

11.1 CM211

11.1.1 Bestelldaten

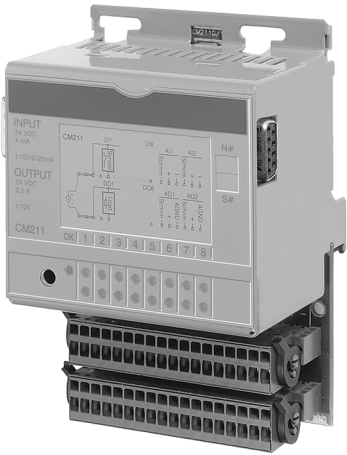
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
7CM211.7	2003 Kombinationsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, 4 ms, Sink, 3 Einkanal- oder 2 Zweikanalzähler oder 2 Inkrementalgeber, 20 kHz, 8 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, kurzschlussfest, 2 Eingänge, $\pm 10\text{ V}$ / 0-20 mA, 12 Bit, 2 Ausgänge, $\pm 10\text{ V}$, 12 Bit, Feldklemmen TB718 gesondert bestellen!	
7TB718.9	Feldklemme, 18pol., Schraubklemme	
7TB718.91	Feldklemme, 18pol., Federzugklemme	
7TB718:90-02	Feldklemme, 18pol., 20 Stück, Schraubklemme	
7TB718:91-02	Feldklemme, 18pol., 20 Stück, Federzugklemme	
7TB736.9	2003 Feldklemme, 36pol., Schraubklemme	
7TB736.91	2003 Feldklemme, 36pol., Federzugklemme	
7TB754.9	2003 Feldklemme, 54pol., Schraubklemme	
7TB754.91	2003 Feldklemme, 54pol., Federzugklemme	
Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.		

Tabelle 18: CM211 Bestelldaten

11.1.2 Technische Daten

Bezeichnung	CM211
Allgemeines	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$C3
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl ¹⁾ CP430, EX270, EX470, EX770 CP470, CP770, CP474, CP476, CP774 EX477, EX777	 2 4 4
Externe Spannungsüberwachung	JA (LED: OK), Versorgungsspannung > 18 V
Potentialtrennung Analog - SPS Digital - SPS Digital - Analog	 NEIN NEIN NEIN
Leistungsaufnahme	max. 1,5 W

Tabelle 19: CM211 Technische Daten

Bezeichnung	CM211	
Analogeingänge		
Eingangsart	asymmetrisch	
Anzahl der Eingänge	2	
Eingangssignal nominal	±10 V / 0 - 20 mA je Kanal mit Schalter einstellbar	
Maximal zulässige Dauerüberlast (ohne Beschädigung)	±15 V / ±50 mA	
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit	
An Anwenderprogramm geliefertes Datenformat	16 Bit 2er-Komplement	
Wertebereich		
Spannung		
+10 V	\$7FFF	
0 V	\$0000	
-10 V	\$8001	
Strom		
20 mA	\$7FFF	
0 mA	\$0000	
Meßbereichsüberwachung		
offene Eingänge	\$7FFF	
Bereichsunterschreitung		
Spannung	\$8001	
Strom	\$0000	
Bereichsüberschreitung	\$7FFF	
allgemeiner Fehler	\$8000	
Wandlungsmethode	sukzessive Approximation	
Wandlungszeit	<4 ms für beide Kanäle, die Kanäle werden zyklisch gewandelt	
Eingangsimpedanz im Signalbereich bei Spannungseingang	≥1 MΩ	
Eingangsimpedanz im Signalbereich bei Stromeingang (Bürde)	95 - 200 Ω	
Meßgenauigkeit bei 25 °C		
Offset	Spannung ±2,62 mV	Strom ±5,29 µA
Gain	±0,2 % ²⁾	±0,2 % ²⁾
Offset-Drift	±2 mV/°C	±5,9 µA/°C
Gain-Drift	±65 ppm/°C ³⁾	±75 ppm/°C ³⁾
LSB-Wert (bezogen auf 12 Bit)	±2,53 mV ±0,09 mV	±5,09 µA ±0,2 µA
Nichtlinearität	±2 LSB	
Eingangsfilter	Eckfrequenz 500 Hz	
Analogausgänge		
Anzahl der Ausgänge	2	
Ausgangssignal	±10 V	
Belastung	max. ±10 mA	
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit	
Datenformat im Anwenderprogramm	16 Bit 2er-Komplement	

Tabelle 19: CM211 Technische Daten (Forts.)

Bezeichnung	CM211
Wertebereich +10 V 0 V -10 V	\$7FFF \$0000 \$8001
Wandlungszeit	<4 ms für beide Kanäle
Lastimpedanz	$\geq 1 \text{ k}\Omega$
Meßgenauigkeit bei 25 °C Offset Gain	$\pm 5,14 \text{ mV}$ $\pm 0,2 \% ^{2)}$
Offset-Drift	$\pm 1,2 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$
Gain-Drift	$\pm 40 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} ^{3)}$
LSB-Wert (bezogen auf 12 Bit)	$\pm 5,01 \text{ mV} \pm 0,13 \text{ mV}$
Nichtlinearität	$\pm 3,5 \text{ LSB}$
Kurzschlußfest	JA
Digitaleingänge	
Anzahl der Eingänge	8
Art der Eingänge	3 x Ereigniszähler, 3 x Periodendauermessung, 3 x Torzeitmessung, 2 x Inkrementalgeber ABR (+24 V), 1 x Komparator
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 4 mA
Beschaltung	Sink
Schaltsschwellen LOW-Bereich HIGH-Bereich	<5 V >15 V
Verzögerungszeit 0 auf 1 mit SW-Filter ohne SW-Filter	<4 ms (default) <0,01 ms
Verzögerungszeit 1 auf 0 mit SW-Filter ohne SW-Filter	<4 ms (default) <0,01 ms
Statusanzeigen	8 grüne LEDs

Tabelle 19: CM211 Technische Daten (Forts.)

Bezeichnung	CM211
Inkrementalgeberbetrieb Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Zähltiefe Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4 Eingang 5 Eingang 6 Eingang 7 Eingang 8	Rechteckimpulse 4fach, Zähler ist rundlaufend 20 kHz 80 kHz 32 Bit Referenzfreigabeschalter 1 Kanal A1 Kanal B1 Kanal R1 Kanal A2 Kanal B2 Kanal R2 Referenzfreigabeschalter 2
Ereigniszählerbetrieb Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Zähltiefe Eingang 2 Eingang 3 Eingang 5	Rechteckimpuls jede Flanke, Zähler ist rundlaufend 20 kHz 40 kHz 16 Bit Zähler 1 Zähler 2 Zähler 3
Periodendauermessung Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz intern Zählfrequenz extern Zähltiefe Eingang 3 Eingang 4 Eingang 7 Eingang 2 Eingang 5	Rechteckimpulse positive Flanke - positive Flanke 20 kHz 16 MHz, 4 MHz, 1 MHz, 250 kHz max. 20 kHz 16 Bit Periode Kanal 1 Periode Kanal 2 Periode Kanal 3 externe Zählfrequenz für die Kanäle 1 und 2 externe Zählfrequenz für Kanal 3
Torzeitmessung Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz intern Zählfrequenz extern Zähltiefe Torpause Eingang 3 Eingang 4 Eingang 7 Eingang 2 Eingang 5	Rechteckimpulse positive Flanke - negative Flanke 10 kHz 16 MHz, 4 MHz, 1 MHz, 250 kHz max. 20 kHz 16 Bit 50 µs Tor Kanal 1 Tor Kanal 2 Tor Kanal 3 externe Zählfrequenz für die Kanäle 1 und 2 externe Zählfrequenz für Kanal 3

Tabelle 19: CM211 Technische Daten (Forts.)

Bezeichnung	CM211
Komparator	
Komparatorausgang	Ausgang 1
Reaktionszeit	<500 µs
Auswertung	
Inkrementalgeberbetrieb	Istwertvergleich des Zählerstandes von Inkrementalgeber 1
Ereigniszählerbetrieb	Vergleich des Zählerstandes von Zähler 2 (Fensterkomparator)
Komparatorausgang	Ausgang 2
Reaktionszeit	<2 ms
Auswertung	
Inkrementalgeberbetrieb	Istwertvergleich des Zählerstandes von Inkrementalgeber 2
Ereigniszählerbetrieb	Vergleich des Zählerstandes von Zähler 3 (Fensterkomparator)
Potentialtrennung Eingang - Eingang	NEIN
Digitalausgänge	
Anzahl und Art der Ausgänge	8 Transistor-Ausgänge
Bemessungsstrom	max. 0,5 A
Gesamter Ausgangsstrom	max. 4 A
Bemessungsspannung	24 VDC
Schaltspannungsbereich	18 - 30 VDC
Leckstrom (0-Signal)	12 µA
Beschaltung	Source
Kurzschlußschutz	JA
Überlastschutz	JA
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	47 V
Verzögerungszeit 0 auf 1	<1,5 ms
Verzögerungszeit 1 auf 0	<1,5 ms
Statusanzeigen	8 orange LEDs
Potentialtrennung Ausgang - Ausgang	NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

Tabelle 19: CM211 Technische Daten (Forts.)

- 1) Vom Modul werden logisch zwei Modulplätze belegt.
- 2) Bezogen auf den maximalen positiven Enwert.
- 3) Bezogen auf den aktuellen Meßwert.

11.1.3 Status-LEDs

LED	Beschreibung
OK	Diese orange LED leuchtet, wenn die externe Versorgungsspannung der Ausgänge im definierten Bereich ist (> 18 VDC).
LED 1 - 8, grün	Logischer Zustand des entsprechenden Digitaleingangs.
LED 1 - 8, orange	Ansteuerzustand des entsprechenden Digitalausgangs.

Tabelle 20: CM211 Status-LEDs

11.1.4 Eingangsschema

Analogeingänge

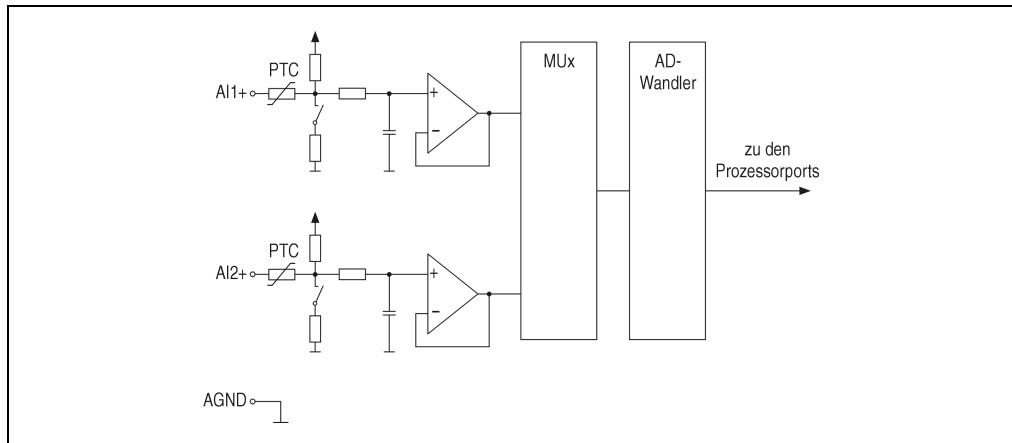


Abbildung 42: CM211 Eingangsschema Analogeingänge

Digitaleingänge

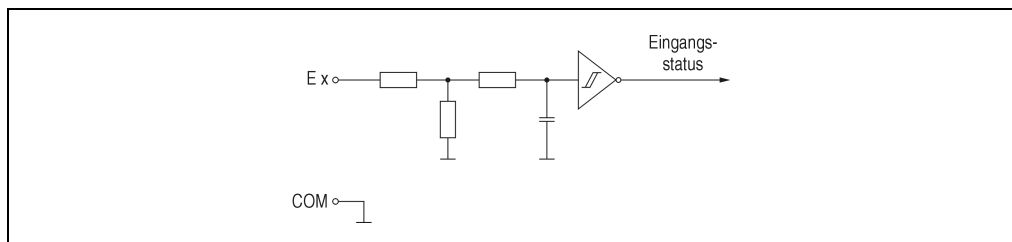


Abbildung 43: CM211 Eingangsschema Digitaleingänge

11.1.5 Ausgangsschema

Analogausgänge

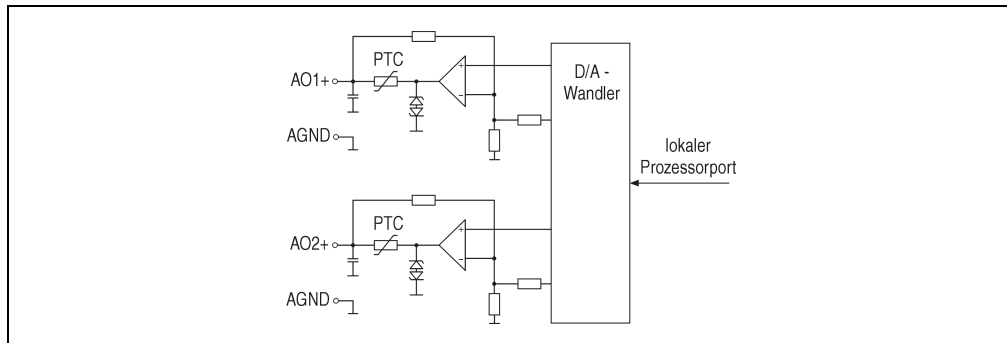


Abbildung 44: CM211 Ausgangsschema Analogausgänge

Digitalausgänge

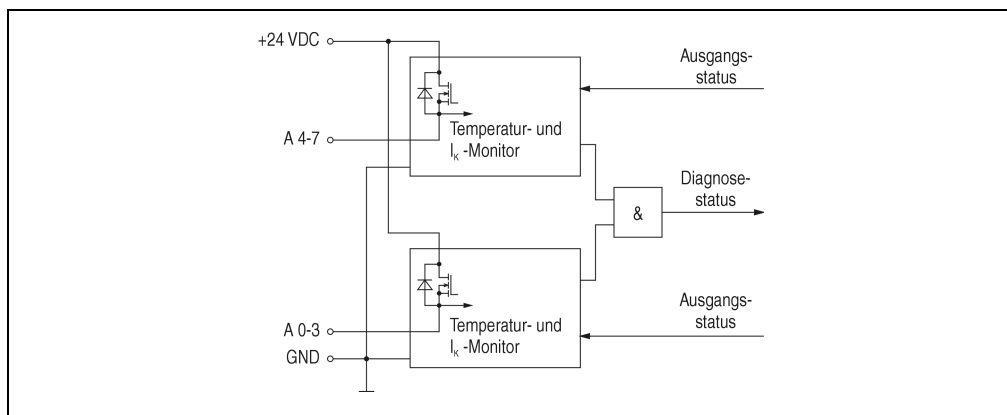


Abbildung 45: CM211 Ausgangsschema Digitalausgänge

11.1.6 Überwachung der Versorgungsspannung

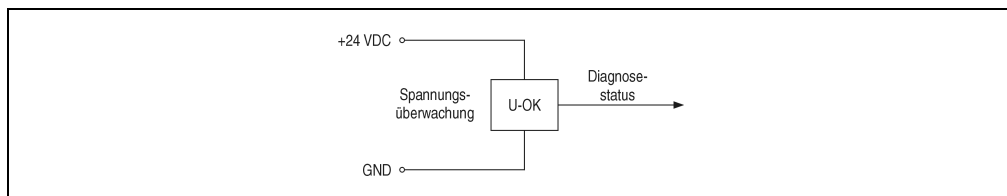


Abbildung 46: CM211 Überwachung der Versorgungsspannung

11.1.7 Modulaufbau

Allgemeines

Der Aufbau des Kombinationsmoduls CM211 entspricht einem Adaptermodul AF101 auf dem vier Anpassungsmodule gesteckt sind und einem digitalen Mischmodul.

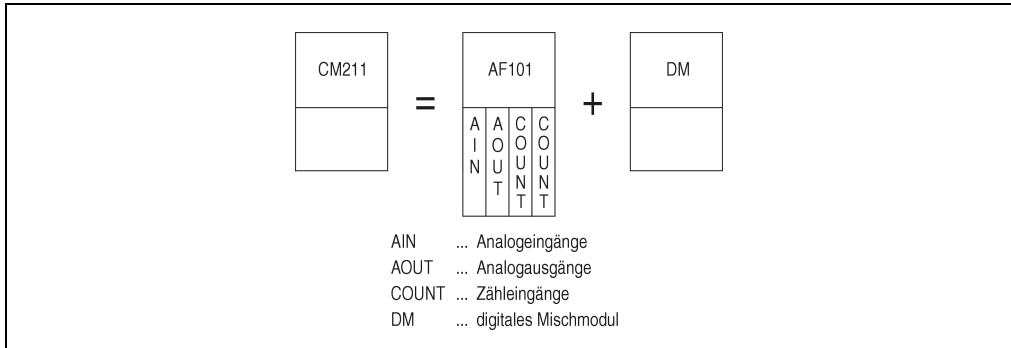


Abbildung 47: CM211 Modulaufbau

Moduladressen

Durch diesen speziellen Modulaufbau werden vom Kombinationsmodul CM211 zwei Moduladressen belegt.

Im unten angeführten Beispiel werden eine Zentraleinheit, ein Kombinationsmodul CM211 und ein Digitaleingangsmodul DI435 verwendet. Die Moduladresse ist wie in der Zeichnung dargestellt zu vergeben.

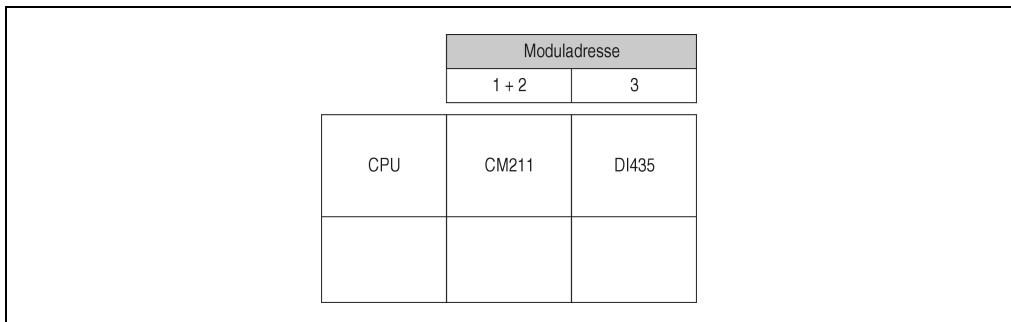


Abbildung 48: CM211 Moduladressen

Variablendeklaration

Um Registerüberschneidungen zu vermeiden, müssen bei der Variablendeklaration für die Moduladresse und für den Slot die unten angeführten Einstellungen vorgenommen werden. Das Modul wird in diesem Beispiel mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

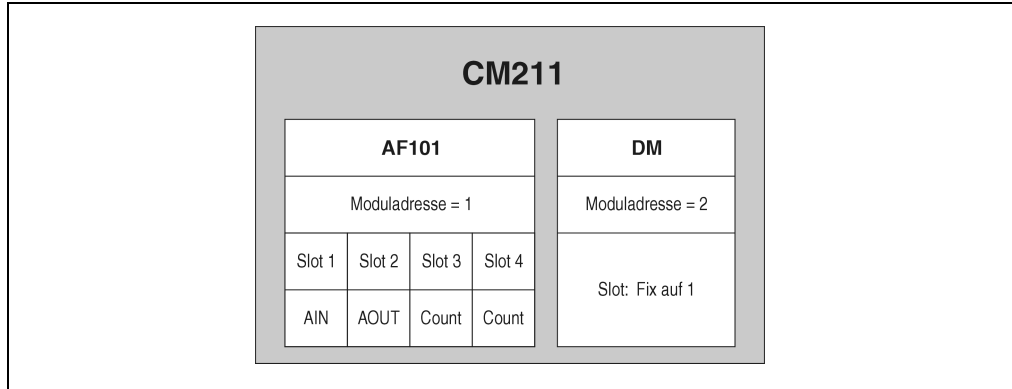


Abbildung 49: CM211 Variablendeklaration

11.1.8 Konfigurationsmöglichkeiten der Zähler

Zähleingänge

Im Abschnitt „Modulaufbau“ wird erklärt, daß das Kombinationsmodul einem Adaptermodul AF101 mit vier Anpassungsmodulen und einem digitalen Mischmodul entspricht. Zwei der vier Anpassungsmodule werden für Zähleingänge verwendet.

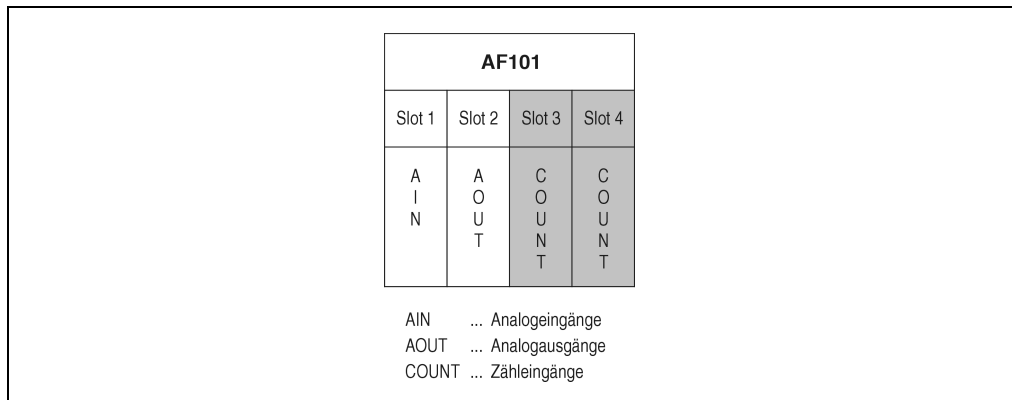


Abbildung 50: CM211 Konfigurationsmöglichkeiten Zähleingänge

Zähleingänge auf Slot 3

Die Zähleingänge des auf Slot 3 gesteckten Anpassungsmoduls können per Software konfiguriert werden. Die gewünschte Funktion wird durch Beschreiben von Bit 12 und 13 im Konfigurationswort 14 eingestellt. Es kann zwischen drei Funktionen gewählt werden.

Funktion	Bit 12	Bit 13
1 x Inkrementalgeber	0	0
2 x Ereigniszähler	1	0
2 x Torzeit-/Periodendauermessung	1	1

Tabelle 21: CM211 Zähleingänge auf Slot 3

Zähleingänge auf Slot 4

Die Zähleingänge des auf Slot 4 gesteckten Anpassungsmoduls können per Software konfiguriert werden. Die gewünschte Funktion wird durch Beschreiben von Bit 12 und 13 im Konfigurationswort 14 eingestellt. Es kann zwischen drei Funktionen gewählt werden.

Funktion	Bit 12	Bit 13
1 x Inkrementalgeber	0	0
1 x Ereigniszähler	1	0
1 x Torzeit-/Periodendauermessung	1	1

Tabelle 22: CM211 Zähleingänge auf Slot 4

11.1.9 Zeitverhalten

Wenn als Controller eine B&R 2003 Zentraleinheit verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens folgende drei Faktoren berücksichtigt werden:

- Interner Buszyklus
- I/O-AF-Zyklus
- I/O-CPU-Last

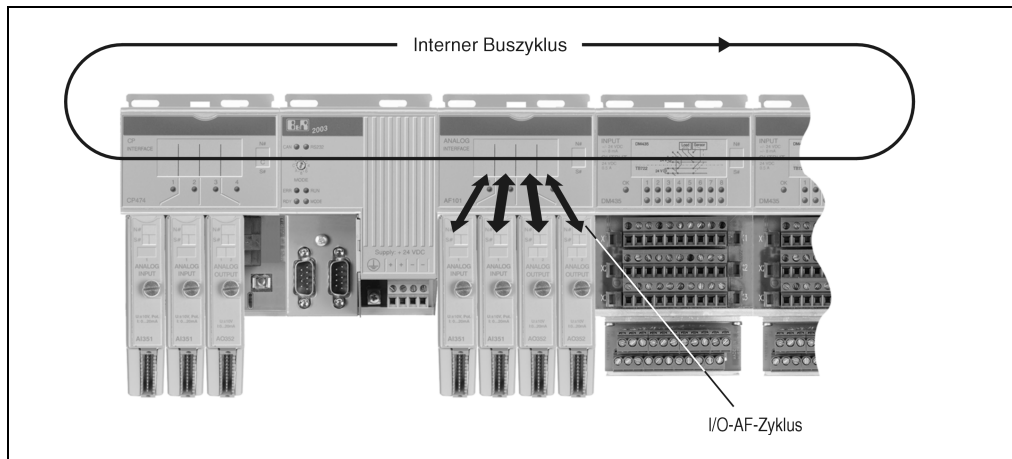


Abbildung 51: CM211 Zeitverhalten

Interner Buszyklus

Während dieser Zeit werden alle Kombinationsmodule, AF-Module und digitalen I/O-Module bearbeitet. Der interne Buszyklus einer CM211 berechnet sich wie folgt:

Es befindet sich kein AF101 Adaptermodul am Bus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = n * 36 \mu\text{s} * 12 + 12 * 120 \mu\text{s} + 1200 \mu\text{s} = 3072 \mu\text{s} \quad (\text{bei } n = 1)$$

- n Anzahl der CM211 Module
- 36 μs Zeit für ein Kombinationsmodul CM211
- 12 Anzahl der Datenwörter einer CM211
- 120 μs Kombinationsmodul CM211 busy
- 1200 μs Offset

Es befindet sich ein AF101 Adaptermodul am Bus oder es wird als CPU eine CPx74 verwendet

$$t_{\text{int_Zyklus}} = n * 36 \mu\text{s} * 12 + 12 * 200 \mu\text{s} + 1200 \mu\text{s} = 4032 \mu\text{s} \quad (\text{bei } n = 1)$$

nAnzahl der CM211 Module
 36 μs Zeit für ein Kombinationsmodul CM211
 12Anzahl der Datenwörter einer CM211
 200 μs AF101 oder CPx74 busy
 1200 μs Offset

I/O-AF-Zyklus für digitale Datenpunkte

Während dieser Zeit werden alle digitalen Datenpunkte des Kombinationsmoduls CM211 intern aktualisiert bzw. eingelesen.

$$t_{\text{dig_IO_AF}} \leq 1 \text{ ms}$$

I/O-AF-Zyklus für analoge Datenpunkte

Während dieser Zeit werden alle analogen Datenpunkte des Kombinationsmoduls CM211 intern aktualisiert bzw. eingelesen.

Zählerwerte $t_{\text{an_IO_AF}} \leq 2 \text{ ms}$
 Analoge Ein-/Ausgangswerte $t_{\text{an_IO_AF}} \leq 4 \text{ ms}$

I/O-CPU-Last

Diese Zeit gibt an, wie lange die CPU zur Bearbeitung der über das Kombinationsmodul CM211 weitergegebenen I/O-Daten benötigt. Die Zentraleinheit wird maßgeblich von den analogen I/O-Daten belastet.

Als CPU wird eine CP430 oder CPx70 verwendet

$t_{\text{IO_CPU}} = 12 * 100 \mu\text{s} = 1200 \mu\text{s}$
 12Anzahl der Datenwörter einer CM211
 100 μs analoger Datenpunkt bei CP430 oder CPx70

Als CPU wird eine CPx74 verwendet

$t_{\text{IO_CPU}} = 12 * 70 \mu\text{s} = 840 \mu\text{s}$
 12Anzahl der Datenwörter einer CM211
 70 μs analoger Datenpunkt bei CPx74

Als CPU wird eine CP476 verwendet

$$t_{IO_CPU} = 12 * 50 \mu s = 600 \mu s$$

12Anzahl der Datenwörter einer CM211

50 μs analoger Datenpunkt bei CP476

Taskklasse

Empfohlene schnellste Taskklasse: 6 ms

11.1.10 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschriftung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ein- und Ausgänge beschriftet werden.

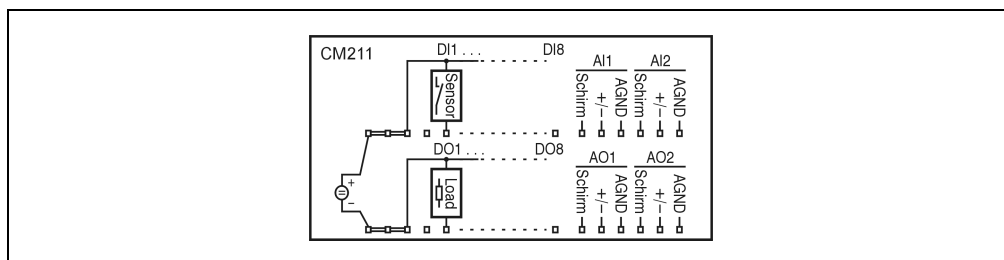


Abbildung 52: CM211 Einschubstreifen

11.1.11 Anschlüsse

Masseschraube

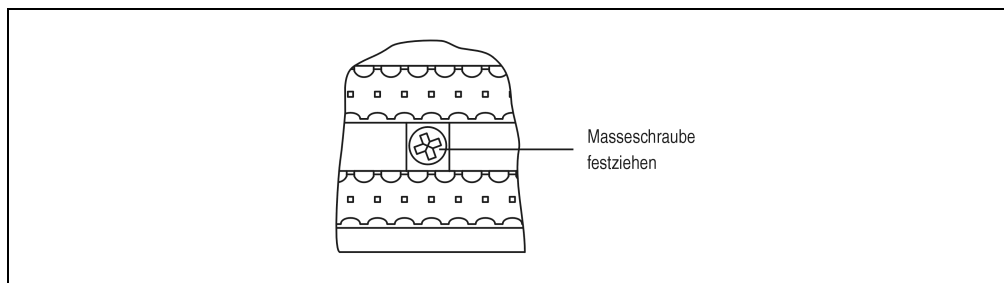


Abbildung 53: CM211 Masseschraube

Feldklemme X1

Anschlußbelegung Feldklemme X1	
Pin	Belegung
1	+24 VDC
2	+24 VDC
3	+24 VDC
4	NC
5	Digitaleingang DI1
6	Digitaleingang DI2
7	Digitaleingang DI3
8	Digitaleingang DI4
9	Digitaleingang DI5
10	Digitaleingang DI6
11	Digitaleingang DI7
12	Digitaleingang DI8
13	Schirm
14	Analogeingang AI1 +
15	Analogeingang 1 GND (AGND)
16	Schirm
17	Analogeingang AI2 +
18	Analogeingang 2 GND (AGND)

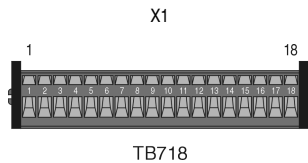


Tabelle 23: CM211 Anschlußbelegung Feldklemme X1

Feldklemme X2

Anschlußbelegung Feldklemme X2	
Pin	Belegung
1	GND
2	GND
3	GND
4	NC
5	Digitalausgang DO1
6	Digitalausgang DO2
7	Digitalausgang DO3
8	Digitalausgang DO4
9	Digitalausgang DO5
10	Digitalausgang DO6
11	Digitalausgang DO7
12	Digitalausgang DO8
13	Schirm
14	Analogausgang AO1 +
15	Analogausgang 1 GND (AGND)
16	Schirm
17	Analogausgang AO2 +
18	Analogausgang 2 GND (AGND)

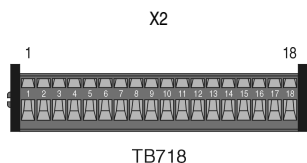


Tabelle 24: CM211 Anschlußbelegung Feldklemme X2

11.1.12 Anschlußbeispiel Analogeingänge

Das Kombinationsmodul CM211 verfügt über zwei analoge Eingänge, die entweder als Spannungs- oder als Stromeingang verwendet werden können. Auch gemischter Betrieb ist möglich.

Modusschalter

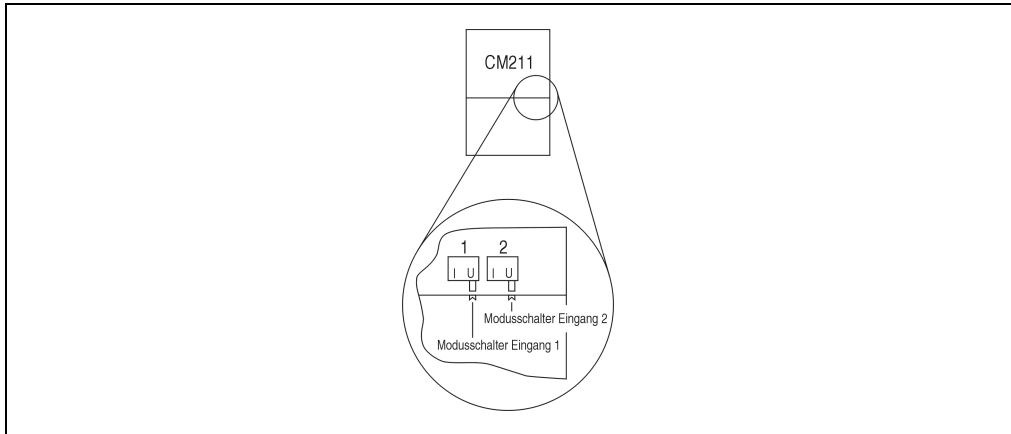


Abbildung 54: CM211 Modusschalter

Ein Eingang kann entweder als Spannungs- oder als Stromeingang verwendet werden. Die Umschaltung erfolgt mit dem entsprechenden Modusschalter, der sich an der Unterseite des Gehäuses befindet. Je nach gewünschtem Signal wird der Schalter in die entsprechende Stellung gebracht:

U..... Spannungseingang

I..... Stromeingang

Modulbeschaltung

Im folgenden Beispiel wird Eingang 1 als Spannungseingang betrieben.

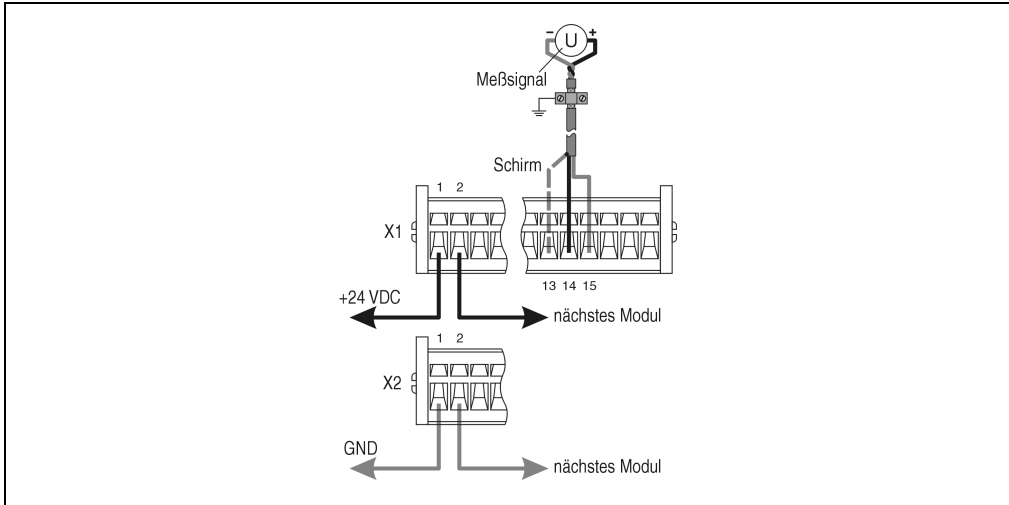


Abbildung 55: CM211 Anschlußbeispiel Analogeingang

11.1.13 Anschlußbeispiel Analogausgänge

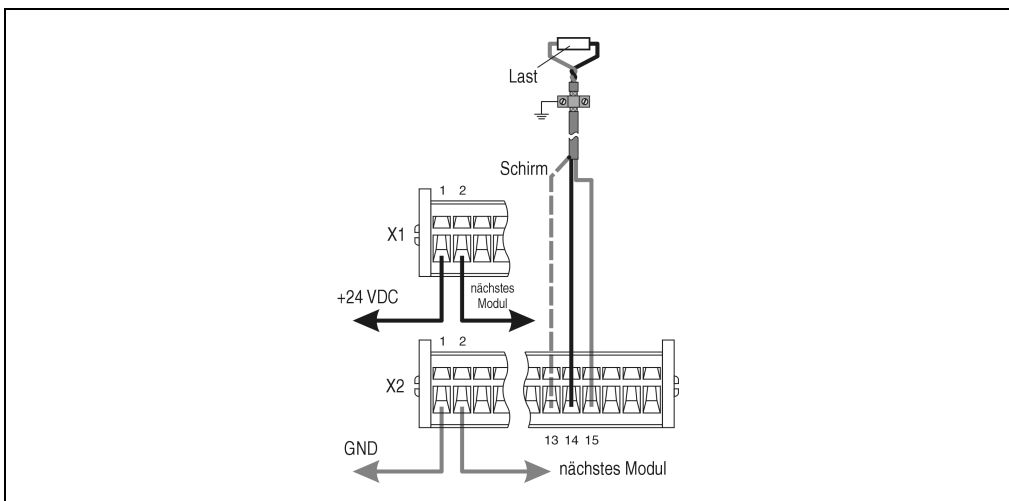


Abbildung 56: CM211 Anschlußbeispiel Analogausgang

11.1.14 Anschlußbeispiel Inkrementalgeberbetrieb

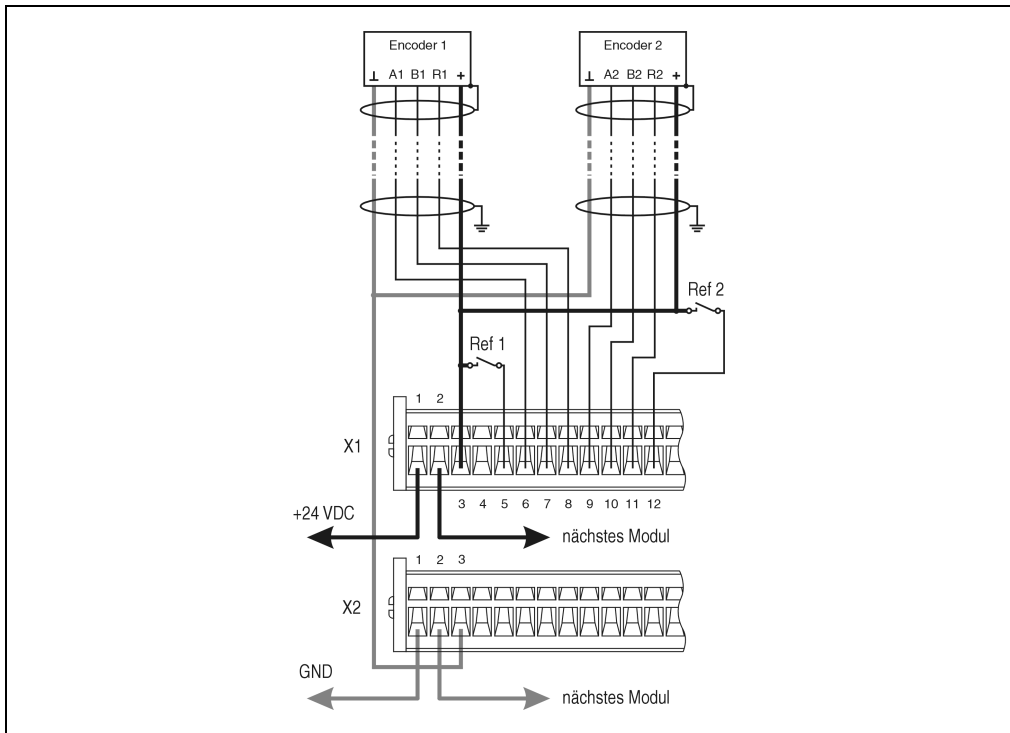


Abbildung 57: CM211 Anschlußbeispiel Inkrementalgeberbetrieb

11.1.15 Anschlußbeispiel Ereigniszählerbetrieb

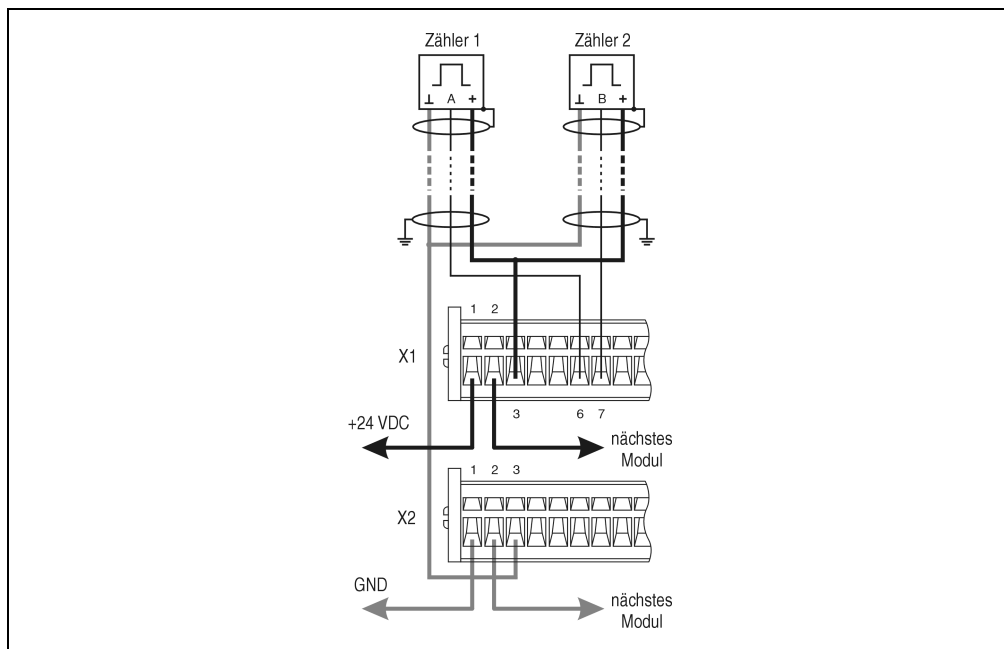


Abbildung 58: CM211 Anschlußbeispiel Ereigniszählerbetrieb

11.1.16 Anschlußbeispiel Periodendauermessung

Von einem an Eingang 3, 4 oder 7 angeschlossenen Signal, kann die Periodendauer gemessen werden. Die Auflösung beträgt 16 Bit. Die Frequenz des zu vermessenden Signals darf maximal 20 kHz betragen. Zum Vermessen kann zwischen einer internen und einer externen Zählfrequenz gewählt werden.

- Interne Zählfrequenz (16 MHz, 4 MHz, 1 MHz oder 250 kHz)
- Externe Zählfrequenz (max. 20 kHz)

Die externe Zählfrequenz wird an Eingang 2 (für Eingänge 3 und 4) und 5 (für Eingang 7) angeschlossen.

Prinzip der Periodendauermessung

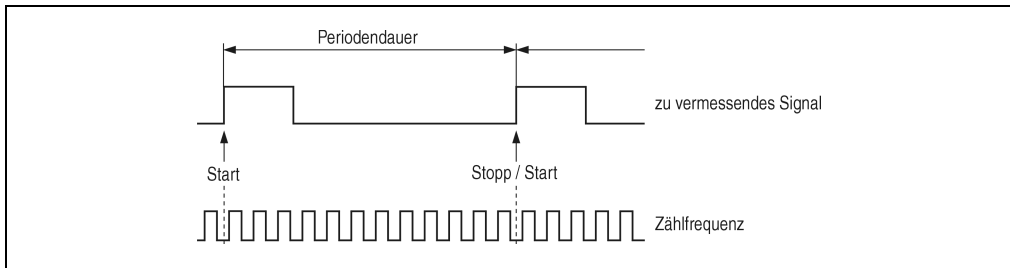


Abbildung 59: CM211 Prinzip der Periodendauermessung

Die Impulszählung wird mit der High-Flanke am Eingang gestartet und mit der nächsten High-Flanke gestoppt. Der Zählerwert wird in ein Zwischenregister übernommen. Mit der gleichen High-Flanke beginnt der Zähler wieder zu laufen.

Während der laufenden Periodendauermessung kann der zuletzt abgespeicherte Zählerwert (die Periodendauer) durch das laufende Anwenderprogramm ausgelesen werden. Der zwischengespeicherte Wert wird erst mit dem Ende der laufenden Messung aufgefrischt. Bei Überlauf des Zählers (Drahtbruch oder falsche Zählfrequenz) wird der Wert auf \$7FFF begrenzt.

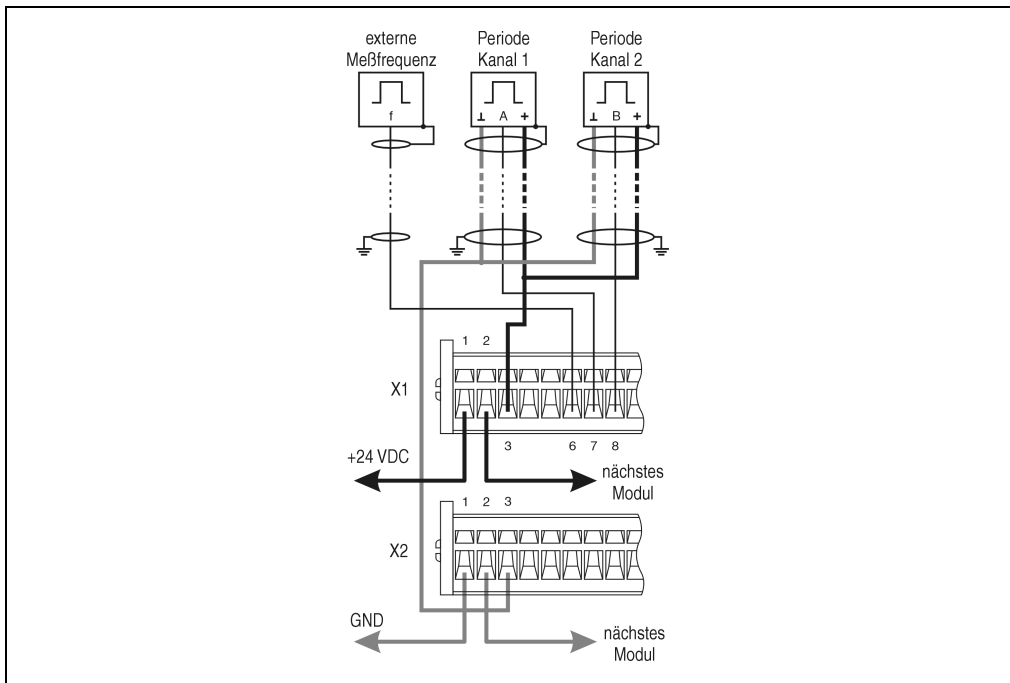


Abbildung 60: CM211 Anschlußbeispiel Periodendauermessung

11.1.17 Anschlußbeispiel Torzeitmessung

Ein an Eingang 3, 4 oder 7 angeschlossenes Signal, kann mit Hilfe der Torzeitmessung vermessen werden. Die Auflösung beträgt 16 Bit. Die Frequenz des zu vermessenden Signals darf maximal 10 kHz betragen. Das zu vermessende Signal wird auch als Torfrequenz bezeichnet. Die Pause zwischen zwei Torzeitmessungen muß größer als 50 μ s sein.

Zum Vermessen kann zwischen einer internen und einer externen Zähhfrequenz gewählt werden.

- Interne Zähhfrequenz (16 MHz, 4 MHz, 1 MHz oder 250 kHz)
- Externe Zähhfrequenz (max. 20 kHz)

Die externe Zähhfrequenz wird an Eingang 2 (für Eingänge 3 und 4) und 5 (für Eingang 7) angeschlossen.

Prinzip der Torzeitmessung

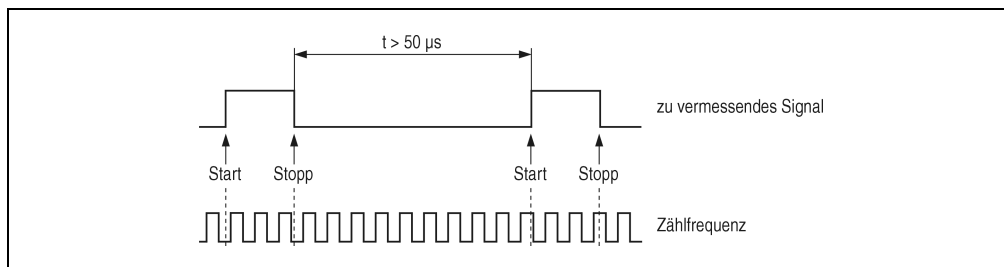


Abbildung 61: CM211 Prinzip Torzeitmessung

Die Impulszählung wird mit der High-Flanke am Tor gestartet und mit der Low-Flanke gestoppt. Mit der Low-Flanke wird der Zählerwert in ein Zwischenregister übernommen. Mit der nächsten High-Flanke beginnt der Zähler wieder zu laufen.

Während der laufenden Torzeitmessung kann der zuletzt abgespeicherte Zählerwert (die Torzeit) durch das laufende Anwenderprogramm ausgelesen werden. Der zwischengespeicherte Wert wird erst mit dem Ende der laufenden Messung (Low-Flanke) aufgefrischt. Bei Überlauf des Zählers (falsche Zählfrequenz) wird der Wert auf \$7FFF begrenzt.

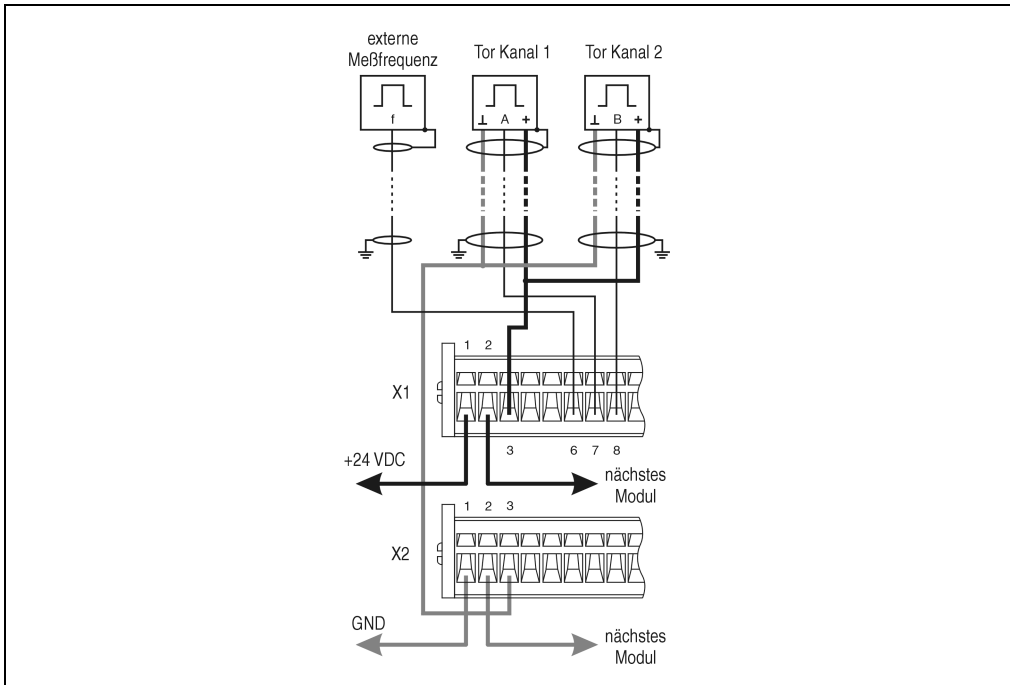


Abbildung 62: CM211 Anschlußbeispiel Torzeitmessung

11.1.18 Anschlußbeispiel Digitalausgänge

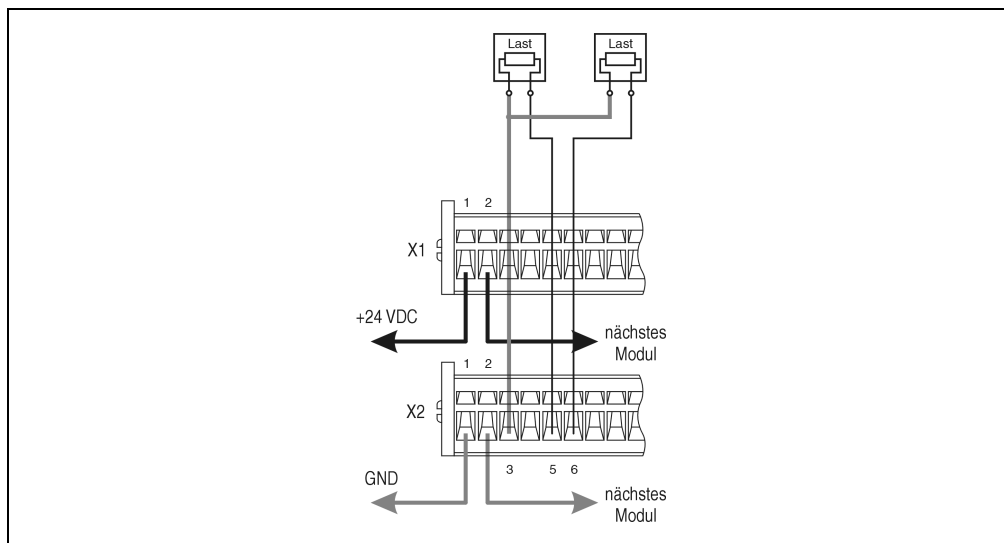


Abbildung 63: Anschlußbeispiel Digitalausgänge

11.1.19 Variablendeklaration der Analogeingänge

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit SPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller
- CAN-Buscontroller

Die Variablendeklaration erfolgt über das PG2000. Die Variablendeklaration ist im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Das Ansprechen der Anpassungsmodule ist auch in den Abschnitten „AF101“ und „Zentraleinheit“ erklärt. Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei den Analogeingängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp

Tabelle 25: CM211 Variablendeklaration der Analogeingänge

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen. Die Daten der Analogeingänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das erste Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt und gesendet.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3	Word 4
1	542	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	nicht genutzt	
2	543	nicht verwendet					
3	544	nicht verwendet					
4	545	nicht verwendet					

Tabelle 26: CM211 Zugriff über CAN Identifizier, Analogeingänge

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma Moduladresse = 1
sl Slotnummer = 1



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwörter 0 und 1 (lesend)

Auf 16 Bit normierte Werte der Spannung oder des Stroms.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.

	Bit	Beschreibung
	12 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	11	0 ... Wandlerwerte bereit 1 ... Wandlerwerte noch nicht bereit
	6 - 10	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	5	0 ... Kanal 2: Strommessung 1 ... Kanal 2: Spannungsmessung
	4	0 ... Kanal 1: Strommessung 1 ... Kanal 1: Spannungsmessung
	2 - 3	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	1	0 ... Kanal 2: kein Fehler 1 ... Kanal 2: es steht ein Fehler an
	0	0 ... Kanal 1: kein Fehler 1 ... Kanal 1: es steht ein Fehler an
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0		

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

	Bit	Beschreibung
	8 - 15	Modulkennung = \$40
	0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0		

11.1.20 Variablendeklaration der Analogausgänge

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit SPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller
- CAN-Buscontroller

Die Variablendeklaration erfolgt über das PG2000. Die Variablendeklaration ist im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Das Ansprechen der Anpassungsmodule ist auch in den Abschnitten „AF101“ und „Zentraleinheit“ erklärt.

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei den Analogausgängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT16	Analog Out	1		●	Analogausgangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog Out	2		●	Analogausgangswert Kanal 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp

Tabelle 27: CM211 Variablendeklaration Analogausgänge

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen. Die Daten der Analogausgänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das zweite Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3	Word 4
1	1054	nicht verwendet					
2	1055	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	nicht genutzt	
3	1056	nicht verwendet					
4	1057	nicht verwendet					

Tabelle 28: CM211 Zugriff über CAN Identifizier, Analogausgänge

- 1) $CAN-ID = 1054 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse = 1
 sl Slotnummer = 2



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwörter 0 und 1 (schreibend)

Die auf 16 Bit normierten Werte der Spannung werden auf die Ausgangskanäle des Moduls geschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
15										8	7						0

11.1.21 Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit SPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller
- CAN-Buscontroller

Die Variablendeklaration erfolgt über das PG2000. Die Variablendeklaration ist im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Das Ansprechen der Anpassungsmodule ist auch in den Abschnitten „AF101“ und „Zentraleinheit“ erklärt.

Das Modul CM211 verfügt über maximal zwei Inkrementalgeber. Die Inkrementalgeber teilen sich auf die Slots 3 und 4 auf.

Inkrementalgeber 1 (Slot 3) mit Zentraleinheit SPS 2003 und Remote Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim ersten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1 / min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2 / Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 29: CM211 Variablendeklaration Inkrementalgeberbetrieb mit CPU und Remote Slaves

1) Ab Rev. D0

Inkrementalgeber 1 (Slot 3) mit CAN Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim ersten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1 / min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2 / Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 30: CM211 Variablendeklaration Inkrementalgeberbetrieb mit CAN Slaves

1) Ab Rev. D0



B&R 2000 Anwender müssen die zwei Wörter des Zählerstandes austauschen, so daß das High-Word am Anfang steht (Motorola-Format)!

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4	
1	542	nicht verwendet							
2	543	nicht verwendet							
3	544	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	nicht genutzt	
4	545	nicht verwendet							

Tabelle 31: CM211 Zugriff über CAN Identifizier, Inkrementalgeberbetrieb

1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 3



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	12 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	11	0 ... Zählerstand nicht übernommen 1 ... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs übernommen
	10	0 ... Zählerstand nicht übernommen 1 ... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs übernommen
	8 - 9	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	7	0 ... Referenzieren ist im Gange 1 ... Zähler ist referenziert (Rücksetzen erfolgt mit Erhalt des Referenzierbefehls)
	6	ändert nach jeder erfolgten Referenzierung den Zustand
	5	0 ... Versorgungsspannung < 18 V 1 ... Versorgungsspannung > 18 V, Ausgänge OK
	4	Ausgangszustand des Komparators
	3	Pegel des Gebereingangs A
	2	Pegel des Gebereingangs B
	1	Pegel des Referenzfreigabeschalters
	0	Pegel des Referenzimpulses

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 11 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 im Datenwort 0 gesetzt ist. Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 µs.

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 4+5 wird entweder Schwellwert 1 oder die minimale Latchdifferenz definiert.

1) Schwellwert 1 (32 Bit):

a) Zählformat 32 Bit mit Vorzeichen:

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern vorzeichenbehaftet in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

b) Zählformat 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb:

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird bei der Komparatorberechnung nicht beachtet.

2) Minimale Latchdifferenz (32 Bit) - ab Rev. D0:

Definition der minimalen Latchdifferenz für Zähler latches. Die Übernahme erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8.

Konfigurationswörter 6+7 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 10 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 im Datenwort 0 gesetzt ist. Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 μ s.

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 6+7 wird entweder Schwellwert 2 (32 Bit) oder der Forcewert (32 Bit) definiert. Die Definition des Forcewertes ist ab Rev. D0 möglich. Die Übernahme des Forcewertes erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8. Die maximale Verzögerung, bis der Forcewert übernommen wird, beträgt 1 ms.

Konfigurationswort 8 (schreibend) - ab Rev. D0

Mit dem Konfigurationswort 8 wird der Inkrementalgeber konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	0 ... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1 ... Invertieren des Referenzfreigabeschalters für das Forcen Mit Bit 13 kann die Polarität des Referenzfreigabeschalters invertiert werden.
																12	0 ... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1 ... Forcen des Zählers mit Referenzfreigabeschalter Bei einer positiven Flanke von Bit 12 wird Bit 7 im Datenwort 0 gelöscht und die positive Flankenbildung des Referenzfreigabeschalters aktiviert. Bei Erkennen der Flanke wird der Zähler auf den vordefinierten Wert (default 0) gesetzt. Im Datenwort 0 wird Bit 7 gesetzt und Bit 6 invertiert. Die Genauigkeit ist im Vergleich zum Latchbetrieb eingeschränkt.
																11	0 ... Zählerstand nicht übernehmen 1 ... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4+5) ¹⁾
																10	0 ... Zählerstand nicht übernehmen 1 ... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6+7) ¹⁾
																9	0/1 ... Startausgangszustand des Latcheingangsfilters Mit Bit 9 wird die Startbedingung der Flankenbildung und Filterung des Latchsignals angegeben. Ist der Zustand von Bit 9 ungleich dem Istzustand des Referenzeingangs wird intern eine Flankenänderung erkannt und über das Filter bewertet.
																8	0 ... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1 ... Bei einer positiven Flanke werden die Konfigurationswörter 4+5 als minimaler Latchwert und die Konfigurationswörter 6+7 als Forcewert übernommen
																0 - 7	0
0	0							0	0	0	0	0	0	0	0		
15							8	7									

1) Der Zählerstand wird nur einmal übernommen. Für eine erneute Übernahme muß Bit 10 bzw. Bit 11 rückgesetzt werden. Nachdem das korrespondierende Bit im Modulstatus auf 0 gegangen ist, kann Bit 10 bzw. Bit 11 im Konfigurationswort 8 wieder gesetzt werden.

Latchen des Zählerstandes mittels Referenzeingang:



Bit 0 im Konfigurationswort 14 muß 0 sein. Das heißt, der Komparator ist ausgeschaltet.

Allgemeines:

Da für das Referenzieren, den Komparatorbetrieb und das Latchen des Zählerstandes die gleichen internen Interrupts bzw. die gleichen Eingänge benutzt werden, gilt folgende Priorität:

1. Referenzieren
2. Komparator
3. Latchen

Auf einen sauberen Übergang zwischen den Betriebsarten ist zu achten. Das heißt, entsprechende Steuerbits dürfen nicht gleichzeitig aktiviert werden.

Latches des Zählerstandes:

Mit einer positiven Flanke von Bit 10 oder Bit 11 im Konfigurationswort 8 wird das Latchen gestartet. Der aktuelle Zählerstand wird als Vergleichswert für die minimale Latchdifferenz übernommen.

1) Minimale Latchdifferenz ist gleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf 0 gesetzt ist (default), erfolgt das Latchen des Zählerstandes unmittelbar bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs.

2) Minimale Latchdifferenz ist ungleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf ungleich 0 gesetzt ist, wird bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs der Zählerstand zwischengespeichert.

- Differenz > minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert größer der minimalen Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

- Differenz < minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert kleiner der minimalen Latchdifferenz ist, wird der Wert noch nicht übernommen. Bei der nächsten entsprechenden Flanke des Referenzeingangs wird der Vergleich erneut durchgeführt.

Erst wenn die Differenz größer als die minimale Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x		
15									8	7						0	

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	0 ... Inkrementalgeberbetrieb
																12	0 ... Inkrementalgeberbetrieb
																11	0 ... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1 ... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren
																10	0 ... Zählformat: 32 Bit mit Vorzeichen 1 ... Zählformat: 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komparators nicht umgestellt werden. Der Komparatorbetrieb erfolgt ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.
																8 - 9	0 ... Inkrementalgeberbetrieb mit 4fach Auswertung
																7	0 ... kein Einfluß auf Referenzimpuls 1 ... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.
																6	0 ... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt und der Zähler gelöscht. 1 ... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren).
																5	0 ... Referenzfreigabeschalter nicht beachten (Referenzieren bei Referenzimpuls), Einstellung bezieht sich auf Bit 4 1 ... Referenzfreigabeschalter aktiv schalten (Referenzieren bei Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter)
																4	0 ... keine Auswirkung auf Zähler 1 ... Zähler löschen (referenzieren)
																3	0 ... Komparator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1 ... Komparator ein
																2	0 ... Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn $\text{Schwellwert } 1 \leq \text{Zähler} \leq \text{Schwellwert } 2$ 1 ... Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn $\text{Schwellwert } 1 \leq \text{Zähler} \leq \text{Schwellwert } 2$
																1	0
																0	Pegel des Komparatorausgangs

15

8 7

0

Inkrementalgeber 2 (Slot 4) mit Zentraleinheit SPS 2003 und Remote Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim zweiten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1 ²⁾ / min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2 ²⁾ / Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 32: CM211 Variablendeklaration Inkrementalgeberbetrieb mit CPU und Remote Slaves

1) Ab Rev. D0

2) Ab Rev. G0

Inkrementalgeber 2 (Slot 4) mit CAN Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim zweiten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1 ²⁾ / min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2 ²⁾ / Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 33: CM211 Variablendeklaration Inkrementalgeberbetrieb mit CAN Slaves

1) Ab Rev. D0

2) Ab Rev. G0



B&R 2000 Anwender müssen die zwei Wörter des Zählerstandes austauschen, so daß das High-Word am Anfang steht (Motorola-Format)!

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4	
1	542	nicht verwendet							
2	543	nicht verwendet							
3	544	nicht verwendet							
4	545	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	nicht genutzt	

Tabelle 34: CM211 Zugriff über CAN Identifizier, Inkrementalgeberbetrieb

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse = 1
 sl Slotnummer = 4



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	12 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	11	0 ... Zählerstand nicht übernommen 1 ... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs übernommen
	10	0 ... Zählerstand nicht übernommen 1 ... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs übernommen
	8 - 9	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	7	0 ... Referenzieren ist im Gange 1 ... Zähler ist referenziert (Rücksetzen erfolgt mit Erhalt des Referenzierbefehls)
	6	ändert nach jeder erfolgten Referenzierung den Zustand
	5	0 ... Versorgungsspannung <18 V 1 ... Versorgungsspannung >18 V, Ausgänge OK
	4	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	3	Pegel des Gebereingangs A
	2	Pegel des Gebereingangs B
	1	Pegel des Referenzfreigabeschalters
	0	Pegel des Referenzimpulses

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 11 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 im Datenwort 0 gesetzt ist. Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 µs.

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 4+5 wird entweder Schwellwert 1 oder die minimale Latchdifferenz definiert.

1) Schwellwert 1 (32 Bit) - ab Rev. G0:

a) Zählformat 32 Bit mit Vorzeichen:

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern vorzeichenbehaftet in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

b) Zählformat 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb:

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird bei der Komparatorberechnung nicht beachtet.

2) Minimale Latchdifferenz (32 Bit) - ab Rev. D0:

Definition der minimalen Latchdifferenz für Zähler latches. Die Übernahme erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8.

Konfigurationswörter 6+7 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 10 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 im Datenwort 0 gesetzt ist. Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 μ s.

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 6+7 wird entweder Schwellwert 2 oder der Forcewert definiert.

1) Schwellwert 2 (32 Bit) - ab Rev. G0:

2) Forcewert (32 Bit) - ab Rev. D0:

Die Übernahme des Forcewertes erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8. Die maximale Verzögerung, bis der Forcewert übernommen wird, beträgt 1 ms.

Konfigurationswort 8 (schreibend) - ab Rev. D0

Mit dem Konfigurationswort 8 wird der Inkrementalgeber konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	0 ... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1 ... Invertieren des Referenzfreigabeschalters für das Forcen Mit Bit 13 kann die Polarität des Referenzfreigabeschalters invertiert werden.
																12	0 ... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1 ... Forcen des Zählers mit Referenzfreigabeschalter Bei einer positiven Flanke von Bit 12 wird Bit 7 im Datenwort 0 gelöscht und die positive Flankenbildung des Referenzfreigabeschalters aktiviert. Bei Erkennen der Flanke wird der Zähler auf den vordefinierten Wert (default 0) gesetzt. Im Datenwort 0 wird Bit 7 gesetzt und Bit 6 invertiert. Die Genauigkeit ist im Vergleich zum Latchbetrieb eingeschränkt.
																11	0 ... Zählerstand nicht übernehmen 1 ... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4+5) ¹⁾
																10	0 ... Zählerstand nicht übernehmen 1 ... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6+7) ¹⁾
																9	0/1 ... Startausgangszustand des Latcheingangsfilters Mit Bit 9 wird die Startbedingung der Flankenbildung und Filterung des Latchsignals angegeben. Ist der Zustand von Bit 9 ungleich dem Istzustand des Referenzeingangs wird intern eine Flankenänderung erkannt und über das Filter bewertet.
																8	0 ... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1 ... Bei einer positiven Flanke werden die Konfigurationswörter 4+5 als minimaler Latchwert und die Konfigurationswörter 6+7 als Forcewert übernommen
																0 - 7	0
0	0																
15								8	7								

1) Der Zählerstand wird nur einmal übernommen. Für eine erneute Übernahme muß Bit 10 bzw. Bit 11 rückgesetzt werden. Nachdem das korrespondierende Bit im Modulstatus auf 0 gegangen ist, kann Bit 10 bzw. Bit 11 im Konfigurationswort 8 wieder gesetzt werden.

Latches des Zählerstandes mittels Referenzeingang:



Bit 0 im Konfigurationswort 14 muß 0 sein. Das heißt, der Komparator ist ausgeschaltet.

Allgemeines:

Da für das Referenzieren, den Komparatorbetrieb und das Latchen des Zählerstandes die gleichen internen Interrupts bzw. die gleichen Eingänge benutzt werden, gilt folgende Priorität:

1. Referenzieren
2. Komparator
3. Latchen

Auf einen sauberen Übergang zwischen den Betriebsarten ist zu achten. Das heißt, entsprechende Steuerbits dürfen nicht gleichzeitig aktiviert werden.

Latches des Zählerstandes:

Mit einer positiven Flanke von Bit 10 oder Bit 11 im Konfigurationswort 8 wird das Latchen gestartet. Der aktuelle Zählerstand wird als Vergleichswert für die minimale Latchdifferenz übernommen.

1) Minimale Latchdifferenz ist gleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf 0 gesetzt ist (default), erfolgt das Latchen des Zählerstandes unmittelbar bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs.

2) Minimale Latchdifferenz ist ungleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf ungleich 0 gesetzt ist, wird bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs der Zählerstand zwischengespeichert.

- Differenz > minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert größer der minimalen Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

- Differenz < minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert kleiner der minimalen Latchdifferenz ist, wird der Wert noch nicht übernommen. Bei der nächsten entsprechenden Flanke des Referenzeingangs wird der Vergleich erneut durchgeführt.

Erst wenn die Differenz größer als die minimale Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x		
15									8	7						0	

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	0 ... Inkrementalgeberbetrieb
																12	0 ... Inkrementalgeberbetrieb
																11	0 ... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1 ... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren
																10	Ab Rev. G0: 0 ... Zählformat: 32 Bit mit Vorzeichen 1 ... Zählformat: 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komparators nicht umgestellt werden. Der Komparatorbetrieb erfolgt ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.
																8 - 9	0 ... Inkrementalgeberbetrieb mit 4fach Auswertung
																7	0 ... kein Einfluß auf Referenzimpuls 1 ... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.
																6	0 ... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt und der Zähler gelöscht. 1 ... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren).
																5	0 ... Referenzfreigabeschalter nicht beachten (Referenzieren bei Referenzimpuls), Einstellung bezieht sich auf Bit 4 1 ... Referenzfreigabeschalter aktiv schalten (Referenzieren bei Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter)
																4	0 ... keine Auswirkung auf Zähler 1 ... Zähler löschen (referenzieren)
																3	Ab Rev. G0: 0 ... Komparator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1 ... Komparator ein
																2	Ab Rev. G0: 0 ... Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn $\text{Schwellwert } 1 \leq \text{Zähler} \leq \text{Schwellwert } 2$ 1 ... Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn $\text{Schwellwert } 1 \leq \text{Zähler} \leq \text{Schwellwert } 2$
																1	0
																0	Ab Rev. G0: Pegel des Komparatorausgangs
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15							8	7									0

11.1.22 Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit SPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller
- CAN-Buscontroller

Die Variablendeklaration erfolgt über das PG2000. Die Variablendeklaration ist im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Das Ansprechen der Anpassungsmodule ist auch in den Abschnitten „AF101“ und „Zentraleinheit“ erklärt.

Das Modul CM211 verfügt über maximal drei Ereigniszähler. Die Ereigniszähler teilen sich auf die Slots 3 und 4 auf.

Ereigniszähler 1 und 2 (Slot 3)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei den Ereigniszählern 1 und 2 zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Zähler 1
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Zählerstand Zähler 2
Konfigurationswort 5	WORD	Transp. Out	10		●	Schwellwert 1 für Zähler 2
Konfigurationswort 7	WORD	Transp. Out	14		●	Schwellwert 2 für Zähler 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 35: CM211 Variablendeklaration Ereigniszähler 1 und 2 (Slot 3)

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4	
1	542	nicht verwendet							
2	543	nicht verwendet							
3	544	Zähler 2 L	Zähler 2 H	Zähler 1 L	Zähler 1 H	Status L	Status H	nicht genutzt	
4	545	nicht verwendet							

Tabelle 36: CM211 Zugriff über CAN Identifier, Ereigniszähler 1 und 2 (Slot 3)

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse = 1
 sl Slotnummer = 3



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zu den beiden Zählerständen.

																Bit	Beschreibung
																6 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
																5	0 ... Versorgungsspannung < 18 V 1 ... Versorgungsspannung > 18 V, Ausgänge OK
																4	Ausgangszustand des Komparators
																3	Pegel des Gebereingangs für Zähler 1
																2	Pegel des Gebereingangs für Zähler 2
																0 - 1	x ... nicht definiert, ausmaskieren
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
																x	x
15																8	7
																	0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Zähler 1.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand Zähler 2.

Konfigurationswort 5 (schreibend)

Schwellwert 1 (16 Bit) für Zähler 2:

a) Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern in aufsteigender Reihenfolge gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

b) Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

Konfigurationswort 7 (schreibend)

Schwellwert 2 (16 Bit) für Zähler 2.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x		
15								8	7							0	

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	0 ... Ereigniszählerbetrieb
																12	1 ... Ereigniszählerbetrieb
																11	0 ... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1 ... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren
																10	0 ... Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen 1 ... Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komparators nicht umgestellt werden.
																9	0
																8	0 ... Zähler 1 und 2: nur positive Flanken zählen 1 ... Zähler 1 und 2: beide Flanken zählen
																6 - 7	0
																5	0 ... keine Auswirkung auf Zähler 2 1 ... lösche Zähler 2 unmittelbar
																4	0 ... keine Auswirkung auf Zähler 1 1 ... lösche Zähler 1 unmittelbar
																3	0 ... Komparator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1 ... Komparator ein
																2	0 ... Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2 1 ... Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2
																1	0
																0	Pegel des Komparatorausgangs
0	0	0	1			0		0	0	0					0		
15				8				7				0					

Ereigniszähler 3 (Slot 4)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim Ereigniszähler 3 zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Zähler 3
Konfigurationswort 5	WORD	Transp. Out	10		●	Schwellwert 1 für Zähler 3 ¹⁾
Konfigurationswort 7	WORD	Transp. Out	14		●	Schwellwert 2 für Zähler 3 ¹⁾
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 37: CM211 Variablendeklaration Ereigniszähler 3 (Slot 4)

1) Ab Rev. G0

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1	Word 2		Word 3		Word 4	
1	542	nicht verwendet						
2	543	nicht verwendet						
3	544	nicht verwendet						
4	545	nicht genutzt	Zähler 3 L	Zähler 3 H	Status L	Status H	nicht genutzt	

Tabelle 38: CM211 Zugriff über CAN Identifizier, Ereigniszähler 3 (Slot 4)

- 1) CAN-ID = $542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse = 1
 sl Slotnummer = 4



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	4 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
	3	Pegel des Gebereingangs für Zähler 3
	0 - 2	x ... nicht definiert, ausmaskieren
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 2px;"> xxxxxxxxxxxxxxxx </div> <div style="display: flex; gap: 2px;"> xxx </div> </div>		
15		8 7 0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Zähler 3.

Konfigurationswort 5 (schreibend) - ab Rev. G0

Schwellwert 1 (16 Bit) für Zähler 3:

a) Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern in aufsteigender Reihenfolge gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

b) Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

Konfigurationswort 7 (schreibend) - ab Rev. G0

Schwellwert 2 (16 Bit) für Zähler 3.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x		
15								8	7							0	

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	0 ... Ereigniszählerbetrieb
																12	1 ... Ereigniszählerbetrieb
																11	0 ... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1 ... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren
																10	Ab Rev. G0: 0 ... Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen 1 ... Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komparators nicht umgestellt werden.
																9	0
																8	0 ... Zähler 3: nur positive Flanken zählen 1 ... Zähler 3: beide Flanken zählen
																5 - 7	0
																4	0 ... keine Auswirkung auf Zähler 3 1 ... lösche Zähler 3 unmittelbar
																3	Ab Rev. G0: 0 ... Komparator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1 ... Komparator ein
																2	Ab Rev. G0: 0 ... Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2 1 ... Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2
																1	0
																0	Ab Rev. G0: Pegel des Komparatorausgangs
0	0	0	0	1				0		0	0	0	0			0	
15								8	7							0	

11.1.23 Variablendeklaration für Torzeit- und Periodendauermessung

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit SPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller
- CAN-Buscontroller

Die Variablendeklaration erfolgt über das PG2000. Die Variablendeklaration ist im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Das Ansprechen der Anpassungsmodule ist auch in den Abschnitten „AF101“ und „Zentraleinheit“ erklärt.

Das Modul CM211 verfügt über maximal drei Kanäle für Tor- oder Periodendauermessung. Die Kanäle teilen sich auf die Slots 3 und 4 auf.

Torzeit- und Periodendauermessung 1 und 2 (Slot 3)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Tor/Periode 1
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Zählerstand Tor/Periode 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 39: CM211 Variablendeklaration Torzeit- und Periodendauermessung (Slot 3)

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4
1	542	nicht verwendet						
2	543	nicht verwendet						
3	544	Zähler 2 L	Zähler 2 H	Zähler 1 L	Zähler 1 H	Status L	Status H	nicht genutzt
4	545	nicht verwendet						

Tabelle 40: CM211 Zugriff über CAN Identifier Torzeit- und Periodendauermessung (Slot 3)

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse = 1
 sl Slotnummer = 3



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zu den beiden Zählerständen.

																Bit	Beschreibung
																3 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
																2	Pegel des Gebereingangs für Tor/Periode 1
																1	x ... nicht definiert, ausmaskieren
																0	Pegel des Gebereingangs für Tor/Periode 2
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
15											8	7				0	

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Tor/Periode 1.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand Tor/Periode 2.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

	Bit	Beschreibung
	8 - 15	Modulkennung = \$40
	0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
<div> <div>0</div><div>1</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div> <div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>x</div><div>x</div> </div> <div> <div>15</div><div>8</div><div>7</div><div>0</div> </div>		

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																14 - 15	0
																13	1 ... Tor-/Periodendauerermessung
																12	1 ... Tor-/Periodendauerermessung
																11	0 ... Kanal 2: kein Einfluß auf Zählerstand 1 ... Kanal 2: Zählerstand auf Null setzen (retriggern)
																10	0 ... Kanal 1: kein Einfluß auf Zählerstand 1 ... Kanal 1: Zählerstand auf Null setzen (retriggern)
																8 - 9	0
																7	0 ... Kanal 2: Torzeitmessung 1 ... Kanal 2: Periodendauerermessung
																4 - 6	Kanal 2: Definition der Zählfrequenz 0 ... 16 MHz, intern 1 ... 4 MHz, intern 2 ... 1 MHz, intern 3 ... 250 kHz, intern 4 ... extern, nur steigende Flanken 5 ... extern, beide Flanken
																3	0 ... Kanal 1: Torzeitmessung 1 ... Kanal 1: Periodendauerermessung
																0 - 2	Kanal 1: Definition der Zählfrequenz 0 ... 16 MHz, intern 1 ... 4 MHz, intern 2 ... 1 MHz, intern 3 ... 250 kHz, intern 4 ... extern, nur steigende Flanken 5 ... extern, beide Flanken
0	0	1	1				0	0									
15							8	7									0

Torzeit- und Periodendauerermessung 3 (Slot 4)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Tor/Periode 3
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 41: CM211 Variablendeklaration Torzeit- und Periodendauerermessung (Slot 4)

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1	Word 2		Word 3		Word 4
1	542	nicht verwendet					
2	543	nicht verwendet					
3	544	nicht verwendet					
4	545	nicht genutzt	Zähler 3 L	Zähler 3 H	Status L	Status H	nicht genutzt

Tabelle 42: CM211 Zugriff über CAN Identifier Torzeit- und Periodendauermessung (Slot 4)

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse = 1
 sl Slotnummer = 4



B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

																Bit	Beschreibung
																1 - 15	x ... nicht definiert, ausmaskieren
																0	Pegel des Gebereingangs für Tor/Periode 3
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
15																8	7
																	0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Tor/Periode 3.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

	Bit	Beschreibung
	8 - 15	Modulkennung = \$40
	0 - 7	x ...nicht definiert, ausmaskieren
0 1 0 0 0 0 0 0 x x x x x x x x		
15 8 7 0		

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

	Bit	Beschreibung
	14 - 15	0
	13	1 ... Tor-/Periodendauermessung
	12	1 ... Tor-/Periodendauermessung
	11	0
	10	0 ... Kanal 3: kein Einfluß auf Zählerstand 1 ... Kanal 3: Zählerstand auf Null setzen (retriggern)
	4 - 9	0
	3	0 ... Kanal 3: Torzeitmessung 1 ... Kanal 3: Periodendauermessung
	0 - 2	Kanal 3: Definition der Zählfrequenz 0 ... 16 MHz, intern 1 ... 4 MHz, intern 2 ... 1 MHz, intern 3 ... 250 kHz, intern 4 ... extern, nur steigende Flanken 5 ... extern, beide Flanken
0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
15 8 7 0		

11.1.24 Variablendeklaration der digitalen Ein-/Ausgänge

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit SPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller
- CAN-Buscontroller

Die Variablendeklaration erfolgt über das PG2000. Die Variablendeklaration ist im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der Digitaleingänge
Digitalausgänge 1 - 8	BIT	Digit. Out	1 ... 8		●	Pegel der Digitalausgänge
Modulstatus	BYTE	Status In	0	●		Modulstatus

Tabelle 43: CM211 Variablendeklaration digitale Ein-/Ausgänge

Zugriff über CAN-Identifizier

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird. Der Zugriff über CAN-Identifizier ist in einem Beispiel im Kapitel 4 „Moduladressierung“ beschrieben. Die Übertragungsmodi sind im Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“ beschrieben.

Digitaleingänge

Im gepackten Modus können maximal acht digitale I/O-Module betrieben werden.

Vom Modul CM211 werden zwei Moduladressen belegt. Wenn zwei CM211 zum Einsatz kommen, können daher nur noch vier weitere digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn zwei CM211 und vier DI435 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	CM211 nicht genutzt	CM211 E 1 - 8	CM211 nicht genutzt	CM211 E 1 - 8	DI435	DI435	DI435	DI435

Tabelle 44: CM211 Zugriff über CAN Identifizier, Digitaleingänge, gepackt

1) CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4
kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn eine CM211 und zwei DI435 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
CM211	286	nicht genutzt
	287	Eingänge 1 - 8
DI435	288	Eingänge 1 - 8
DI435	289	Eingänge 1 - 8

Tabelle 45: CM211 Zugriff über CAN Identifier, Digitaleingänge, ungepackt

- 1) $CAN-ID = 286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Digitalausgänge

Im gepackten Modus können maximal acht digitale I/O-Module betrieben werden.

Vom Modul CM211 werden zwei Moduladressen belegt. Wenn zwei CM211 zum Einsatz kommen, können daher nur noch vier weitere digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn zwei CM211 und vier DO722 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
414	CM211 nicht genutzt	CM211 A 1 - 8	CM211 nicht genutzt	CM211 A 1 - 8	DO722	DO722	DO722	DO722

Tabelle 46: CM211 Zugriff über CAN Identifier, Digitalausgänge, gepackt

- 1) $CAN-ID = 414 + (kn - 1) \times 4$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn eine CM211 und zwei DO722 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
CM211	414	nicht genutzt
	415	Ausgänge 1 - 8
DO722	416	Ausgänge 1 - 8
DO722	417	Ausgänge 1 - 8

Tabelle 47: CM211 Zugriff über CAN Identifier, Digitalausgänge, ungepackt

- 1) $CAN-ID = 414 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 „CAN-Buscontroller Funktionen“.

Modulstatus

	Bit	Beschreibung
	7	0 ... keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Ein-/Ausgänge 1 ... Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	0 ... Fehler aufgetreten kein 1 ... Fehler aufgetreten (Kurzschluß, Übertemperatur usw.)
	0 - 4	Modulkennung = \$17
<div>7</div> <div>0</div> <div>1</div> <div>0</div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> <div>0</div>		

