

7.2 DI400

7.2.1 Technische Daten



Bezeichnung	DI400
Bestellnummer	2DI400.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Eingangsmodul, 32 Eingänge 24 VDC, 10 ms, Sink/Source, 8 potentialgetrennte Eingangsgruppen, 8 Change-of-State Eingänge, 4 Zählengänge, 100 kHz, Torzeit- oder Periodendauermessung, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$01
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Module pro System	1
Anzahl der Eingänge gesamt in 8 Gruppen zu	32 4
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang (gleiche Gruppe)	JA (Optokoppler) JA (Optokoppler) NEIN
Beschaltung Sink Source	wahlweise Sink oder Source GND auf COM 24 VDC auf COM
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC
Eingangswiderstand	ca. 4 kΩ

Bezeichnung	DI400
Schaltsschwellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 15 V >15 V
Schaltverzögerung typ. max.	10 ms 12 ms
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 6 mA
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 µs max. alle 100 ms
CSI-Eingänge	
Anzahl	8
Verzögerung	5 µs
Interrupt-Auslösung	bei Zustandsänderung
Zählereingänge	
Anzahl	4
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz
Auflösung	16 Bit-Auflösung
Verwendung für	Ereigniszählung, Torzeit- / Periodendauermessung
Leistungsaufnahme	max. 6 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

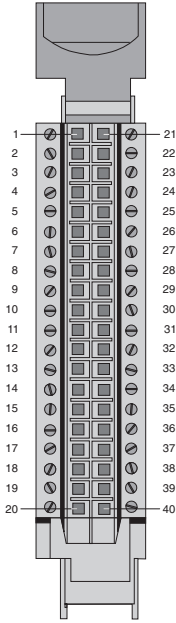
7.2.2 Status-LEDs

—●— zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.

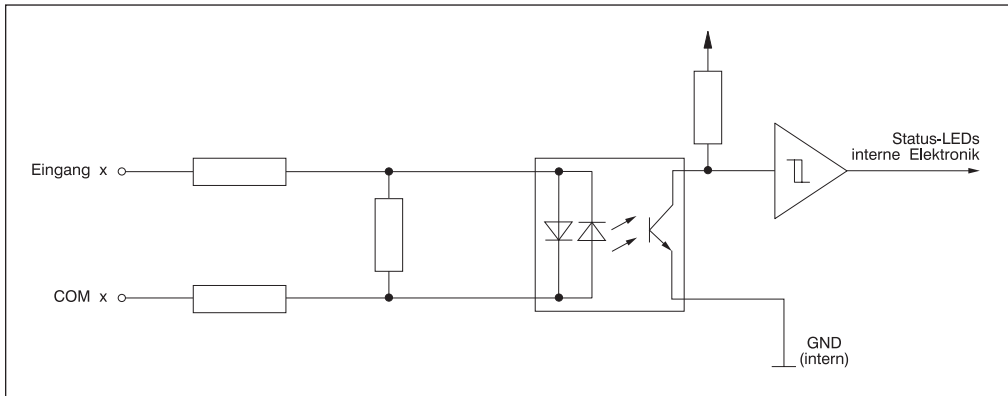
1 ... 32 Die Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an. Unabhängig von der Beschaltungsart (Sink- oder Source-Variante) leuchtet die LED, wenn der Eingang log. 1 ist, d. h., wenn durch den Optokoppler Strom fließt.



7.2.3 Anschlüsse der Feldklemme

	Anschluß	Bezeichnung		
 TB140	1	Eingang 1	Change-of-State Eingang CSI 1	Gruppe 1
	2	Eingang 2	Change-of-State Eingang CSI 2	
	3	Eingang 3	Change-of-State Eingang CSI 3	
	4	Eingang 4	Change-of-State Eingang CSI 4	
	5	COM (1-4)		
	6	Eingang 5	Change-of-State Eingang CSI 5	Gruppe 2
	7	Eingang 6	Change-of-State Eingang CSI 6	
	8	Eingang 7	Change-of-State Eingang CSI 7	
	9	Eingang 8	Change-of-State Eingang CSI 8	
	10	COM (5-8)		
	11	Eingang 9	Zähler 1 / Tor 1 / Periode 1 16 Bit	Gruppe 3
	12	Eingang 10		
	13	Eingang 11	Zähler 2 / Tor 2 / Periode 2 16 Bit	
	14	Eingang 12		
	15	COM (9-12)		
	16	Eingang 13	Zähler 3 / Tor 3 / Periode 3 16 Bit	Gruppe 4
	17	Eingang 14		
	18	Eingang 15	Zähler 4 / Tor 4 / Periode 4 16 Bit	
	19	Eingang 16		
	20	COM (13-16)		
	21	Eingang 17		Gruppe 5
	22	Eingang 18		
	23	Eingang 19		
	24	Eingang 20		
	25	COM (17-20)		
	26	Eingang 21		Gruppe 6
	27	Eingang 22		
	28	Eingang 23		
	29	Eingang 24		
	30	COM (21-24)		
	31	Eingang 25		Gruppe 7
	32	Eingang 26		
	33	Eingang 27		
	34	Eingang 28		
	35	COM (25-28)		
	36	Eingang 29		Gruppe 8
	37	Eingang 30		
	38	Eingang 31		
	39	Eingang 32		
	40	COM (29-32)		

7.2.4 Eingangsschema



7.2.5 Sonderfunktionen

Die Eingänge 1 bis 16 sind mit Sonderfunktionen belegt:

Eingänge	Funktion
Eingänge 1 - 8	8 Change-of-State Eingänge (CSI 1 ... CSI 8)
Eingänge 9 / 10	Zähler 1 / Tor 1 / Periode 1
Eingänge 11 / 12	Zähler 2 / Tor 2 / Periode 2
Eingänge 13 / 14	Zähler 3 / Tor 3 / Periode 3
Eingänge 15 / 16	Zähler 4 / Tor 4 / Periode 4

7.2.6 Change-of-State Eingänge

Die Eingänge 1 bis 8 können selektiv für eine Interruptgenerierung freigegeben werden. Ändert sich der Zustand am definierten (freigegebenen) Eingang, wird ein Interrupt (IRQ) in der Zentraleinheit erzeugt und ein entsprechender IRQ-Task gestartet.

Bei aktiven CSI Eingängen wird die normale Eingangsfunktion nicht beeinflusst. Jeder Eingang kann unabhängig davon, ob ein Eingang als CSI freigegeben ist, weiterhin ganz normal gelesen werden.

7.2.7 Zähler (16 Bit)

Über die Eingangspaare 9/10, 11/12, 13/14 und 15/16 stehen dem Anwender vier unabhängige 16 Bit-Zähler zur Verfügung. Die Zähler lassen sich jederzeit softwaremäßig vom Anwenderprogramm zurücksetzen, um einen definierten Startpunkt (Referenzwert) zu haben. Ein Überlauf wird nicht registriert.

Jeder Zähler kann individuell konfiguriert werden für:

- ☐ Ereigniszählung
- ☐ Torzeitmessung
- ☐ Periodendauermessung

Bei der Torzeit- und Periodendauermessung wird ein Eingangssignal (Toreingang) entweder mit externer oder mit interner Frequenz vermessen. Die externe Frequenz liegt am Zähl Eingang (max. 100 kHz) an. Bei Verwendung einer internen Frequenz kann zwischen den beiden Werten 1 MHz und 4 MHz gewählt werden.

Jeder Eingang kann unabhängig davon, ob er als Zähler- oder Toreingang verwendet wird, weiterhin als normaler digitaler Eingang gelesen werden (10 ms Eingangsverzögerung).

7.2.8 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese digitalen Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 32
Lese digitale Eingänge E01 - E08 Bit 0 ... E01 Bit 7 ... E08	tk_global	BYTE	1	Transp. In	0
Lese digitale Eingänge E09 - E16 Bit 0 ... E09 Bit 7 ... E16	tk_global	BYTE	1	Transp. In	1
Lese digitale Eingänge E17 - E24 Bit 0 ... E17 Bit 7 ... E24	tk_global	BYTE	1	Transp. In	2
Lese digitale Eingänge E25 - E32 Bit 0 ... E25 Bit 7 ... E32	tk_global	BYTE	1	Transp. In	3
Lese schnelle CSI-Eingänge E01 - E08 (für SW-Vergleich) Um festzustellen, welcher Eingang den Interrupt ausgelöst hat, muß im Interrupt-Task der Vergleich mit den schnellen CSI-Eingängen gemacht werden. Dazu wird der neue Zustand mit dem alten Zustand EXOR-verknüpft. Bit 0 ... E01 Bit 7 ... E08	tk_global	BYTE	1	Transp. In	4
Lese Informationsbyte "Interrupt-Auslöser" Das Informationsbyte zeigt an, welcher Eingang den Interrupt ausgelöst hat. Um zu vermeiden, daß bei Auftreten mehrerer Interrupts ein Interrupt verloren geht, muß im Interrupt-Task der Vergleich mit den schnellen CSI-Eingängen gemacht werden. Bit 0 ... E01: 0 - Interrupt nicht ausgelöst, 1 - Interrupt ausgelöst Bit 7 ... E08: 0 - Interrupt nicht ausgelöst, 1 - Interrupt ausgelöst	tk_global	BYTE	1	Transp. In	6
Lese Zählerstand 1 (Impuls-, Torzeit- oder Periodendauermessung)	tk_global	INT16	1	Transp. In	8
Lese Zählerstand 2 (Impuls-, Torzeit- oder Periodendauermessung)	tk_global	INT16	1	Transp. In	10
Lese Zählerstand 3 (Impuls-, Torzeit- oder Periodendauermessung)	tk_global	INT16	1	Transp. In	12
Lese Zählerstand 4 (Impuls-, Torzeit- oder Periodendauermessung)	tk_global	INT16	1	Transp. In	14
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1: es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0: Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Interrupt-Freigabe - Enable Bit 7 (z. B. mit 128)	tk_global	BYTE	1	Status Out	0
Freigabe der einzelnen CSI-Eingänge, jedes Bit entspricht einem Eingang Bit 0 = E01: 0 - gesperrt, 1 - freigegeben Bit 7 = E08: 0 - gesperrt, 1 - freigegeben	tk_global	BYTE	1	Status Out	1
Löschen von Zähler 1 mit Bit 7 = 0	tk_global	BYTE	1	Status Out	8
Zähler 1 konfigurieren (siehe Abschnitt "Konfigurations-Register")	tk_global	BYTE	1	Status Out	9
Löschen von Zähler 2 mit Bit 7 = 0	tk_global	BYTE	1	Status Out	10
Zähler 2 konfigurieren (siehe Abschnitt "Konfigurations-Register")	tk_global	BYTE	1	Status Out	11
Löschen von Zähler 3 mit Bit 7 = 0	tk_global	BYTE	1	Status Out	12
Zähler 3 konfigurieren (siehe Abschnitt "Konfigurations-Register")	tk_global	BYTE	1	Status Out	13
Löschen von Zähler 4 mit Bit 7 = 0	tk_global	BYTE	1	Status Out	14
Zähler 4 konfigurieren (siehe Abschnitt "Konfigurations-Register")	tk_global	BYTE	1	Status Out	15

Konfigurations-Register

REGISTER	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	0
		6	0
		5	FI Tor - Negative ↔ positive Flanke am Toreingang
		4	FI Count - Negative Flanke am Zähl Eingang
		3	Tor - Torzeitmessung
		2	Peri - Periodendauermessung
		1	Ext - Externe Frequenz
		0	1 MHz - Intern 1 MHz

FI Tor 0 positive ↔ negative Flanke am Toreingang
1 negative ↔ positive Flanke am Toreingang

FI Count 0 positive Flanke am Zähl Eingang
1 negative Flanke am Zähl Eingang

Tor 0 Impulsmessung
1 Torzeitmessung

Peri 0 Torzeitmessung
1 Periodendauermessung

Ext 0 Interne Frequenz
1 Externe Frequenz

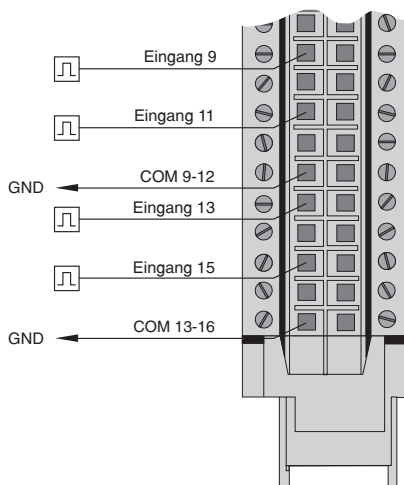
1 MHz 0 Intern 4 MHz
1 Intern 1 MHz

7.2.9 Anschlußbeispiel für Impulsmessung

Vier 16 Bit-Zähler, positive Flanke (default)

Konfigurationsregister: \$00

Anschlußbelegung:



7.2.10 Torzeitmessung

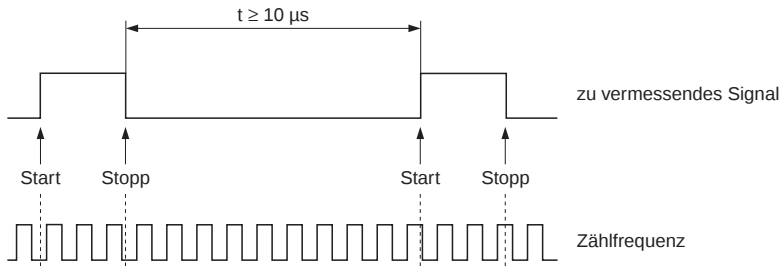
Ein an Kanal 10, 12, 14 oder 16 angeschlossenes Signal, kann mit Hilfe der Torzeitmessung vermessen werden. Die Pause zwischen zwei Torzeitmessungen muß $\geq 10 \mu\text{s}$ sein.

Zum Vermessen kann zwischen einer internen und einer externen Zählfrequenz gewählt werden. Die Einstellung wird mit dem Konfigurations-Register durchgeführt.

- Interne Zählfrequenz (1 MHz oder 4 MHz)
- Externe Zählfrequenz (Rev. ≤ 36.00 max. 15 kHz / Rev. ≥ 46.00 max. 100 kHz)

Die externe Zählfrequenz wird an den Kanal 9 (für Torzeitmessung an Kanal 10), Kanal 11 (Messung an Kanal 12), 13 (Messung an Kanal 14) oder 15 (Messung an Kanal 16) angeschlossen. Die externe Frequenz kann für alle Kanäle unterschiedlich gewählt werden.

Prinzip der 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.

Die DI400 bietet eine weitere Möglichkeit der Torzeitmessung. Bei dieser Messung wird die Impulszählung mit der negativen Flanke gestartet und mit der positiven gestoppt. Die Einstellung erfolgt im Konfigurations-Register.

Anschlußbeispiel für Torzeitmessung

Torzeitmessung auf allen vier Kanälen (positive auf negative Flanke).

Für die Vermessung wird eine externe Frequenz verwendet:

Kanäle 9 und 15: 15 kHz

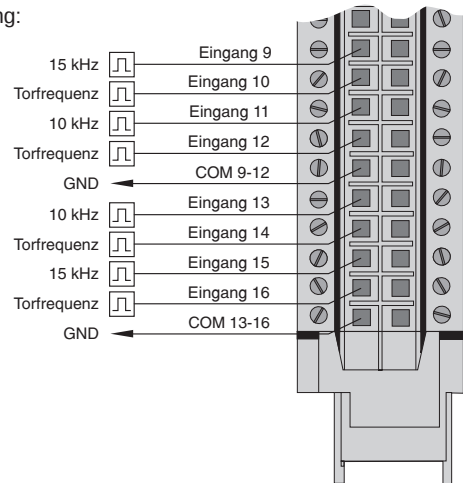
Kanäle 11 und 13: 10 kHz

Konfigurations-Register:

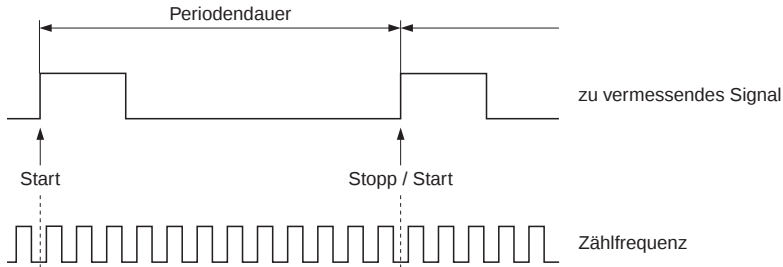
0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 = \$0A
7 0

Anschlußbelegung:



7.2.11 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.

Anschlußbeispiel für Periodendauermessung

Periodendauermessung auf allen vier Kanälen.

Für die Vermessung wird eine externe Frequenz verwendet:

Kanäle 9 und 15: 15 kHz

Kanäle 11 und 13: 10 kHz

Konfigurations-Register:

0	0	0	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 = \$06

Anschlußbelegung:

