

3.3 BC7321

3.3.1 Allgemeines

Das Buscontrollermodul BC7321 unterstützt das B&R CAN I/O Protokoll.

3.3.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN Buscontroller	
X67BC7321	X67 CAN-Buscontroller, X2X Link Versorgung 3 W, 8 Digitalkanäle wahlfrei als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 20 kHz, LEDs zur Statusanzeige	
	Zubehör	

Tabelle 12: BC7321 Bestelldaten

3.3.3 Technische Daten

Bezeichnung	BC7321
Allgemeines	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$142E
Modultyp	B&R X67 Buscontroller
Schutzart	IP67
Einbaulage	beliebig
Leistungsaufnahme Busanschaltung	max. 2,1 W
Betriebstemperatur	0 °C bis +60 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis +85 °C
Anzahl der Ein-/Ausgänge	8, per Software einstellbar

Tabelle 13: BC7321 Technische Daten

Bezeichnung	BC7321
Potenzialtrennung Eingang - Bus Eingang - Eingang Eingang - Ausgang	JA NEIN NEIN
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Modulversorgung	
Bemessungsspannung minimal nominal maximal	+18 VDC +24 VDC +30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme intern Sensorversorgung	max. 5,1 W inklusive X2X Link Versorgung max. 12 W ¹⁾
Sensorversorgung	
Spannung	Modulversorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschluss-Schutz
Spannungsabfall am Kurzschluss-Schutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 500 mA
Kurzschlussfest	JA
Feldbus	
Typ	CAN
Controller	Controller SJA 1000
Prozessor	16 Bit RISC Prozessor
Speicher	128 KByte
Ausführung	M12 Rundstecker (Stecker am Modul)
Potenzialtrennung CAN - X2X Link CAN - I/O	NEIN JA
Maximale Reichweite	1000 m
Maximale Baudrate	1 MBit/s
Netzwerkfähig	JA
Busabschlusswiderstand	wird optional an das T-Stück geschraubt
Eigenschaften Eingänge	
Anzahl der Eingänge	max. 8
Ausführung	IEC1131 - Typ 1
Beschaltung	Sink
Statusanzeigen	Eingangsstatus pro Kanal Versorgungsspannung, Busfunktion, I/O-Funktion
Eingangsstrom bei 24 VDC Bemessungsspannung	ca. 4 mA

Tabelle 13: BC7321 Technische Daten (Forts.)

Bezeichnung	BC7321
Schaltsschwellen bei 24 VDC Bemessungsspannung LOW-Bereich HIGH-Bereich	<5 VDC >15 VDC
Eingangsfiler Hardware Kanal 1 - 4 Kanal 5 - 8	<10 μ s <70 μ s
Eingangsfiler per Software einstellbar 0 1 2 : 250	deaktiviert 0,1 ms 0,2 ms : 25 ms
Eigenschaften Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	max. 8
Ausführung	FET Plus-schaltend
Statusanzeigen	pro Ausgang
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 0,5 A max. 4 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 μ A
Restspannung	<0,3 V @ 0,5 A
Kurzschluss-Spitzenstrom	<12 A
Einschaltung nach Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Schutz	thermische Abschaltung integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten Verpolungsschutz
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	<400 μ s <400 μ s
Schaltfrequenz ohmsche Last induktive Last	max. 100 Hz siehe Abschnitt 6.2.12 "Schalten induktiver Lasten", auf Seite 75 (bei 90 % Einschaltedauer)
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl der Zähler	2
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Signalform	Rechteckimpulse
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit

Tabelle 13: BC7321 Technische Daten (Forts.)

Bezeichnung	BC7321
Torzeitmessung	
Torzeitmessung Kanal 1	Eingang 2
Torzeitmessung Kanal 2	Eingang 4
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	positive Flanke - negative Flanke
Pulslänge	$\geq 20 \mu\text{s}$
Pausenlänge zwischen den Pulsen	$\geq 100 \mu\text{s}$
Interne Zählfrequenz	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	ca. 180 g
Klemmenanordnung	siehe Abschnitt 3.3.5 "Anschlüsselemente", auf Seite 38

Tabelle 13: BC7321 Technische Daten (Forts.)

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

3.3.4 Status LEDs

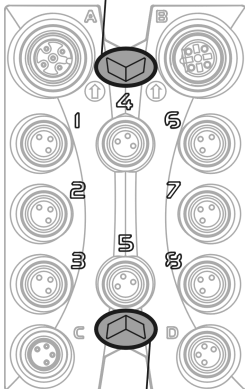
Abbildung	LED	Beschreibung																								
Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot  Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot	Statusan- zeige 1	Statusanzeige für CAN I/O Buscontroller. <table><tr><th>LED</th><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td rowspan="4">grün</td><td>aus</td><td>Keine Versorgung über CAN Feldbus</td></tr><tr><td>flackermd</td><td>Baudratenerkennung im Gange</td></tr><tr><td>blinkend</td><td>Modus Preoperational</td></tr><tr><td>ein</td><td>Modus RUN</td></tr></table> Statusanzeige für CAN Feldbus. <table><tr><th>LED</th><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td rowspan="4">rot</td><td>aus</td><td>Keine Versorgung über CAN Feldbus oder alles in Ord- nung</td></tr><tr><td>flackermd</td><td>Baudratenerkennung im Gange</td></tr><tr><td>Single Flash</td><td>CAN Anschaltung meldet Warning Limit erreicht</td></tr><tr><td>ein</td><td>CAN Anschaltung meldet BusOff Zustand</td></tr></table>	LED	Status	Beschreibung	grün	aus	Keine Versorgung über CAN Feldbus	flackermd	Baudratenerkennung im Gange	blinkend	Modus Preoperational	ein	Modus RUN	LED	Status	Beschreibung	rot	aus	Keine Versorgung über CAN Feldbus oder alles in Ord- nung	flackermd	Baudratenerkennung im Gange	Single Flash	CAN Anschaltung meldet Warning Limit erreicht	ein	CAN Anschaltung meldet BusOff Zustand
	LED	Status	Beschreibung																							
grün	aus	Keine Versorgung über CAN Feldbus																								
	flackermd	Baudratenerkennung im Gange																								
	blinkend	Modus Preoperational																								
	ein	Modus RUN																								
LED	Status	Beschreibung																								
rot	aus	Keine Versorgung über CAN Feldbus oder alles in Ord- nung																								
	flackermd	Baudratenerkennung im Gange																								
	Single Flash	CAN Anschaltung meldet Warning Limit erreicht																								
	ein	CAN Anschaltung meldet BusOff Zustand																								
1 - 8	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals. Die LEDs sind orange ausgeführt.																									
Statusan- zeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.																									
	<table><tr><th>LED</th><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td rowspan="4">grün</td><td>aus</td><td>Modul nicht versorgt</td></tr><tr><td>Single Flash</td><td>Modus Reset</td></tr><tr><td>blinkend</td><td>Modus Preoperational</td></tr><tr><td>ein</td><td>Modus RUN</td></tr><tr><td rowspan="4">rot</td><td>aus</td><td>Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung</td></tr><tr><td>ein</td><td>Fehler- oder Resetzustand</td></tr><tr><td>Single Flash</td><td>Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.</td></tr><tr><td>Double Flash</td><td>Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich.</td></tr></table>	LED	Status	Beschreibung	grün	aus	Modul nicht versorgt	Single Flash	Modus Reset	blinkend	Modus Preoperational	ein	Modus RUN	rot	aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	ein	Fehler- oder Resetzustand	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich.				
LED	Status	Beschreibung																								
grün	aus	Modul nicht versorgt																								
	Single Flash	Modus Reset																								
	blinkend	Modus Preoperational																								
	ein	Modus RUN																								
rot	aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung																								
	ein	Fehler- oder Resetzustand																								
	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.																								
	Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich.																								

Tabelle 14: BC7321 Status LEDs

3.3.5 Anschlusselemente

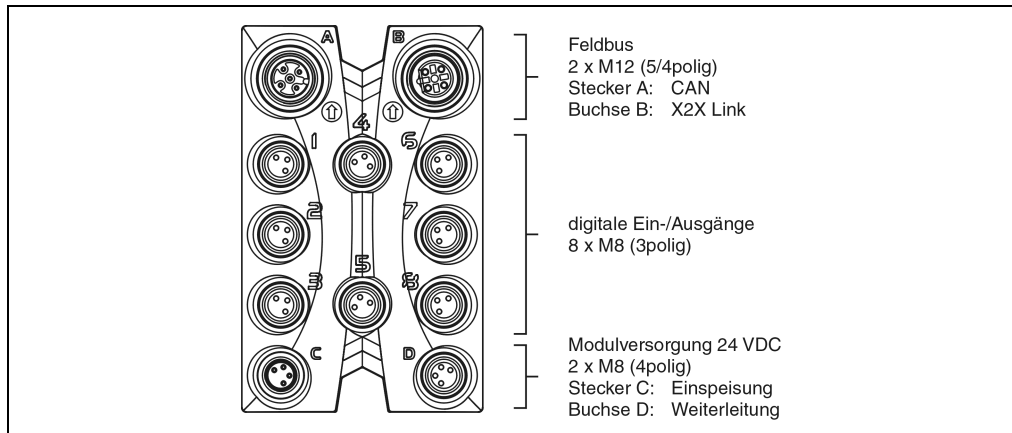


Abbildung 11: BC7321 Anschlusselemente

3.3.6 CAN Schnittstelle

Das Modul BC7321 wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den CAN Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen Rundstecker (1 x M12, 5polig).

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	CAN ¹⁾	
	1	SHLD	Schirm (Shield)
	2	NC	
	3	CAN_L	CAN Ground
	4	CAN_H	CAN High
	5	CAN_L	CAN Low
A ... Stecker im Modul, Eingang Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.			

Tabelle 15: BC7321 CAN Schnittstelle

1) Anschlussbelegung gilt für Buscontroller mit einer Revision $\geq B0$.

Über ein T-Stück wird der Buscontroller an einen CAN Feldbus angeschlossen. Dadurch kann der Buscontroller getauscht werden, ohne den Feldbus zu unterbrechen.

Der Busabschlusswiderstand ist in einem eigenen Stecker untergebracht und wird bei Bedarf an das T-Stück geschraubt.

3.3.7 X2X Link

Das Modul BC7321 wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen Rundstecker (1 x M12, 4polig).

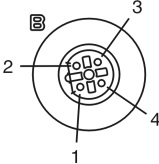
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X.L
	4	X2X\
	B ... Buchse im Modul, Ausgang SHLD ...Schirm (Shield) über Gewindeinsatz im Modul	

Tabelle 16: BC7321 X2X Link

3.3.8 Digitale Ein-/Ausgänge

Die digitalen Ein-/Ausgänge werden über Rundstecker angeschlossen (8 x M8, 3polig).

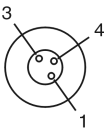
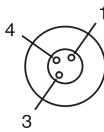
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x
	1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen.	

Tabelle 17: BC7321 digitale Ein-/Ausgänge

3.3.9 Modulversorgung 24 VDC

Die Modulversorgung wird über Rundstecker angeschlossen (2 x M8, 4polig). Über Stecker C wird die Versorgung eingespeist. Buchse D dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module (siehe auch Abschnitt 3.1.3 "Netzteil", auf Seite 32).

Der maximal zulässige Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

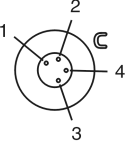
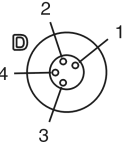
Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Stecker C	Buchse D ¹⁾
	1	24 VDC Feldbus	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C ... Stecker im Modul, Einspeisung D ... Buchse im Modul, Weiterleitung		

Tabelle 18: BC7321 Modulversorgung 24 VDC

1) Anschlussbelegung gilt für Buscontroller mit einer Revision $\geq B0$.

3.3.10 Knotennummer und Startbaudrate

Knotennummer und Startbaudrate werden über die beiden Nummernschalter des Buscontrollers eingestellt. Die Startbaudrate ist im Abschnitt "Startbaudrate", auf Seite 42 beschrieben.

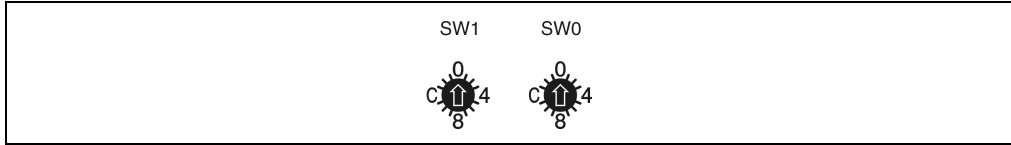


Abbildung 12: BC7321 Nummernschalter

SW1	SW0	Knotennummer	Startbaudrate [kBit/s]
\$0	\$0 ¹⁾	aus S-EEPROM	aus S-EEPROM
\$0	\$1 ... \$F	1 ... 15	250
\$1	\$0 ... \$F	16 ... 31	250
\$2	\$0 ... \$F	32 ... 47	250
\$3	\$0 ... \$F	48 ... 63	250
\$4	\$0 ¹⁾	aus S-EEPROM	aus S-EEPROM
\$4	\$1 ... \$F	1 ... 15	125
\$5	\$0 ... \$F	16 ... 31	125
\$6	\$0 ... \$F	32 ... 47	125
\$7	\$0 ... \$F	48 ... 63	125
\$8	\$0 ¹⁾	aus S-EEPROM	aus S-EEPROM
\$8	\$1 ... \$F	1 ... 15	20
\$9	\$0 ... \$F	16 ... 31	20
\$A	\$0 ... \$F	32 ... 47	20
\$B	\$0 ... \$F	48 ... 63	20
\$C	\$0 ¹⁾	aus S-EEPROM	aus S-EEPROM
\$C	\$1 ... \$F	1 ... 15	500
\$D	\$0 ... \$F	16 ... 31	500
\$E	\$0 ... \$F	32 ... 47	500
\$F	\$0 ... \$E	48 ... 62	500
\$F	\$F ¹⁾	1	250

Tabelle 19: BC7321 Knotennummern und Baudrate

1) Mit diesen Nummern wird eine Sonderfunktion aktiviert (siehe Abschnitt "Sonderfunktionen" auf Seite 42).

Sonderfunktionen

Position der Nummernschalter	Sonderfunktion
\$00, \$40, \$80, \$C0	Wenn eine dieser Nummern eingestellt wird, verwendet der Buscontroller die Betriebsparameter aus dem internen S-EEPROM. Das S-EEPROM wird mit Hilfe der CANIO-Library programmiert.
\$FF	Mit der Nummer \$FF wird die von B&R installierte Firmware aktiviert (Auslieferungszustand). Dies kann notwendig sein, falls bei einem Firmwareupdate eine nichtkompatible Firmware heruntergeladen wurde und diese den Download der richtigen Firmware verhindert. Durch das Einstellen der Nummer \$FF wird das Modul wie im Auslieferungszustand gebootet. Der Download der richtigen Firmware wird dadurch ermöglicht. Mit dieser Einstellung ist am Buscontroller die Knotennummer 1 und eine Baudrate von 250 kBit/s eingestellt.

Tabelle 20: BC7321 Sonderfunktionen

3.3.11 Automatische Baudratenerkennung

Nach dem Hochlauf geht der Buscontroller BC7321 in den sogenannten "Listen Only" Modus. Das heißt, der Buscontroller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit.

Der BC7321 versucht gültige Objekte zu empfangen. Wenn beim Empfang Fehler auftreten, schaltet der Controller auf die nächste Baudrate aus der Suchtabelle um.

Wenn keine Objekte empfangen werden, werden zyklisch alle Baudraten getestet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis gültige Objekte empfangen werden.

Startbaudrate

Mit dieser Baudrate beginnt der Buscontroller seine Suche. Die Startbaudrate kann auf drei verschiedene Arten vorgegeben werden:

- Einstellung durch Knotennummernschalter
- Lesen aus dem S-EEPROM (Knotennummer = \$00)
- Nach einem SW-Reset (Befehlscode 20) wird mit der zuletzt erkannten Baudrate begonnen

Suchtabelle

Entsprechend dieser Tabelle testet der Buscontroller die Baudrate. Von der Startbaudrate ausgehend, wird auf die nächste niedrigere Baudrate umgeschaltet. Am Ende der Tabelle beginnt der Buscontroller die Suche wieder von vorne.

Baudrate
1000 kBit/s
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s
50 kBit/s
20 kBit/s
10 kBit/s

Tabelle 21: BC7321 Baudraten Suchtabelle

3.3.12 Systemkonfiguration

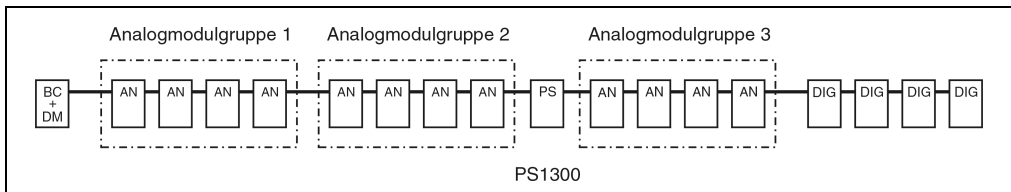


Abbildung 13: BC7321 Systemkonfiguration

Direkt neben dem CAN I/O Buscontroller können bis zu zwölf Analogmodule betrieben werden. Diese Module werden von der Firmware zu drei Gruppen mit je vier Modulen zusammengefasst.

Eine Analogmodulgruppe besteht aus bis zu vier Analogmodulen. Anstelle einer Analogmodulgruppe kann auch **ein** Digitalmodul betrieben werden.

Im Buscontroller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. Je nach Anzahl der Analogmodulgruppen können noch bis zu sieben weitere Digitalmodule von einem CAN I/O Buscontroller betrieben werden.

Der Buscontroller kann drei Module direkt versorgen. Wenn mehr Module verwendet werden, wird ein Netzteil PS1300 benötigt. Dieses Netzteil kann maximal 15 Module versorgen. Es sollte in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

Beispiele für Systemkonfigurationen

Je nach Anzahl der Analogmodule und den daraus resultierenden Analogmodulgruppen wird in den folgenden Beispielen immer die maximale Anzahl der betreibbaren Digitalmodule aufgezeigt.

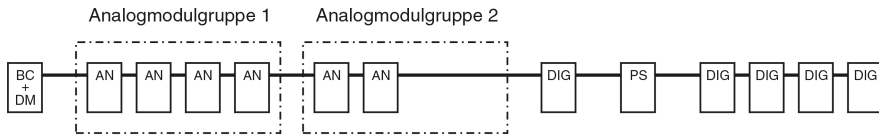
Beispiel 1
Maximalausbau für Analogmodule.
The diagram shows a linear arrangement of modules. It begins with a 'BC + DM' module. This is followed by three groups of four 'AN' (Analog) modules, each group enclosed in a dashed box and labeled 'Analogmodulgruppe 1', 'Analogmodulgruppe 2', and 'Analogmodulgruppe 3' respectively. After the third group, there is a 'PS' (Power Supply) module. Finally, there are four 'DIG' (Digital) modules at the end of the chain.
Beispiel 2
Maximalausbau für Digitalmodule.
The diagram shows a linear arrangement of modules. It starts with a 'BC + DM' module, followed by five 'DIG' (Digital) modules, then a 'PS' (Power Supply) module, and ends with two more 'DIG' (Digital) modules.
Beispiel 3
Mischkonfiguration: • Direkt neben dem Buscontroller wird ein Digitalmodul betrieben. • Es folgen 5 Analogmodule. Diese Analogmodule teilen sich auf 2 Analogmodulgruppen auf. • Analogmodulgruppe 1: 4 Analogmodule • Analogmodulgruppe 2: 1 Analogmodul - die restlichen Plätze in dieser Gruppe bleiben frei
The diagram shows a linear arrangement of modules. It starts with a 'BC + DM' module, followed by one 'DIG' (Digital) module. Then there is a group of four 'AN' (Analog) modules enclosed in a dashed box and labeled 'Analogmodulgruppe 1'. This is followed by a group of one 'AN' (Analog) module enclosed in a dashed box and labeled 'Analogmodulgruppe 2'. After this, there is a 'PS' (Power Supply) module, and finally four 'DIG' (Digital) modules at the end.
Beispiel 4
Mischkonfiguration: • Direkt neben dem Buscontroller werden 2 Analogmodule betrieben. Analogmodulgruppe 1 ist daher zur Hälfte gefüllt. • Anschließend folgt ein Digitalmodul. • Es folgen drei weitere Analogmodule. Ein Platz in Analogmodulgruppe 2 bleibt frei.
The diagram shows a linear arrangement of modules. It starts with a 'BC + DM' module, followed by two 'AN' (Analog) modules enclosed in a dashed box and labeled 'Analogmodulgruppe 1'. This is followed by one 'DIG' (Digital) module. Then there is a group of three 'AN' (Analog) modules enclosed in a dashed box and labeled 'Analogmodulgruppe 2'. After this, there is a 'PS' (Power Supply) module, and finally four 'DIG' (Digital) modules at the end.

Tabelle 22: BC7321 Beispiele für Systemkonfigurationen

Beispiel 5

Mischkonfiguration:

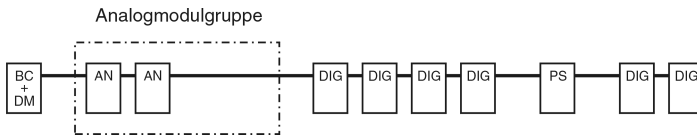
- Direkt neben dem Buscontroller werden 6 Analogmodule betrieben. Diese Analogmodule teilen sich auf 2 Analogmodulgruppen auf.
- Analogmodulgruppe 1: 4 Analogmodule
- Analogmodulgruppe 2: 2 Analogmodule - die restlichen Plätze in dieser Gruppe bleiben frei
- Anstelle von Analogmodulgruppe 3 wird ein Digitalmodul betrieben.



Beispiel 6

Mischkonfiguration:

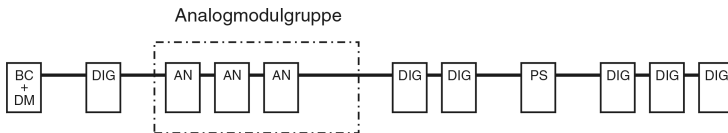
- Direkt neben dem Buscontroller werden 2 Analogmodule betrieben. Die Analogmodulgruppe ist daher zur Hälfte gefüllt.
- Anstelle der Analogmodulgruppe 2 und 3 werden 2 Digitalmodule betrieben.



Beispiel 7

Mischkonfiguration:

- Direkt neben dem Buscontroller wird ein Digitalmodul betrieben.
- Es folgen 3 Analogmodule. Ein Platz in der Analogmodulgruppe bleibt frei.
- Anstelle der Analogmodulgruppe 3 wird ein Digitalmodul betrieben.



Beispiel 8

Mischkonfiguration:

- Direkt neben dem Buscontroller werden 2 Digitalmodule betrieben.
- Es folgt ein Analogmodul. 3 Plätze in der Analogmodulgruppe bleiben frei.

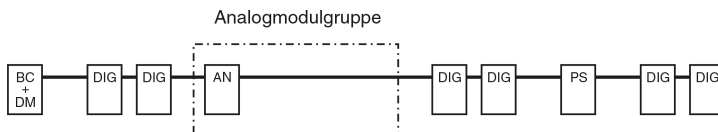


Tabelle 22: BC7321 Beispiele für Systemkonfigurationen (Forts.)

3.3.13 Digitalteil

Der CAN I/O Buscontroller ist mit einem digitalen Mischmodul ausgestattet. Die technischen Daten und die Bedienung entsprechen dem digitalen Mischmodul DM1321 (siehe Abschnitt 6.2 "DM1321", auf Seite 68).