfolge der Klemmen innerhalb einer Inline-Station sollten Sie von der Stromaufnahme der Peripherie aus den Potenzialrangierern U_M und U_S abhängig machen.

Da die Spannung an jeder Einspeiseklemme neu in die Potenzialrangierer U_M und U_S eingespeist wird, müssen Sie für die Stromermittlung immer den Abschnitt (Hauptkreis) zwischen Buskoppler und Einspeiseklemme oder Einspeiseklemme und Einspeiseklemme betrachten. Wenn Sie keine Einspeiseklemme verwenden, ist die gesamte Station ein Hauptkreis.

Ordnen Sie innerhalb eines Hauptkreises zuerst die Klemmen mit der höchsten Stromaufnahme an. Das hat den Vorteil, dass der hohe Versorgungsstrom nicht durch den gesamten Hauptkreis fließt.

Daraus ergibt sich folgende Reihenfolge:

1. Digitale Ausgabeklemmen mit 8er Gehäuse
2. Digitale Ausgabeklemmen mit 2er Gehäuse
3. Digitale Eingabeklemmen mit 8er Gehäuse
4. Digitale Eingabeklemmen mit 2er Gehäuse
5. Funktionsmodule in beliebiger Reihenfolge, hierzu gehört auch die **Zählerklemme R-IB IL CNT(/CN)-PAC**.
6. Analog-Klemmen in beliebiger Reihenfolge



Die Stromaufnahme der Klemmen ist in der Anwendungsbeschreibung „Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Rexroth Inline“ und in jedem modulspezifischen Datenblatt angegeben.

6 Entsorgung

6.1 Allgemeines

Entsorgen Sie die Produkte nach den jeweils gültigen nationalen Normen.

6.2 Rücknahme

Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung kostenlos an uns zurückgegeben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keinerlei störende Anhaftungen wie Öle, Fette oder sonstige Verunreinigungen enthalten sind.

Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine unangemessenen Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern:

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2
D-97816 Lohr am Main

6.3 Verpackungen

Die Verpackungsmaterialien bestehen aus Pappe, Kunststoffen, Holz oder Styropor. Sie können überall problemlos verwertet werden.

Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport verzichtet werden.

6.4 Batterien und Akkumulatoren

Batterien und Akkumulatoren können mit diesem Symbol gekennzeichnet sein.



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien getrennt zu sammeln sind.

Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten.

Altbatterien und Akkumulatoren können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder die menschliche Gesundheit schädigen können.

Die in Rexroth-Produkten enthaltenen Batterien oder Akkumulatoren sind nach Gebrauch den länderspezifischen Rücknahmesystemen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Entsorgung

7 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr - auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland

Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon:	+49 9352 40 5060
Fax:	+49 9352 18 4941
E-Mail:	service.svc@boschrexroth.de
Internet:	http://www.boschrexroth.com

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit

Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummern und E-Mail-Adresse)

Service und Support

8 Index

A

Art der Messung	21
Auflösung	20
Ausgang	20
Ausgangsdaten	7
Ausgangsworte	8

B

Bestimmungsgemäßer Gebrauch	
Einleitung	3
Einsatzfälle	4
Betriebsart	
Ereigniszählung	17
Frequenzmessung	13
Pulsgenerator	24
Zeitmessung	20

C

Counter in Default-Zustand setzen	34
Counter lesen	35
Gate	36
Out	36
Vergleichsbedingung	36
Counter Start	33
Counter Stopp	33

D

Datenkonsistenz	50
Datenworte	7

E

Eingangsbeschaltung	26
Eingangsdaten	7
Eingangsdatenworte	
nach Counter lesen	9
Eingangsworte	9
Ereigniszählung	17
Gate	18
Grenzwerte	37
Output	19
Zählfortsetzung	17
Zählrichtung	18

F

Filter	25
Firmware-Version lesen	30
Frequenzmessung	13
Grenzwerte	37
Zeitgesteuerte	14
Zustandsgesteuerte	15

G

Gate	18, 36
Gebrauch Siehe bestimmungsgemäßer Gebrauch und siehe nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch	
Grenzwerte	37

I

Inline-Klemmen	
Reihenfolge	52

K

Kommando	11
Counter in Default-Zustand setzen	34
Counter lesen	35
Counter Start	33
Counter Stopp	33
Ereigniszählung	17
Firmware-Version lesen	30
Frequenzmessung	13
Pulsgenerator	24
Reihenfolge	12
Systemeinstellung	25
Übersicht	11
Vorgabe Endwert	31
Vorgabe Startwert	31
Zeitmessung	20

M

Mechanische Kontakte	25, 26, 37
----------------------------	------------

N

Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
Folgen, Haftungsausschluss	3

O

Out	36
Output	19

P

Prozessdaten	
Ausgangsworte	8
Prozessdaten-Betrieb	7
Prozessdaten-Kanal	
Belegung	7
Pulsdauer	29
Pulsgenerator	24
Faktor	24, 38
Grenzwerte	37

Index

S

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen..... 5

Source-Gate-Verknüpfung..... 27

Speicherbereich 7

Systemeinstellung..... 25

 Eingangsbeschaltung 26

 Pulsdauer..... 29

 Source-Gate-Verknüpfung 27

T

Torzeit 14

V

Vergleichsbedingung.....21, 36

Vorgabe Endwert 31

Vorgabe Startwert 31

Z

Zählfortsetzung..... 17

Zählrichtung 18

Zeitmessung 20

 Art der Messung 21

 Auflösung..... 20

 Ausgang..... 20

 Grenzwerte 37

 Vergleichsbedingung 21

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911317942