

7.2 DI450

7.2.1 Allgemeines

Die DI450 ist mit folgenden Funktionen ausgestattet:

- Standard-Digitaleingänge
- 4 Zählengänge
- 2 Kanäle für Torzeit- oder Periodendauermessung

7.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
3DI450.60-9	2005 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge 24 VDC, 1 ms bzw. 10 ms, Sink bzw. Sink/Source, 4 potenzialgetrennte Eingangsgruppen, 4 Zählengänge, 100 kHz, Torzeit- oder Periodendauermessung, Feldklemme 1 x TB170 gesondert bestellen!	 <p>Das Bild zeigt ein vertikales, graues Industrie-Modul (DI450) mit einer Reihe von 16 nummerierten Eingangsanschlüssen (1 bis 16) auf der linken Seite. Das Modul hat eine robuste, rechteckige Form mit einer abgerundeten Oberkante und einer abgewinkelten Unterseite. Die Beschriftung 'DI 450' ist am unteren Rand des Moduls zu sehen.</p>
3TB170.9	2005 Feldklemme, 20pol., Schraubklemme	
3TB170.91	2005 Feldklemme, 20pol., Federzugklemme	
Feldklemme nicht im Lieferumfang enthalten (siehe "Zubehör").		

Tabelle 101: DI450 Bestelldaten

7.2.3 Technische Daten

Produktbezeichnung	DI450
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$08

Tabelle 102: DI450 Technische Daten

Produktbezeichnung	DI450
Anzahl der Eingänge gesamt in 4 Gruppen zu	16 4
Ausführung der Eingänge Kanäle 1 - 4 Kanäle 5 - 6 Kanäle 7 - 16	8 Bit-Zähler Torzeitmessung, Periodendauermessung (ab Rev. 30.00) Digitaleingang
Potenzialtrennung Eingang - SPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang (gleiche Gruppe)	JA (Optokoppler) JA (Optokoppler) NEIN
Beschaltung Gruppen 1 + 2 (Eingang 1 - 8) Gruppen 3 + 4 (Eingang 9 - 16)	Sink wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC bei 30 VDC	ca. 8 mA ca. 10 mA
Eingangswiderstand	2,8 kΩ
Schaltsschwellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 15 V >15 V
Eingangsverzögerung für Eingänge 1 - 8 typ. max. für Eingänge 9 - 16 typ. max.	1 ms 1,2 ms 10 ms 12 ms
Zähl Eingänge Eingänge Zählertiefe Zählfrequenz	1 - 4 8 Bit (einzeln) ¹⁾ max. 100 kHz
Torzeitmessung Kanäle Torfrequenz Torpause	5 und 6 max. 10 kHz >50 μs
Periodendauermessung (ab Rev. 30.00) Kanäle Eingangsfrequenz	5 und 6 max. 10 kHz
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 μs max. alle 100 ms
Leistungsaufnahme 5 V 24 V gesamt	max. 2 W --- max. 2 W
Maße	B&R 2005 einfachbreit

Tabelle 102: DI450 Technische Daten (Forts.)

1) Die Zähl Eingänge 1 und 2 sowie 3 und 4 können zu 16 Bit-Zählern kaskadiert werden.

7.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung
	<p>1 - 16</p>	<p>Die Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an. Unabhängig von der Beschaltungsart (Sink- oder Source-Beschaltung) leuchtet die LED, wenn der Eingang log. 1 ist, das heißt, wenn durch den Optokoppler Strom fließt.</p>

Tabelle 103: DI450 Status-LEDs

7.2.5 Anschlussbelegung

Anschluss	Bezeichnung			
1	COM (1 - 4)			Gruppe 1
2	Eingang 1	Zähler 1: 8 Bit		
3	Eingang 2	Zähler 2: 8 Bit	Zähler 1 u. 2: 16 Bit	
4	Eingang 3	Zähler 3: 8 Bit		
5	Eingang 4	Zähler 4: 8 Bit	Zähler 3 u. 4: 16 Bit	
6	Eingang 5	Torzeit-/Periodendauermessung Kanal 2: 16 Bit		Gruppe 2
7	Eingang 6	Torzeit-/Periodendauermessung Kanal 4: 16 Bit		
8	Eingang 7			
9	Eingang 8			
10	COM (5 - 8)			Gruppe 3
11	COM (9 - 12)			
12	Eingang 9			
13	Eingang 10			
14	Eingang 11			
15	Eingang 12			Gruppe 4
16	Eingang 13			
17	Eingang 14			
18	Eingang 15			
19	Eingang 16			
20	COM (13 - 16)			

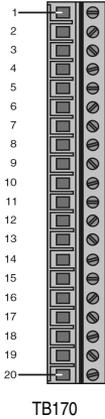


Tabelle 104: DI450 Anschlussbelegung

7.2.6 Impulsmessung

Die Kanäle 1 bis 4 können als 8 Bit-Zähleingänge (Eingangsfrequenz max. 100 kHz) verwendet werden. Die Kanalpaare 1 und 2 bzw. 3 und 4 können unabhängig voneinander zu 16 Bit-Zählern kaskadiert werden. In diesem Fall sind die Zähleingänge der Kanal 2 bzw. 4.

Die Zähler laufen rund. Das heißt, ein Überlauf wird nicht erkannt. Das Anwenderprogramm kann die Zählerstände auslesen und z. B. zur Differenzbildung mit dem Wert des vorhergehenden Zyklusses verwenden.

Rücksetzen / Freigeben

Mit einem Hardware-Reset werden alle Zähler automatisch rückgesetzt und anschließend freigegeben. Der Zählerstand wird bei jeder negativen Flanke (Änderung von log. 1 auf log. 0) des entsprechenden Eingangs erhöht.

Durch das Rücksetzen werden ein bzw. mehrere Zähler auf Null gesetzt. Der Zählvorgang beginnt jedoch erst nach dem Freigeben. Da das Beschreiben des Status Out Bytes erst am Ende eines Task-Zyklus erfolgt, muss das Rücksetzen und Freigeben in zwei verschiedenen Task-Zyklen durchgeführt werden.

Zur Vermeidung von Impulsen durch Konfigurationsvorgänge ist nach der Zählerkonfiguration ein Rücksetzen der betroffenen Zähler erforderlich.

Anschlussbeispiele für Impulsmessung

Beispiel 1: 8 Bit-Zähler für die Eingänge 1 - 4

Konfigurationsregister: \$00

Anschlussbelegung:

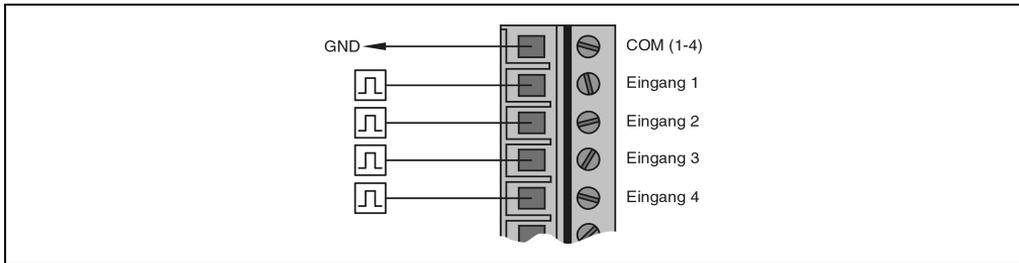


Abbildung 84: DI450 Anschlussbeispiel 1 für Impulsmessung

Beispiel 2: 16 Bit-Zähler für die Eingänge 2 und 4

Konfigurationsregister: \$03

Anschlussbelegung:

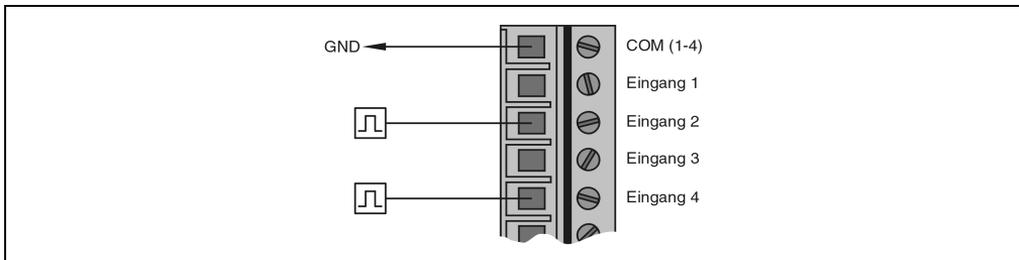


Abbildung 85: DI450 Anschlussbeispiel 2 für Impulsmessung

7.2.7 Torzeitmessung

Ein an Kanal 5 oder 6 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 μs sein.

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

- Interne Zählfrequenz (31250 Hz oder 4 MHz)
- Externe Zählfrequenz (max. 100 kHz)

Die externe Zählfrequenz wird an die Eingänge 2 (für Zähler 1/2) und 4 (für Zähler 3/4) angeschlossen.

Prinzip der Torzeitmessung

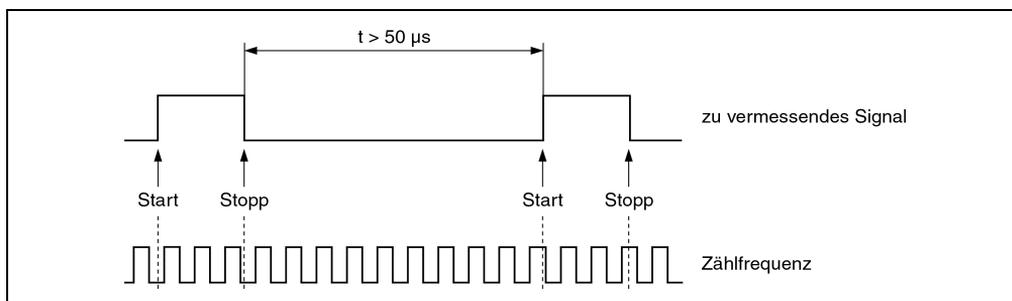


Abbildung 86: DI450 Prinzip der Torzeitmessung

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.

Ein gemischter Betrieb zwischen Impulsmessung und Torzeitmessung ist möglich (siehe Anschlussbeispiel 2).

Anschlussbeispiele für Torzeitmessung

Beispiel 1: Torzeitmessung auf den Kanälen 5 und 6.

Für die Vermessung wird eine externe Frequenz verwendet:

Kanal 2: 100 kHz

Kanal 4: 20 kHz

Konfigurationsregister:

$\boxed{0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1} = \$2B$
7 0

Anschlussbelegung

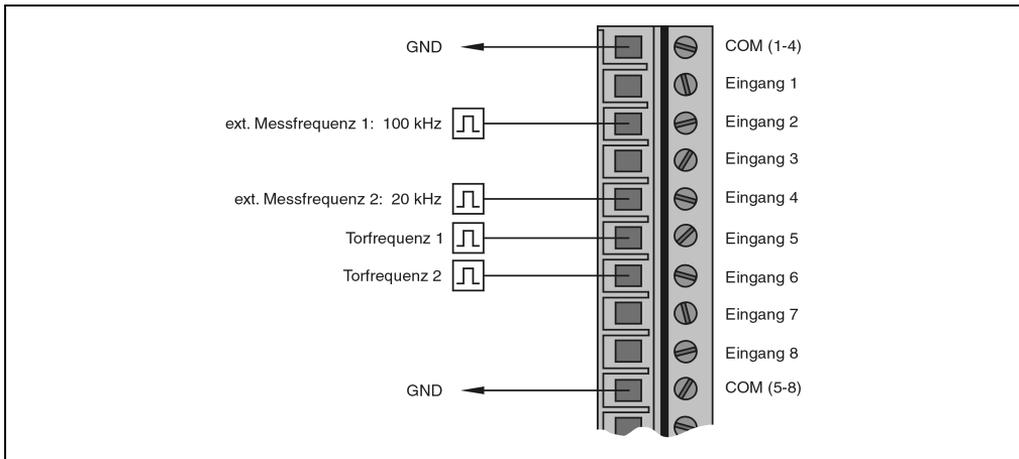


Abbildung 87: DI450 Anschlussbeispiel 1 für Torzeitmessung

Beispiel 2: Impulsmessung mit Zähler 1/2 (Auflösung 16 Bit).

Torzeitmessung auf Kanal 6.

Für die Vermessung wird eine externe Frequenz verwendet (Kanal 4): 15 kHz

Konfigurationsregister:

$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 7 & & & & & & & 0 \\ \hline \end{array} = \23

Anschlussbeispiel:

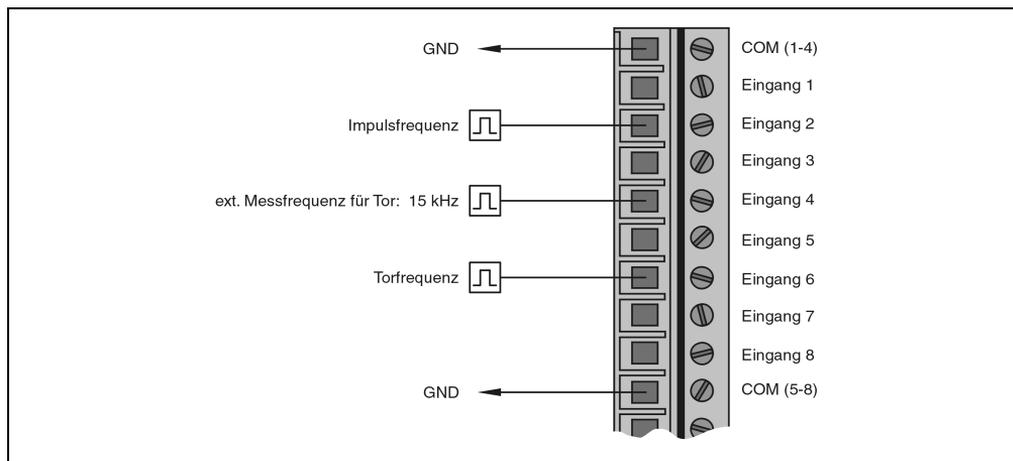


Abbildung 88: DI450 Anschlussbeispiel 2 für Torzeitmessung

7.2.8 Periodendauermessung

Von einem an Kanal 5 oder 6 angeschlossenen Signal, kann die Periodendauer gemessen werden. Die Auflösung beträgt 16 Bit. Die Frequenz des zu vermessenden Signals darf maximal 10 kHz betragen.

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

- Interne Zählfrequenz (31250 Hz oder 4 MHz)
- Externe Zählfrequenz (max. 100 kHz)

Die externe Zählfrequenz wird an die Eingänge 2 (für Zähler 1/2) und 4 (für Zähler 3/4) angeschlossen.

Prinzip der Periodendauermessung

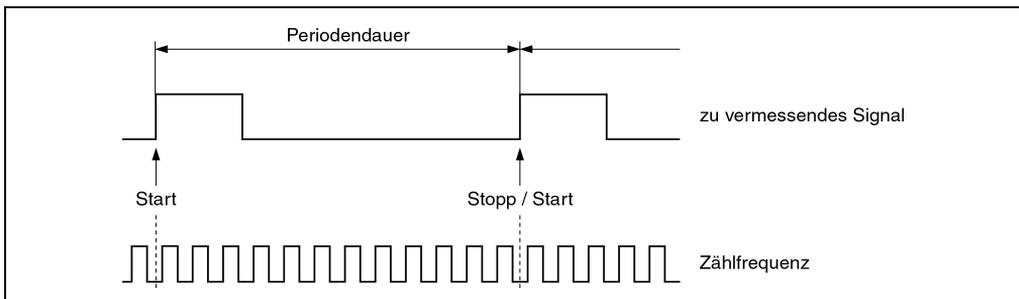


Abbildung 89: DI450 Prinzip der Periodendauermessung

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.

Anschlussbeispiel für Periodendauermessung

Periodendauermessung auf den Kanälen 5 und 6.

Für die Vermessung wird eine externe Frequenz verwendet:

Kanal 2: 100 kHz

Kanal 4: 20 kHz

Konfigurationsregister:

$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ \hline 7 & & & & & & & & & & 0 \\ \hline \end{array} = \AB

Anschlussbelegung:

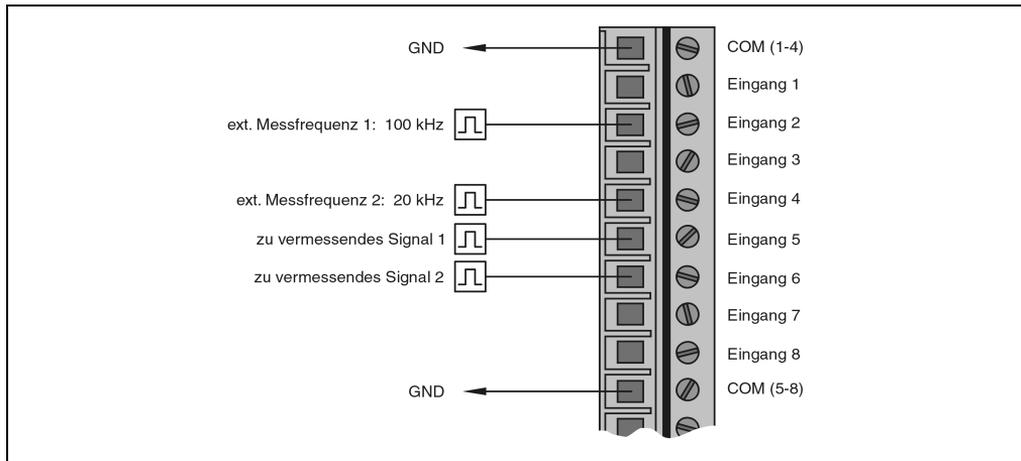


Abbildung 90: DI450 Anschlussbeispiel für Periodendauermessung

7.2.9 Eingangsschema

Eingänge 1 - 6 (Zähl- und Toreingänge)

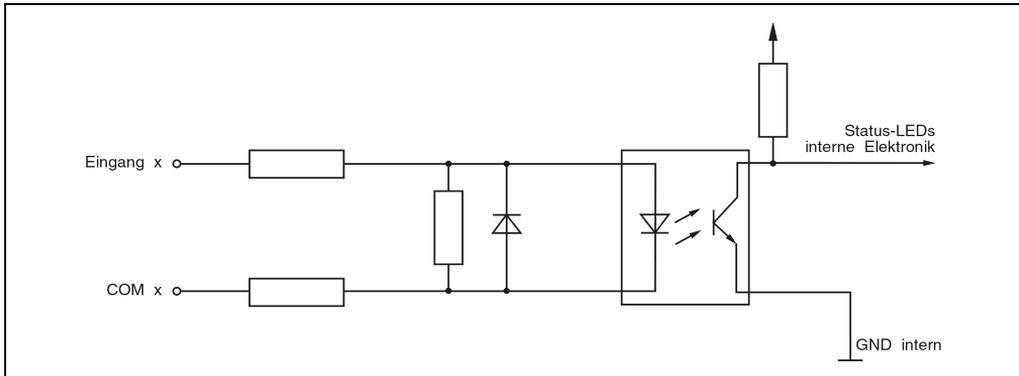


Abbildung 91: DI450 Eingangsschema Eingänge 1 - 6 (Zähl- und Toreingänge)

Eingänge 7 - 16

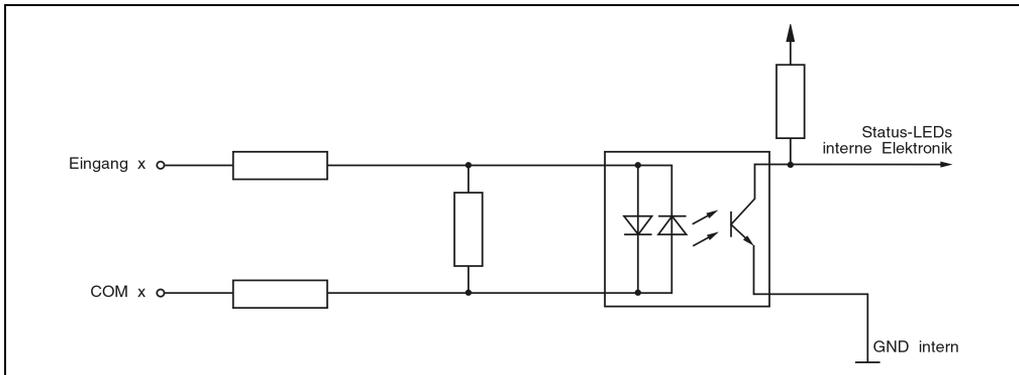


Abbildung 92: DI450 Eingangsschema Eingänge 7 - 16

7.2.10 Variablendeklaration

Die Variablendeklaration erfolgt über das B&R Automation Studio™:

Funktion	Variablendeklaration					
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal	
Lese digitalen Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BOOL	1	Digit. In	1 ... 16	
Lese 8-Bit Zähler (Eingang 1 bis 4):	Eingang 1	tk_global	USINT	1	Transp. In	4
	Eingang 2	tk_global	USINT	1	Transp. In	5
	Eingang 3	tk_global	USINT	1	Transp. In	6
	Eingang 4	tk_global	USINT	1	Transp. In	7
Lese 16-Bit Zähler (Eingang 2 und 4):	Eingang 2 ¹⁾	tk_global	UINT	1	Transp. In	4
	Eingang 4 ¹⁾	tk_global	UINT	1	Transp. In	6
Rücksetzen eines bzw. mehrerer Zähler durch Beschreiben mit \$7F:	alle Zähler	tk_global	USINT	1	Status Out	1
	Zähler 1 und 2	tk_global	USINT	1	Status Out	2
	Zähler 3 und 4	tk_global	USINT	1	Status Out	3
	Zähler 1	tk_global	USINT	1	Status Out	4
	Zähler 2	tk_global	USINT	1	Status Out	5
	Zähler 3	tk_global	USINT	1	Status Out	6
	Zähler 4	tk_global	USINT	1	Status Out	7
Freigegeben eines bzw. mehrerer Zähler durch Beschreiben mit \$FF:	alle Zähler	tk_global	USINT	1	Status Out	1
	Zähler 1 und 2	tk_global	USINT	1	Status Out	2
	Zähler 3 und 4	tk_global	USINT	1	Status Out	3
	Zähler 1	tk_global	USINT	1	Status Out	4
	Zähler 2	tk_global	USINT	1	Status Out	5
	Zähler 3	tk_global	USINT	1	Status Out	6
	Zähler 4	tk_global	USINT	1	Status Out	7
Zählerkonfiguration (siehe Abschnitt "Konfigurationsregister")	tk_global	USINT	1	Status Out	0	

Tabelle 105: DI450 Variablendeklaration

1) Wird Eingang 2/4 als 16-Bit Zähler verwendet, ist es nicht möglich gleichzeitig den Eingang 1/3 als 8-Bit Zähler zu benutzen.



Unabhängig davon, ob ein Eingang als Zähler verwendet wird, können jederzeit alle digitalen Eingänge gelesen werden!

Konfigurationsregister

Konfigurationsreg.	Bit	Beschreibung
	7	Periode - Periodendauermessung
	6	Int K4 - Interne Frequenz für Kanal 4
	5	Tor K4 - Torzeitmessung für Kanal 4
	4	Int K2 - Interne Frequenz für Kanal 2
	3	Tor K2 - Torzeitmessung für Kanal 2
	2	4 MHz - Intern 4 MHz
	1	Z1/2 16 Bit - Auflösung Zähler 1 und Zähler 2 16 Bit
	0	Z3/4 16 Bit - Auflösung Zähler 3 und Zähler 4 16 Bit

Periode 0..... Impulszeitmessung und Torzeitmessung
1..... Periodendauermessung

Int K4 0..... Externe Frequenz für Kanal 4
1..... Interne Frequenz für Kanal 4

Tor K4 0..... Impulszeitmessung für Kanal 4
1..... Torzeitmessung bzw. Periodendauermessung für Kanal 4

Int K2 0..... Externe Frequenz für Kanal 2
1..... Interne Frequenz für Kanal 2

Tor K2 0..... Impulszeitmessung für Kanal 2
1..... Torzeitmessung bzw. Periodendauermessung für Kanal 2

4 MHz 0..... Intern 31250 Hz
1..... Intern 4 MHz

Z1/2 16 Bit 0..... Zähler 1 und 2: 8 Bit
1..... Zähler 1 und 2: 16 Bit

Z3/4 16 Bit 0..... Zähler 3 und 4: 8 Bit
1..... Zähler 3 und 4: 16 Bit