

8.6 DO135

8.6.1 Technische Daten



Bezeichnung	DO135
Allgemeines	
Bestellnummer	7DO135.70
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Ausgangsmodul, 4 FET-Ausgänge 12 bis 24 VDC, 0,1 A, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$14
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Anzahl der Ausgänge	4
Ausführung	FET
Typ	Push/Pull Schalter
Schaltspannung/Versorgung	
minimal	11,4 VDC
nominal	12 - 24 VDC
maximal	30 VDC
Schutz	Verpolungsschutz
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 0,1 A max. 0,4 A
Maximale Schaltfrequenz	100 kHz
Restspannung	max. 0,6 V bei 0,1 A
Kapazitive Last	max. 20 nF bei größeren kapazitiven Lasten wird beim Schaltvorgang eine Überstromwarnung abgegeben
Leistungsaufnahme	max. 0,2 W

Bezeichnung	DO135
Schutzeigenschaften	
Schutz kurzschlußfest überlastfest	JA JA
Kurzschlußstrom	0,11 - 0,3 A
Diagnosestatus nach SW-Auswertung Überspannung Unterspannung Überstromüberwachung	Us > 30 VDC, eine Spannung > 35 VDC bei t > 5 ms führt zur Zerstörung der Ausgänge Us < 10,5 VDC funktioniert ab einer Einschaltdauer von mind. 10 µs
Dynamische Eigenschaften	
Schaltverzögerung typisch maximal	< 2 µs 2,4 µs
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	NEIN NEIN
Kabelvorschrift	geschirmte Kabel
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

8.6.2 Allgemeines

Die DO135 ist ein 4-Kanal Ausgangsmodul. Nach dem Einschalten sind die Ausgänge tristate. Erst nach dem Konfigurieren der Ausgänge mit Konfigurationswort 14 werden alle Ausgänge gemeinsam aktiviert.

8.6.3 Betriebsarten

Die Betriebsart kann für jeden Ausgang getrennt eingestellt werden. Folgende Betriebsarten stehen zur Verfügung:

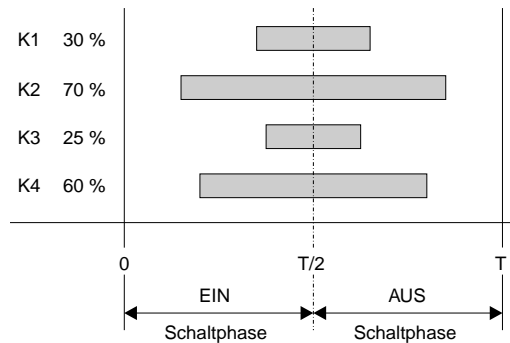
- Normalbetrieb
- Pulsweitenmodulation (PWM)
- TPU-Betrieb

Normalbetrieb

Die Ausgänge werden ein-/ausgeschaltet.

Pulsweitenmodulation

Die Ausgänge werden periodisch ein-/ausgeschaltet. Pulsbreitenverhältnis, Periodenzeit und Auflösung sind einstellbar.



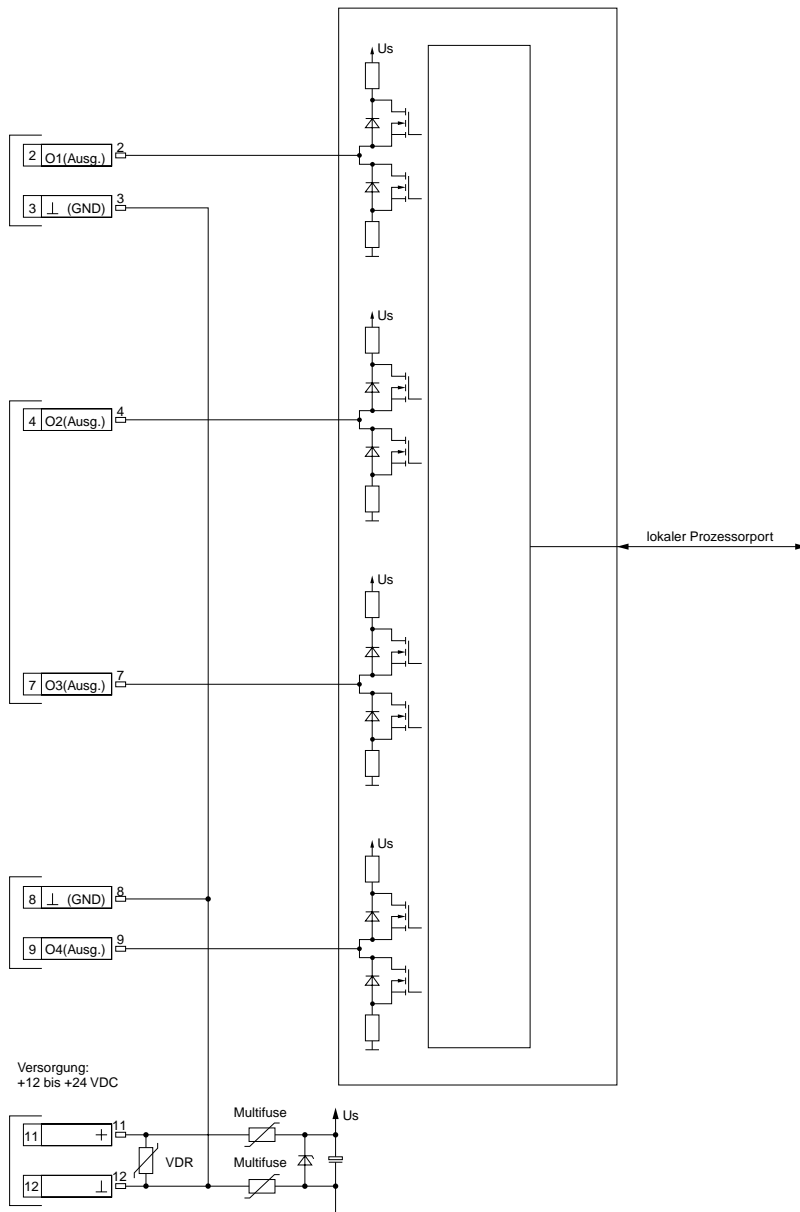
TPU-Betrieb

Im TPU-Betrieb werden die Ausgänge über die TPU angesteuert. Wenn z. B. das Modul DO135 auf dem ersten Steckplatz des CP-Interface steckt, kann der erste Ausgang mit der LTX-Funktion LTXdo0() bedient werden.

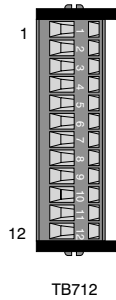
8.6.4 Sonderfunktionen

- Die Versorgungsspannung wird auf gültigen Bereich überprüft ($10,5 \text{ VDC} < U_s < 30 \text{ VDC}$)
- Die Kanäle sind mit einer rücklesbaren Stromabschaltung ausgestattet

8.6.5 Ausgangsschema

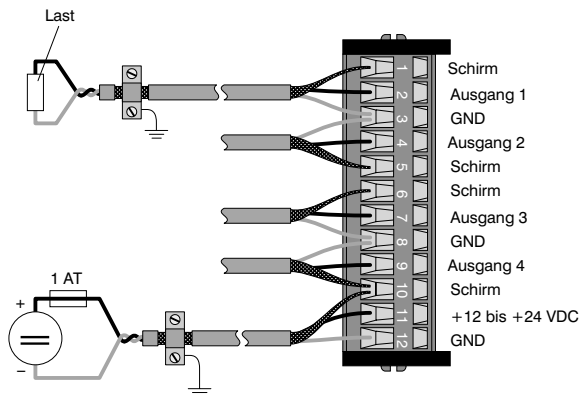


8.6.6 Anschlüsse



Pin	Belegung
1	Schirm
2	Ausgang 1
3	GND
4	Ausgang 2
5	Schirm
6	Schirm
7	Ausgang 3
8	GND
9	Ausgang 4
10	Schirm
11	+12 bis +24 VDC
12	GND

8.6.7 Anschlußbeispiel



Einspeisung:
 12 bis 24 VDC
 mit 1 AT absichern!

8.6.8 Variablendeklaration

Die Variablendeklaration gilt für folgende Controller:

- Zentraleinheit RPS 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 diesem Modul zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Analog In	1	●		Schaltphasenzähler aller Kanäle (Pulsweitenmodulation)
	INT16	Analog Out	1		●	Ausgangszustand bzw. Pulsbreitenverhältnis Ausgang 1
Datenwort 1	INT16	Analog Out	2		●	Ausgangszustand bzw. Pulsbreitenverhältnis Ausgang 2
Datenwort 2	INT16	Analog Out	3		●	Ausgangszustand bzw. Pulsbreitenverhältnis Ausgang 3
Datenwort 3	INT16	Analog Out	4		●	Ausgangszustand bzw. Pulsbreitenverhältnis Ausgang 4
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Periodenzeit
Konfigurationswort 9	WORD	Transp. Out	18		●	Vorteiler für Periodenzeit
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

8.6.9 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.

Eingangsdaten (Schaltphasenzähler)

Der Schaltphasenzähler in der Betriebsart Pulsweitenmodulation kann sowohl gepackt als auch ungepackt übertragen werden.

Im gepackten Modus wird nur ein CAN-Objekt zurückgesendet.

CAN-ID ¹⁾	Slot 1		Slot 2		Slot 3		Slot 4	
542	ANP 1L	ANP 1H	ANP 2L	ANP 2H	ANP 3L	ANP 3H	ANP 4L	ANP 4H
543	frei							
544	frei							
545	frei							

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

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse des AF101 = 1

Im ungepackten Modus werden vier CAN-Objekte zurückgesendet.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2	Word 3	Word 4
1	542	ANP 1L	ANP 1H	nicht genutzt (2 Byte-Objekte)		
2	543	ANP 2L	ANP 2H	nicht genutzt (2 Byte-Objekte)		
3	544	ANP 3L	ANP 3H	nicht genutzt (2 Byte-Objekte)		
4	545	ANP 4L	ANP 4H	nicht genutzt (2 Byte-Objekte)		

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)

Ausgangsdaten

Bei der DO135 ist das Packen der Ausgangsdaten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier DO135 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = $1054 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse des AF101 = 1

sl Slotnummer des Anpassungsmoduls am AF101 (1 - 4)



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".

8.6.10 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

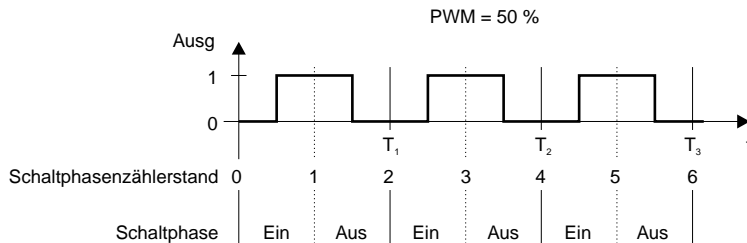
Datenwort 0 (lesend)

In einem 16-Bit Schaltphasenzähler werden die Schaltphasen aller Kanäle gezählt, die sich im Modus Pulsweitenmodulation befinden. Aus Datenwort 0 kann der Zählerstand ausgelesen werden.

Es handelt sich dabei um einen freilaufenden Zähler. Das heißt, nach Erreichen seines Höchstwertes von 65535 fängt der Zähler wieder bei 0 an.

Anhand des Zählerstandes kann auf die Schaltphase rückgeschlossen werden, in der sich der Ausgang gerade befindet.

gerader Zählerstand: Einschaltphase
ungerader Zählerstand: Ausschaltphase



Schaltphase

In der Einschaltphase (Zählerstand ist gerade) wechselt der Ausgang von AUS auf EIN. In der Ausschaltphase (Zählerstand ist ungerade) wechselt der Ausgang von EIN auf AUS.

Der Schaltzeitpunkt wird durch das Pulsbreitenverhältnis bestimmt.

Datenwort 0, 1, 2, 3 (schreibend)

Je nach eingestellter Betriebsart wird mit diesen Datenwörtern der Ausgangszustand bzw. das Pulsbreitenverhältnis definiert.

Normalbetrieb

Bit 0 entspricht dem Ausgangszustand.

Ausgang 1 = 0	.....	Datenwort 0 = \$0000
Ausgang 1 = 1	.....	Datenwort 0 = \$0001
:		:
Ausgang 4 = 0	.....	Datenwort 3 = \$0000
Ausgang 4 = 1	.....	Datenwort 3 = \$0001

Pulsweitenmodulation

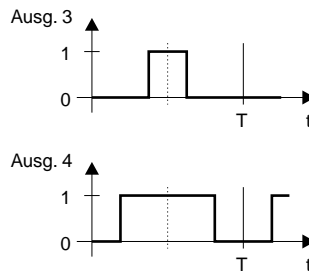
In dieser Betriebsart wird das Pulsbreitenverhältnis definiert.

32767 (\$7FFF)	.....	100 %
0 (\$0000)	.....	0 %
neg. Werte	.....	0 %

Beispiel

Die Ausgänge 3 und 4 werden in der Betriebsart Pulsweitenmodulation betrieben. Folgende Pulsbreitenverhältnisse werden definiert:

Ausgang 3	.....	25 %	=>	25 % von 32767 = 8192 (\$2000) in Datenwort 2
Ausgang 4	.....	75 %	=>	75 % von 32767 = 24575 (\$5FFF) in Datenwort 3



Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit Konfigurationswort 8 wird die Periodenzeit definiert. Die Periodenzeit ist vom Vorteiler abhängig (siehe Konfigurationswort 9).

Standardmäßig ist der Vorteiler auf 4 eingestellt. Dadurch erfolgt die Definition der Periodenzeit in Millisekunden (0 - 65535).

Wenn die Periodenzeit auf 0 gesetzt wird, behalten die Ausgänge nach Beendigung der aktuellen Periode ihren Wert bei (üblicherweise log 0, nur bei einem Pulsbreitenverhältnis von 100 % ist der Ausgang log 1). Der Periodenzähler wird gelöscht und bleibt auf 0 stehen.

Bei Änderung der Periodenzeit auf einen Wert zwischen 1 und 65535 wird nach der aktuellen Periode der Periodenzähler angehalten, gelöscht und mit dem neuen Wert wieder gestartet.

Einheit der Periodenzeit

Die Einheit der Periodenzeit wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Periodenzeiteinheit} = 250 \mu\text{s} * \text{Vorteiler}$$

Beispiel

Bei einem Vorteiler von 4 ergibt sich folgende Periodenzeiteinheit:

$$\text{Periodenzeiteinheit} = 250 \mu\text{s} * 4 = 1 \text{ ms}$$

Konfigurationswort 9 (schreibend)

Mit Konfigurationswort 9 wird der Vorteiler für die Periodenzeit definiert (siehe Konfigurationswort 8).

Standardmäßig ist der Vorteiler auf 4 eingestellt. Dadurch erfolgt die Definition der Periodenzeit in Millisekunden.

Der Wertebereich liegt zwischen 1 und 256. Größere Werte werden auf 256 begrenzt.



0 wird auf 256 gesetzt!

Auflösung der Pulsweitenmodulation

Die Auflösung der Pulsweitenmodulation wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{PWM-Auflösung} = 125 \mu\text{s} * \text{Vorteiler}$$

Die PWM-Auflösung entspricht der kleinsten Impulszeit.

Beispiel

Bei einem typischen Frequenzbereich des Moduls zwischen 0,1 Hz und 10 Hz ergibt sich bei einem Vorteiler von 4 folgende Auflösung:

Frequenz	Periodenzeit	Auflösung	kleinstes Pulsbreitenverhältnis
0,1 Hz	10 s	20000 Ticks	0,005 %
10 Hz	0,1 s	200 Ticks	0,5 %

Zur Verdoppelung der Auflösung bei gleichem Effektivwert kann der Vorteiler halbiert werden.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.

Bit	Beschreibung
8 - 15	x nicht definiert, ausmaskieren
7	0 Versorgungsspannung ≤ 30 V 1 Versorgungsspannung > 30 V
6	0 Versorgungsspannung $\geq 10,5$ V 1 Versorgungsspannung $< 10,5$ V oder Strombegrenzung hat angesprochen
5	0 Halbperiodenzähler für Pulsweitenmodulation zählt 1 Halbperiodenzähler für Pulsweitenmodulation ist angehalten
4	x nicht definiert, ausmaskieren
3	Ansteuerungspegel Ausgang 4
2	Ansteuerungspegel Ausgang 3
1	Ansteuerungspegel Ausgang 2
0	Ansteuerungspegel Ausgang 1

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

Bit	Beschreibung
8 - 15	Modulkennung = \$14
0 - 7	x nicht definiert, ausmaskieren

Konfigurationswort 14 (schreibend)

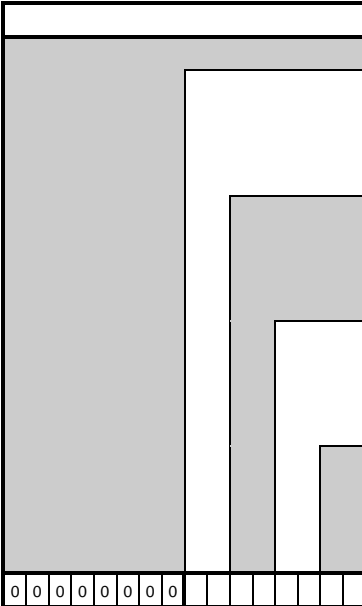
Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

Kanal nicht aktiv

Wenn alle Ausgänge auf Betriebsmodus "Kanal nicht aktiv" eingestellt werden, sind alle Ausgänge tristate.

TPU-Betrieb

Bei Ausgängen mit dieser Betriebsart wird der Ausgangszustand mit LTX-Funktionen definiert (z. B. LTXdo0()).

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	0
																6 - 7	Betriebsmodus von Ausgang 4 0.... Kanal nicht aktiv 1.... Normalbetrieb 2.... Pulsweitenmodulation 3.... TPU-Betrieb
																4 - 5	Betriebsmodus von Ausgang 3 0.... Kanal nicht aktiv 1.... Normalbetrieb 2.... Pulsweitenmodulation 3.... TPU-Betrieb
																2 - 3	Betriebsmodus von Ausgang 2 0.... Kanal nicht aktiv 1.... Normalbetrieb 2.... Pulsweitenmodulation 3.... TPU-Betrieb
																0 - 1	Betriebsmodus von Ausgang 1 0.... Kanal nicht aktiv 1.... Normalbetrieb 2.... Pulsweitenmodulation 3.... TPU-Betrieb
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15							8	7							0		