

1.1 DI140

1.1.1 Allgemeines

Das digitale Eingangsmodul DI140 ist ein Anpassungsmodul für das B&R SYSTEM 2003 und das B&R Power Panel. Es hat 10 Eingänge für 24 VDC, von denen vier mit Zählfunktionen ausgestattet sind. Die Zähl Eingänge können entweder als Encoder- oder als Ereigniszählereingänge konfiguriert werden. Die DI140 unterstützt TPU-Funktionalitäten. Zusätzlich verfügt das Modul über eine Versorgungsspannungsüberwachung.

1.1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
7DI140.70	2003 Digitales Eingangsmodul, 10 Eingänge 24 VDC, Sink, 2 Eingänge für Ereigniszählerbetrieb oder für richtungsabhängige Positionserfassung nutzbar, Eingangsfrequenz 50 kHz, 4 Eingänge als High Speed Eingänge nutzbar(z. B. Torzeit-, Frequenzmessung), Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
7TB712.9	Feldklemme, 12pol., Schraubklemme	
7TB712.91	Feldklemme, 12pol., Federzugklemme	
7TB712:90-02	Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Schraubklemme	
7TB712:91-02	Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Federzugklemme	
Feldklemme nicht im Lieferumfang enthalten.		

Tabelle 1: DI140 Bestelldaten

1.1.3 Technische Daten

Bezeichnung	DI140
Allgemeines	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$4A
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface, Power Panel Interface
Statusanzeigen	keine
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W
Umgebungstemperatur im Betrieb	5 °C bis 55 °C
Eingänge	
Anzahl der Eingänge	10
Ausführung	IEC1131 - Typ 1

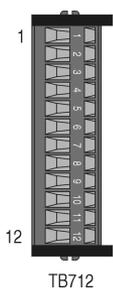
Tabelle 2: DI140 Technische Daten

Bezeichnung	DI140
Beschaltung	Sink
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsstrom Eingänge 1 - 7 Eingänge 8 - 10	8 mA @ 24 VDC 5 mA @ 24 VDC
Eingangsverzögerung Eingänge 1 - 7 Eingänge 8 - 10	max. 3 μ s max. 1,3 ms
Potenzialtrennung	Eingang - SPS
Inkrementalgeber	
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	4-fach
Eingangsfrequenz	50 kHz
Zählfrequenz	200 kHz
Phasenversatz zwischen Kanal A und B	90° \pm 25°
Zähltiefe	32 Bit
Eingänge Eingang 5 Eingang 6 Eingang 7 Eingang 8	Kanal A Kanal B Referenzimpuls R Referenzfreigabeschalter
Ereigniszähler	
Signalform	Rechteckimpuls
Eingangsfrequenz	100 kHz
Zähltiefe	32 Bit
Eingänge Eingang 5 Eingang 6	Zähler 1 Zähler 2
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

Tabelle 2: DI140 Technische Daten (Forts.)

1.1.4 Anschlussbelegung

DI140 Anschlussbelegung	
Pin	Belegung
1	Eingang 1 (TPU)
2	Eingang 2 (TPU)
3	Eingang 3 (TPU)
4	Eingang 4 (TPU)
5	Eingang 5 / Encoder Kanal A / Ereigniszähler 1
6	Eingang 6 / Encoder Kanal B / Ereigniszähler 2
7	Eingang 7 / Referenzimpuls
8	Eingang 8 / Referenzfreigabe
9	Eingang 9
10	Eingang 10
11	+24 VDC Versorgung für Eingänge
12	GND



The diagram shows a vertical terminal block labeled TB712. It has 12 pins numbered 1 through 12 from top to bottom. Pin 1 is at the top, and pin 12 is at the bottom. The block is shown in a perspective view.

Tabelle 3: DI140 Anschlussbelegung

1.1.5 Anschlussbeispiel

Verdrahtungsbeispiel Ereigniszählerbetrieb

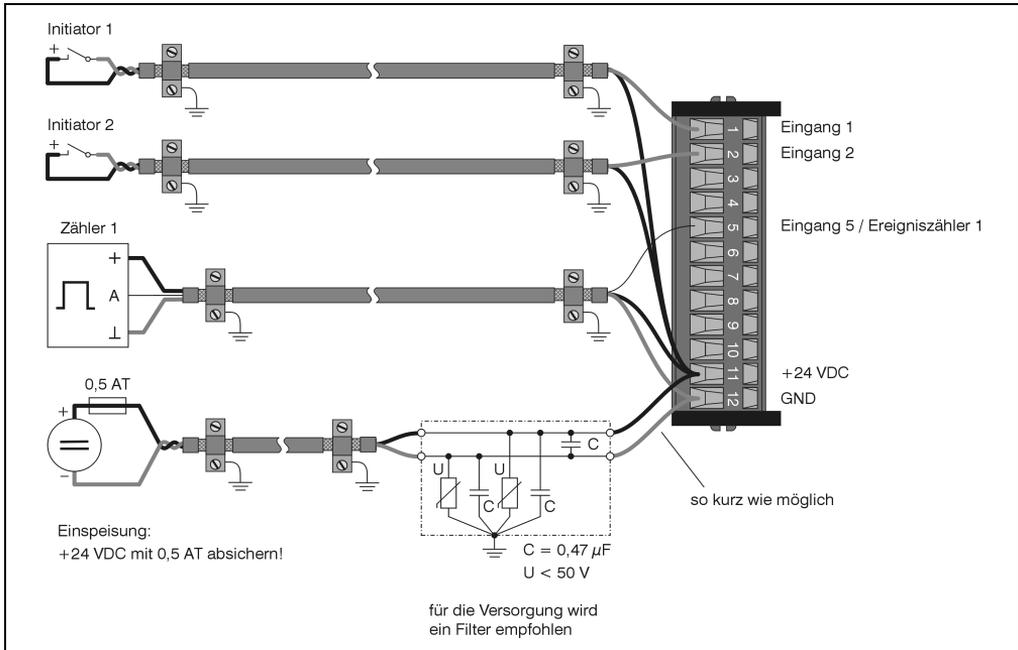


Abbildung 1: DI140 Verdrahtungsbeispiel Ereigniszählerbetrieb

Da die Bedämpfung der schnellen Eingänge sehr gering ist, können bereits niedrige Störpegel auf der Versorgung zur Verfälschung des Eingangspegels führen. Eine Schutzbeschaltung in der Versorgungsleitung, ähnlich wie im Verdrahtungsbeispiel, wird daher empfohlen. Die Varistoren dienen zum Schutz der Ableitkondensatoren.

Verdrahtungsbeispiel Inkrementalgeberbetrieb (Encoderanschluss)

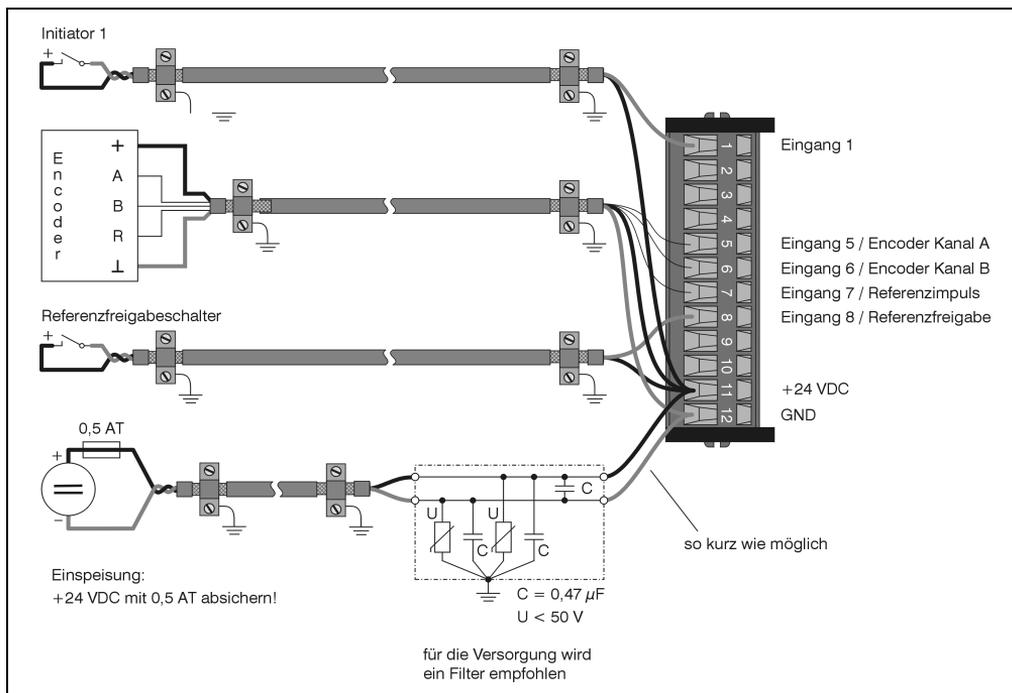


Abbildung 2: DI140 Verdrahtungsbeispiel Inkrementalgeberbetrieb (Encoderanschluss)

Da die Bedämpfung der schnellen Eingänge sehr gering ist, können bereits niedrige Störpegel auf der Versorgung zur Verfälschung des Eingangspegels führen. Eine Schutzbeschaltung in der Versorgungsleitung, ähnlich wie im Verdrahtungsbeispiel, wird daher empfohlen. Die Varistoren dienen zum Schutz der Ableitkondensatoren.

1.1.6 Eingangsschema

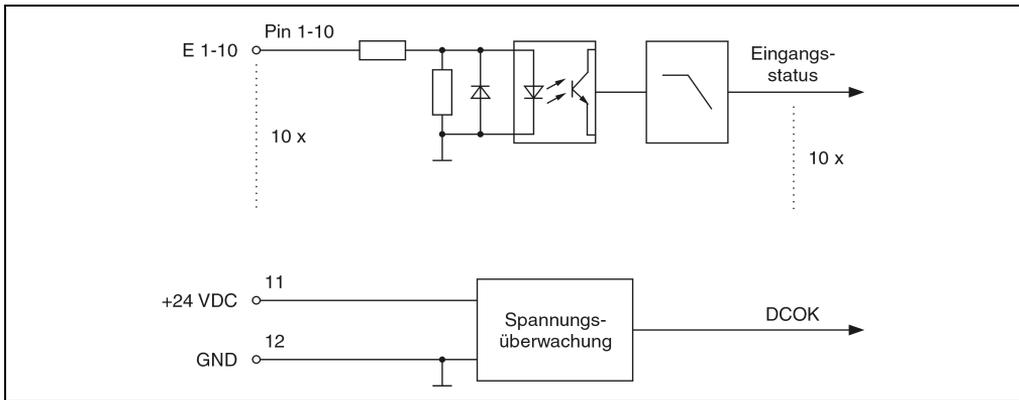


Abbildung 3: DI140 Eingangsschema

1.1.7 Einsatzspektrum

Die DI140 ist in erster Linie als digitales Zusatzmodul für das Power Panel konzipiert, es dient aber auch zur Erhöhung der digitalen Packungsdichte auf dem B&R SYSTEM 2003. Aufgrund der Anzahl von Digitaleingängen stellt sich das Modul für das System als Analogmodul dar, die digitale Bitinformation ist in den "Analogwert" gepackt und muss von der Applikation extrahiert werden.

1.1.8 Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

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

Unterstützung B&R Automation Studio™: Siehe Hilfe B&R Automation Studio™ ab V 1.40

Nach dem Hochlauf entspricht das Digitalmodul DI140 logisch einem Analogmodul. Die Kommunikation erfolgt mittels Schaufelaufträgen von Daten- und Konfigurationswörtern.

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

Inkrementalgeberbetrieb mit Zentraleinheit SPS 2003 und Remote Slave

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei diesem Modul zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	UINT	Transp. In	0	●		Eingangszustände
Datenwort 1	UINT	Transp. In	2	●		Modulstatus
Datenwort 2	DINT	Transp. In	4	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	DINT	Transp. In	8	●		Latchregister 0 Zählerstand
	UINT	Transp. Out	8		●	Latchbedingung Latch 0
Konfigurationswort 5	UINT	Transp. Out	10		●	Latchbedingung Latch 1
Konfigurationswort 6	DINT	Transp. In	12	●		Latchregister 1 Zählerstand
	DINT	Transp. Out	12		●	Referenzposition
Konfigurationswort 8	UINT	Transp. Out	16		●	Latch- und Referenzieranforderung
Konfigurationswort 12	UINT	Transp. In	24	●		Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht)
Konfigurationswort 14	UINT	Transp. In	28	●		Modultyp
	UINT	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 4: DI140 Daten- und Konfigurationswörter Inkrementalgeber mit CPU und Remote Slave

Inkrementalgeberbetrieb mit CAN Slaves

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei diesem Modul zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	DINT	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	UINT	Transp. In	4	●		Modulstatus
Datenwort 3	UINT	Transp. In	6	●		Eingangszustände
Konfigurationswort 4	DINT	Transp. In	8	●		Latchregister 0 Zählerstand
	UINT	Transp. Out	8		●	Latchbedingung Latch 0
Konfigurationswort 5	UINT	Transp. Out	10		●	Latchbedingung Latch 1
Konfigurationswort 6	DINT	Transp. In	12	●		Latchregister 1 Zählerstand
	DINT	Transp. Out	12		●	Referenzposition
Konfigurationswort 8	UINT	Transp. Out	16		●	Latch- und Referenzieranforderung
Konfigurationswort 12	UINT	Transp. In	24	●		Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht)
Konfigurationswort 14	UINT	Transp. In	28	●		Modultyp
	UINT	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 5: DI140 Daten- und Konfigurationswörter Inkrementalgeber mit CAN Slaves

Hinweis:

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.

Bei der DI140 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen. Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier DI140 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

Tabelle 6: DI140 CAN-Objekte Inkrementalgeberbetrieb

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma ... Moduladresse des AF101 = 1
 sl Slotnummer des Anpassungsmoduls am AF101 (1 - 4)

Hinweis:

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)

Eingangszustände.

Bit	Beschreibung
0	Eingang 1
1	Eingang 2
2	Eingang 3
3	Eingang 4
4	Eingang 5
5	Eingang 6
6	Eingang 7
7	Eingang 8
8	Eingang 9
9	Eingang 10
10 - 15	nicht definiert, ausmaskieren

Datenwort 1 (lesend)

Das Datenwort 1 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

Bit	Beschreibung
0 ¹⁾	0 ... Zählerstand nicht übernommen 1 ... Zählerstand in Latchregister 0 übernommen
1 ¹⁾	0 ... Zählerstand nicht übernommen 1 ... Zählerstand in Latchregister 1 übernommen
2 - 6	nicht definiert, ausmaskieren
7 ¹⁾	0 ... Inkrementalgeber nicht referenziert 1 ... Inkrementalgeber ist referenziert
8	0 ... Versorgungsspannung der Eingänge ist im gültigen Bereich 1 ... Versorgungsspannung der Eingänge ist zu klein
9 - 15	nicht definiert, ausmaskieren

- 1) Diese Bits bestätigen eine Latch- bzw. Referenzieranforderung (siehe Abschnitt "Konfigurationswort 8 (schreibend)", auf Seite 14). Wenn die Anforderung deaktiviert wird, werden auch diese Bits wieder rückgesetzt.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand MSW.

Datenwort 3 (lesend)

Zählerstand LSW.

Konfigurationswörter 4 und 5 (lesend)

Latchregister 0 für Zählerstand:

Konfigurationswort	Zählerstand
4	MSW
5	LSW

Bei aktiver Latchanforderung 0 (siehe Abschnitt "Konfigurationswort 8 (schreibend)", auf Seite 14) wird bei Erfüllung der Latchbedingung 0 (siehe Abschnitt "Konfigurationswörter 4 und 5 (schreibend)", auf Seite 12) der Zählerstand des Inkrementalgebers in das Latchregister 0 übernommen. Die Konfigurationswörter 4 und 5 können nur konsistent gelesen werden, wenn die Latchanforderung 0 (Bit 0 = 1) im Modulstatus bestätigt wird.

Das Bit 0 im Modulstatus wird rückgesetzt, wenn die Latchanforderung gelöscht wird.

Alter des Latchwertes:

Vom Zeitpunkt der Erfüllung der Latchbedingung 0 bis zum Übernehmen des Zählerstands des Inkrementalgebers in das Latchregister 0 vergeht eine bestimmte Zeit. Diese Zeit definiert das Alter des Latchwertes.

Das Alter ist von der Eingangsverzögerung und von der Bearbeitungszeit abhängig. Es liegt in folgendem Bereich:

$$(\text{Eingangsverzögerung} - 400 \mu\text{s}) < T_{\text{Latch}} < (\text{Eingangsverzögerung} + 400 \mu\text{s})$$

Konfigurationswörter 4 und 5 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 4 und 5 werden die Latchbedingungen für die Latchregister 0 und 1 definiert.

Konfigurationswort	Latchregister
4	0
5	1

Für die Eingänge 1 bis 8 kann ein Vergleichswert definiert werden. Die Definition der Eingänge, die für eine Latchbedingung verwendet werden, erfolgt mit den Bits 8 bis 15. Sobald der jeweilige Eingang den Zustand des Vergleichswertes angenommen hat, wird der Zählerstand gelatcht.

Bit	Beschreibung
0	Vergleichswert für Eingang 1
1	Vergleichswert für Eingang 2
2	Vergleichswert für Eingang 3
3	Vergleichswert für Eingang 4
4	Vergleichswert für Eingang 5
5	Vergleichswert für Eingang 6
6	Vergleichswert für Eingang 7
7	Vergleichswert für Eingang 8
8	0 ... Eingang 1 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 1
9	0 ... Eingang 2 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 2
10	0 ... Eingang 3 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 3
11	0 ... Eingang 4 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 4
12	0 ... Eingang 5 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 5
13	0 ... Eingang 6 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 6
14	0 ... Eingang 7 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 7
15	0 ... Eingang 8 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 8

Konfigurationswörter 6 und 7 (lesend)

Latchregister 1 für Zählerstand:

Konfigurationswort	Zählerstand
6	MSW
7	LSW

Bei aktiver Latchanforderung 1 (siehe Abschnitt "Konfigurationswort 8 (schreibend)", auf Seite 14) wird bei Erfüllung der Latchbedingung 1 (siehe Abschnitt "Konfigurationswörter 4 und 5 (schreibend)", auf Seite 12) der Zählerstand des Inkrementalgebers in das Latchregister 1 übernommen. Die Konfigurationswörter 6 und 7 können nur konsistent gelesen werden, wenn die Latchanforderung 1 (Bit 1 = 1) im Modulstatus bestätigt wird.

Das Bit 1 im Modulstatus wird rückgesetzt, wenn die Latchanforderung gelöscht wird.

Alter des Latchwertes:

Vom Zeitpunkt der Erfüllung der Latchbedingung 1 bis zum Übernehmen des Zählerstands des Inkrementalgebers in das Latchregister 1 vergeht eine bestimmte Zeit. Diese Zeit definiert das Alter des Latchwertes.

Das Alter ist von der Eingangsverzögerung und von der Bearbeitungszeit abhängig. Es liegt in folgendem Bereich:

$$(\text{Eingangsverzögerung} - 400 \mu\text{s}) < T_{\text{Latch}} < (\text{Eingangsverzögerung} + 400 \mu\text{s})$$

Konfigurationswörter 6 und 7 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 6 und 7 wird die Referenzposition definiert. Die Referenzposition wird mit erfolgtem Referenzieren in die Datenwörter 2 und 3 übernommen.

Konfigurationswort	Referenzposition
6	MSW
7	LSW

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit Konfigurationswort 8 werden die Latchanforderungen und das Referenzieren des Inkrementalgebers aktiviert. Der Referenziermodus wird im Konfigurationswort 14 mit den Bits 0, 1 und 2 eingestellt.

Referenziermodus	Beschreibung
Direktes Referenzieren	Beim direkten Referenzieren wird die Referenzposition sofort nach dem Setzen der Referenzanforderung in die Datenwörter 2 und 3 übernommen. Nach Übernahme der Referenzposition wird das entsprechende Kontrollbit im Modulstatus gesetzt. Das Löschen des Kontrollbits erfolgt nach dem Rücksetzen der Referenzanforderung.
Referenzieren mit Referenzsignalen	Beim Referenzieren mit Referenzsignalen erfolgt das Referenzieren mit den Eingängen 7 und 8. Eingang 7 ...Referenzimpuls Eingang 8 ...Referenzfreigabe: Sie muss 1 (high) sein, wenn Bit 2 im Konfigurationswort 14 gesetzt ist Nach dem Setzen der Referenzanforderung und nach Eintreffen des Referenzimpulses wird die Referenzposition in die Datenwörter 2 und 3 übernommen. Nach Übernahme der Referenzposition wird das entsprechende Kontrollbit im Modulstatus gesetzt. Das Löschen des Kontrollbits erfolgt nach dem Rücksetzen der Referenzanforderung.

Bit	Beschreibung
0	0 ... keine Latchanforderung 1 ... Latchanforderung 0 an Latchregister 0 aktiviert
1	0 ... keine Latchanforderung 1 ... Latchanforderung 1 an Latchregister 1 aktiviert
2 - 6	0
7	0 ... Inkrementalgeber nicht referenzieren 1 ... Inkrementalgeber referenzieren
8 - 15	0

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 1 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

Bit	Beschreibung
0 - 7	nicht definiert, ausmaskieren
8 - 15	Modulkennung: \$4A

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

Bit	Beschreibung
0	0 ... Referenzieren mit Referenzsignalen Eingang 7 ... Referenzimpuls Eingang 8 ... Referenzfreigabe 1 ... Direktes Referenzieren. Die Referenzposition wird sofort nach Anforderung im Konfigurationswort 8 übernommen.
1	0 ... Referenzieren bei fallender Flanke am Referenzimpuls 1 ... Referenzieren bei steigender Flanke am Referenzimpuls
2	0 ... Referenzfreigabe nicht beachten 1 ... Referenzfreigabe mit Referenzimpuls verknüpfen
3 - 5	0
6	0 ... Zählrichtung normal 1 ... Zählrichtung invertiert
7	1 ... Inkrementalgeberbetrieb
8	Vom Modul wird die Versorgungsspannung der Digitaleingänge überwacht. Der Status wird im Bit 8 vom Modulstatus angezeigt und kann vom Anwender ausgewertet werden. Wenn ein CAN Buscontroller zum Einsatz kommt, wird vom Buscontroller bei Unterschreitung des erlaubten Versorgungsspannungsbereichs automatisch eine Alarmmeldung generiert. Sie entspricht der Alarmmeldung "Messbereichsunterschreitung" (siehe Anhang B "Fehlermeldungen CAN-Buscontroller"). Die Generierung dieser Alarmmeldung kann durch Setzen von Bit 8 deaktiviert werden. Das Bit im Modulstatus wird weiterhin bearbeitet! 0 ... Alarrmeldung der Versorgungsspannungsüberwachung aktiviert (in Verbindung mit einem CAN Buscontroller) 1 ... Alarrmeldung der Versorgungsspannungsüberwachung deaktiviert
9 - 15	0

1.1.9 Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

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

Unterstützung B&R Automation Studio™: Siehe Hilfe B&R Automation Studio™ ab V 1.40

Nach dem Hochlauf entspricht das Digitalmodul DI140 logisch einem Analogmodul. Die Kommunikation erfolgt mittels Schauaufträgen von Daten- und Konfigurationswörtern.

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

Ereigniszählerbetrieb

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei diesem Modul zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	UINT	Transp. In	0	●		Eingangszustände
Datenwort 1	UINT	Transp. In	2	●		Modulstatus
Datenwort 2	UINT	Transp. In	4	●		Zählerstand Zähler 1
Datenwort 3	UINT	Transp. In	6	●		Zählerstand Zähler 2
Konfigurationswort 4	UINT	Transp. In	8	●		Latchregister 0 Zähler 1
	UINT	Transp. Out	8		●	Latchbedingung Latch 0
Konfigurationswort 5	UINT	Transp. In	10	●		Latchregister 0 Zähler 2
	UINT	Transp. Out	10		●	Latchbedingung Latch 1
Konfigurationswort 6	UINT	Transp. In	12	●		Latchregister 1 Zähler 1
	UINT	Transp. Out	12		●	Referenzwert Zähler 1
Konfigurationswort 7	UINT	Transp. In	14	●		Latchregister 1 Zähler 2
	UINT	Transp. Out	14		●	Referenzwert Zähler 2
Konfigurationswort 8	UINT	Transp. Out	16		●	Latch- und Referenzieranforderung
Konfigurationswort 12	UINT	Transp. In	24	●		Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht)
Konfigurationswort 14	UINT	Transp. In	28	●		Modultyp
	UINT	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Tabelle 7: DI140 Daten- und Konfigurationswörter Ereigniszählerbetrieb

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.

Bei der DI140 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen. Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier DI140 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

Tabelle 8: DI140 CAN-Objekte Ereigniszählerbetrieb

- 1) $CAN-ID = 542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$
 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma ... Moduladresse des AF101 = 1
 sl Slotnummer des Anpassungsmoduls am AF101 (1 - 4)

Hinweis:

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)

Eingangszustände.

Bit	Beschreibung
0	Eingang 1
1	Eingang 2
2	Eingang 3
3	Eingang 4
4	Eingang 5
5	Eingang 6
6	Eingang 7
7	Eingang 8
8	Eingang 9
9	Eingang 10
10 - 15	nicht definiert, ausmaskieren

Datenwort 1 (lesend)

Das Datenwort 1 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

Bit	Beschreibung
0 ¹⁾	0 ... Zähler nicht übernommen 1 ... Zähler in Latchregister 0 übernommen
1 ¹⁾	0 ... Zähler nicht übernommen 1 ... Zähler in Latchregister 1 übernommen
2 - 5	nicht definiert, ausmaskieren
6 ¹⁾	0 ... Zähler 1 nicht referenziert 1 ... Zähler 1 ist referenziert
7 ¹⁾	0 ... Zähler 2 nicht referenziert 1 ... Zähler 2 ist referenziert
8	0 ... Versorgungsspannung der Eingänge ist im gültigen Bereich 1 ... Versorgungsspannung der Eingänge ist zu klein
9 - 15	nicht definiert, ausmaskieren

1) Diese Bits bestätigen eine Latch- bzw. Referenzieranforderung (siehe Abschnitt "Konfigurationswort 8 (schreibend)", auf Seite 22). Wenn die Anforderung deaktiviert wird, werden auch diese Bits wieder rückgesetzt.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand Zähler 1.

Datenwort 3 (lesend)

Zählerstand Zähler 2.

Konfigurationswörter 4 und 5 (lesend)*Latchregister 0 für Zähler 1 und 2:*

Bei aktiver Latchanforderung 0 (siehe Abschnitt "Konfigurationswort 8 (schreibend)", auf Seite 22) werden bei Erfüllung der Latchbedingung 0 (siehe Abschnitt "Konfigurationswörter 4 und 5 (schreibend)", auf Seite 20) die Zählerstände beider Zähler in das Latchregister 0 übernommen. Die Konfigurationswörter 4 und 5 können nur konsistent gelesen werden, wenn die Latchanforderung 0 (Bit 0 = 1) im Modulstatus bestätigt wird.

Das Bit 0 im Modulstatus wird rückgesetzt, wenn die Latchanforderung gelöscht wird.

Alter der Latchwerte:

Vom Zeitpunkt der Erfüllung der Latchbedingung 0 bis zum Übernehmen der Zählerstände beider Zähler in das Latchregister 0 vergeht eine bestimmte Zeit. Diese Zeit definiert das Alter der Latchwerte.

Das Alter ist von der Eingangsverzögerung und von der Bearbeitungszeit abhängig. Es liegt in folgendem Bereich:

$$(\text{Eingangsverzögerung} - 400 \mu\text{s}) < T_{\text{Latch}} < (\text{Eingangsverzögerung} + 400 \mu\text{s})$$

Konfigurationswörter 4 und 5 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 4 und 5 werden die Latchbedingungen für die Latchregister 0 und 1 definiert.

Konfigurationswort	Latchregister
4	0
5	1

Für die Eingänge 1 bis 8 kann ein Vergleichswert definiert werden. Die Definition der Eingänge, die für eine Latchbedingung verwendet werden, erfolgt mit den Bits 8 bis 15.

Die Bearbeitung erfolgt flankensensitiv. Das heißt, sobald der jeweilige Eingang das nächste mal den Zustand des Vergleichswertes angenommen hat, werden die Zählerstände gelatcht.

Bit	Beschreibung
0	Vergleichswert für Eingang 1
1	Vergleichswert für Eingang 2
2	Vergleichswert für Eingang 3
3	Vergleichswert für Eingang 4
4	Vergleichswert für Eingang 5
5	Vergleichswert für Eingang 6
6	Vergleichswert für Eingang 7
7	Vergleichswert für Eingang 8
8	0 ... Eingang 1 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 1
9	0 ... Eingang 2 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 2
10	0 ... Eingang 3 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 3
11	0 ... Eingang 4 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 4
12	0 ... Eingang 5 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 5
13	0 ... Eingang 6 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 6
14	0 ... Eingang 7 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 7
15	0 ... Eingang 8 nicht verwendet für Latchbedingung 1 ... Latchbedingung mit Eingang 8

Konfigurationswörter 6 und 7 (lesend)*Latchregister 1 für Zähler 1 und 2:*

Bei aktiver Latchanforderung 1 (siehe Abschnitt "Konfigurationswort 8 (schreibend)", auf Seite 22) werden bei Erfüllung der Latchbedingung 1 (siehe Abschnitt "Konfigurationswörter 4 und 5 (schreibend)", auf Seite 20) die Zählerstände beider Zähler in das Latchregister 1 übernommen. Die Konfigurationswörter 6 und 7 können nur konsistent gelesen werden, wenn die Latchanforderung 1 (Bit 1 = 1) im Modulstatus bestätigt wird.

Das Bit 1 im Modulstatus wird rückgesetzt, wenn die Latchanforderung gelöscht wird.

Alter der Latchwerte:

Vom Zeitpunkt der Erfüllung der Latchbedingung 1 bis zum Übernehmen der Zählerstände beider Zähler in das Latchregister 1 vergeht eine bestimmte Zeit. Diese Zeit definiert das Alter der Latchwerte.

Das Alter ist von der Eingangsverzögerung und von der Bearbeitungszeit abhängig. Es liegt in folgendem Bereich:

$$(\text{Eingangsverzögerung} - 400 \mu\text{s}) < T_{\text{Latch}} < (\text{Eingangsverzögerung} + 400 \mu\text{s})$$

Konfigurationswörter 6 und 7 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 6 und 7 werden die Referenzzählerstände definiert. Die Referenzzählerstände werden mit erfolgtem Referenzieren in die Datenwörter 2 und 3 übernommen.

Konfigurationswort	Referenzzählerstand
6	Zähler 1
7	Zähler 2

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit Konfigurationswort 8 werden die Latchanforderungen und das Referenzieren der beiden Zähler aktiviert. Der Referenziermodus wird im Konfigurationswort 14 mit den Bits 0 und 1 eingestellt.

Referenziermodus	Beschreibung
Direktes Referenzieren	Beim direkten Referenzieren wird der Referenzzählerstand sofort nach dem Setzen der jeweiligen Referenzanforderung in das Datenwort 2 bzw. 3 übernommen. Nach Übernahme des Referenzwertes wird das entsprechende Kontrollbit im Modulstatus gesetzt. Das Löschen des Kontrollbits erfolgt nach dem Rücksetzen der Referenzanforderung.
Referenzieren mit Referenzsignalen	Beim Referenzieren mit Referenzsignalen erfolgt das Referenzieren mit den Eingängen 7 und 8. Eingang 7 ... Referenzimpuls Eingang 8 ... Referenzfreigabe, sie muss 1 (high) sein Nach dem Setzen der jeweiligen Referenzanforderung und nach Eintreffen des Referenzimpulses wird der Referenzzählerstand in das Datenwort 2 bzw. 3 übernommen. Nach Übernahme des Referenzwertes wird das entsprechende Kontrollbit im Modulstatus gesetzt. Das Löschen des Kontrollbits erfolgt nach dem Rücksetzen der Referenzanforderung.

Bit	Beschreibung
0	0 ... keine Latchanforderung 1 ... Latchanforderung 0 an Latchregister 0 aktiviert
1	0 ... keine Latchanforderung 1 ... Latchanforderung 1 an Latchregister 1 aktiviert
2 - 5	0
6	0 ... Zähler 1 nicht referenzieren 1 ... Zähler 1 referenzieren
7	0 ... Zähler 2 nicht referenzieren 1 ... Zähler 2 referenzieren
8 - 15	0

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 1 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

Bit	Beschreibung
0 - 7	nicht definiert, ausmaskieren
8 - 15	Modulkennung: \$4A

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

Bit	Beschreibung
0	0 ... Referenzieren mit Referenzsignalen Eingang 7 ... Referenzimpuls Eingang 8 ... Referenzfreigabe 1 ... Direktes Referenzieren. Der Referenzwert wird sofort nach Anforderung im Konfigurationswort 8 übernommen.
1	0 ... Referenzieren bei fallender Flanke am Referenzimpuls 1 ... Referenzieren bei steigender Flanke am Referenzimpuls
2	0 ... Zählen der steigenden Flanken 1 ... Zählen der steigenden und fallenden Flanken
3 - 5	0
6	0 ... Zählrichtung aufwärts (0 → 65535), Zähler läuft rund 1 ... Zählrichtung abwärts (65535 → 0), Zähler läuft rund
7	0 ... Ereigniszählerbetrieb
8	Vom Modul wird die Versorgungsspannung der Digitaleingänge überwacht. Der Status wird im Bit 8 vom Modulstatus angezeigt und kann vom Anwender ausgewertet werden. Wenn ein CAN Buscontroller zum Einsatz kommt, wird vom Buscontroller bei Unterschreitung des erlaubten Versorgungsspannungsbereichs automatisch eine Alarmmeldung generiert. Sie entspricht der Alarmmeldung "Messbereichsunterschreitung" (siehe Anhang B "Fehlermeldungen CAN-Buscontroller"). Die Generierung dieser Alarmmeldung kann durch Setzen von Bit 8 deaktiviert werden. Das Bit im Modulstatus wird weiterhin bearbeitet! 0 ... Alarmmeldung der Versorgungsspannungsüberwachung aktiviert (in Verbindung mit einem CAN Buscontroller) 1 ... Alarmmeldung der Versorgungsspannungsüberwachung deaktiviert (in Verbindung mit einem CAN Buscontroller)
9 - 15	0

