

B&R SYSTEM 2000

B&R 2003 ANWENDERHANDBUCH

Version: **4.0 (September 2000)**
Best. Nr.: **MASYS22003-0**

Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

1. ALLGEMEINES

**2. PROJEKTIERUNG UND
INSTALLATION**

3. MODULE B&R 2003

4. MODULADRESSIERUNG

**5. CAN-BUSCONTROLLER
FUNKTIONEN**

6. ZEITVERHALTEN B&R 2003

7. ALLGEMEINES ZUBEHÖR

8. NORMEN UND ZULASSUNGEN

**A. CAN-IDENTIFIER MIT
CAN-BUSCONTROLLER**

**B. FEHLERMELDUNGEN
CAN-BUSCONTROLLER**

STICHWORTVERZEICHNIS

KAPITEL 1 - ALLGEMEINES

1 Einleitung	27
1.1 Allgemeines	27
2 Steuerungssystem B&R 2003	30
2.1 Modularer Aufbau	30
2.2 I/O-Bus	30
2.3 Spannungsversorgung	31
2.4 Feldklemmen	31
2.5 Programmspeichermodule	31
2.5.1 Zentraleinheit RPS 2003	31
2.5.2 Remote Slaves	31
2.5.3 CAN Slaves	31
3 Erweiterungen für B&R 2003	32
3.1 Remote I/O-Bus	32
3.1.1 Remote Master	32
3.1.2 Remote Slave	32
3.2 CAN-Feldbus	33
3.2.1 CAN Master	33
3.2.2 CAN Slave	33
4 Kombinationsmöglichkeiten	34
4.1 Remote I/O-Bus	34
4.2 CAN-Feldbus	34

KAPITEL 2 - PROJEKTIERUNG UND INSTALLATION

1 Abmessungen und Montage	37
1.1 Abmessungen	37
1.2 Hutschiene	37
1.3 Modulträger	38
1.3.1 Beispiel für einen Modulträger mit zwei Seitenteilen	38
1.3.2 Abmessungen	38
1.4 Module	39
1.4.1 Abmessungen Controller, Zentraleinheiten und I/O-Module	39
1.4.2 Abmessungen Anpassungsmodule	41
1.5 Einbaumaße	42
1.5.1 Waagrechte Montage	42
1.5.2 Senkrechte Montage	43
2 Montage	45
2.1 Module	45
2.2 Modulträger	48
2.3 Feldklemme	49
2.3.1 Kabelführung an der Feldklemme	49
2.4 Anpassungsmodule	51
2.4.1 Verdrahtungsschutz	51

3	Modulsteckplatzregeln	53
3.1	Physikalische Modulplätze	53
3.2	Logische Modulplätze	53
3.3	Module die logische oder analoge Modulplätze belegen	54
3.4	Konfigurationsbeispiele	54
4	Leistungsbilanz	56
4.1	Beispiel 1	56
4.2	Beispiel 2	57
4.3	Beispiel 3	58
5	Remote I/O Bus	59
5.1	Remote Master	59
5.2	Remote Slave	59
5.3	Verdrahtung	59
5.3.1	Verdrahtungsschema	59
5.3.2	Buskabel	60
5.3.3	Verbindung Buskabel - Station	60
5.3.4	Abschlußwiderstände	61
5.3.5	Widerstandsschema	61
5.3.6	Remote Busstecker	61
5.4	Ausdehnung	62
5.5	PROFIBUS	62
5.6	RS485-Netzwerk	62
6	CAN-Feldbus	63
6.1	Merkmale des CAN Busses	63
6.2	Buslänge und Kabeltyp	63
6.3	Verdrahtung	66
6.3.1	Verbindung Buskabel - Station	66
6.3.2	CAN Signale gemäß CiA/CAL	66
6.3.3	Stichleitungen	66
6.3.4	Abschlußwiderstand	67
7	Erdungs- und Schirmungsmaßnahmen	68
7.1	Erdung der Hutschiene	68
7.2	Erdung einer B&R SYSTEM 2003 Einheit	69
7.3	Kabelschirmerdung	70
7.4	Verwendung von DSUB-Steckern	70
8	Externe Schutzbeschaltung	71
9	Einbaurichtlinien	71
10	Lagerung und Lagerungstemperaturen	71
11	Umgebungstemperatur im Betrieb, Luftfeuchtigkeit	72

KAPITEL 3 - MODULE B&R 2003

1 Modulübersicht B&R 2003	75
1.1 Alphabetisch sortiert nach Bezeichnung	75
1.2 Nach Gruppen sortiert	77
2 Modulträger	80
2.1 Allgemeines	80
2.2 Technische Daten	81
2.2.1 Modulträger mit zwei Seitenteilen (7BP7xx.0)	81
2.2.2 Modulträger mit einem Seitenteil (7BP70x.1)	82
2.3 Montage	82
3 Bus Controller Module	83
3.1 CAN-Buscontroller	83
3.2 Remote I/O-Buscontroller	83
3.3 Übersicht	83
3.4 EX270	84
3.4.1 Allgemeines	84
3.4.2 Technische Daten	84
3.4.3 Statusanzeige	85
3.4.4 Anschlüsse	86
3.4.5 Anschlußbeispiele	87
3.4.6 Knotennummer, Baudrate	88
3.4.7 Automatische Baudratenerkennung	89
3.5 EX470 / EX770	90
3.5.1 Technische Daten	90
3.5.2 Statusanzeige	91
3.5.3 Stromversorgung	92
3.5.4 Schnittstellenbelegung	93
3.5.5 Verdrahtung	94
3.5.6 Knotennummer, Baudrate	94
3.6 EX477 / EX777	95
3.6.1 Technische Daten	95
3.6.2 Statusanzeige	96
3.6.3 Stromversorgung	97
3.6.4 Remote Adresse	97
3.6.5 Schnittstellenbelegung	97
3.6.6 Verdrahtung	98
3.6.7 Repeater- oder Lichtwellenleiteranschluß	98
4 Zentraleinheiten	99
4.1 Allgemeines	99
4.2 RS232-Schnittstelle	99
4.3 CAN-Schnittstelle	99
4.4 Lokale Erweiterung der Ein- und Ausgänge mit B&R 2003 Modulen	99
4.5 Lokale Ein- und Ausgänge der Zentraleinheit (4 Steckplätze)	99
4.6 Anwendungsbeispiele	100
4.7 Programmierung	100
4.8 Pufferbatterie	100

4.9	Programmieren des FlashPROM	100
4.10	Einschubstreifen	100
4.11	Übersicht	101
4.12	CP430, CP470, CP474, CP770, CP774	102
4.12.1	Bestelldaten	102
4.12.2	Technische Daten	102
4.12.3	Statusanzeige	104
4.12.4	Stromversorgung	104
4.12.5	Schnittstellen	105
4.12.6	CAN-Bus	105
4.12.7	RS232-Schnittstelle	106
4.12.8	MODE-Schalter	106
4.12.9	System-Flash programmieren	107
4.12.10	CP-Interface	108
4.12.11	Einschubstreifen	109
4.12.12	Daten-/Echtzeituhrpufferung	110
4.12.13	Systemvariable SYS2003	110
4.12.14	Batteriewechsel	111
4.13	CP476	114
4.13.1	Allgemeines	114
4.13.2	Technische Daten	115
4.13.3	Statusanzeige	117
4.13.4	Stromversorgung	117
4.13.5	Schnittstellen	118
4.13.6	CAN-Bus	118
4.13.7	RS232-Schnittstelle	119
4.13.8	CAN-Knotennummernschalter	119
4.13.9	System-Flash programmieren	120
4.13.10	CP-Interface	121
4.13.11	Einschubstreifen	122
4.13.12	Daten-/Echtzeituhrpufferung	123
4.13.13	Systemvariable SYS2003	123
4.13.14	Batteriewechsel	124
5	Programmspeichermodule	127
5.1	Übersicht	127
5.2	ME770	128
5.2.1	Allgemeines	128
5.2.2	Technische Daten	128
6	Analog Interface (AF) Module	129
6.1	Allgemeines	129
6.2	Übersicht	129
6.3	Anpassungsmodule	130
6.4	AF101	131
6.4.1	Technische Daten	131
6.4.2	Status-LEDs	132
6.4.3	Einschubstreifen	132
6.4.4	Ansprechen der Anpassungsmodule	132

6.4.5	Befehle - AF101	133
6.4.6	Programmbeispiel	135
7	Digitale Eingangsmodule	138
7.1	Allgemeines	138
7.2	Eingangsfiler	138
7.3	Übersicht Anpassungsmodule	139
7.4	Übersicht I/O-Module	139
7.5	Programmierung	139
7.6	DI135	140
7.6.1	Technische Daten	140
7.6.2	Vier digitale High Speed Eingänge	142
7.6.3	24 V Inkrementalgeber / Encoder Signalauswertung	142
7.6.4	Ereigniszähler	142
7.6.5	Komparator	143
7.6.6	Ein-/Ausgangsschema	144
7.6.7	Anschlüsse	145
7.6.8	Anschlußbeispiele	145
7.6.9	Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb	147
7.6.10	Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb	154
7.7	DI435	159
7.7.1	Technische Daten	159
7.7.2	Status-LEDs	160
7.7.3	Eingangsschema	160
7.7.4	Einschubstreifen	160
7.7.5	Sink/Source-Beschaltung	161
7.7.6	Variablendeklaration	162
7.7.7	Zugriff über CAN-Identifizier	163
7.7.8	Modulstatus	163
7.8	DI439.7	164
7.8.1	Technische Daten	164
7.8.2	Allgemeines	165
7.8.3	Status-LEDs	166
7.8.4	Eingangsschema	166
7.8.5	Einschubstreifen	166
7.8.6	Sink/Source-Beschaltung	167
7.8.7	Variablendeklaration	168
7.8.8	Zugriff über CAN-Identifizier	169
7.8.9	Modulstatus	169
7.9	DI439.72	170
7.9.1	Technische Daten	170
7.9.2	Allgemeines	171
7.9.3	Status-LEDs	172
7.9.4	Eingangsschema	172
7.9.5	Einschubstreifen	173
7.9.6	Anschlußbelegung Gruppe 1 (Y1)	173
7.9.7	Anschlußbelegung Gruppe 2 (Y2)	174
7.9.8	Sink/Source-Beschaltung	174
7.9.9	Variablendeklaration	175

7.9.10	Zugriff über CAN-Identifizier	176
7.9.11	Modulstatus	177
7.10	DI645	178
7.10.1	Technische Daten	178
7.10.2	Status-LEDs	179
7.10.3	Eingangsschema	179
7.10.4	Einschubstreifen	179
7.10.5	Anschlüsse	180
7.10.6	Variablendeklaration	180
7.10.7	Zugriff über CAN-Identifizier	181
7.10.8	Modulstatus	182
8	Digitale Ausgangsmodule	183
8.1	Allgemeines	183
8.2	Schutzbeschaltung	183
8.3	Übersicht Anpassungsmodule	183
8.4	Übersicht I/O-Module	184
8.5	Programmierung	184
8.6	DO135	185
8.6.1	Technische Daten	185
8.6.2	Allgemeines	186
8.6.3	Betriebsarten	187
8.6.4	Sonderfunktionen	187
8.6.5	Ausgangsschema	188
8.6.6	Anschlüsse	189
8.6.7	Anschlußbeispiel	189
8.6.8	Variablendeklaration	190
8.6.9	Zugriff über CAN-Identifizier	191
8.6.10	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	192
8.7	DO164	197
8.7.1	Allgemeines	197
8.7.2	Technische Daten	197
8.7.3	Ausgangsschema	199
8.7.4	Anschlüsse	200
8.7.5	Anschlußbeispiele	200
8.7.6	Steuerbarer Phasenwinkel	202
8.7.7	Variablendeklaration	206
8.7.8	Zugriff über CAN-Identifizier	206
8.7.9	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	208
8.8	DO435	211
8.8.1	Technische Daten	211
8.8.2	Technische Daten der Eingänge	212
8.8.3	Status-LEDs	213
8.8.4	Ein-/Ausgangsschema	213
8.8.5	Einschubstreifen	213
8.8.6	Anschlüsse	214
8.8.7	Schalten induktiver Lasten	215
8.8.8	Variablendeklaration	216

8.8.9 Zugriff über CAN-Identifizier	217
8.8.10 Modulstatus	218
8.9 DO720	219
8.9.1 Technische Daten	219
8.9.2 Status-LEDs	220
8.9.3 Ausgangsschema	220
8.9.4 Einschubstreifen	220
8.9.5 Anschlüsse	221
8.9.6 Variablendeklaration	221
8.9.7 Zugriff über CAN-Identifizier	222
8.9.8 Modulstatus	223
8.10 DO721	224
8.10.1 Technische Daten	224
8.10.2 Status-LEDs	225
8.10.3 Ausgangsschema	225
8.10.4 Einschubstreifen	225
8.10.5 Anschluß	226
8.10.6 Variablendeklaration	226
8.10.7 Zugriff über CAN-Identifizier	227
8.10.8 Modulstatus	227
8.11 DO722	228
8.11.1 Technische Daten	228
8.11.2 Status-LEDs	229
8.11.3 Ausgangsschema	229
8.11.4 Einschubstreifen	229
8.11.5 Anschluß	230
8.11.6 Variablendeklaration	230
8.11.7 Zugriff über CAN-Identifizier	231
8.11.8 Modulstatus	231
9 Digitale Mischmodule	232
9.1 Allgemeines	232
9.2 Übersicht	232
9.3 Programmierung	232
9.4 DM435	233
9.4.1 Technische Daten	233
9.4.2 Status-LEDs	234
9.4.3 Eingangsschema	234
9.4.4 Ausgangsschema	235
9.4.5 Einschubstreifen	235
9.4.6 Anschlüsse	236
9.4.7 Variablendeklaration	238
9.4.8 Zugriff über CAN-Identifizier	239
9.4.9 Modulstatus	240
9.5 DM438	241
9.5.1 Technische Daten	241
9.5.2 Status-LEDs	242
9.5.3 Eingangsschema	242
9.5.4 Ausgangsschema	243

9.5.5	Einschubstreifen	243
9.5.6	Anschlußbelegung Ausgänge (Y1)	243
9.5.7	Anschlußbelegung Eingänge (Y2)	244
9.5.8	Eingangsbeschaltung	244
9.5.9	Ausgangsbeschaltung	245
9.5.10	Variablendeklaration	246
9.5.11	Zugriff über CAN-Identifizier	247
9.5.12	Modulstatus	248
9.6	DM465	249
9.6.1	Technische Daten	249
9.6.2	Status-LEDs	250
9.6.3	Eingangsschema	252
9.6.4	Ausgangsschema	252
9.6.5	Einschubstreifen	252
9.6.6	Anschlüsse	253
9.6.7	Dreileiter-Anschluß	255
9.6.8	Variablendeklaration	256
9.6.9	Zugriff über CAN-Identifizier	257
9.6.10	Modulstatus	258
10	Analoge Eingangsmodule	259
10.1	Allgemeines	259
10.2	Übersicht	259
10.3	Programmierung	259
10.4	AI261	260
10.4.1	Technische Daten	260
10.4.2	Allgemeines	262
10.4.3	Effektive Auflösung des Meßbereichs in Bits	262
10.4.4	Einschwingverhalten bei Lastsprung	263
10.4.5	Eingangsschema	264
10.4.6	Anschluß	264
10.4.7	6-Leiter DMS-Zelle	266
10.4.8	Variablendeklaration	268
10.4.9	Zugriff über CAN-Identifizier	268
10.4.10	Begriffsbestimmung	269
10.4.11	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	270
10.4.12	Inbetriebnahme der AI261	273
10.4.13	Normierung	273
10.4.14	Tarierung	275
10.5	AI294	277
10.5.1	Technische Daten	277
10.5.2	Allgemeines	279
10.5.3	Sonderfunktion	279
10.5.4	Eingangsschema	279
10.5.5	Anschluß	280
10.5.6	Variablendeklaration	281
10.5.7	Zugriff über CAN-Identifizier	282
10.5.8	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	282

10.6	AI351	285
10.6.1	Technische Daten	285
10.6.2	Eingangsschema	286
10.6.3	Anschlüsse	287
10.6.4	Anschlußbeispiele	287
10.6.5	Variablendeklaration	289
10.6.6	Zugriff über CAN-Identifizier	289
10.6.7	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	290
10.7	AI354	293
10.7.1	Technische Daten	293
10.7.2	Eingangsschema	294
10.7.3	Anschlüsse	294
10.7.4	Anschlußbeispiel	295
10.7.5	Variablendeklaration	295
10.7.6	Zugriff über CAN-Identifizier	296
10.7.7	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	296
10.8	AI774	299
10.8.1	Technische Daten	299
10.8.2	Eingangsschema	300
10.8.3	Anschlüsse	300
10.8.4	Anschlußbeispiel	301
10.8.5	Variablendeklaration	301
10.8.6	Zugriff über CAN-Identifizier	302
10.8.7	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	302
11	Analoge Ausgangsmodule	305
11.1	Allgemeines	305
11.2	Übersicht	305
11.3	Programmierung	305
11.4	AO352	306
11.4.1	Technische Daten	306
11.4.2	Ausgangsschema	307
11.4.3	Anschlüsse	308
11.4.4	Anschlußbeispiel	308
11.4.5	Variablendeklaration	309
11.4.6	Zugriff über CAN-Identifizier	310
11.4.7	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	310
12	Temperaturmodule	312
12.1	Allgemeines	312
12.2	Übersicht	312
12.3	Programmierung	312
12.4	AT324	313
12.4.1	Allgemeines	313
12.4.2	Technische Daten	313
12.4.3	Eingangsschema	315
12.4.4	Anschlüsse	316
12.4.5	Anschlußbeispiel	316
12.4.6	Variablendeklaration	316

12.4.7	Zugriff über CAN-Identifizier	317
12.4.8	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	318
12.5	AT352	320
12.5.1	Technische Daten	320
12.5.2	Eingangsschema	321
12.5.3	Anschlüsse	322
12.5.4	Anschlußbeispiele	322
12.5.5	Variablendeklaration	323
12.5.6	Zugriff über CAN-Identifizier	324
12.5.7	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	324
12.6	AT664	326
12.6.1	Technische Daten	326
12.6.2	Allgemeines	327
12.6.3	Betriebsarten	327
12.6.4	Sonderfunktionen	327
12.6.5	Eingangsschema	328
12.6.6	Anschlüsse	328
12.6.7	Anschlußbeispiel	329
12.6.8	Variablendeklaration	329
12.6.9	Zugriff über CAN-Identifizier	330
12.6.10	Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter	331
13	Sonstige Module	333
13.1	Allgemeines	333
13.2	Kombinationsmodule	333
13.3	B&R 2003 Erweiterungen für CP476	333
13.4	CM211	334
13.4.1	Technische Daten	334
13.4.2	Status-LEDs	338
13.4.3	Eingangsschema	338
13.4.4	Ausgangsschema	339
13.4.5	Überwachung der Versorgungsspannung	339
13.4.6	Modulaufbau	340
13.4.7	Konfigurationsmöglichkeiten der Zähler	341
13.4.8	Zeitverhalten	342
13.4.9	Einschubstreifen	344
13.4.10	Anschlüsse	345
13.4.11	Anschlußbeispiel Analogeingänge	346
13.4.12	Anschlußbeispiel Analogausgänge	347
13.4.13	Anschlußbeispiel Inkrementalgeberbetrieb	348
13.4.14	Anschlußbeispiel Ereigniszählerbetrieb	349
13.4.15	Anschlußbeispiel Periodendauermessung	349
13.4.16	Anschlußbeispiel Torzeitmessung	351
13.4.17	Anschlußbeispiel Digitalausgänge	353
13.4.18	Variablendeklaration der Analogeingänge	353
13.4.19	Variablendeklaration der Analogausgänge	356
13.4.20	Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb	357
13.4.21	Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb	371

13.4.22	Variablendeklaration für Torzeit- und Periodendauerermessung	376
13.4.23	Variablendeklaration der digitalen Ein-/Ausgänge	381
13.5	CM411	384
13.5.1	Technische Daten	384
13.5.2	Status-LEDs	386
13.5.3	Eingangsschema	387
13.5.4	Ausgangsschema	387
13.5.5	Überwachung der Versorgungsspannung	388
13.5.6	Modulaufbau	388
13.5.7	Zeitverhalten	389
13.5.8	Einschubstreifen	391
13.5.9	Anschlüsse	391
13.5.10	Anschlußbeispiel Analogeingänge	392
13.5.11	Anschlußbeispiel Analogausgänge	392
13.5.12	Anschlußbeispiel Inkrementalgeberbetrieb	393
13.5.13	Anschlußbeispiel Ereigniszählerbetrieb	393
13.5.14	Anschlußbeispiel Digitalausgänge	394
13.5.15	Variablendeklaration der Analogeingänge	394
13.5.16	Variablendeklaration der Analogausgänge	396
13.5.17	Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb	398
13.5.18	Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb	402
13.5.19	Variablendeklaration der Digitalausgänge	406
13.6	ME010	408
13.6.1	Technische Daten	408
13.6.2	Allgemeines	409
13.6.3	Status-LEDs	409
13.6.4	PCMCIA Interface	410
13.7	ME020	411
13.7.1	Technische Daten	411
13.7.2	Allgemeines	412
13.7.3	Status-LEDs	412
13.7.4	PCMCIA Interface	413
13.7.5	Steckbare Schnittstellenmodule	414
13.7.6	Bedienung der steckbaren Schnittstellenmodule	414
14	Kommunikationsmodule	415
14.1	Übersicht	415
14.2	IF311 / IF321	416
14.2.1	Technische Daten	416
14.2.2	Anschlußbelegung IF311	417
14.2.3	Anschlußbelegung IF321	417
14.2.4	Busabschlußwiderstand IF321	417
14.3	IF361	418
14.3.1	Technische Daten	418
14.3.2	Anschlußbelegung	419
14.4	IF371	420
14.4.1	Technische Daten	420
14.4.2	Anschlußbelegung	421

15	Zähl- und Positioniermodule	422
15.1	Übersicht	422
15.2	NC161	423
15.2.1	Technische Daten	423
15.2.2	Allgemeines	424
15.2.3	Betriebsarten	424
15.2.4	Sonderfunktionen	424
15.2.5	Geberanschluß	425
15.2.6	Feldklemme	426
15.2.7	Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb	427
15.2.8	Variablendeklaration für Absolutgeberbetrieb	435
15.2.9	Inkrementalgeberbetrieb	440
15.2.10	Absolutgeberbetrieb	448
16	Zubehör	450
16.1	Übersicht	450
16.2	AC010 / AC020	451
16.2.1	Technische Daten	451
16.2.2	Allgemeines	451
16.3	AC011	452
16.3.1	Technische Daten	452
16.3.2	Allgemeines	452
16.3.3	Anschlußbeispiel	453
16.4	TB710	454
16.4.1	Bestelldaten	454
16.4.2	Technische Daten	454
16.5	TB712	455
16.5.1	Bestelldaten	455
16.5.2	Technische Daten	455
16.6	TB718	456
16.6.1	Bestelldaten	456
16.6.2	Technische Daten	456
16.7	TB722	457
16.7.1	Bestelldaten	457
16.7.2	Technische Daten	457
16.8	TB733	458
16.8.1	Bestelldaten	458
16.8.2	Technische Daten	458
16.9	TB736	459
16.9.1	Bestelldaten	459
16.9.2	Technische Daten	459
16.10	TB754	460
16.10.1	Bestelldaten	460
16.10.2	Technische Daten	460
16.11	TB772	461
16.11.1	Bestelldaten	461
16.11.2	Technische Daten	461
17	Manuals	462
17.1	Übersicht	462

KAPITEL 4 - MODULADRESSIERUNG

1 Speicherbereich eines Anpassungsmoduls	465
1.1 Aufbau	465
1.2 Datenwörter	465
1.3 Konfigurationswörter	465
2 Variablendeklaration über PG2000	466
3 Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003	467
3.1 Allgemeines	467
3.2 Modulbelegung	468
3.3 Taskübersicht	469
3.4 I/O-Library	469
3.5 AF101	469
3.5.1 INIT-UP	469
3.5.2 Zyklisches Programm	471
3.5.3 Variablendeklaration	472
3.5.4 AT664 auf CP-Interface	473
3.5.5 AT664 auf AF101	474
3.5.6 AI351	475
3.5.7 AO352	476
3.6 DM435	477
3.6.1 Variablendeklaration	477
3.6.2 I/O-Typ	477
3.7 DO435	478
3.7.1 Variablendeklaration	478
3.7.2 I/O-Typ	478
4 Variablendeklaration mit Remote I/O Slave	479
4.1 Allgemeines	479
4.2 Modulbelegung	479
4.3 Taskübersicht	480
4.4 Remote-I/O-Library	480
4.5 AF101	481
4.5.1 Variablendeklaration	481
4.5.2 AT664	481
4.5.3 AI351	483
4.5.4 AO352	484
4.6 DM435	484
4.6.1 Variablendeklaration	484
4.6.2 I/O-Typ	485
4.7 DO435	486
4.7.1 Variablendeklaration	486
4.7.2 I/O-Typ	487
5 Variablendeklaration mit CAN Slave	488
5.1 Allgemeines	488
5.2 Modulbelegung	489
5.3 Taskübersicht	490
5.4 CANIO-Library	490

5.5	Systemkonfiguration	490
5.6	Fehlerauswertung	491
5.7	AF101	492
5.7.1	INIT-UP	492
5.7.2	Zyklisches Programm	493
5.7.3	Variablendeklaration	493
5.7.4	Datentyp	494
5.7.5	AT664	494
5.7.6	AI351	495
5.7.7	AO352	495
5.8	DM435	496
5.8.1	Variablendeklaration	496
5.8.2	I/O-Typ	496
5.9	DO435	497
5.9.1	Variablendeklaration	497
5.9.2	I/O-Typ	497
6	CAN-ID Zugriff	498
6.1	Allgemeines	498
6.2	Modulbelegung	498
6.3	Taskübersicht	499
6.4	Libraries	499
6.5	Systemmodule	499
6.6	Demotask	500
6.6.1	INIT-UP	500
6.6.2	Zyklisches Programm	501
6.6.3	Cantab	504

KAPITEL 5 - CAN-BUSCONTROLLER FUNKTIONEN

1	Allgemeines	507
1.1	Abkürzungen und Begriffe	507
1.2	CiA/CAL Netzwerk Klasse 0	508
1.3	Cia/CAL Netzwerk Klasse 1 bzw. 2	509
1.4	Anforderungen an einen NMT-Master	509
1.5	B&R Geräte	510
1.6	Bedienung durch Funktionsblöcke	511
2	Betriebsparameter	512
2.1	Übersicht	512
2.2	Beschreibung der Betriebsparameter	515
2.2.1	Versionsnummer	515
2.2.2	Knotennummer	515
2.2.3	Baudrate	516
2.2.4	Synchronisationssprungweite	516
2.2.5	Guard Time	517
2.2.6	Life Time Faktor	517
2.2.7	Packen der Daten	517

2.2.8 Inhibit-Zeit für Alarmobjekt	520
2.2.9 Verhalten der Ausgänge im Betrieb	520
2.2.10 Idle-Zeit für Ausgänge	520
2.2.11 Ausgangsmaske digitale Ausgänge	520
2.2.12 Verhalten der Eingänge im Betrieb	521
2.2.13 Änderungsmaske "Digitale Eingänge"	521
2.2.14 Zykluszeit für Eingänge	521
2.2.15 Idle-Zeit für Eingänge	521
2.2.16 Inhibit-Zeit für Eingänge	522
2.2.17 Art der Auslösung des Sendevorgangs für analoge Eingänge	522
2.2.18 Wert entsprechend der Auslöseart für analoge Eingänge	522
2.2.19 Parameterwert für Anpassungsmodul	522
2.2.20 Modulkennung digitale I/O-Module	522
2.2.21 Modulkennung Anpassungsmodule	523
2.2.22 Modulname "BRCIOxx"	523
2.2.23 Prioritätsgruppe	523
2.2.24 Identifier-Verzeichnis	523
3 Befehle - CAN-Buscontroller	524
3.1 Allgemeine Struktur der Befehle	524
3.1.1 Befehlsanforderung	524
3.1.2 Befehlsantwort	525
3.2 Befehlscodes und Parameter	526
3.2.1 Slavestatus oder Modulstatus lesen	526
3.2.2 Modulanzahl oder Modulkennung lesen	526
3.2.3 Ausgang rücklesen	527
3.2.4 Eingang lesen	528
3.2.5 Ausgangsmaske für Modul setzen	529
3.2.6 Änderungsmaske für Modul setzen	530
3.2.7 Auslöseart für Analogeingangskanal setzen	530
3.2.8 Änderungswert entsprechend der Auslöseart setzen	530
3.2.9 Schreibe Wert auf Konfigurationswort	531
3.2.10 Betriebsparameter lesen	532
3.2.11 Betriebsparameter schreiben	534
3.2.12 Betriebsparameter aktivieren	535
3.2.13 Betriebsparameter in Konfigurationsspeicher (EX270 intern) übertragen	535
3.2.14 Konfigurationsspeicher (EX270 intern) löschen	536
3.2.15 Konfigurationsspeicher testen, ob vorhanden	536
3.2.16 Betriebssystemversion lesen	536
3.2.17 Neustart des Slaves	536
3.2.18 Knotennummer einstellen	537
4 Verhalten beim Start	538
4.1 Initialisierung und Erkennen der Netzwerk-Klasse	538
4.2 Ohne NMT-Master (Klasse 0)	540
4.3 Mit NMT-Master (Klasse 1 oder 2)	541
4.4 DBT-Master	543
5 Feste Vergabe der CAN-Identifizier	545
5.1 Gepackter Modus	545
5.2 Ungepackter Modus	546

5.3 Gepackter und ungepackter Modus	546
5.3.1 Beispiele	547
6 Vergabe der CAN-Identifizier durch DBT-Master	552
6.1 Gepackter Modus	552
6.2 Ungepackter Modus	553
6.2.1 Beispiele	554
7 Überwachungsfunktionen	557
7.1 Spannungsüberwachung Buscontroller	557
7.2 Spannungsüberwachung der I/O-Module	557
7.3 Life Guarding	557
7.4 Idle-Zeit Überwachung	557
7.5 Ausgangsüberwachung	558
7.6 Watchdog	558
8 Hinweise	559

KAPITEL 6 - ZEITVERHALTEN B&R 2003

1 Zeitverhalten eines B&R 2003 Systems	563
2 Zeitverhalten einer RPS 2003	564
2.1 Zu berücksichtigende Zyklen	564
2.1.1 Interner Buszyklus	566
2.1.2 I/O-AF-Zyklus	567
2.1.3 I/O-CP-Interface-Zyklus für CP476	568
2.1.4 Auswahl der Taskklasse	568
2.1.5 I/O-CPU-Last	569
2.1.6 Worst Case Reaktionszeit	569
2.2 Zugriffsverfahren	570
2.2.1 Zyklischer Zugriff	570
2.3 Berechnungsbeispiele	571
3 Zeitverhalten eines Remote I/O Knotens	578
3.1 Zu berücksichtigende Zeiten	578
3.1.1 Zugriffszeit	578
3.1.2 Modulreaktionszeit	578
3.1.3 Buszeit	578
3.2 Zugriffszeit	579
3.3 Modulreaktionszeit	579
3.3.1 Bestückungsabhängiger interner I/O-Buszyklus	579
3.3.2 Berechnung der Modulreaktionszeit	579
3.3.3 Digitale Modulreaktionszeit	580
3.3.4 Analoge Modulreaktionszeit	580
3.4 Bestückungshinweise	581
3.5 Berechnungsbeispiele für die Modulreaktionszeit	581
3.5.1 Berechnung der Modulreaktionszeiten	583

4 Zeitverhalten eines CAN-Knotens	584
4.1 Zu berücksichtigende Zeiten	584
4.1.1 Zugriffszeit	584
4.1.2 Modulreaktionszeit	584
4.1.3 Buszeit	584
4.2 Zugriffszeit	585
4.3 Modulreaktionszeit	585
4.3.1 CAN-Objektauswertung	585
4.3.2 Bestückungsabhängiger interner Buszyklus	585
4.3.3 Berechnung der Modulreaktionszeit	586
4.3.4 Digitale Modulreaktionszeit	586
4.3.5 Analoge Modulreaktionszeit	587
4.4 Bestückungshinweise	587
4.5 Inhibit-Zeiten	588
4.5.1 Digitale Eingänge	588
4.5.2 Analoge Eingänge	588
4.6 Bestimmung der Inhibit-Zeiten	589
4.6.1 Wunschzeit	589
4.6.2 Lokale Beschaffungszeit	589
4.6.3 Gewünschte maximale Busauslastung	590
4.6.4 Einstellung der Inhibit-Zeit	590
4.7 Berechnungsbeispiele für die Modulreaktionszeit	592
4.7.1 Beispiel 1	592
4.7.2 Beispiel 2	592
4.7.3 Beispiel 3	592
4.7.4 Beispiel 4	593
4.7.5 Beispiel 5	596
4.8 Buszeit	598
4.8.1 Baudrate	598
4.8.2 Anzahl der CAN-Objekte	598
4.8.3 Beispiel	599

KAPITEL 7 - ALLGEMEINES ZUBEHÖR

1 Allgemeines Zubehör	603
1.1 Übersicht	603
1.2 AC401 Encoder 5 V - 24 V	604
1.2.1 Bestelldaten	604
1.2.2 Allgemeines	604
1.3 AC410 Schnittstellenumsetzer	605
1.3.1 Bestelldaten	605
1.3.2 Allgemeines	605
1.4 AC912 Busadapter, CAN 1x	606
1.4.1 Bestelldaten	606
1.4.2 Allgemeines	606

1.5 AC913 Busadapter, CAN 2x	607
1.5.1 Bestelldaten	607
1.5.2 Allgemeines	607
1.6 AC916 Busabschluß, RS485 aktiv	608
1.6.1 Bestelldaten	608
1.6.2 Allgemeines	608
1.7 RS485-Busstecker	609
1.7.1 Bestelldaten	609
1.7.2 Allgemeines	609
1.8 AC911 Busstecker, CAN	610
1.8.1 Bestelldaten	610
1.8.2 Technische Daten	610
1.8.3 Allgemeines	610
1.9 INT1 Schnittstellenkonverter	611
1.9.1 Bestelldaten	611
1.9.2 Allgemeines	611
1.9.3 Versorgung	611

KAPITEL 8 - NORMEN UND ZULASSUNGEN

1 Von B&R Industrieprodukten eingehaltene Normen und Grenzwerte	615
2 Internationale Standards	617

ANHANG A - CAN-IDENTIFIER MIT CAN-BUSCONTROLLER (FESTE VERGABE)

1 Digitale Ein- und Ausgänge	621
2 Analoge Ein- und Ausgänge	623
3 Alarmmeldungen, Befehlsanforderungen, Befehlsantworten	631

ANHANG B - FEHLERMELDUNGEN CAN-BUSCONTROLLER

1 Fehlermeldungen	635
1.1 Zusatzcode k30ma - k38ma	637
1.2 Übertragung	637

STICHWORTVERZEICHNIS

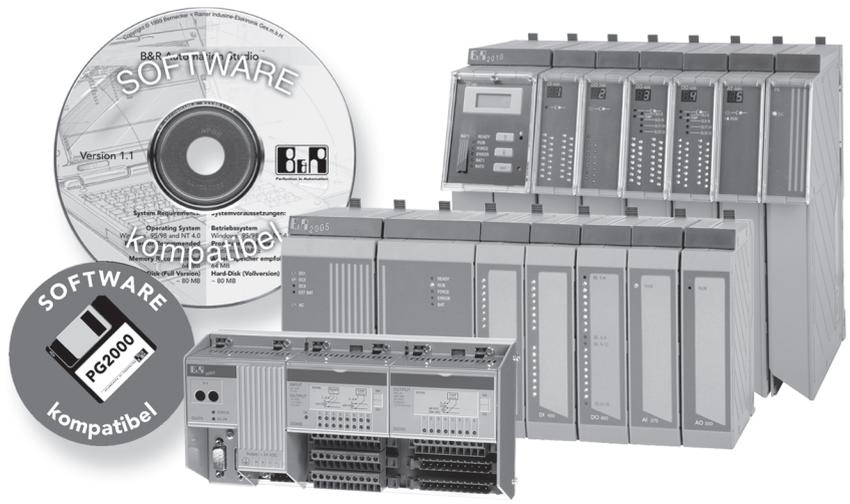
Stichwortverzeichnis	641
Bestellnummernindex	648

KAPITEL 1 ALLGEMEINES

1 EINLEITUNG

1.1 ALLGEMEINES

Die Steuerungsgeneration B&R SYSTEM 2000 ist ein Automatisierungssystem, das in Bezug auf Leistungsfähigkeit, Funktionalität und Betriebssicherheit neue Maßstäbe setzt. Die Systemvarianten B&R 2003, B&R 2005 und B&R 2010 decken den gesamten Anwendungsbereich von einfachen Logiksteuerungen bis hin zu komplexen, dezentral verteilten Automatisierungssystemen ab. Die Systeme unterscheiden sich hinsichtlich Bauform, Ausbaufähigkeit, Modularität und CPU-Performance. Sie sind jedoch so eng miteinander verwandt, daß sie sich für den Programmierer kompatibel verhalten und somit der grundlegenden Zielsetzung einer vollen zentralen und dezentralen Kompatibilität entsprechen.



Eigenschaften des B&R SYSTEMS 2003

Hardware:

- Hardwaremodularität
- Vernetzbarkeit
- Kommunikationsschnittstellen zu HMI
- RPS- und Industrierechnerfunktionalität
- EMV-Verträglichkeit nach EN61131-2
- Abgesichertes I/O-Busprotokoll
- Dezentrale I/O-Punkte
- Bit- oder Wortverarbeitung in nur einem Zyklus
- Alle Klemmpunkte für 2- oder 3-Leiteranschluß direkt am Modul
- Keine Zwischenklemmen erforderlich

Software:

- Multitasking-Betriebssystem für RPS- und Industrierechneranwendungen
- Leistungsfähige RPS-Programmiersprachen
- Hochsprachenprogrammierung
- Exakte Kontrolle über das Zeitverhalten der RPS
- Einfach zu bedienende Programmiersoftware mit fensterorientierter Oberfläche
- Projektverwaltung im Programmiergerät

RPS (Rechnerprogrammierbare Steuerung)

Den Kern der RPS bilden leistungsfähige Standardrechnerbausteine. Ergänzt werden die Prozessoren durch RISC-Prozessoren, die die schnelle Verarbeitung von I/O-Signalen ermöglichen.

Die Zentraleinheiten verfügen großteils über ein modulares Schnittstellenkonzept. Durch Verwendung des entsprechenden steckbaren Schnittstellenmoduls lassen sich effizient verschiedene Bus- bzw. Netzwerksysteme in das B&R SYSTEM 2003 integrieren.

Im Umfeld des Rechnerkerns arbeiten Bausteine, die die Funktionalität einer Industrie-RPS ausmachen. Bit-, Byte- und Wortzugriffe sind in nur einem Zyklus möglich und steigern dadurch die Geschwindigkeit bei Vermischung von RPS-Verknüpfungen und Industrierechnerfunktionalität.

Anlagenschnittstelle

Als Anlagenschnittstelle bezeichnet man die Summe aller I/O-Module, also die Schnittstelle zwischen RPS und der zu steuernden Maschine/Anlage. Alle I/O-Module des B&R SYSTEMS 2003 sind durch geeignete EMV-Maßnahmen vor Zerstörung von außen geschützt (Norm EN61131-2).

Länge und Struktur des I/O-Busses können flexibel an die Gegebenheiten der Maschine/Anlage angepaßt werden. Das heißt, die Anschlußpunkte für die I/O-Signale sind nicht notwendigerweise an dem Ort, an dem sich die RPS-CPU befindet. Durch den Einsatz von dezentralen I/O-Bussegmenten (Remote I/O, CAN I/O) kann eine der jeweiligen Anwendung angepaßte optimale Struktur realisiert werden. I/O-Module werden an der Maschine/Anlage dort installiert, wo sie benötigt werden. Die Verkabelung zum Kern der RPS reduziert sich auf ein zweipoliges Kabel oder einen Lichtleiter.

Netzwerkfähigkeit

Netzwerkfähigkeit und die Möglichkeit der Kommunikation mit Fremdsystemen sind heute ein Muß für jede Industriesteuerung. Die B&R 2000 RPS-Familie erfüllt auch hier durch systemweite und systemübergreifende Kommunikationsmöglichkeiten viele derzeitige Anforderungen.

Softwarekonzept

Besonderer Stellenwert wurde der einfachen Bedienung und Programmierung eingeräumt. Standard-SPS-Programme laufen zyklisch ab, d.h. das Programm wird in einer Schleife wiederholt ausgeführt. Zur Steigerung der Effizienz bietet das B&R SYSTEM 2000 zusätzlich die Möglichkeit, die Anwendung auf mehrere, mit unterschiedlicher Zykluszeit ablaufende Tasks aufzuteilen. So können zeitkritische Programmteile (z. B. Reaktion auf Triggersignale) schneller abgearbeitet werden, als die Auswertung langsamer Ereignisse (z. B. Abfrage von Tasten).

Programmierung

Die Programmierung der Zentraleinheiten erfolgt mit dem Programmiersystem PG2000 oder mit dem Automation Studio™. Für die Programmerstellung stehen mehrere Programmiersprachen zur Auswahl:

PG2000	Automation Studio™
Anweisungsliste (AWL)	Automation Basic (vormals PL2000)
Kontaktplan (KOP)	ANSI C
Hochsprache PL2000 (strukturierter Text)	IEC 1131 Kontaktplan (KOP)
	IEC 1131 Ablaufsprache (AS)
	IEC 1131 Strukturierter Text (ST)
	IEC 1131 Anweisungsliste (AWL)

2 STEUERUNGSSYSTEM B&R 2003

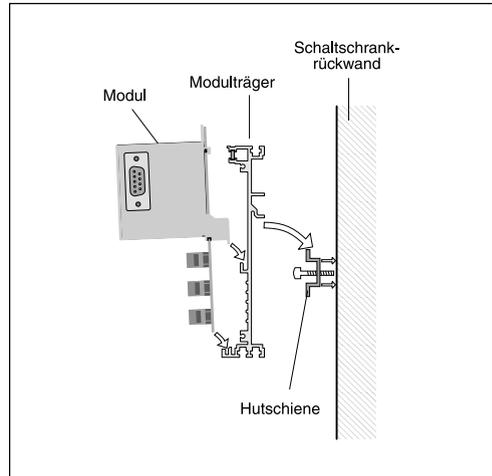
2.1 MODULARER AUFBAU

Controller und I/O-Module werden in den Modulträger eingehängt und an einem Gewindestreifen, der in das Profil eingeschoben wurde, festgeschraubt. Durch Zusammenschieben der Module wird die elektrische Verbindung zwischen den Modulen hergestellt (integrierte Steckverbindung in den Modulen).

Befestigung des Modulträgers:

Der Modulträger wird in eine Hutschiene (laut EN 50022 - 35 x 7,5 mm) eingehängt. Diese Hutschiene ist leitend an der Schaltschrankrückwand befestigt.

Zusätzlich zum Einhängen in die Hutschiene kann der Modulträger direkt an die Schaltschrankrückwand geschraubt werden.

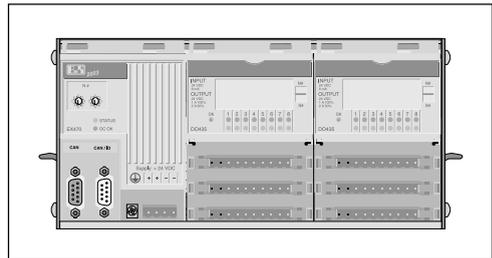


2.2 I/O-BUS

Das B&R SYSTEM 2003 ist mit einem I/O-Bus ausgestattet. Durch Zusammenschieben der Module wird die elektrische Verbindung zwischen den Modulen hergestellt (integrierte Steckverbindung in den Modulen).

Merkmale:

- Kompakte Bauweise
- Industrielle Standardbustechnik
- Integrierte Feldklemmentechnik
 - Anschlüsse für 2- oder 3-Leitertechnik
 - Keine Zwischenklemmen erforderlich



2.3 SPANNUNGSVERSORGUNG

Die Spannungsversorgung des Steuerungssystems B&R 2003 übernimmt ein Netzteil, das im Controller integriert ist.

2.4 FELDKLEMMEN

Module der Steuerungsfamilie B&R 2003 werden über eine Vielzahl von Feldklemmen kontaktiert.

Die Anschlußbelegung der einzelnen Module ist in diesem Handbuch (Kapitel "Module B&R 2003") zu finden.

Durch die Bauweise der Feldklemmen ergeben sich für den RPS-Anwender folgende Vorteile:

- Einfaches Ziehen der Feldklemme durch zwei am Modul oder direkt an der Feldklemme befindliche Auswurfhebel.
- Die meisten Feldklemmen sind sowohl als Schraubklemme als auch als Federzugklemme erhältlich.

2.5 PROGRAMMSPEICHERMODULE

2.5.1 Zentraleinheit RPS 2003

Bei Verwendung einer B&R 2003 CPU sind Anwenderprogramme und Betriebssystem in der Zentraleinheit gespeichert.

2.5.2 Remote Slaves

Bei Verwendung als Remote I/O Slave sind die Anwenderprogramme im Remote Master (z. B. EX150) gespeichert. Das Betriebssystem ist im Remote I/O-Buscontroller programmiert.

2.5.3 CAN Slaves

Bei Verwendung als CAN Bus-Slave sind die Anwenderprogramme im CAN Master (z. B. XP152) gespeichert. Das Betriebssystem ist im CAN-Buscontroller programmiert. Konfigurationsdaten können im Konfigurationsspeicher abgelegt werden (von vorne steckbar).

Der CAN-Buscontroller EX270 ist mit einem internen S-EEPROM ausgestattet. In diesem S-EEPROM können Betriebsparameter gespeichert werden.

3 ERWEITERUNGEN FÜR B&R 2003

Die Erweiterung kann auf zwei Arten erfolgen:

- Remote I/O-Bus
- CAN-Feldbus

3.1 REMOTE I/O-BUS

Mit Hilfe des Remote I/O-Busses werden weit entfernte I/O-Module an einen Remote Master gekoppelt. Die Entfernung kann ohne Repeater bis zu 1200 m betragen. An einen Remote Master können ohne Repeater bis zu 31 Slaves gekoppelt werden.

3.1.1 Remote Master

Der Remote Master ist ein B&R SYSTEM 2005, B&R SYSTEM 2010 oder B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner.

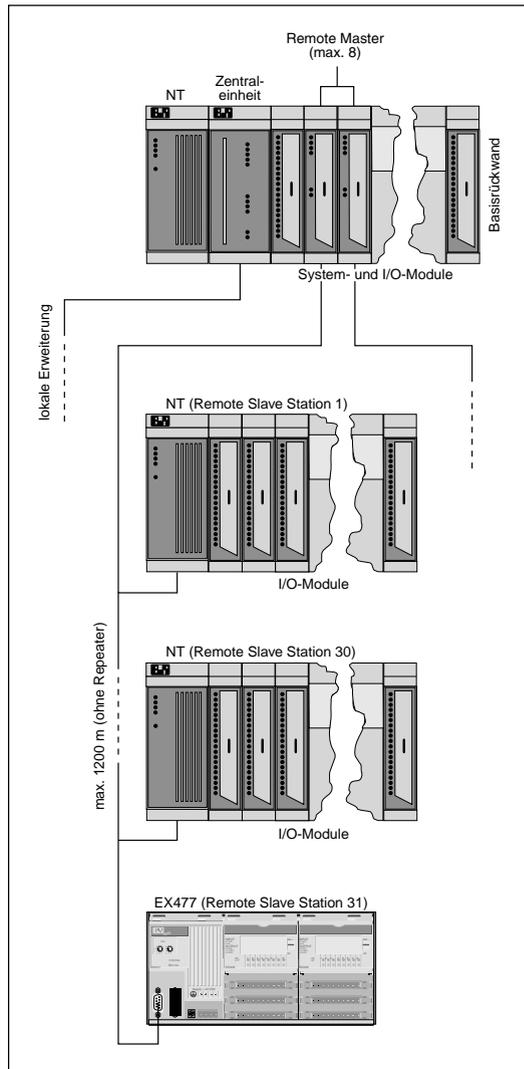
3.1.2 Remote Slave

Um ein B&R SYSTEM 2003 als Slave in ein Remote I/O Netzwerk einbinden zu können, wird ein Remote I/O-Buscontroller EX477 oder EX777 benötigt.

Verkabelung

In einem Remote I/O-System werden bis zu 1200 m entfernte Remote Slaves mit einer geschirmten Zweidrahtleitung mit dem Remote Master verbunden.

Übertragungsentfernung (ohne Repeater)	
100 kBit/sec	bis 1200 m
181 kBit/sec	bis 1000 m
500 kBit/sec	bis 400 m
1000 kBit/sec	bis 200 m
2000 kBit/sec	bis 100 m



3.2 CAN-FELDBUS

An einen CAN Master können bis zu 32 B&R SYSTEM 2003 CAN Slaves angeschlossen werden. Bei Verwendung des Konfigurationsspeichers ME770 oder des internen S-EEPROM des Buscontrollers EX270 können sogar bis zu 63 B&R SYSTEM 2003 CAN Slaves angeschlossen werden.

3.2.1 CAN Master

Der CAN Master ist ein B&R SYSTEM 2003, B&R SYSTEM 2005, B&R SYSTEM 2010 oder B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner.

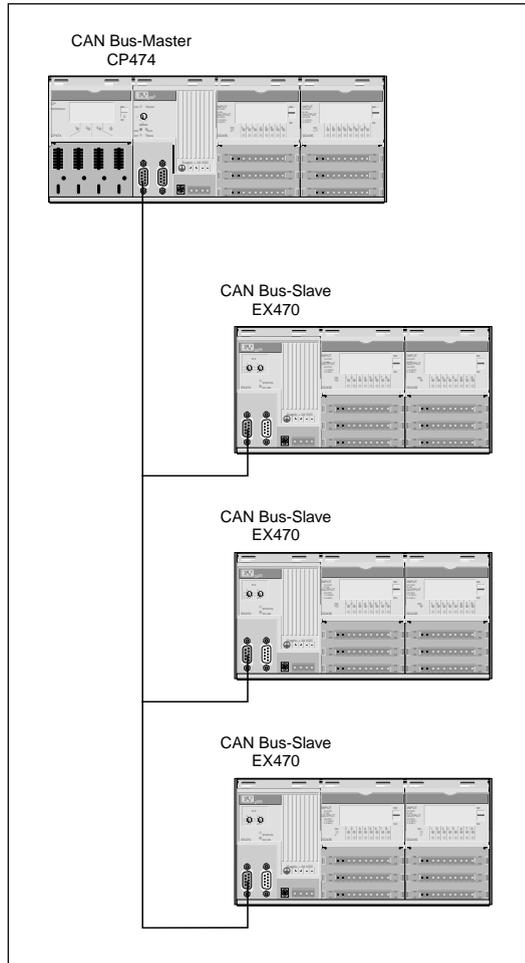
3.2.2 CAN Slave

Um ein B&R SYSTEM 2003 in ein CAN Netzwerk einbinden zu können, wird ein CAN-Buscontroller EX270, EX470 oder EX770 benötigt.

Verkabelung

Die Entfernung in einem CAN-Feldbusystem kann bis zu 1000 m betragen. Für das Buskabel ist grundsätzlich ein 4adriges Kabel, in Paaren verdreht, zu verwenden. Die Buslänge wird hauptsächlich von der Übertragungsrate bestimmt.

Übertragungsentfernung	
500 kBit/sec	10 - 60 m
250 kBit/sec	100 - 200 m
50 kBit/sec	800 - 1000 m



4 KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN

4.1 REMOTE I/O-BUS

An einen Remote Master (B&R SYSTEM 2005, B&R SYSTEM 2010 oder B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner) können bis zu 31 Remote Slaves angeschlossen werden, wobei es möglich ist, die Systeme 2003, 2005 und 2010 beliebig zu mischen. Mit jedem Remote Slave wird ein neuer I/O-Bus begonnen, auf dem abhängig vom Slave Typ die maximale Anzahl von Steckplätzen zur Verfügung steht.

Slave Typ	Anzahl der Steckplätze
2010	max. 99 (kaskadiert)
2005	max. 13
2003	max. 8

4.2 CAN-FELDBUS

An einen CAN Master (B&R SYSTEM 2005, B&R SYSTEM 2010 oder B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner) können bis zu 32 B&R SYSTEM 2003 CAN Slaves angeschlossen werden. Bei Verwendung des Konfigurationsspeichers ME770 oder des internen S-EEPROM des Buscontrollers EX270 können sogar bis zu 63 B&R SYSTEM 2003 CAN Slaves angeschlossen werden.

KAPITEL 2

PROJEKTIERUNG UND INSTALLATION

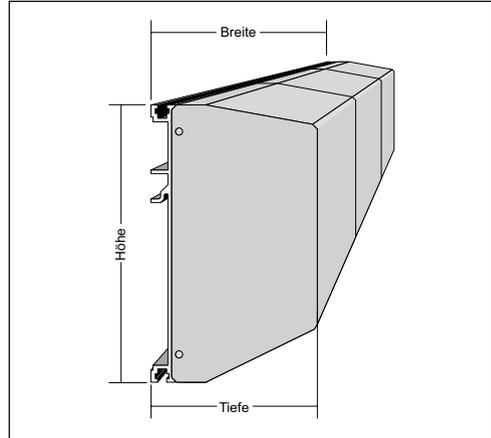
1 ABMESSUNGEN UND MONTAGE

1.1 ABMESSUNGEN

Alle Module des Systems B&R 2003 haben die gleichen Abmessungen. In der folgenden Skizze sehen Sie die Abmessungen des Systems B&R 2003:

Abmessungen	[mm]
Höhe	115
Breite 7BP7xx.0 7BP70x.1	M x 76,5 + 8,5 M x 76,5 + 4,5
Tiefe	70

M ... max. Anzahl der Module auf einem Modulträger (siehe Modulträger)

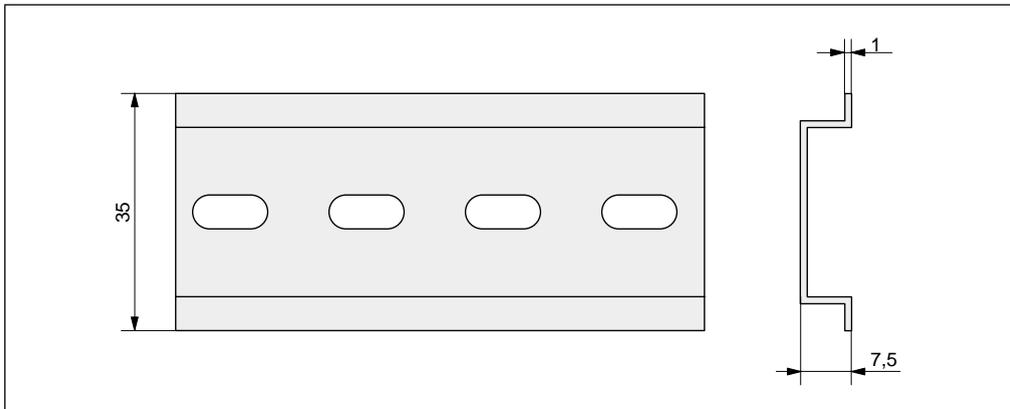


1.2 HUTSCHIENE

Zur Befestigung der RPS ist eine Hutschiene erforderlich, die der Norm EN 50022 entsprechen muss. Diese Hutschiene wird **leitend** an der Schaltschrankrückwand befestigt.



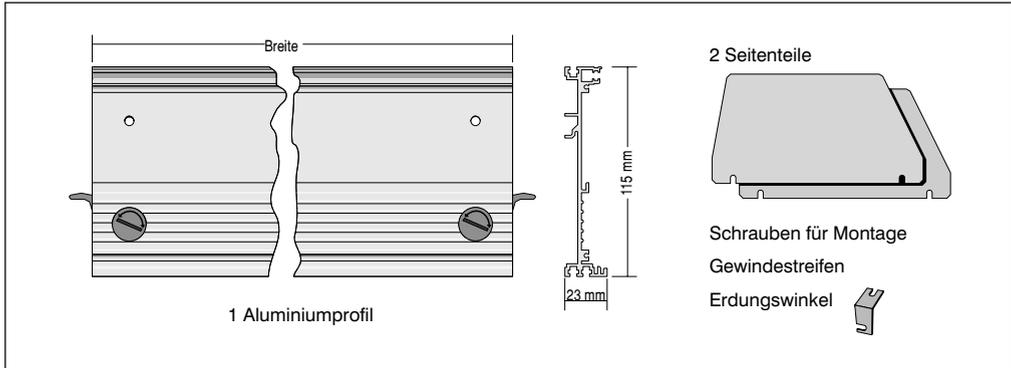
Beachten Sie die Befestigungshinweise des Herstellers!



1.3 MODULTRÄGER

Modulträger für das B&R SYSTEM 2003 sind Aluminiumprofile die in den unterschiedlichen Breiten erhältlich sind. Je nach Controller werden Modulträger mit einem Seitenteil oder mit zwei Seitenteilen verwendet.

1.3.1 Beispiel für einen Modulträger mit zwei Seitenteilen



1.3.2 Abmessungen

Alle Modulträger sind 115 mm hoch. Für die Breitenangabe der Modulträger müssen Seitenteile und Befestigungsschrauben berücksichtigt werden.

Modulträger mit zwei Seitenteilen (7BP7xx.0): ca. 8,5 mm
 Modulträger mit einem Seitenteil (7BP70x.1): ca. 4,5 mm

Modulträger	Module	Breite [mm]
BP701.1	1	81 ¹⁾
BP702.1	2	157,5 ¹⁾
BP702	2	161,5 ²⁾
BP703	3	238 ²⁾
BP704	4	314,5 ²⁾
BP705	5	391 ²⁾
BP706	6	467,5 ²⁾
BP707	7	544 ²⁾
BP708	8	620,5 ²⁾
BP709	9	697 ²⁾
BP710	10	773,5 ²⁾

¹⁾ Inklusive 4,5 mm für ein Seitenteil und Befestigungsschrauben. Diese Modulträger werden z. B. gemeinsam mit dem CAN-Buscontroller EX270 verwendet.

²⁾ Inklusive 8,5 mm für zwei Seitenteile und Befestigungsschrauben.

1.4 MODULE

Die Module des Systems B&R 2003 sind in vier Gruppen unterteilt:

- Controller
- Zentraleinheiten
- I/O-Module
- Anpassungsmodule (ANP)

Bei den technischen Daten ist angeführt, zu welcher Gruppe das jeweilige Modul gehört.

Controller, Zentraleinheiten und I/O-Module werden in den Modulträger eingehängt und an einem Gewindestreifen, der in das Profil eingeschoben wurde, festgeschraubt. Die elektrische Verbindung zwischen den Modulen wird durch 9polige DSUB-Stecker und Buchsen hergestellt (Module einfach zusammenschieben).

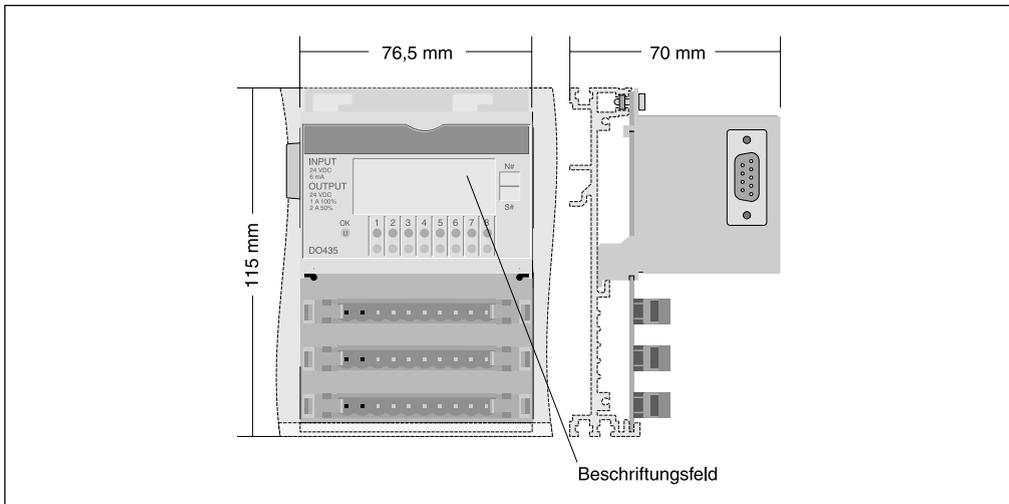
Risiken typischer Flachbandkabel und Kontaktieren eines Moduls auf dem falschen Steckplatz sind ausgeschlossen.

Anpassungsmodule (ANP) werden auf das Adaptermodul oder auf das CP-Interface gesteckt. Je Adaptermodul bzw. CP-Interface können bis zu vier Anpassungsmodule gesteckt werden.

1.4.1 Abmessungen Controller, Zentraleinheiten und I/O-Module

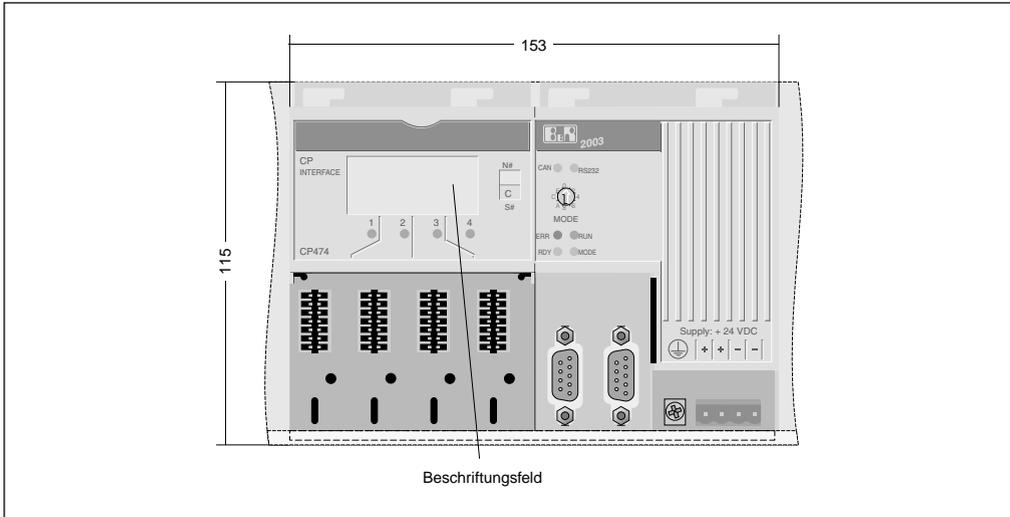
Controller und I/O-Module gibt es nur in einfachbreiter Ausführung. Zentraleinheiten gibt es in einfach- und doppeltbreiter Ausführung. Unter den Controllern stellt der CAN-Buscontroller EX270 eine Ausnahme dar. Er wird nicht in den Modulträger eingehängt, sondern anstelle des linken Seitenteils am Modulträger festgeschraubt.

Einfachbreit

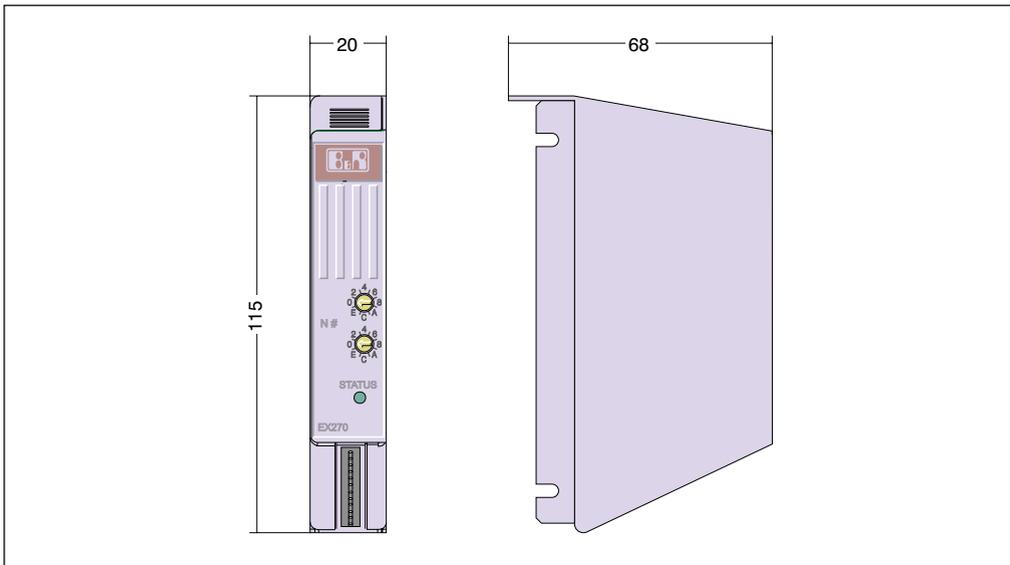


Doppeltbreit

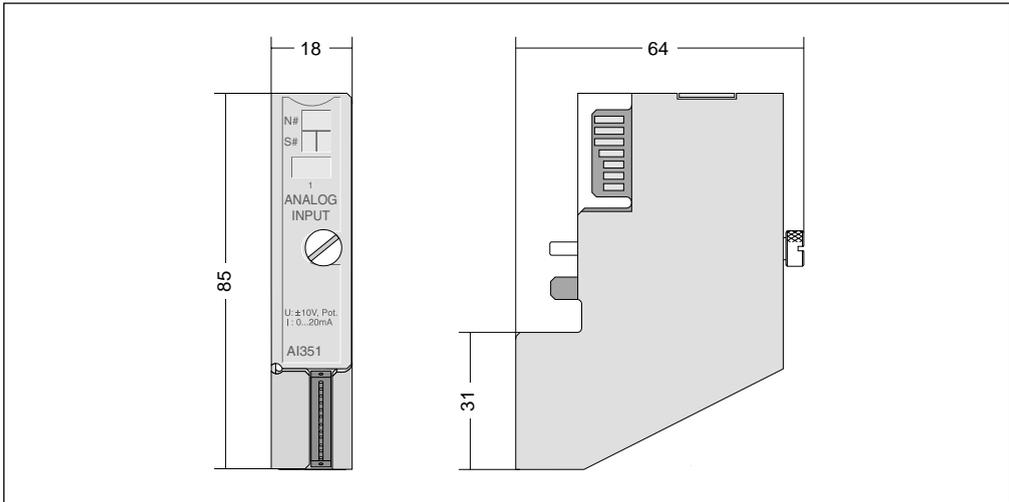
Die Zentraleinheiten CP474, CP476 und CP774 sind doppelbreit ausgeführt. Die Tiefe bleibt mit 70 mm gleich wie bei den anderen Modulen.



CAN-Buscontroller EX270



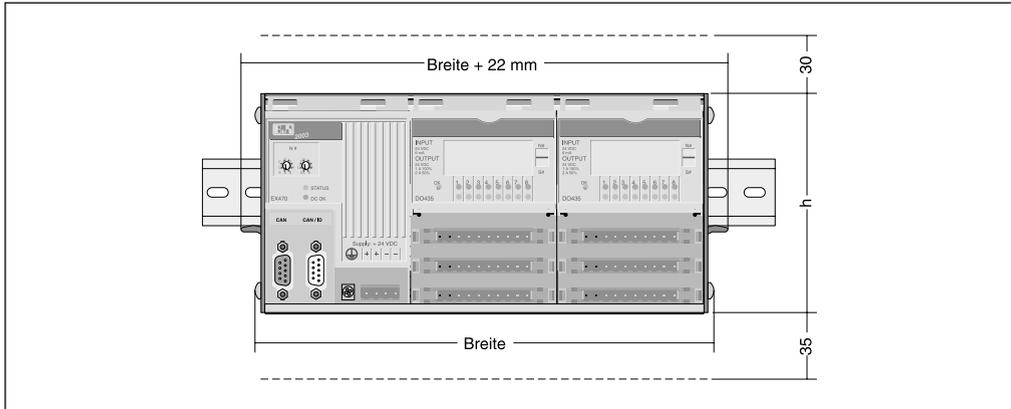
1.4.2 Abmessungen Anpassungsmodule



1.5 EINBAUMASSE

1.5.1 Waagrechte Montage

Beim waagrechten Einbau in einen Schaltschrank oder in ein Gehäuse sind folgende Maße zu berücksichtigen:



Breite: siehe Abschnitt „Modulträger“

Höhe: $h = 115 \text{ mm}$ ohne Anpassungsmodule
 $h = 146 \text{ mm}$ mit Anpassungsmodulen

Oberhalb der Module muß mindestens ein 30 mm freier Raum sein. Die Kühlschlitze dürfen nicht verdeckt sein.

Unterhalb der B&R 2003 ist für die Kabelführung der Ein- und Ausgänge und der Versorgung ein Raum von 35 mm vorzusehen.

Standardeinbau

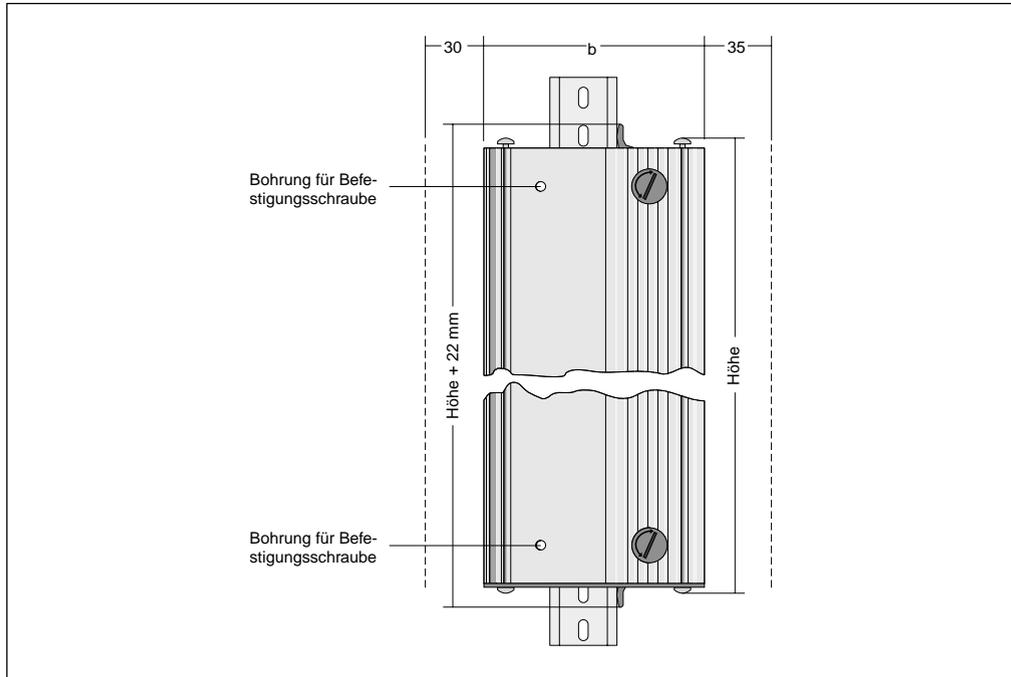
Wenn der Controller in den Modulträger eingehängt wird, sind zu der im Abschnitt "Modulträger" angegebenen Breite (Spalte "7BP7xx.0") 22 mm zu addieren.

Einbau mit CAN-Buscontroller EX270

Der CAN-Buscontroller EX270 wird gemeinsam mit den Modulträgern mit der Bestellnummer 7BP70x.1 verwendet. Der EX270 wird anstelle des linken Seitenteils an den Modulträger geschraubt. Zu der im Abschnitt "Modulträger" angegebenen Breite (Spalte "7BP70x.1") sind 31 mm zu addieren.

1.5.2 Senkrechte Montage

Beim senkrechten Einbau in einen Schaltschrank oder in ein Gehäuse sind folgende Maße zu berücksichtigen:



Höhe: siehe Abschnitt „Modulträger“, Spalte „Breite“

Breite: $b = 115$ mm ohne Anpassungsmodule
 $b = 146$ mm mit Anpassungsmodulen

Links der Module muß mindestens ein 30 mm freier Raum sein. Die Kühlschlitze dürfen nicht verdeckt sein. Rechts von der B&R 2003 ist für die Kabelführung der Ein- und Ausgänge und der Versorgung ein Raum von 35 mm vorzusehen.

Um ein Herabrutschen der Steuerung zu verhindern, müssen zwei Befestigungsschrauben angebracht werden. Bevor der Modulträger angeschraubt wird, müssen die benötigten Gewindestreifen eingeschoben, das linke Seitenteil und die Schrauben für das rechte Seitenteil vormontiert werden.

Die Module müssen so angeordnet werden, daß sich der Controller am unteren Ende des Modulträgers befindet.



Bei senkrechter Montage ist der Temperaturbereich auf 0 - 50 °C eingeschränkt.

Standardeinbau

Wenn der Controller in den Modulträger eingehängt wird, sind für die Berechnung der Höhe zu der im Abschnitt "Modulträger" angegebenen Breite (Spalte "7BP7xx.0") 22 mm zu addieren.

Einbau mit CAN-Buscontroller EX270

Der CAN-Buscontroller EX270 wird gemeinsam mit den Modulträgern mit der Bestellnummer 7BP70x.1 verwendet. Der EX270 wird anstelle des linken Seitenteils an den Modulträger geschraubt. Für die Berechnung der Höhe sind zu der im Abschnitt "Modulträger" angegebenen Breite (Spalte "7BP70x.1") 31 mm zu addieren.

2 MONTAGE



Die Montage darf nur von fachkundigem Personal vorgenommen werden!

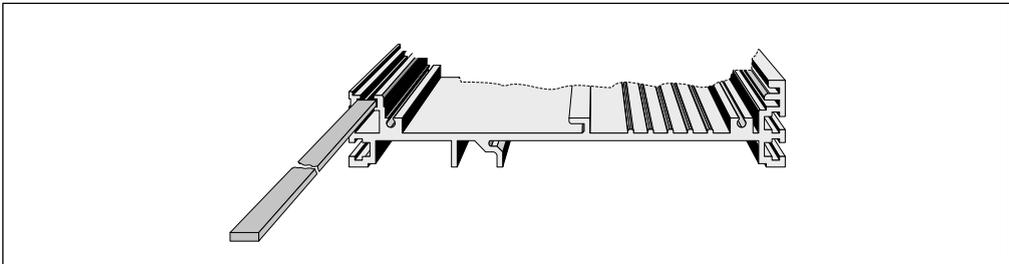
Die Montage eines Systems B&R 2003 erfolgt in einer bestimmten Reihenfolge:

- 1) Montage der Hutschiene
- 2) Montage der Module auf dem Modulträger
- 3) Montage der gesamten Einheit

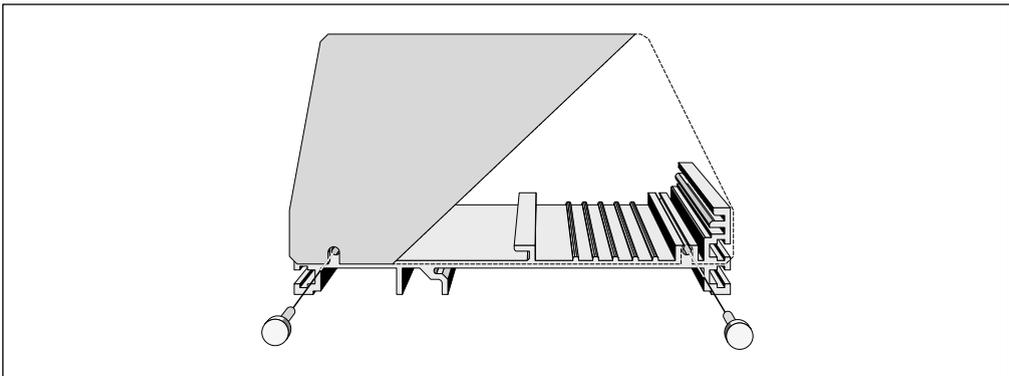
2.1 MODULE

Um die Module in den Modulträger einzuhängen und zu befestigen, ist zuerst ein Gewindestreifen einzuschieben und das linke Seitenteil zu befestigen (siehe die folgenden Zeichnungen).

- Falls der Gewindestreifen nicht vormontiert ist, schieben Sie diesen in das Aluminiumprofil ein:

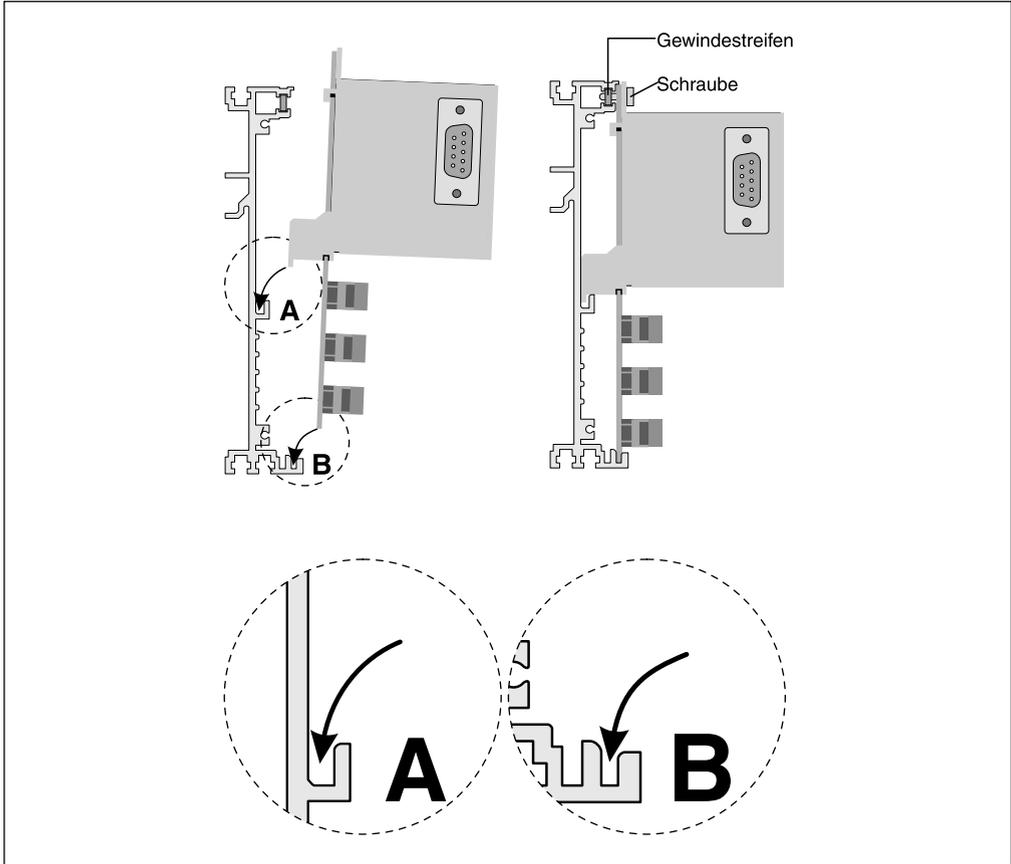


- Das linke Seitenteil am Aluminiumprofil mit zwei Schrauben befestigen. Dieses Seitenteil dient als Anschlag beim Einhängen des ersten Moduls.

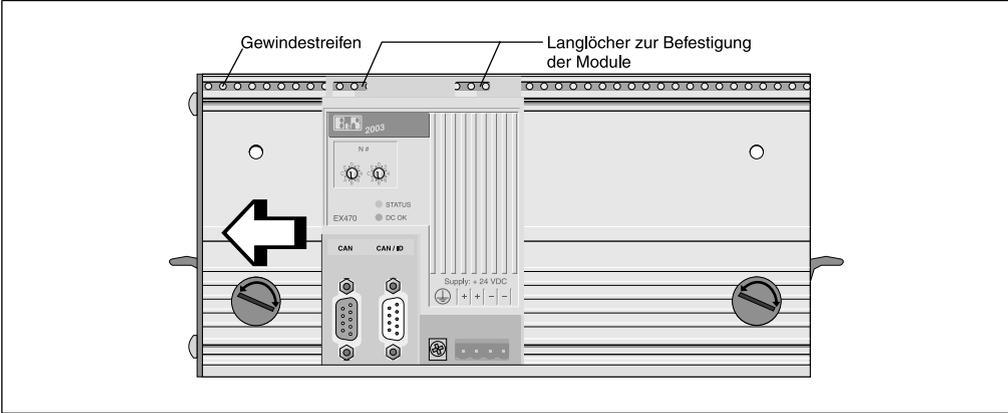


Nach diesen Vorbereitungen können Sie die Module einhängen, nach links schieben (Kontaktierung der Module untereinander) und festschrauben.

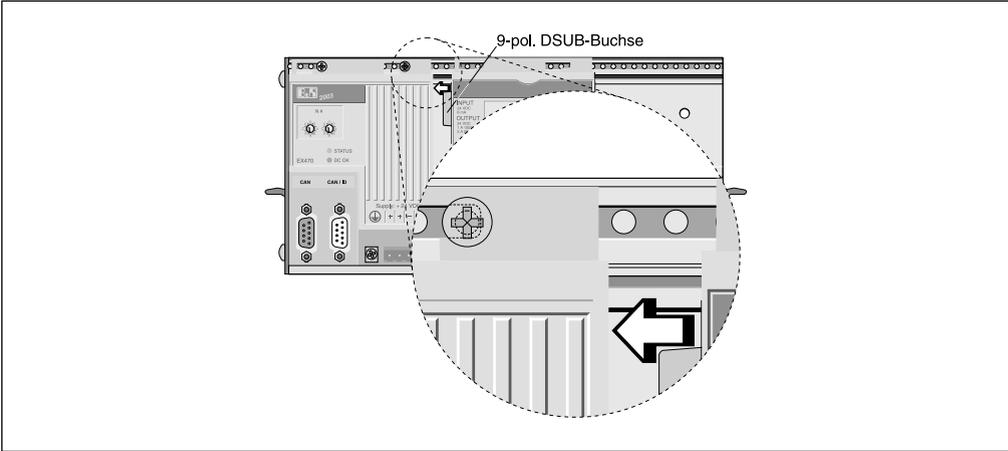
- Einhängen der Module im Modulträger (In der Zeichnung wurde das bereits montierte Seitenteil nicht berücksichtigt):



- Das erste Modul nach links bis zum Seitenteil schieben.



- Jedes Modul wird mit zwei Schrauben am Gewindestreifen im Modulträger befestigt. Am Netzteil wird zusätzlich ein Erdungswinkel montiert und mit dem Modulträger verbunden.
- Die weiteren Module werden wie zuvor beschrieben eingehängt, nach links geschoben und mit Schrauben befestigt:



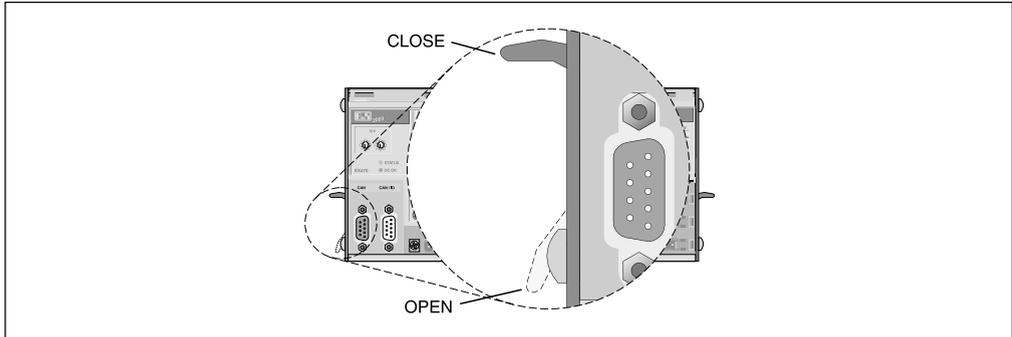
Achten Sie dabei darauf, daß die Module bündig zusammengeschoben werden, damit eine einwandfreie Steckverbindung zwischen den Modulen entsteht.

- Nachdem alle Module auf dem Modulträger eingehängt und befestigt sind, montieren Sie nun das rechte Seitenteil.

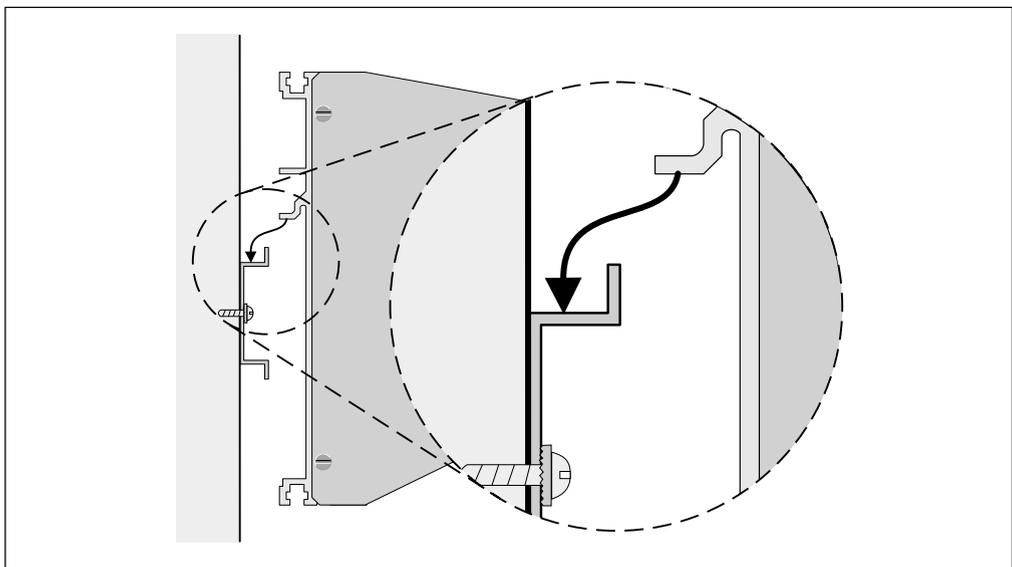
2.2 MODULTRÄGER

Um einen Modulträger auf der Hutschiene einzuhängen, sind folgende Schritte durchzuführen:

- Beide Befestigungshebel öffnen (Stellung OPEN)



- Den Modulträger an die gewünschte Position in die Hutschiene einhängen



- Beide Befestigungshebel schließen (Stellung CLOSE)

2.3 FELDKLEMME

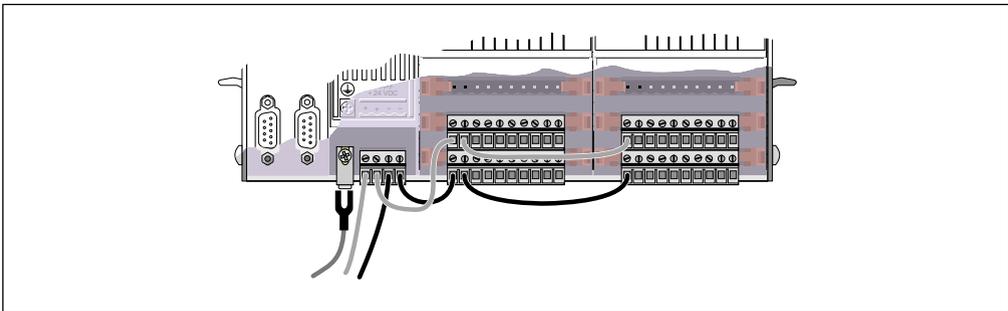
Zur Verdrahtung der I/O-Module werden einreihige Feldklemmen verwendet, deren Entriegelung durch zwei Hebel erfolgt. Durch Druck auf die Auswurfhebel (mittels Schraubendreher) wird die Feldklemme aus der Stiftleiste geschoben und lässt sich leicht herausnehmen. Sie ist sowohl als Schraubklemme als auch als Federzugklemme erhältlich.



2.3.1 Kabelführung an der Feldklemme

Kaskadierung

Durch die waagerechte Anordnung der Stiftleisten kann die Einspeisung der Versorgungsspannung kaskadiert werden:



Das Bild zeigt ein Beispiel, wie Versorgungsleitungen kaskadiert werden können.

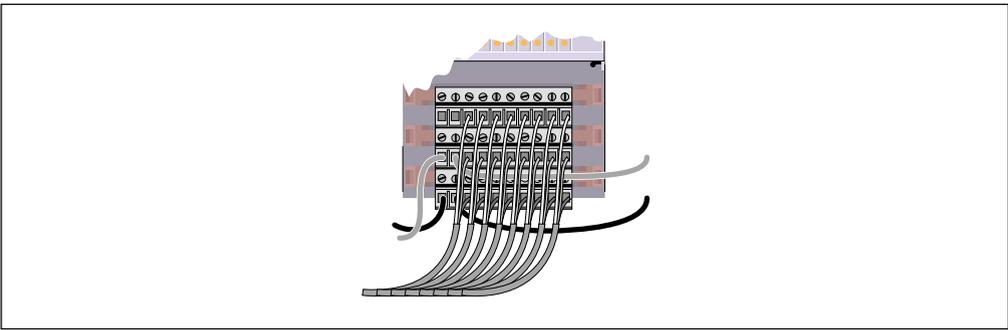


Achten Sie auf die benötigten Spannungen und Ströme!

Die Kaskadierung ist nur möglich, wenn alle Module dieselbe Spannung verwenden. Außerdem darf die maximal zulässige Strombelastbarkeit der Stecker nicht überschritten werden.

Anschluß für Ein- und Ausgänge

Die Anschlüsse jedes Ein- bzw. Ausgangskanals liegen übereinander. Dies erhöht die Übersichtlichkeit am Modul und Sie finden bei der Wartung auf Anhieb die richtigen Leitungen zum entsprechenden Kanal. Auf eventuelle Abweichungen von dieser Regel wird bei der Modulbeschreibung hingewiesen.



2.4 ANPASSUNGSMODULE

Die Anpassungsmodule werden in einer speziell angefertigten Schachtel ausgeliefert. Sie erfüllt zwei Aufgaben:

- Schutz vor Transportschäden
- Schutz während der Verdrahtung der Steuerung

2.4.1 Verdrahtungsschutz

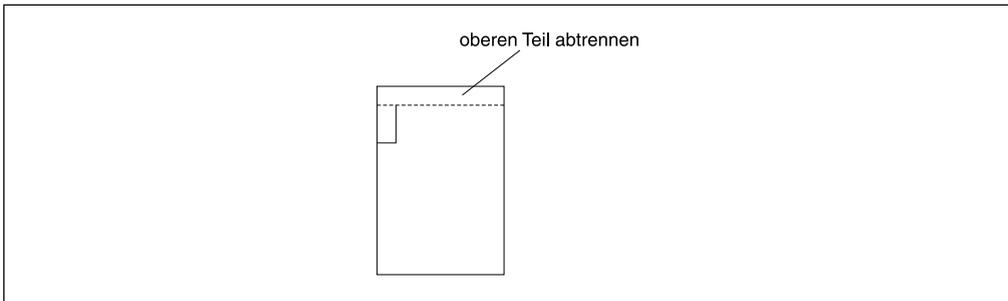
Während der Verdrahtung einer Anlage steht die Steuerung oft noch nicht zur Verfügung, weil sie z. B. noch vom Programmierer zur Fertigstellung des Steuerungsprogramms verwendet wird.

Der Betriebselektriker schließt die Kabel daher an Feldklemmen sowie an DSUB-Buchsen und DSUB-Stecker an, die dann später an die Steuerung gesteckt werden. Die Anpassungsmodule AI261, AI294 und NC161 müssen jedoch direkt verdrahtet werden.

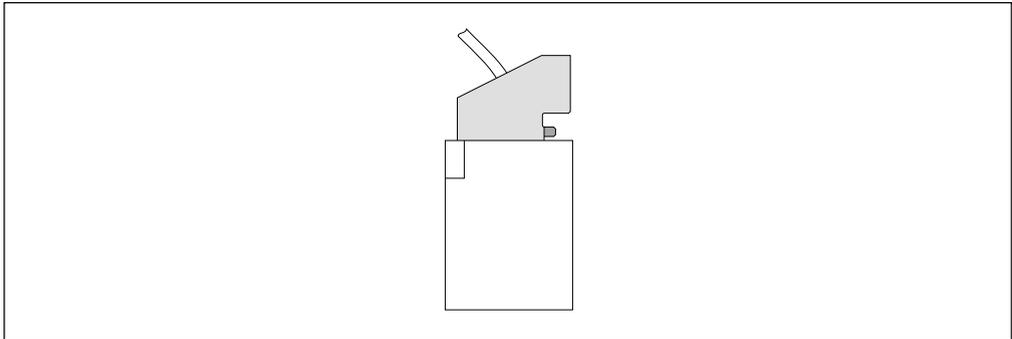
Um diese Anpassungsmodule vor Staub und mechanischer Beschädigung zu schützen, wird das Modul nach erfolgter Verdrahtung wieder in die Schachtel geschoben.

B&R empfiehlt folgende Vorgangsweise:

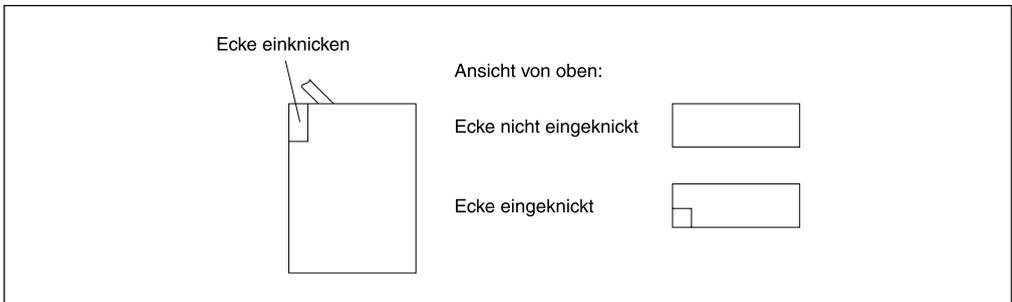
- ❶ Anpassungsmodul aus der Schachtel nehmen.
- ❷ Den oberen Teil der Schachtel entlang der Perforation vom unteren Teil der Schachtel trennen.



- ③ Das verdrahtete Anpassungsmodul so in die Schachtel schieben, daß der schräge Teil zu der Ecke mit den vorbereiteten Knicklinien zeigt. Die Kabel müssen aus der Schachtel heraushängen.



- ④ Schachtel an der vorbereiteten Ecke einknicken. Dadurch wird das Herunterrutschen der Schachtel verhindert.



3 MODULSTECKPLATZREGELN

3.1 PHYSIKALISCHE MODULPLÄTZE

Ein physikalischer Modulplatz entspricht dem tatsächlichen Platzbedarf eines Moduls. 2003 Module können einfachbreit (= ein Modulplatz) oder doppeltbreit (= zwei Modulplätze) sein, wie z. B. die CP474. Für das B&R SYSTEM 2003 sind Modulträger unterschiedlicher Länge erhältlich. Die Palette reicht von einem Modulplatz bis zu max. 10 Modulplätzen.

3.2 LOGISCHE MODULPLÄTZE

Manche Module benötigen mehr als einen logischen Modulplatz. Das heißt, die Anzahl der physikalisch benötigten Modulplätze ist unterschiedlich zu den logisch benötigten Modulplätzen.

Die maximale Anzahl der logischen Modulplätze ist vom Controller abhängig. Vom Controller ist auch abhängig, wie viele Modulplätze für Analogmodule zur Verfügung stehen (siehe Abschnitt "Module die logische oder analoge Modulplätze belegen").

Die verschiedenen Controller sind eingeschränkt bezüglich der maximalen Anzahl der Analogmodulplätze und auch bezüglich des Modulplatzes für Analogmodule. Beide Bedingungen müssen erfüllt sein.

Controller	Maximale Anzahl der log. Modulplätze ¹⁾	Maximale Anzahl der Analogmodulplätze ¹⁾	Mögliche Modulplätze für Analogmodule ²⁾
CP430	4	2	2 - 5
CP470 / CP770	8	4	2 - 9
CP474 / CP774	12	4	3 - 10
CP476	16	4	3 - 10
EX270	4	2	1 - 2
EX470 / EX770	8	4	2 - 5
EX477 / EX777	8	4	2 - 9

¹⁾ Achtung: Leistungsbilanz beachten!

²⁾ Alle Analogmodule und Module mit logischem Analoganteil müssen direkt neben dem Controller betrieben werden, das heißt, links vom ersten Digitalmodul gesteckt werden. Modulplatz 1 bzw. 1+2 werden von den Controllern belegt (Ausnahme: EX270 belegt keinen Modulplatz).

3.3 MODULE DIE LOGISCHE ODER ANALOGE MODULPLÄTZE BELEGEN

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Module, die entweder logisch mehr als zwei Modulplätze belegen oder die einen Analogmodulplatz belegen.

Belegt ein Modul zwei logische Modulplätze und ist davon einer ein Analogmodulplatz, so ist dies immer der Erste.

Modul	Anzahl der logischen Modulplätze	Anzahl der Analogmodulplätze	Anzahl der belegten phys. Modulplätze
AF101	1	1	1
DI439	2	---	1
DM465	2	---	1
CM211	2	1	1
CM411	2	2	1

3.4 KONFIGURATIONSBEISPIELE

Beispiel 1

Konfiguration mit einer CP430, zwei CM211 und einer DM465:

Physikalische Modulanordnung:

1	2	3	4
CP430	CM211	CM211	DM465

**richtige
Konfiguration**

Logische Modulanordnung:

1	2	3	4	5	6	7
CP430	CM211 analog	CM211 digital	CM211 analog	CM211 digital	DM465 digital	DM465 digital

Beispiel 2

Konfiguration mit einer EX470 und drei CM211:

Physikalische Modulanordnung:

1	2	3	4
EX470	CM211	CM211	CM211

**falsche
 Konfiguration**

Logische Modulanordnung:

1	2	3	4	5	6	7
EX470	CM211 analog	CM211 digital	CM211 analog	CM211 digital	CM211 analog	CM211 digital



Modulplatz 6 ist bei der EX470 für Analogmodule nicht erlaubt!

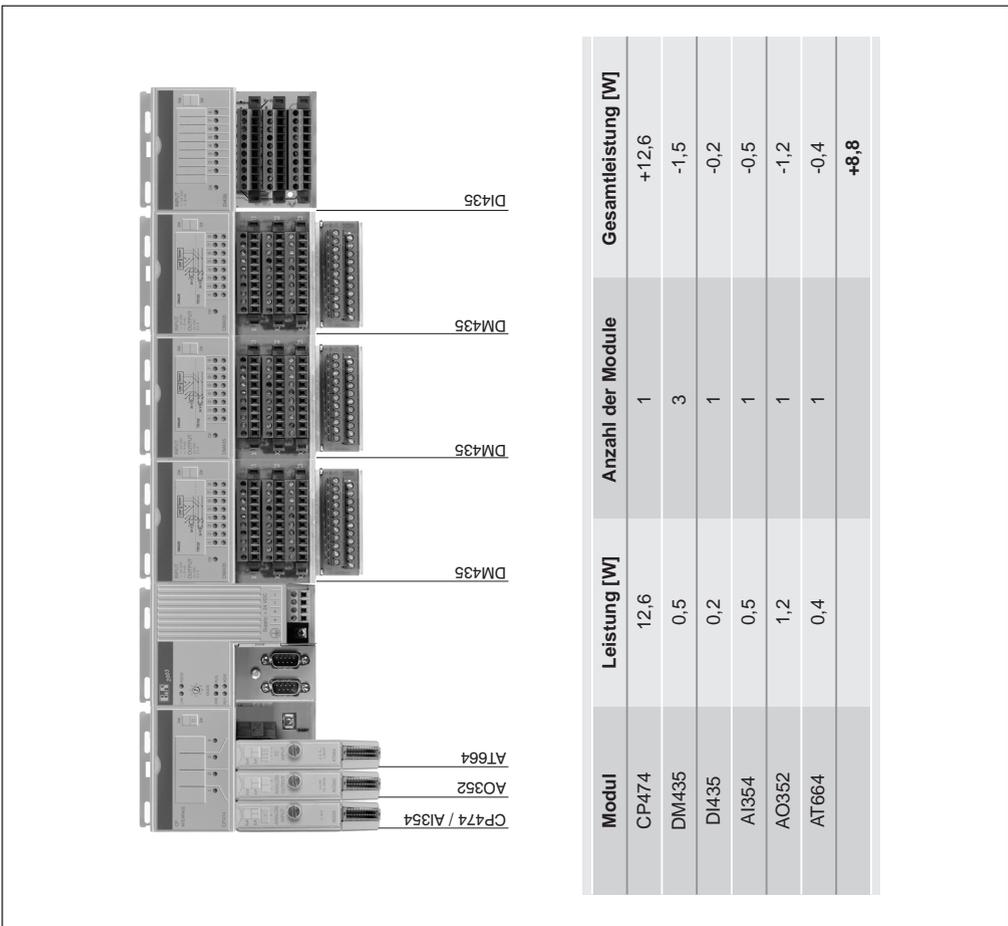
4 LEISTUNGSBILANZ

Für jede Hardwarekonfiguration muß eine Leistungsbilanz erstellt werden. Durch diese Bilanz wird festgestellt, ob die Netzteilleistung des Controllers für die Versorgung der Module ausreicht.

Eine Leistungsbilanz wird am schnellsten und übersichtlichsten mit der in Kapitel 3 "Module B&R 2003" im Abschnitt "Modulübersicht" angeführten Tabelle erstellt. In der Spalte "Leistung" ist die vom Modul zur Verfügung gestellte bzw. die vom Modul aufgenommene Leistung angegeben.

4.1 BEISPIEL 1

B&R SYSTEM 2003 mit typischer Hardwarekonfiguration.



4.2 BEISPIEL 2

B&R SYSTEM 2003 mit Maximalkonfiguration für digitale Signale.

Modul	Leistung [W]	Anzahl der Module	Gesamtleistung [W]
CP476	12,5	1	+12,5
DM465	1,1	8	-8,8
DI135	0,4	4	-1,6
			+2,1

5 REMOTE I/O BUS

Mit Hilfe des Remote I/O Busses werden weit entfernte I/O Module an einen Remote Master gekoppelt. Die Entfernung kann ohne Repeater bis zu 1200 m betragen. An einen Remote Master können ohne Repeater bis zu 31 Slaves gekoppelt werden.

5.1 REMOTE MASTER

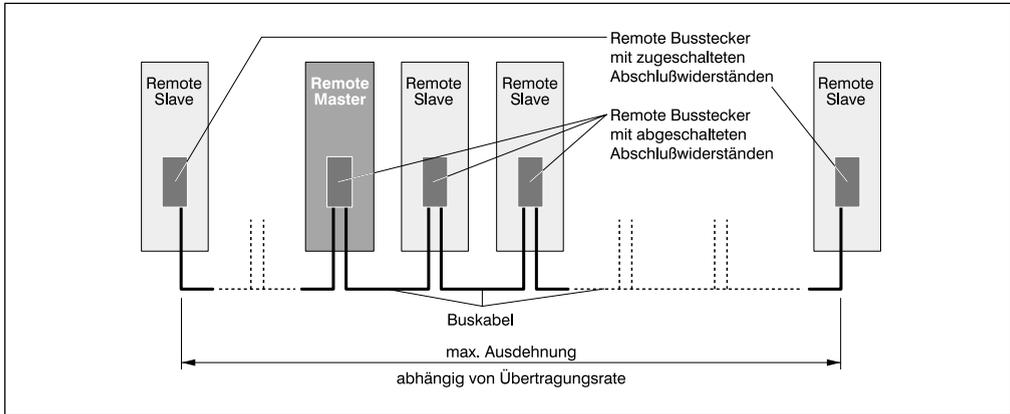
Der Remote Master ist ein B&R SYSTEM 2005, B&R SYSTEM 2010 oder B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner.

5.2 REMOTE SLAVE

Um ein B&R SYSTEM 2003 als Slave in ein Remote I/O Netzwerk einbinden zu können, wird ein Remote I/O-Buscontroller EX477 oder EX777 benötigt.

5.3 VERDRAHTUNG

5.3.1 Verdrahtungsschema



5.3.2 Buskabel

Norm: nach DIN 19245 Teil 3

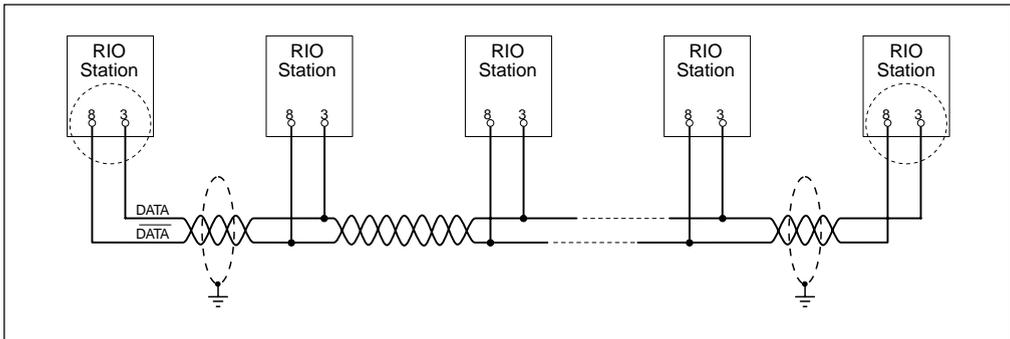
Die Verbindung von Remote Master- und Slave-Modulen erfolgt mit einer verdrehten Zweidrahtleitung, die der folgenden Spezifikation entsprechen muß:

Wellenwiderstand	135 - 165 Ω (3 - 20 MHz)
Kapazitätsbelag	<30 pF / m
Schleifenwiderstand	<110 Ω / km
Aderdurchmesser	>0,64 mm
Adernquerschnitt	>0,34 mm ²

Die Zweidrahtleitung muß an Anfang und Ende mit einem Abschlußwiderstand abgeschlossen werden.

5.3.3 Verbindung Buskabel - Station

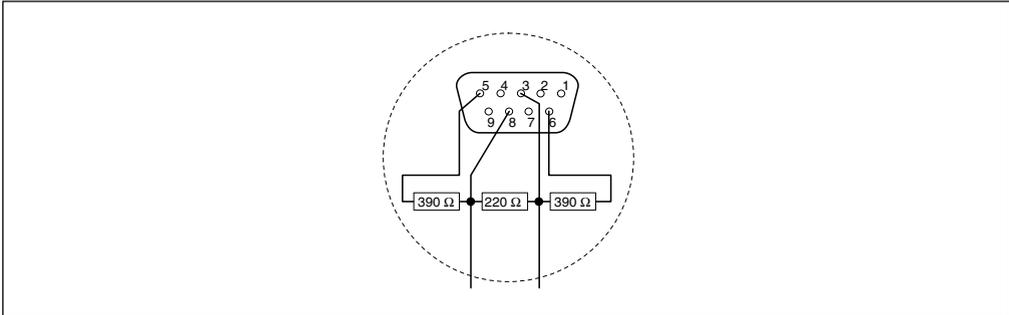
Die zwei Adern des Buskabels sind wie folgt mit den einzelnen Stationen zu verdrahten:



5.3.4 Abschlußwiderstände

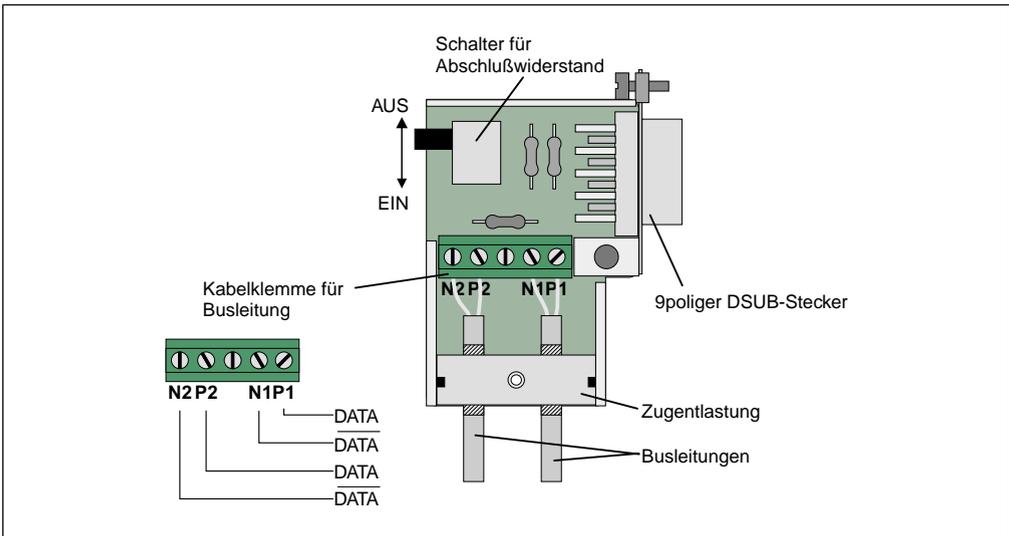
Der Remote-Bus ist an Anfang und Ende mit Abschlußwiderständen zu versehen. Im bei B&R erhältlichen Remote Busstecker 0G1000.00-090 sind die Abschlußwiderstände bereits integriert. Die Abschlußwiderstände können zu- oder abgeschaltet werden.

5.3.5 Widerstandsschema



5.3.6 Remote Busstecker

Bestellnummer: 0G1000.00-090



5.4 AUSDEHNUNG

Die maximale Ausdehnung eines Remote Systems ist von der Übertragungsrate abhängig:

Ausdehnung [m]	Übertragungsrate [kBit/s]
1200	100
1000	181
400	500
200	1000
100	2000

5.5 PROFIBUS

Die für den Remote I/O-Bus beschriebene Verkabelung (Buskabel, Abschlußwiderstände) wird auch für den PROFIBUS verwendet. Die bei B&R erhältlichen PROFIBUS Netzwerkmodule sind NW150 für das B&R SYSTEM 2005 und NW100 für das B&R SYSTEM 2010.

5.6 RS485-NETZWERK

Die für den Remote I/O-Bus beschriebene Verkabelung (Buskabel, Abschlußwiderstände) wird auch für ein RS485-Netzwerk verwendet.

6 CAN-FELDBUS

6.1 MERKMALE DES CAN BUSES

- geringe Kosten
- hohe Störsicherheit durch Differenzsignale
- Busstruktur
- offenes System
- schnelle Datenübertragung für kleine Datenpakete (bis zu 8 Bytes)
- Fehlererkennung mittels CRC (Cyclic Redundancy Check) und Rahmenprüfung -> Hamming Distance 6
- vorhersagbare Übertragungszeiten für hochpriorie Meldungen (Echtzeitverhalten)
- einfache Anwendung

6.2 BUSLÄNGE UND KABELTYP

Der zu verwendende Kabeltyp hängt weitgehend von der geforderten Buslänge und der Knotenzahl ab. Die Buslänge wird hauptsächlich von der Bitrate bestimmt.

Die Tabelle auf der nächsten Seite enthält einige Werte für die maximale Buslänge in Abhängigkeit von der Übertragungsgeschwindigkeit und der Synchronisationssprungweite (SJW). In der vierten Spalte ist die zulässige Oszillatortoleranz angegeben.

Die Synchronisationssprungweite (SJW) ist der Faktor, der bestimmt, wie weit der Controller nach-synchronisieren kann. Je größer die Synchronisationssprungweite ist, desto kleiner wird die Buslänge.

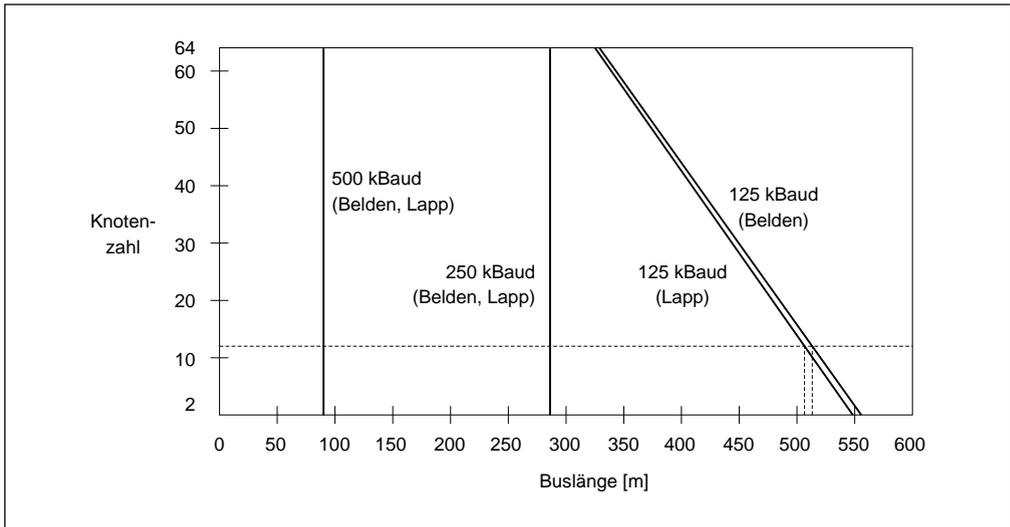
Bitrate [kBit/s]	Synchronisationssprungweite (SJW)	Buslänge [m]	zul. Oszillatortoleranz [%]
500	0 ¹⁾	67	0,121
	1	56	0,242
	2	33	0,363
	3	10	0,485
250	0 ¹⁾	215	0,121
	1	192	0,242
	2	147	0,363
	3	101	0,485
125	0 ¹⁾	510	0,121
	1	465	0,242
	2	374	0,363
	3	283	0,485
100	0 ¹⁾	658	0,121
	1	601	0,242
	2	488	0,363
	3	374	0,485
50	0 ¹⁾	1397 ²⁾	0,121
	1	1284 ²⁾	0,242
	2	1056 ²⁾	0,363
	3	829	0,485
20	0 ¹⁾	3613 ²⁾	0,121
	1	3329 ²⁾	0,242
	2	2761 ²⁾	0,363
	3	2193 ²⁾	0,485
10	0 ¹⁾	7306 ²⁾	0,121
	1	6738 ²⁾	0,242
	2	5602 ²⁾	0,363
	3	4456 ²⁾	0,485

¹⁾ B&R Standardeinstellung

²⁾ Nach CiA (CAN in Automation) ist die maximale Buslänge 1000 m.

Zusammenhang zwischen Knotenzahl und Buslänge bei bestimmten Kabeltypen für B&R Standardeinstellung:

Kabel 1	Belden YR 29832, 4.15 ns/m
Kabel 2	Lapp Kabel 2170204, 4.15 ns/m



Kapitel 2
Projektierung
und Installation

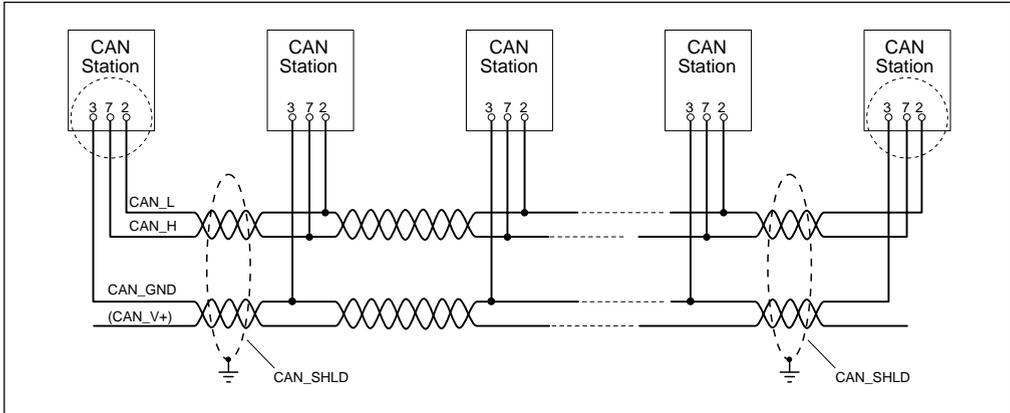
Beispiel für 12 Knoten

Hersteller	Baudrate	Buslänge	Baudrate	Buslänge	Baudrate	Buslänge
Belden	500 kBaud	90 m	250 kBaud	286 m	125 kBaud	513 m
Lapp	500 kBaud	90 m	250 kBaud	286 m	125 kBaud	506 m

6.3 VERDRAHTUNG

6.3.1 Verbindung Buskabel - Station

Für das Buskabel ist grundsätzlich ein 4adriges Kabel, in Paaren verdreht, zu verwenden.



6.3.2 CAN Signale gemäß CiA/CAL

CAN Signal	Beschreibung
CAN_GND	CAN Ground
CAN_L	CAN Low
(CAN_SHLD)	Schirm
CAN_H	CAN High
(CAN_V+)	CAN Versorgung 8 - 15 V, optional

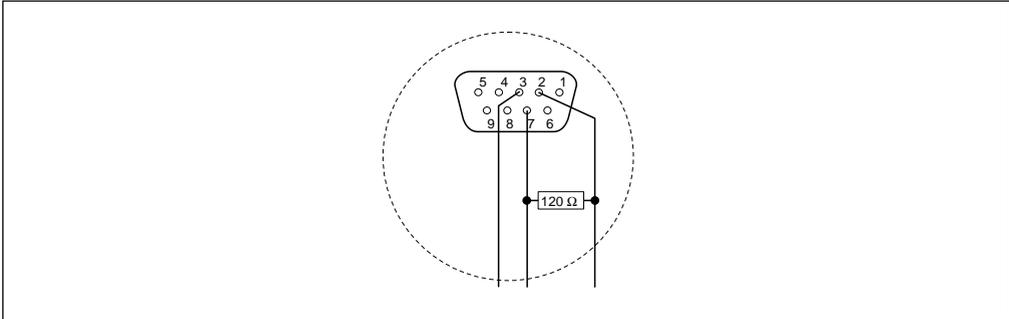
Da sämtliche CAN-Schnittstellen von B&R intern versorgt werden, muß CAN_V+ in CAN-Netzen ohne Fremdgeräte nicht angeschlossen werden.

6.3.3 Stichleitungen

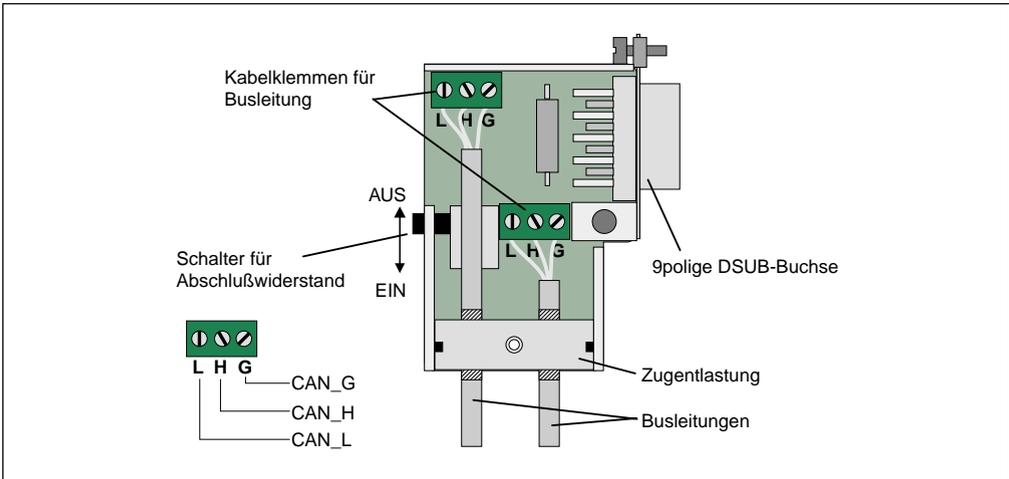
Stichleitungen sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Ist es jedoch notwendig, Knoten mit einer Stichleitung an den Bus anzukoppeln, darf die Länge dieser Leitung 30 cm nicht überschreiten.

6.3.4 Abschlußwiderstand

Die Verdrahtung eines CAN-Netzes erfolgt in Busstruktur, wobei die beiden Busenden mit einem Abschlußwiderstand zu beschalten sind.



Im bei B&R erhältlichen CAN-Busstecker 7AC911.9 ist der Abschlußwiderstand bereits integriert. Der Abschlußwiderstand kann zu- oder abgeschaltet werden.



7 ERDUNGS- UND SCHIRMUNGSMASSNAHMEN

In den meisten Anwendungen werden industrielle Steuergeräte in Schaltschränke eingebaut, in denen sich auch elektromagnetische Schaltelemente (Relais, Schütze), Transformatoren, Motorregler, Frequenzumrichter u.ä. befinden können. In solchen Schaltschränken entstehen zwangsläufig elektromagnetische Störungen unterschiedlicher Art.

Diese Störungen können zwar nicht generell verhindert werden, durch geeignete Erdungs-, Schirmungs- und andere Schutzmaßnahmen kann jedoch eine negative Beeinflussung der Geräte untereinander weitgehend unterbunden werden. Diese Schutzmaßnahmen umfassen Schaltschrank-Erdung, Modul-Erdung, Kabelschirm-Erdung, Schutzbeschaltung von elektromechanischen Schaltelementen, richtige Verwendung von Kabeln sowie Berücksichtigung von Kabelquerschnitt und -ausführung.

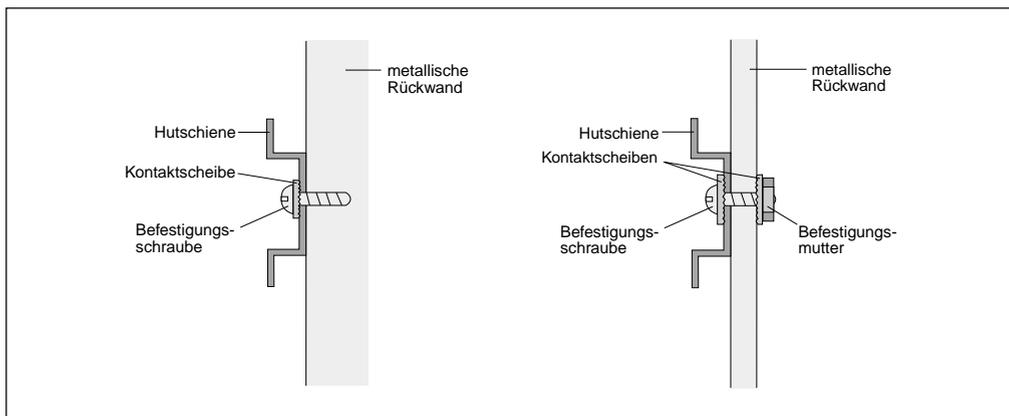
Die Erdung hat zwei grundsätzlich unterschiedliche Funktionen:

- Schutzerdung
- Ableitung von elektromagnetischen Störungen

Im System B&R 2003 erfolgt sowohl die Ableitung der elektromagnetischen Störungen als auch die Schutzerdung über das Aluminiumprofil (Modulträger) und die Hutschiene.

7.1 ERDUNG DER HUTSCHIENE

Zum Zweck der Erdung ist eine gut leitende Verbindung zwischen Hutschiene und metallischer Rückwand erforderlich. Die Hutschiene ist dazu ca. alle 10 cm leitend mit der Rückwand zu verbinden. Dies wird durch Belegen von Kontakt- oder Zahnscheiben bei allen Befestigungsschrauben erreicht:



Bei lackierten oder beschichteten Rückwänden ist eine ausreichende Verbindung nur dann gewährleistet, wenn die Verschraubung mit einem Gewinde an der Rückwand erfolgt. Ist dies nicht der Fall, so muß auch zwischen der Befestigungsmutter und der Rückwand eine Kontaktscheibe beigelegt werden:

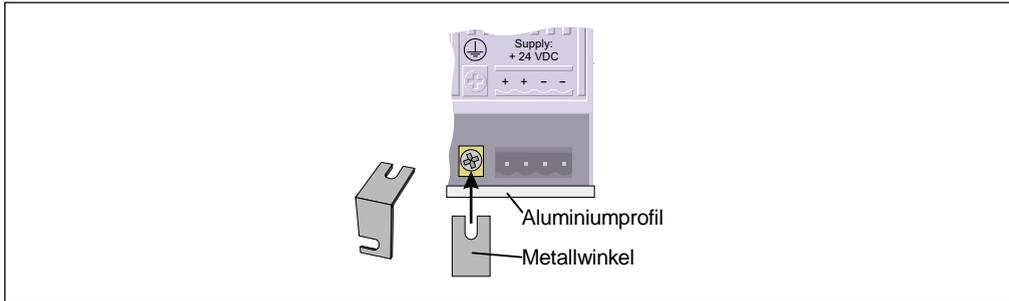


Die Schaltschrankrückwand muß grundsätzlich mit dem Erdpotential (\perp) verbunden sein.

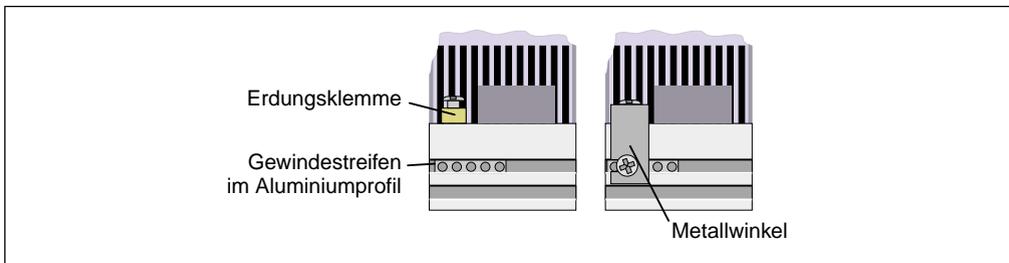
7.2 ERDUNG EINER B&R SYSTEM 2003 EINHEIT

Mittels eines Metallwinkels muß die Zentraleinheit bzw. das Buscontrollermodul direkt mit dem Aluminiumprofil verbunden werden.

- a) Der Metallwinkel wird an der Erdungsklemme des Moduls befestigt:



- b) Verbinden Sie den Winkel mittels vormontierter Schraube und Gewindestreifen mit dem Aluminiumprofil (Modulträger):



- c) Für die Schutzerdung ist eine Leitung mit ausreichendem Querschnitt zur Potentialausgleichschiene zu verlegen und mit der Erdungsklemme zu verbinden.

7.3 KABELSCHIRMERDUNG

Die folgenden Verbindungen sind mit geschirmten Kabeln auszuführen (mögliche Ausnahmen sind bei der Beschreibung des jeweiligen Moduls angegeben):

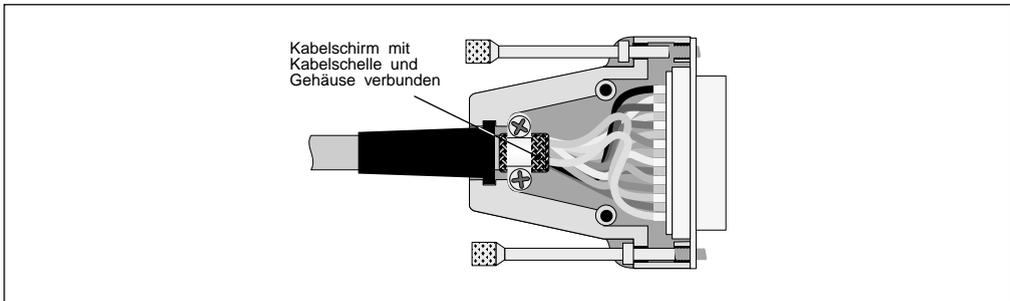
- analoge Ein-/Ausgänge
- Schnittstellenkabel
- Impulsgeberkabel

Der Kabelschirm wird **beidseitig** geerdet. Auf Seiten der B&R 2003 erfolgt die Erdung unmittelbar im Modulgehäuse.

Sollte es durch etwaige Potentialverschiebungen zwischen B&R 2003 und dem angeschlossenen Element zu Ausgleichsströmen über den Kabelschirm (oft verbunden mit einer Erwärmung des Kabels) kommen, so sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen: Der Kabelschirm wird aufgetrennt und mit einem qualitativ hochwertigen Kondensator überbrückt (Keramik- oder Folienkondensatoren größer oder gleich 47 nF, geringer Widerstand bei hoher Frequenz).

7.4 VERWENDUNG VON DSUB-STECKERN

DSUB-Stecker müssen mit einem metallisierten Steckergehäuse versehen sein.



Der Schirm ist direkt auf das Steckergehäuse zu legen. Der Anschluß des Schirms über einen verdrehten "Zopf" reduziert die Schirmwirkung erheblich und ist daher zu vermeiden.

Stehen metallische Steckerhauben nicht zur Verfügung, kann der Kabelschirm mit Hilfe einer Schelle (siehe Kabelschirmerdung) geerdet werden.

8 EXTERNE SCHUTZBESCHALTUNG

Für Relais-Ausgangsmodule ist eine externe Schutzbeschaltung vorgeschrieben. Sie kann wahlweise an der zu schaltenden Last oder an der Zwischenklemme angebracht werden. Die meisten Hersteller von Magnetventilen und Schütze bieten geeignete Schutzbeschaltungsglieder für das jeweilige Element an.

Mögliche Schutzbeschaltungsglieder sind:

- RC-Glied: Kann für Gleich- oder Wechselspannung eingesetzt werden.
- Varistor: Wird meist für Wechselspannung eingesetzt.
- Freilaufdiode: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden.
- Dioden/Z-Diodenkombination: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden. Diese Art der Schutzbeschaltung ermöglicht kürzere Abschaltzeiten.

9 EINBAURICHTLINIEN

- Der Einbau der B&R 2003 kann sowohl waagrecht als auch senkrecht erfolgen. Bitte beachten Sie die Montagehinweise im Abschnitt "Einbaumaße".
- Die maximale Umgebungstemperatur im Betrieb bezieht sich auf die Lufttemperatur unterhalb der Module (Lufteintritt).
- Bei Geräten, die starke elektromagnetische Störungen verursachen (z. B. Frequenzumrichter, Transformatoren, Motorregler usw.), ist auf ausreichende räumliche Trennung zu achten. Der Abstand dieser Geräte zur B&R 2003 sollte so groß wie möglich sein. Gegebenenfalls ist eine Abschirmung durch Trennbleche (MU-Metall) vorzunehmen.

Module ein-/ausbauen

- Module dürfen nicht während des Betriebs aus- oder eingebaut werden, außer dies ist für ein bestimmtes Modul ausdrücklich erlaubt.
- Vor dem Herausnehmen von Modulen sind verdrahtete Anschlußstecker abzustecken.
- Die Anschlußstecker dürfen nicht an- oder abgesteckt werden, wenn die Zuleitungen Spannung führen (allpolig abschalten).

10 LAGERUNG UND LAGERUNGSTEMPERATUREN

Die Zentraleinheiten sind mit einer Pufferbatterie ausgestattet. Für die CPUs gilt eine Lagerungstemperatur von -20 bis +60 °C. Alle anderen Module dürfen bei Temperaturen von -20 bis +70 °C gelagert werden. Andere Temperaturen sind gegebenenfalls bei den technischen Daten der Module angegeben.

11 UMGEBUNGSTEMPERATUR IM BETRIEB, LUFTFEUCHTIGKEIT

Die folgenden Angaben gelten für alle 2003-Module, sofern im Abschnitt "Technische Daten" keine anderen Werte angeführt sind.

Umgebungstemperatur im Betrieb waagrechte Einbaulage	0 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	0 bis 50°C
Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

KAPITEL 3

MODULE B&R 2003

Kapitel 3
Module B&R 2003

1 MODULÜBERSICHT B&R 2003

In der Spalte "Leistung" ist die vom Modul zur Verfügung gestellte Leistung bzw. die vom Modul aufgenommene Leistung angegeben. Dadurch kann für eine bestimmte Hardwarekonfiguration schnell und übersichtlich eine Leistungsbilanz erstellt werden.

Die von den Zentraleinheiten, Remote I/O- und CAN-Buscontrollern zur Verfügung gestellte Leistung ist mit "+" gekennzeichnet. Die von den Modulen aufgenommene Leistung ist mit "-" gekennzeichnet. Für die Leistungsbilanz sind die Leistungen vorzeichenrichtig zu addieren. Die Summe darf nicht kleiner als Null werden.

1.1 ALPHABETISCH SORTIERT NACH BEZEICHNUNG

Bez.	Beschreibung	B&R ID-Code	Leistung	Bestellnr.	Seite
AC010	5 Busabdeckungen			7AC010.9	451
AC011	5 Kabelsicherungswinkel inklusive Montagematerial			7AC011.9	452
AC020	1 Busabdeckung			7AC020.9	451
AF101	Adaptiermodul AF101	\$C0	-0,3 W	7AF101.7	131
AI261	1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, Auflösung 24 Bit	\$20	-0,6 W	7AI261.7	260
AI294	4 Eingänge für Potentiometer-Wegaufnehmer, Auflösung 13 Bit	\$22	-0,5 W	7AI294.7	277
AI351	1 Eingang ± 10 V oder 0 - 20 mA, Auflösung 12 Bit + Vorzeichen	U: \$02 Pot.: \$02 I: \$03	U/I: -0,3 W Pot.: -0,7 W	7AI351.70	285
AI354	4 Eingänge ± 10 V, Auflösung 12 Bit + Vorzeichen	\$04	-0,5 W	7AI354.70	293
AI774	4 Eingänge 0 - 20 mA, Auflösung 12 Bit	\$06	-0,4 W	7AI774.70	299
AO352	2 Ausgänge ± 10 V / 0 - 20 mA	\$0E	-1,2 W	7AO352.70	306
AT324	4 Eingänge für Temperaturfühler (PT100 / PT1000 / KTY10-6 / KTY84-130)	\$3E	-0,1 W	7AT324.70	313
AT352	2 Eingänge für PT100-Fühler (3 Leiter)	\$1A	-0,4 W	7AT352.70	320
AT664	4 Eingänge für Thermoelemente	\$0C	-0,4 W	7AT664.70	326
BP701.1	Modulträger, Platz für 1 Modul, inkl. rechtem Seitenteil			7BP701.1	80
BP702	Modulträger, Platz für 2 Module			7BP702.0	80
BP702.1	Modulträger, Platz für 2 Module, inkl. rechtem Seitenteil			7BP702.1	80
BP703	Modulträger, Platz für 3 Module			7BP703.0	80
BP704	Modulträger, Platz für 4 Module			7BP704.0	80
BP705	Modulträger, Platz für 5 Module			7BP705.0	80
BP706	Modulträger, Platz für 6 Module			7BP706.0	80
BP707	Modulträger, Platz für 7 Module			7BP707.0	80
BP708	Modulträger, Platz für 8 Module			7BP708.0	80
BP709	Modulträger, Platz für 9 Module			7BP709.0	80
BP710	Modulträger, Platz für 10 Module			7BP710.0	80
CM211	8 digitale Eingänge, 24 VDC, 20 kHz, Ein- oder Zweikanalzüher, Inkrementalgeber, 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, 2 analoge Eingänge ± 10 V oder 0 - 20 mA, Auflösung 12 Bit, 2 analoge Ausgänge ± 10 V, Auflösung 12 Bit	\$C3	-1,5 W	7CM211.7	334
CM411	3 digitale Eingänge, 24 VDC, 50 kHz, Ein- oder Zweikanalzüher, Inkrementalgeber, 2 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, 3 analoge Eingänge ± 10 V, Auflösung 16 Bit, 3 analoge Ausgänge ± 10 V, Auflösung 16 Bit	\$C2	-2,4 W	7CM411.70-1	384
CP430	Zentraleinheit, 24 VDC, 100 KByte SRAM, 256 KByte FlashPROM		+7 W ¹⁾	7CP430.60-1	102
CP470	Zentraleinheit, 24 VDC, 100 KByte SRAM, 256 KByte FlashPROM		+14 W ¹⁾	7CP470.60-1	102
CP474	Zentraleinheit, 24 VDC, CP-Interface, 100 KByte SRAM, 512 KByte FlashPROM		+12,6 W ¹⁾	7CP474.60-1	102
CP476	Zentraleinheit, 24 VDC, CP-Interface, 750 KByte SRAM, 1,5 MByte FlashPROM		+12,5 W ¹⁾	7CP476.60-1	114
CP770	Zentraleinheit, 100 - 240 VAC, 100 KByte SRAM, 256 KByte FlashPROM		+14 W ¹⁾	7CP770.60-1	102
CP774	Zentraleinheit, 100 - 240 VAC, CP-Interface, 100 KByte SRAM, 512 KByte FlashPROM		+12,6 W ¹⁾	7CP774.60-1	102

¹⁾ Integrierte Stromversorgung für einfache PANELWARE Tableaus, z. B. P120

Bez.	Beschreibung	B&R ID-Code	Leistung	Bestellnr.	Seite
DI135	4 Eingänge, 24 VDC, Ereigniszähler-/Inkrementalgeberbetrieb, 1 Komparatorausgang, 24 VDC	\$12	-0,4 W	7DI135.70	140
DI435	8 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms	\$E1	-0,2 W	7DI435.7	159
DI439.7	16 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, Feldklemmenanschluß	\$ED	-0,4 W	7DI439.7	164
DI439.72	16 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, DSUB-Anschluß	\$E9	-0,4 W	7DI439.72	170
DI645	8 Eingänge, 100 - 240 VAC, Eingangsverzögerung 50 ms	\$E5	-0,2 W	7DI645.7	178
DM435	8 digitale Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Feldklemmenanschluß	\$E3	-0,5 W	7DM435.7	233
DM438	8 digitale Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A	\$E7	-0,5 W	7DM438.72	241
DM465	16 digitale Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A	\$F7	-1,1 W	7DM465.7	249
DO135	4 FET-Ausgänge, 12 - 24 VDC, 0,1 A, 100 kHz	\$14	-0,2 W	7DO135.70	185
DO164	4 FET-Ausgänge (4 Triac-Koppler), 48 - 125 VAC, 50 mA, Nullspannungseingang	\$3C	-0,6 W	7DO164.70	197
DO435	8 Kanäle, jeder Kanal ist entweder als Ausgang oder als Eingang deklarierbar max. 8 FET-Ausgänge, 24 VDC, 2 A, max. 8 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms	\$EB	-0,5 W	7DO435.7	211
DO720	8 Relais-Ausgänge, 240 VAC / 30 VDC, 2 A	\$E2	-1,4 W	7DO720.7	219
DO721	4 Relais-Ausgänge, 240 VAC / 24 VDC, 4 A	\$E6	-1,4 W	7DO721.7	224
DO722	8 Relais-Ausgänge, 240 VAC / 24 VDC, 2,5 A	\$F2	-1,4 W	7DO722.7	228
EX270	CAN-Buscontroller, 24 VDC Versorgung		+ 4 W	7EX270.50-1	84
EX470	CAN-Buscontroller, 24 VDC Versorgung		+ 14 W ¹⁾	7EX470.50-1	90
EX477	Remote I/O-Buscontroller, 24 VDC Versorgung		+ 14 W	7EX477.50-2	95
EX770	CAN-Buscontroller, 100 - 240 VAC Versorgung		+ 14 W ²⁾	7EX770.50-1	90
EX777	Remote I/O-Buscontroller, 100 - 240 VAC Versorgung		+ 14 W	7EX777.50-1	95
IF311	Schnittstellenmodul mit RS232-Schnittstelle ohne PW Tableau mit PW Tableau P120 / P121	\$18	-0,5 W -1,6 W	7IF311.7	416
IF321	Schnittstellenmodul mit RS485/RS422-Schnittstelle	\$16	-1,4 W	7IF321.7	416
IF361	Schnittstellenmodul mit RS485-Schnittstelle (PROFIBUS-DP Slave)	\$25	-2,6 W	7IF361.70-1	418
IF371	Schnittstellenmodul mit CAN-Schnittstelle	\$24	-2,5 W	7IF371.70-1	420
ME010	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz	\$00	-0,35 W	7ME010.9	408
ME020	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz, 1 Einschubsteckplatz für steckbare Schnittstellenmodule	\$02	-0,7 W	7ME020.9	411
ME770	Konfigurationsspeicher für CAN-Buscontroller		-0,1 W	7ME770.5	128
NC161	Encodermodul, Eingangsfrequenz 100 kHz, Inkremental oder absolut, Auflösung 32 Bit	\$10	-0,3 W ¹⁾ _{1) Geber} * 5,4 V	7NC161.7	423
TB710	Einreihige Feldklemme, 10polig, Schraubklemme			7TB710.9	454
TB710	Einreihige Feldklemme, 10polig, Federzugklemme			7TB710.91	454
TB710	30 Stück einreihige Feldklemmen, 10polig, Schraubklemme			7TB710:90-01	454
TB710	30 Stück einreihige Feldklemmen, 10polig, Federzugklemme			7TB710:91-01	454
TB712	Einreihige Feldklemme, 12polig, Schraubklemme			7TB712.9	455
TB712	Einreihige Feldklemme, 12polig, Federzugklemme			7TB712.91	455
TB712	20 Stück einreihige Feldklemmen, 12polig, Schraubklemme			7TB712:90-02	455
TB712	20 Stück einreihige Feldklemmen, 12polig, Federzugklemme			7TB712:91-02	455
TB718	Einreihige Feldklemme, 18polig, Schraubklemme			7TB718.9	456
TB718	Einreihige Feldklemme, 18polig, Federzugklemme			7TB718.91	456
TB718	20 Stück einreihige Feldklemmen, 18polig, Schraubklemme			7TB718:90-02	456
TB718	20 Stück einreihige Feldklemmen, 18polig, Federzugklemme			7TB718:91-02	456
TB722	Zweireihige Feldklemme, 22polig, Schraubklemme			7TB722.9	457
TB722	Zweireihige Feldklemme, 22polig, Federzugklemme			7TB722.91	457
TB733	Dreireihige Feldklemme, 33polig, Schraubklemme			7TB733.9	458
TB733	Dreireihige Feldklemme, 33polig, Federzugklemme			7TB733.91	458
TB736	Zweireihige Feldklemme, 36polig, Schraubklemme			7TB736.9	459
TB736	Zweireihige Feldklemme, 36polig, Federzugklemme			7TB736.91	459

¹⁾ Bei EX470 ab Revision 30.xx

²⁾ Bei EX770 ab Revision 10.xx

Bez.	Beschreibung	B&R ID-Code	Leistung	Bestellnr.	Seite
TB754	Dreireihige Feldklemme, 54polig, Schraubklemme			7TB754.9	460
TB754	Dreireihige Feldklemme, 54polig, Federzugklemme			7TB754.91	460
TB772	Vierreihige Feldklemme, 72polig, Federzugklemme			7TB772.91	461

1.2 NACH GRUPPEN SORTIERT

Bez.	Beschreibung	B&R ID-Code	Leistung	Bestellnr.	Seite
Modulträger					
BP701.1	Modulträger, Platz für 1 Modul, inkl. rechtem Seitenteil			7BP701.1	80
BP702	Modulträger, Platz für 2 Module			7BP702.0	80
BP702.1	Modulträger, Platz für 2 Module, inkl. rechtem Seitenteil			7BP702.1	80
BP703	Modulträger, Platz für 3 Module			7BP703.0	80
BP704	Modulträger, Platz für 4 Module			7BP704.0	80
BP705	Modulträger, Platz für 5 Module			7BP705.0	80
BP706	Modulträger, Platz für 6 Module			7BP706.0	80
BP707	Modulträger, Platz für 7 Module			7BP707.0	80
BP708	Modulträger, Platz für 8 Module			7BP708.0	80
BP709	Modulträger, Platz für 9 Module			7BP709.0	80
BP710	Modulträger, Platz für 10 Module			7BP710.0	80
Bus Controller Module					
EX270	CAN-Buscontroller, 24 VDC Versorgung		+ 4 W	7EX270.50-1	84
EX470	CAN-Buscontroller, 24 VDC Versorgung		+ 14 W ¹⁾	7EX470.50-1	90
EX477	Remote I/O-Buscontroller, 24 VDC Versorgung		+ 14 W	7EX477.50-2	95
EX770	CAN-Buscontroller, 100 - 240 VAC Versorgung		+ 14 W ²⁾	7EX770.50-1	90
EX777	Remote I/O-Buscontroller, 100 - 240 VAC Versorgung		+ 14 W	7EX777.50-1	95
Zentraleinheiten					
CP430	Zentraleinheit, 24 VDC, 100 KByte SRAM, 256 KByte FlashPROM		+ 7 W ³⁾	7CP430.60-1	102
CP470	Zentraleinheit, 24 VDC, 100 KByte SRAM, 256 KByte FlashPROM		+ 14 W ³⁾	7CP470.60-1	102
CP474	Zentraleinheit, 24 VDC, CP-Interface, 100 KByte SRAM, 512 KByte FlashPROM		+ 12,6 W ³⁾	7CP474.60-1	102
CP476	Zentraleinheit, 24 VDC, CP-Interface, 750 KByte SRAM, 1,5 MByte FlashPROM		+ 12,5 W ³⁾	7CP476.60-1	114
CP770	Zentraleinheit, 100 - 240 VAC, 100 KByte SRAM, 256 KByte FlashPROM		+ 14 W ³⁾	7CP770.60-1	102
CP774	Zentraleinheit, 100 - 240 VAC, CP-Interface, 100 KByte SRAM, 512 KByte FlashPROM		+ 12,6 W ³⁾	7CP774.60-1	102
Programmspeichermodule					
ME770	Konfigurationsspeicher für CAN-Buscontroller		-0,1 W	7ME770.5	128
Analoginterface (AF) Module					
AF101	Adaptermodul AF101	SC0	-0,3 W	7AF101.7	131
Digitale Eingangsmodule					
DI135	4 Eingänge, 24 VDC, Ereigniszähler-/Inkrementalgeberbetrieb, 1 Komparatorausgang, 24 VDC	\$I2	-0,4 W	7DI135.70	140
DI435	8 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms	\$E1	-0,2 W	7DI435.7	159
DI439.7	16 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, Feldklemmenanschluß	\$ED	-0,4 W	7DI439.7	164
DI439.72	16 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, DSUB-Anschluß	\$E9	-0,4 W	7DI439.72	170
DI645	8 Eingänge, 100 - 240 VAC, Eingangsverzögerung 50 ms	\$E5	-0,2 W	7DI645.7	178

¹⁾ Bei EX470 ab Revision 30.xx

²⁾ Bei EX770 ab Revision 10.xx

³⁾ Integrierte Stromversorgung für einfache PANELWARE Tableaus, z. B. P120

Bez.	Beschreibung	B&R ID-Code	Leistung	Bestellnr.	Seite
Digitale Ausgangsmodule					
DO135	4 FET-Ausgänge, 12 - 24 VDC, 0,1 A, 100 kHz	\$14	-0,2 W	7DO135.70	185
DO164	4 FET-Ausgänge (4 Triac-Koppler), 48 - 125 VAC, 50 mA, Nullspannungseingang	\$3C	-0,6 W	7DO164.70	197
DO435	8 Kanäle, jeder Kanal ist entweder als Ausgang oder als Eingang deklarierbar max. 8 FET-Ausgänge, 24 VDC, 2 A, max. 8 Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms	\$EB	-0,5 W	7DO435.7	211
DO720	8 Relais-Ausgänge, 240 VAC / 30 VDC, 2 A	\$E2	-1,4 W	7DO720.7	219
DO721	4 Relais-Ausgänge, 240 VAC / 24 VDC, 4 A	\$E6	-1,4 W	7DO721.7	224
DO722	8 Relais-Ausgänge, 240 VAC / 24 VDC, 2,5 A	\$F2	-1,4 W	7DO722.7	228
Digitale Mischmodule					
DM435	8 digitale Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Feldklemmenanschluß	\$E3	-0,5 W	7DM435.7	233
DM438	8 digitale Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A	\$E7	-0,5 W	7DM438.72	241
DM465	16 digitale Eingänge, 24 VDC, Eingangsverzögerung 1 ms, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A	\$F7	-1,1 W	7DM465.7	249
Analoge Eingangsmodule					
AI261	1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, Auflösung 24 Bit	\$20	-0,6 W	7AI261.7	260
AI294	4 Eingänge für Potentiometer-Wegaufnehmer, Auflösung 13 Bit	\$22	-0,5 W	7AI294.7	277
AI351	1 Eingang ± 10 V oder 0 - 20 mA, Auflösung 12 Bit + Vorzeichen	U: \$02 Pot.: \$02 I: \$03	U/I: -0,3 W Pot.: -0,7 W	7AI351.70	285
AI354	4 Eingänge ± 10 V, Auflösung 12 Bit + Vorzeichen	\$04	-0,5 W	7AI354.70	293
AI774	4 Eingänge 0 - 20 mA, Auflösung 12 Bit	\$06	-0,4 W	7AI774.70	299
Analoge Ausgangsmodule					
AO352	2 Ausgänge ± 10 V / 0 - 20 mA	\$0E	-1,2 W	7AO352.70	306
Temperaturmodule					
AT324	4 Eingänge für Temperaturfühler (PT100 / PT1000 / KTY10-6 / KTY84-130)	\$3E	-0,1 W	7AT324.70	313
AT352	2 Eingänge für PT100-Fühler (3 Leiter)	\$1A	-0,4 W	7AT352.70	320
AT664	4 Eingänge für Thermoelemente	\$0C	-0,4 W	7AT664.70	326
Sonstige Module					
CM211	8 digitale Eingänge, 24 VDC, 20 kHz, Ein- oder Zweikanalzähler, Inkrementalgeber, 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, 2 analoge Eingänge ± 10 V oder 0 - 20 mA, Auflösung 12 Bit, 2 analoge Ausgänge ± 10 V, Auflösung 12 Bit	\$C3	-1,5 W	7CM211.7	334
CM411	3 digitale Eingänge, 24 VDC, 50 kHz, Ein- oder Zweikanalzähler, Inkrementalgeber, 2 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, 3 analoge Eingänge ± 10 V, Auflösung 16 Bit, 3 analoge Ausgänge ± 10 V, Auflösung 16 Bit	\$C2	-2,4 W	7CM411.70-1	384
ME010	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz	\$00	-0,35 W	7ME010.9	408
ME020	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz, 1 Einschubsteckplatz für steckbare Schnittstellenmodule	\$02	-0,7 W	7ME020.9	411
Kommunikationsmodule					
IF311	Schnittstellenmodul mit RS232-Schnittstelle ohne PW Tableau mit PW Tableau P120 / P121	\$18	-0,5 W -1,6 W	7IF311.7	416
IF321	Schnittstellenmodul mit RS485/RS422-Schnittstelle	\$16	-1,4 W	7IF321.7	416
IF361	Schnittstellenmodul mit RS485-Schnittstelle (PROFIBUS-DP Slave)	\$25	-2,6 W	7IF361.70-1	418
IF371	Schnittstellenmodul mit CAN-Schnittstelle	\$24	-2,5 W	7IF371.70-1	420
Zähl- und Positioniermodule					
NC161	Encodermodul, Eingangsfrequenz 100 kHz, Inkremental oder absolut, Auflösung 32 Bit	\$10	-0,3 W -I _{geber} * 5,4 V	7NC161.7	423

Bez.	Beschreibung	B&R ID-Code	Leistung	BestellNr.	Seite
	Zubehör				
AC010	5 Busabdeckungen			7AC010.9	451
AC011	5 Kabelsicherungswinkel inklusive Montagematerial			7AC011.9	452
AC020	1 Busabdeckung			7AC020.9	451
TB710	Einreihige Feldklemme, 10polig, Schraubklemme			7TB710.9	454
TB710	Einreihige Feldklemme, 10polig, Federzugklemme			7TB710.91	454
TB710	30 Stück einreihige Feldklemmen, 10polig, Schraubklemme			7TB710:90-01	454
TB710	30 Stück einreihige Feldklemmen, 10polig, Federzugklemme			7TB710:91-01	454
TB712	Einreihige Feldklemme, 12polig, Schraubklemme			7TB712.9	455
TB712	Einreihige Feldklemme, 12polig, Federzugklemme			7TB712.91	455
TB712	20 Stück einreihige Feldklemmen, 12polig, Schraubklemme			7TB712:90-02	455
TB712	20 Stück einreihige Feldklemmen, 12polig, Federzugklemme			7TB712:91-02	455
TB718	Einreihige Feldklemme, 18polig, Schraubklemme			7TB718.9	456
TB718	Einreihige Feldklemme, 18polig, Federzugklemme			7TB718.91	456
TB718	20 Stück einreihige Feldklemmen, 18polig, Schraubklemme			7TB718:90-02	456
TB718	20 Stück einreihige Feldklemmen, 18polig, Federzugklemme			7TB718:91-02	456
TB722	Zweireihige Feldklemme, 22polig, Schraubklemme			7TB722.9	457
TB722	Zweireihige Feldklemme, 22polig, Federzugklemme			7TB722.91	457
TB733	Dreireihige Feldklemme, 33polig, Schraubklemme			7TB733.9	458
TB733	Dreireihige Feldklemme, 33polig, Federzugklemme			7TB733.91	458
TB736	Zweireihige Feldklemme, 36polig, Schraubklemme			7TB736.9	459
TB736	Zweireihige Feldklemme, 36polig, Federzugklemme			7TB736.91	459
TB754	Dreireihige Feldklemme, 54polig, Schraubklemme			7TB754.9	460
TB754	Dreireihige Feldklemme, 54polig, Federzugklemme			7TB754.91	460
TB772	Vierreihige Feldklemme, 72polig, Federzugklemme			7TB772.91	461
	Manuale				
	B&R 2003 Anwenderhandbuch, deutsch			MASYS22003-0	462
	B&R 2003 Anwenderhandbuch, englisch			MASYS22003-E	462

2 MODULTRÄGER

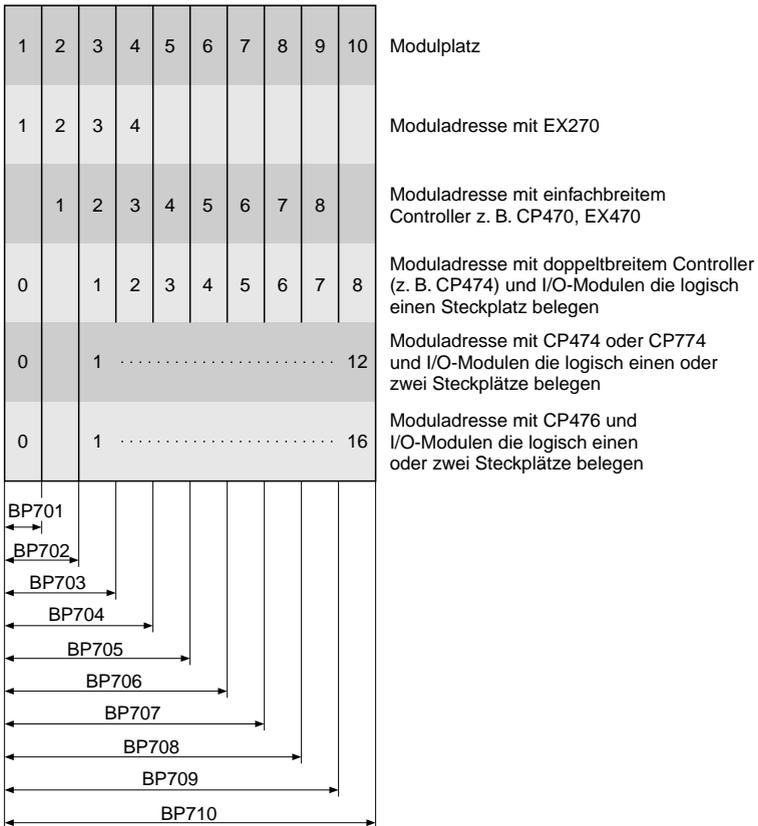
2.1 ALLGEMEINES

Die Modulträger für das B&R SYSTEM 2003 sind Aluminiumprofile. Sie werden an der Hutschiene montiert.

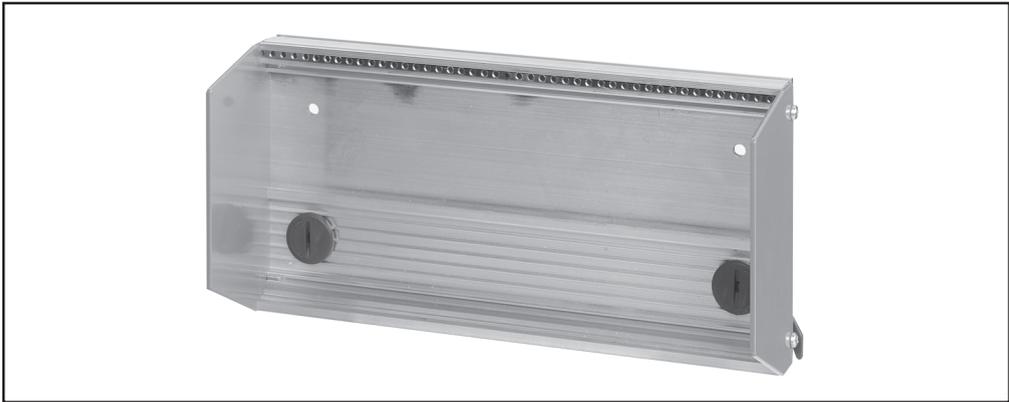
Controller und I/O-Module werden in den Modulträger eingehängt und an einem Gewindestreifen, der in das Profil eingeschoben wurde, festgeschraubt. Durch Zusammenschieben der Module wird die elektrische Verbindung zwischen den Modulen hergestellt (integrierte Steckverbindung in den Modulen).

Es wird empfohlen, immer den kleinstmöglichen Modulträger zu verwenden. Sollten doch einmal Modulplätze frei bleiben, wird die Anbringung einer Busabdeckung auf dem ersten freien Modulplatz empfohlen. Dadurch ist das letzte Modul vor Beschädigung geschützt.

Die Moduladresse ist durch den Controller und durch den Modulplatz bestimmt. Das CP-Interface wird mit Moduladresse 0 angesprochen.



2.2 TECHNISCHE DATEN



2.2.1 Modulträger mit zwei Seitenteilen (7BP7xx.0)

Bezeichnung	BP702	BP703	BP704
Bestellnummer	7BP702.0	7BP703.0	7BP704.0
Kurzbeschreibung	2003 Modulträger für 2 Module	2003 Modulträger für 3 Module	2003 Modulträger für 4 Module
Anzahl Modulplätze	2	3	4
C-UL-US gelistet	JA		
Material	Aluminium		
Befestigung der Module	Einhängen und Schrauben (Gewindestreifen im Profil)		
Befestigung des Modulträgers	Integrierte Mechanik zur Montage (Standard-Hutschiene)		
Abmessungen [mm]			
Höhe	115	115	115
Breite ¹⁾	161,5	238	314,5
Tiefe	23	23	23

¹⁾ Inklusive 8,5 mm für zwei Seitenteile und Befestigungsschrauben.

Bezeichnung	BP705	BP706	BP707
Bestellnummer	7BP705.0	7BP706.0	7BP707.0
Kurzbeschreibung	2003 Modulträger für 5 Module	2003 Modulträger für 6 Module	2003 Modulträger für 7 Module
Anzahl Modulplätze	5	6	7
C-UL-US gelistet	JA		
Material	Aluminium		
Befestigung der Module	Einhängen und Schrauben (Gewindestreifen im Profil)		
Befestigung des Modulträgers	Integrierte Mechanik zur Montage (Standard-Hutschiene)		
Abmessungen [mm]			
Höhe	115	115	115
Breite ¹⁾	391	467,5	544
Tiefe	23	23	23

¹⁾ Inklusive 8,5 mm für zwei Seitenteile und Befestigungsschrauben.

Bezeichnung	BP708	BP709	BP710
Bestellnummer	7BP708.0	7BP709.0	7BP710.0
Kurzbeschreibung	2003 Modulträger für 8 Module	2003 Modulträger für 9 Module	2003 Modulträger für 10 Module
Anzahl Modulplätze	8	9	10
C-UL-US gelistet	JA		
Material	Aluminium		
Befestigung der Module	Einhängen und Schrauben (Gewindestreifen im Profil)		
Befestigung des Modulträgers	Integrierte Mechanik zur Montage (Standard-Hutschiene)		
Abmessungen [mm]			
Höhe	115	115	115
Breite ¹⁾	620,5	697	773,5
Tiefe	23	23	23

¹⁾ Inklusive 8,5 mm für zwei Seitenteile und Befestigungsschrauben.

2.2.2 Modulträger mit einem Seitenteil (7BP70x.1)

Diese Modulträger werden z. B. gemeinsam mit dem CAN-Buscontroller EX270 verwendet.

Bezeichnung	BP701	BP702
Bestellnummer	7BP701.1	7BP702.1
Kurzbeschreibung	2003 Modulträger für 1 Modul, inkl. rechtem Seitenteil	2003 Modulträger für 2 Module, inkl. rechtem Seitenteil
Anzahl Modulplätze	1	2
C-UL-US gelistet	JA	
Material	Aluminium	
Befestigung der Module	Einhängen und Schrauben (Gewindestreifen im Profil)	
Befestigung des Modulträgers	Integrierte Mechanik zur Montage (Standard-Hutschiene)	
Abmessungen [mm]		
Höhe	115	115
Breite ¹⁾	81	157,5
Tiefe	23	23

¹⁾ Inklusive 4,5 mm für ein Seitenteil und Befestigungsschrauben.

2.3 MONTAGE

Die Montage des Modulträgers ist im Kapitel 2 "Projektierung und Installation" beschrieben.

3 BUS CONTROLLER MODULE

3.1 CAN-BUSCONTROLLER

Ein CAN-Buscontroller übernimmt die Kommunikation mit einer RPS, SPS oder anderen CAN-fähigen Geräten.

Weiters übernimmt ein CAN-Buscontroller folgende lokale Aufgaben

- Initialisierung vom Einschalten bis zum aktiven Betrieb am Netz
- Erfassen und Senden der Eingangszustände
- Zyklisches Senden und/oder Senden bei Änderung des Eingangszustandes
- Empfangen und Schalten der Ausgänge
- Definiertes Fehlerverhalten bei Netzwerksausfällen und lokalen Problemen
- Das Setzen und Ändern von Betriebsparametern kann entweder durch spezielle Befehle, die von einem CAN-Client (Master) gesendet werden oder durch einen Konfigurationsspeicher erfolgen.

3.2 REMOTE I/O-BUSCONTROLLER

Ein Remote I/O Buscontroller übernimmt die Kommunikation zwischen einem B&R Remote Master (B&R SYSTEM 2005, B&R SYSTEM 2010 oder B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner) und dem B&R 2003 I/O System.

Der Controller hat folgende lokale Aufgaben

- Initialisierung vom Einschalten bis zum aktiven Betrieb am Netz
- Erfassen und Senden der Eingangszustände (pollend vom Master)
- Empfangen und Schalten der Ausgänge
- Definiertes Fehlerverhalten bei Netzwerksausfällen und lokalen Problemen

3.3 ÜBERSICHT

Modul	Beschreibung
EX270	2003 CAN-Buscontroller, 24 VDC, 4 W Versorgung, 1 CAN Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
EX470	2003 CAN-Buscontroller, 24 VDC, 14,5 W Versorgung, 2 CAN Schnittstellen, potentialgetrennt, netzwerkfähig
EX477	2003 Remote I/O-Buscontroller, 24 VDC, 14 W Versorgung, 1 potentialgetrennte RS485 Schnittstelle zur Ankopplung an Remote I/O Bus
EX770	2003 CAN-Buscontroller, 100-240 VAC, 14,5 W Versorgung, 2 CAN Schnittstellen, potentialgetrennt, netzwerkfähig
EX777	2003 Remote I/O-Buscontroller, 100-240 VAC, 14 W Versorgung, 1 potentialgetrennte RS485 Schnittstelle zur Ankopplung an Remote I/O Bus

3.4 EX270

3.4.1 Allgemeines

Der CAN-Buscontroller EX270 wird nicht in den Modulträger eingehängt, sondern anstelle des linken Seitenteils am Modulträger festgeschraubt.

3.4.2 Technische Daten



Feldklemme nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	EX270
Allgemeines	
Bestellnummer	7EX270.50-1
Kurzbeschreibung	2003 CAN-Buscontroller, 24 VDC, 4 W Versorgung, 1 CAN Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	B&R 2003 Controller
Modulbreite	20 mm
Montage	der Controller wird anstelle des linken Abschlußblechs am Modulträger festgeschraubt
Peripherie	
Diagnose-LED	JA
I/O-Busschnittstelle	9polige DSUB-Buchse
Nummernschalter	zum Einstellen der Knotennummer und Baudrate

Bezeichnung	EX270
Standard-Kommunikationsschnittstelle	
Anwenderschnittstelle Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	CAN-Schnittstelle JA 12polige Steckerleiste 1000m 500 kBaud
Netzteil	
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Leistungsaufnahme	max. 5 W
Ausgangsleistung für I/O-Module und Anpassungsmodule	max. 4 W
Spannungsüberwachung	Das Netzteil wird erst ab einer Eingangsspannung von ca. +15 V aktiviert. Dadurch kann die Status-LED DC-OK entfallen.

3.4.3 Statusanzeige

LED	Bedeutung
STATUS (zweifarbige)	
rot	Reset (Hold)
grün blinkend während der Hochlaufphase	<p>Hochlaufphase (Initialisierung und Verbindung mit CAN-Netz herstellen).</p> <p>Tritt während dieser Phase ein Fehler auf, hört die grüne LED zu blinken auf. Der Fehler wird durch die periodisch blinkende rote LED angezeigt. In diesem Fall ist ein Hardware-Reset (Aus-/Einschalten) notwendig.</p> <p>Die Anzahl der periodisch ausgegebenen Impulse gibt Aufschluß auf die Fehlerursache:</p> <p>1 roter Impuls: Knotenschalter auf 0 und Konfigurations-EEPROM ist ungültig</p> <p>2 rote Impulse: Fehler bei Initialisierung des CAN-Bausteins</p>
grün blinkend mit Doppelpuls	<p>Der Controller zeigt das Ansprechen der Zeitüberwachung zum Auffrischen der digitalen und analogen Ausgänge optisch an.</p> <p>Bleibt ein CAN-Objekt innerhalb der eingestellten Zeit aus (default: 640 ms), werden die betroffenen Ausgänge zurückgesetzt und die grüne LED beginnt mit einem Doppelpuls zu blinken. Nach dem Eintreffen des ersten gültigen Objektes erfolgt sofort die Übernahme der aktuellen Werte.</p> <p>Die grüne LED wechselt aber erst nach einer Zeitverzögerung von 30 s wieder auf Normalbetrieb. Die Zeitverzögerung dient zur Identifizierung gelegentlicher Ausfälle bzw. gelegentlichem Abfallen der Ausgänge. Diese Störungen können sonst nur sehr schwierig erkannt werden.</p>
grün	Normalbetrieb: Datenaustausch läuft

LED	Bedeutung
STATUS (zweifarbig)	
orange	Fehlerhafte Ausgänge. Der CAN-Buscontroller befindet sich jedoch noch im Netzbetrieb.
orange blinkend	Spannungsalarm auf einem Modul
orange blinkend mit Doppelpuls	Die Summenleistung der Module übersteigt die Netzteilleistung des EX270. Die Grundlast der Digitalmodule und Analogmodule wird einmalig beim Hochlauf berechnet. Wenn ein Digitalmodul gefunden wird, das nicht in der Modulliste des Betriebssystems eingetragen ist, erfolgt generell keine Leistungsüberwachung. Wenn die Leistungsberechnung erfolgreich war, werden während des Betriebs die Analogmodule laufend überwacht. Pro Sekunde wird ein Anpassungsmodul getestet.
rot blinkend	Warnung: Die Knotennummer wurde während des Betriebs verstellt. Die neu eingestellte Knotennummer wird ignoriert; die Funktion des Knotens bleibt erhalten.

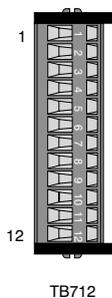
3.4.4 Anschlüsse

Die Einspeisung der Versorgung und die Verdrahtung der CAN-Schnittstelle erfolgt über eine 12polige Feldklemme.

Die potentialgetrennte CAN-Schnittstelle ist zweimal am Stecker aufgelegt. Die einzelnen CAN-Anschlüsse sind miteinander verbunden, wodurch ein leichtes Einbinden des Knotens in ein CAN-Netzwerk ermöglicht wird (siehe Abschnitt "Anschlußbeispiele").

Die Verdrahtung eines CAN-Feldbusses ist dem Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "CAN-Feldbus" zu entnehmen.

Der Buscontroller EX270 ist bereits mit einem Busabschlußwiderstand ausgestattet. Für die Aktivierung muß zwischen Pin 1 und Pin 2 eine Drahtbrücke geklemmt werden.

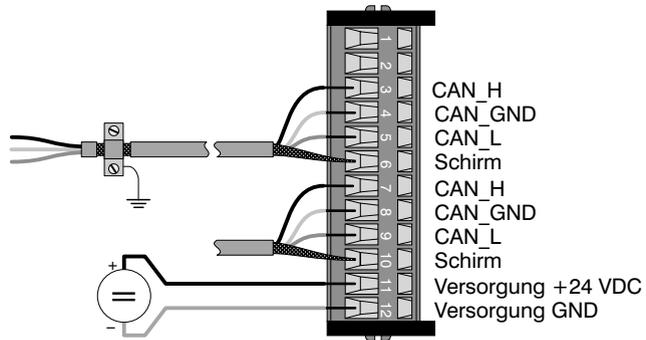


TB712

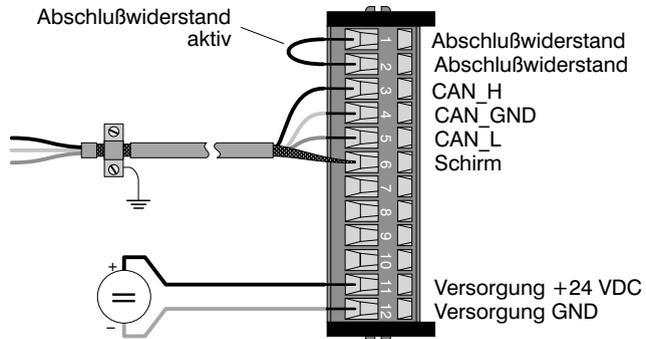
Pin	Belegung
1	Brücke für Abschlußwiderstand
2	Brücke für Abschlußwiderstand
3	CAN_H
4	CAN_GND
5	CAN_L
6	Schirm
7	CAN_H
8	CAN_GND
9	CAN_L
10	Schirm
11	Versorgung +24 VDC
12	Versorgung GND

3.4.5 Anschlußbeispiele

Mit weiterverdrahtetem CAN-Bus

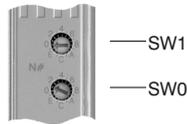


Mit aktiviertem Busabschlußwiderstand



3.4.6 Knotennummer, Baudrate

Knotennummer und Baudrate werden über die beiden Nummernschalter des CAN-Buscontrollers eingestellt:



SW1	SW0	Knotennummer	Baudrate [kBit/s]
0	0	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	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	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	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 ... F	48 ... 63	500



Sonderfunktion – Knotennummer 0 !

Wird mittels Nummernschalter die Knotennummer 0 ausgewählt, verwendet der CAN-Buscontroller die Betriebsparameter aus dem internen S-EEPROM.

Das S-EEPROM wird mit Hilfe der CAN-Library für PG2000 und dem CAN-Konfigurator programmiert. Die Betriebsparameter sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Betriebsparameter" beschrieben.

3.4.7 Automatische Baudratenerkennung

Nach dem Hochlauf geht der Buscontroller EX270 in den sogenannten "Listen Only" Modus. Das heißt, der Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit. Der EX270 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 = 0)
- nach einem SW-Reset (Befehlscode 20) wird mit der zuletzt erkannten Baudrate begonnen

Suchtabelle

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

Baudrate
1000 kBaud
500 kBaud
250 kBaud
125 kBaud
50 kBaud
20 kBaud
10 kBaud

3.5 EX470 / EX770

3.5.1 Technische Daten



Bezeichnung	EX470	EX770
Allgemeines		
Bestellnummer	7EX470.50-1	7EX770.50-1
Kurzbeschreibung	2003 CAN-Buscontroller, 24 VDC, 14,5 W Versorgung, 2 CAN Schnittstellen, potentialgetrennt, netzwerkfähig	2003 CAN-Buscontroller, 100-240 VAC, 14,5 W Versorgung, 2 CAN Schnittstellen, potentialgetrennt, netzwerkfähig
C-UL-US gelistet	JA	
Modultyp	B&R 2003 Controller	
Modulbreite	B&R2003 einfachbreit	
Modulplatz	1	
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 - 60 °C ^{1) 2)}	
Peripherie		
Diagnose-LEDs	JA	
I/O-Busschnittstelle	9polige DSUB-Buchse	
Nummernschalter	zum Einstellen der Knotennummer und Baudrate	
Standard-Kommunikationsschnittstellen		
Anwenderschnittstelle IF1 Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	CAN-Schnittstelle (links) JA 9poliger DSUB-Stecker 1000 m 500 kBaud	
Anwenderschnittstelle IF2 Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	CAN/ID-Schnittstelle (rechts) JA 9polige DSUB-Buchse 1000 m 500 kBaud	

Bezeichnung	EX470	EX770
Netzteil		
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC	85 VAC 100 - 240 VAC 264 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	---	47 - 63 Hz
Leistungsaufnahme	max. 20 W	
Ausgangsleistung für I/O-Module und Anpassungsmodule	14,5 W ^{1) 2)}	

¹⁾ Bei EX470 ab Revision 30.xx

²⁾ Bei EX770 ab Revision 10.xx

3.5.2 Statusanzeige

LED	Bedeutung
STATUS (zweifarbige)	
rot	Reset (Hold)
grün blinkend während der Hochlaufphase	<p>Hochlaufphase (Initialisierung und Verbindung mit CAN-Netz herstellen).</p> <p>Tritt während dieser Phase ein Fehler auf, hört die grüne LED zu blinken auf. Der Fehler wird durch die periodisch blinkende rote LED angezeigt. In diesem Fall ist ein Hardware-Reset (Aus-/Einschalten) notwendig.</p> <p>Die Anzahl der periodisch ausgegebenen Impulse gibt Aufschluß auf die Fehlerursache:</p> <p>1 roter Impuls: Knotenschalter auf 0 und Konfigurations-EEPROM ist ungültig</p> <p>2 rote Impulse: Fehler bei Initialisierung des CAN-Bausteins</p>
grün blinkend mit Doppelpuls	<p>Ab der Rev. xx.24 zeigt der Controller das Ansprechen der Zeitüberwachung zum Auffrischen der digitalen und analogen Ausgänge optisch an.</p> <p>Bleibt ein CAN-Objekt innerhalb der eingestellten Zeit aus (default: 640 ms), werden die betroffenen Ausgänge zurückgesetzt und die grüne LED beginnt mit einem Doppelpuls zu blinken. Nach dem Eintreffen des ersten gültigen Objektes erfolgt sofort die Übernahme der aktuellen Werte.</p> <p>Die grüne LED wechselt aber erst nach einer Zeitverzögerung von 30 s wieder auf Normalbetrieb. Die Zeitverzögerung dient zur Identifizierung gelegentlicher Ausfälle bzw. gelegentlichem Abfallen der Ausgänge. Diese Störungen können sonst nur sehr schwierig erkannt werden.</p>
grün	Normalbetrieb: Datenaustausch läuft
orange	Fehlerhafte Ausgänge. Der CAN-Buscontroller befindet sich jedoch noch im Netzbetrieb.
orange blinkend	Spannungsalarm auf einem Modul

LED	Bedeutung
STATUS (zweifarbzig)	
orange blinkend mit Doppelpuls	Die Summenleistung der Module übersteigt die Netzteilleistung des Buscontrollers. Die Grundlast der Digitalmodule und der Analogmodule wird einmalig beim Hochlauf berechnet. Wenn ein Digitalmodul gefunden wird, das nicht in der Modulliste des Betriebssystems eingetragen ist, erfolgt generell keine Leistungsüberwachung. Wenn die Leistungsberechnung erfolgreich war, werden während des Betriebs die Analogmodule laufend überwacht. Pro Sekunde wird ein Anpassungsmodul getestet.
rot blinkend	Warnung: Die Knotennummer wurde während des Betriebs verstellt. Die neu eingestellte Knotennummer wird ignoriert; die Funktion des Knotens bleibt erhalten.
DC OK (orange)	
hell	Die interne Netzteilspannung ist in Ordnung
dunkel	Alle Ausgänge werden rückgesetzt und der gesamte Busknoten neu initialisiert

3.5.3 Stromversorgung

Der CAN-Buscontroller ist in zwei Varianten verfügbar, die sich ausschließlich in der Versorgungsspannung unterscheiden. Die Steckerbelegung ist auf dem Modul aufgedruckt:

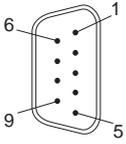
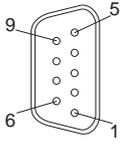
EX470	EX770
Sowohl beide + als auch beide – sind intern miteinander verbunden	Sowohl beide N als auch beide L sind intern miteinander verbunden
	

3.5.4 Schnittstellenbelegung

Auf dem CAN-Buscontroller befinden sich zwei Schnittstellen:



IF1 IF2

IF1 - CAN	IF2 - CAN / ID																																								
<p>9poliger DSUB-Stecker</p> 	<p>9polige DSUB-Buchse</p> 																																								
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Belegung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>n. c.</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAN_L</td></tr> <tr><td>3</td><td>CAN_GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>n. c.</td></tr> <tr><td>5</td><td>n. c.</td></tr> <tr><td>6</td><td>res.</td></tr> <tr><td>7</td><td>CAN_H</td></tr> <tr><td>8</td><td>n. c.</td></tr> <tr><td>9</td><td>n. c.</td></tr> </tbody> </table>	Pin	Belegung	1	n. c.	2	CAN_L	3	CAN_GND	4	n. c.	5	n. c.	6	res.	7	CAN_H	8	n. c.	9	n. c.	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Belegung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>res.</td></tr> <tr><td>2</td><td>CAN_L</td></tr> <tr><td>3</td><td>CAN_GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>res.</td></tr> <tr><td>5</td><td>res.</td></tr> <tr><td>6</td><td>res.</td></tr> <tr><td>7</td><td>CAN_H</td></tr> <tr><td>8</td><td>res.</td></tr> <tr><td>9</td><td>res.</td></tr> </tbody> </table>	Pin	Belegung	1	res.	2	CAN_L	3	CAN_GND	4	res.	5	res.	6	res.	7	CAN_H	8	res.	9	res.
Pin	Belegung																																								
1	n. c.																																								
2	CAN_L																																								
3	CAN_GND																																								
4	n. c.																																								
5	n. c.																																								
6	res.																																								
7	CAN_H																																								
8	n. c.																																								
9	n. c.																																								
Pin	Belegung																																								
1	res.																																								
2	CAN_L																																								
3	CAN_GND																																								
4	res.																																								
5	res.																																								
6	res.																																								
7	CAN_H																																								
8	res.																																								
9	res.																																								

res. => Diese Anschlüsse sind reserviert für einen möglichen Konfigurationsspeicher.

Beide Schnittstellen sind potentialgetrennt ausgeführt. Die CAN-Belegung der Schnittstellen ist identisch. Die einzelnen CAN-Anschlüsse beider Schnittstellen sind miteinander verbunden. Somit können beide Schnittstellen verwendet werden, um den Knoten in ein CAN-Netzwerk einzubinden.

Es empfiehlt sich jedoch, für die Ankopplung an ein CAN-Netzwerk das T-Stück AC911 (siehe Kapitel 7 "Allgemeines Zubehör") zu verwenden. Das hat zum einen den Vorteil, daß die CAN/ID-Schnittstelle frei bleibt für Erweiterungsmöglichkeiten (Konfigurationsspeicher). Zum anderen kann in diesem Fall auch ein Knoten problemlos vom Netz getrennt werden, ohne das Netzwerk zu unterbrechen. Außerdem ist im T-Stück ein Abschlußwiderstand für das Busende integriert, der zu- oder abgeschaltet werden kann.

3.5.5 Verdrahtung

Die Verdrahtung eines CAN-Feldbusses ist dem Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "CAN-Feldbus" zu entnehmen.

3.5.6 Knotennummer, Baudrate

Knotennummer und Baudrate werden über die beiden Nummernschalter des CAN-Buscontrollers eingestellt:



SW1	SW0	Knotennummer	Baudrate [kBit/s]
0	0	aus ME770	aus ME770
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	aus ME770	aus ME770
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	aus ME770	aus ME770
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	aus ME770	aus ME770
C	1 ... F	1 ... 15	500
D	0 ... F	16 ... 31	500
E	0 ... F	32 ... 47	500
F	0 ... F	48 ... 63	500



Sonderfunktion – Knotennummer 0 !

Wird mittels Nummernschalter die Knotennummer 0 ausgewählt, verwendet der CAN-Buscontroller die Betriebsparameter aus dem Konfigurationsspeicher ME770. Ist kein Konfigurationsspeicher vorhanden, bleibt der CAN-Buscontroller inaktiv, das heißt, er wird nicht initialisiert.

Der Konfigurationsspeicher wird mit Hilfe der CAN-Library für PG2000 und dem CAN-Konfigurator programmiert. Die Betriebsparameter sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Betriebsparameter" beschrieben.

3.6 EX477 / EX777

3.6.1 Technische Daten



EX477



EX777

Bezeichnung	EX477	EX777
Allgemeines		
Bestellnummer	7EX477.50-2	7EX777.50-1
Kurzbeschreibung	2003 Remote I/O-Buscontroller, 24 VDC, 14 W Versorgung, 1 potentialgetrennte RS485 Schnittstelle zur Ankopplung an Remote I/O Bus	2003 Remote I/O-Buscontroller, 100-240 VAC, 14 W Versorgung, 1 potentialgetrennte RS485 Schnittstelle zur Ankopplung an Remote I/O Bus
C-UL-US gelistet	JA	
Modultyp	B&R 2003 Controller	
Modulbreite	B&R 2003 einfachbreit	
Modulplatz	1	
Peripherie		
Diagnose-LEDs	JA	
I/O-Busschnittstelle	9polige DSUB-Buchse	
Nummernschalter	zum Einstellen der Remote-Adresse	
Standard-Kommunikationsschnittstelle		
Schnittstellentyp Ausführung Potentialtrennung Baudraten 100 kBit/s 181 kBit/s 500 kBit/s 1000 kBit/s 2000 kBit/s	RS485 9polige DSUB-Buchse JA abhängig von der Ausdehnung max. 1200 m max. 1000 m max. 400 m max. 200 m max. 100 m	

Bezeichnung	EX477	EX777
Remote I/O Bus Zugriffsverfahren Anzahl Slaves Topologie Ankopplung an Bus Übertragungsmedium Abschlußwiderstand	Master/Slave-Prinzip max. 31 (ohne Repeater) physikalischer Bus direkt verdrihte und geschirmte Zweidrahtleitung extern	
Netzteil		
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC	85 VAC 100 - 240 VAC 264 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	---	47 - 63 Hz
Leistungsaufnahme	max. 20 W	
Ausgangsleistung für I/O-Module und Anpassungsmodule	14 W	

3.6.2 Statusanzeige

LED	Bedeutung
STATUS (grün)	
blinkend	Hochlaufphase: - Initialisierung und Verbindung mit Remote I/O Netz herstellen - automatische Baudratenerkennung
hell	Normalbetrieb: Die Initialisierung und Verbindung mit Remote I/O Netz ist hergestellt, es erfolgt Datenaustausch mit Master
dunkel (wenn DC OK hell)	Die Verbindung mit Remote I/O Netz ist hergestellt, aber kein Datenaustausch
DC OK (orange)	
hell	Die interne Netzteilspannung ist in Ordnung
dunkel	Alle Ausgänge werden rückgesetzt und der gesamte Busknoten neu initialisiert

3.6.3 Stromversorgung

Der Remote I/O-Buscontroller ist in zwei Varianten verfügbar, die sich ausschließlich in der Versorgungsspannung unterscheiden. Die Steckerbelegung ist auf dem Modul aufgedruckt:

EX477	EX777
Sowohl beide + als auch beide – sind intern miteinander verbunden	Sowohl beide N als auch beide L sind intern miteinander verbunden

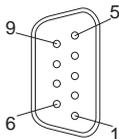
3.6.4 Remote Adresse



Mittels der beiden Nummernschalter wird die Adresse der Remote Slave-Station eingestellt. Adressen im Bereich 1 bis 98 sind erlaubt. Jedoch können maximal 31 Remote Slaves an einen Remote Master gekoppelt werden (ohne Repeater).

3.6.5 Schnittstellenbelegung

9polige DSUB-Buchse



Pin	Belegung	
1	Schirm	Schirmanschluß (Gehäuse)
2	---	reserviert
3	DATA	Daten
4	CNTRL	Transmit Enable (Steuerleitung)
5	GND	Potentialgetrennte Versorgung
6	+5 V / 50 mA	Potentialgetrennte Versorgung (z. B. für Busabschluß)
7	---	reserviert
8	DATA\	Daten\
9	CNTRL\	Transmit Enable\

B&R empfiehlt für die Ankopplung an ein Remote I/O Netzwerk den Busstecker 0G1000.00-090 zu verwenden, der als T-Stück ausgeführt ist und die passenden Abschlußwiderstände bereits enthält (zu-/abschaltbar).

3.6.6 Verdrahtung

Die Verdrahtung von Remote I/O Netzwerken ist im Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "Remote I/O Bus" beschrieben.

3.6.7 Repeater- oder Lichtwellenleiteranschluß

Das Steuersignal CNTRL ("Transmit Enable") wird vom Buscontroller ausgegeben und dient zur Richtungssteuerung eines Repeaters oder einer Lichtwellenkopplung. Es ist als 5 V Differenzsignal ausgeführt:

CNTRL	CNTRL\	RS485
0	1	Empfangen (Grundeinstellung)
1	0	Senden

4 ZENTRALEINHEITEN

4.1 ALLGEMEINES

Die Zentraleinheit wird auf dem Modulträger ganz links betrieben. Am Modul befinden sich Status-LEDs und die Anschlußstecker für eine RS232- und eine CAN-Schnittstelle.

Die Zentraleinheiten CP474/CP476/CP774 sind mit vier Steckplätzen für Anpassungsmodule ausgestattet. Je nach Bedarf werden die benötigten Anpassungsmodule auf das CP-Interface gesteckt und mit der Befestigungsschraube festgeschraubt.

4.2 RS232-SCHNITTSTELLE

Primär ist die RS232-Schnittstelle zur Programmierung der Zentraleinheit vorgesehen. Sie steht dem Anwender darüberhinaus als allgemein nutzbare Schnittstelle zur Verfügung (z. B. Visualisierung mit P121, Drucken, Barcode lesen, ...).

4.3 CAN-SCHNITTSTELLE

Standardfeldbuschnittstelle zur Kommunikation mit anderen Steuerungssystemen. Dezentralisierung bzw. dezentrale Erweiterung der Ein- und Ausgänge mit B&R 2003 Komponenten und einem CAN-Buscontroller, z. B. EX470.

4.4 LOKALE ERWEITERUNG DER EIN- UND AUSGÄNGE MIT B&R 2003 MODULEN

- Digitale Ein- und Ausgänge (24 VDC oder 120/230 VAC)
- Analoge Ein- und Ausgänge (± 10 V, 0 - 20 mA, Thermoelement, PT100 usw.)
- Inkrementalgeber- bzw. SSI-Geberanschluß (100 kHz, +5 VDC Gebersversorgung)

4.5 LOKALE EIN- UND AUSGÄNGE DER ZENTRALEINHEIT (4 STECKPLÄTZE)

Die Zentraleinheiten CP474/CP476/CP774 sind mit vier Steckplätzen für Anpassungsmodule ausgestattet. Folgende Anpassungsmodule können gesteckt werden:

- Analoge Ein- und Ausgangsmodule
- Inkrementalgeber- bzw. SSI-Geberanschluß (B&R 2003)
- Digitale Ein- und Ausgänge (24 VDC-Technik)
- Zusätzliche serielle Schnittstellen (max. 3 Kanäle)

4.6 ANWENDUNGSBEISPIELE

- Zählen und Vermessen von digitalen Signalen (4 MHz)
- Positionieren (analog)
- Schrittmotorsteuerung
- Nockenschaltwerk
- Pulsbreitenmodulierte Ausgänge
- Reaktion von digitalen Ausgängen im μs -Bereich auf Eingangsereignisse

4.7 PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung der Zentraleinheiten erfolgt mit dem Programmiersystem PG2000 oder mit dem Automation Studio™. Für die Programmerstellung stehen mehrere Programmiersprachen zur Auswahl:

PG2000	Automation Studio™
Anweisungsliste (AWL)	Automation Basic (vormals PL2000)
Kontaktplan (KOP)	ANSI C
Hochsprache PL2000 (strukturierter Text)	IEC 1131 Kontaktplan (KOP)
	IEC 1131 Ablaufsprache (AS)
	IEC 1131 Strukturierter Text (ST)
	IEC 1131 Anweisungsliste (AWL)

4.8 PUFFERBATTERIE

Die Pufferung der Daten und der nullspannungssichere Betrieb der Echtzeituhr wird durch die mitgelieferte Lithium-Batterie gewährleistet.

4.9 PROGRAMMIEREN DES FLASHPROM

Das Programmieren und Löschen des eingebauten FlashPROM-Speichers erfolgt mit dem Programmiersystem.

4.10 EINSCHUBSTREIFEN

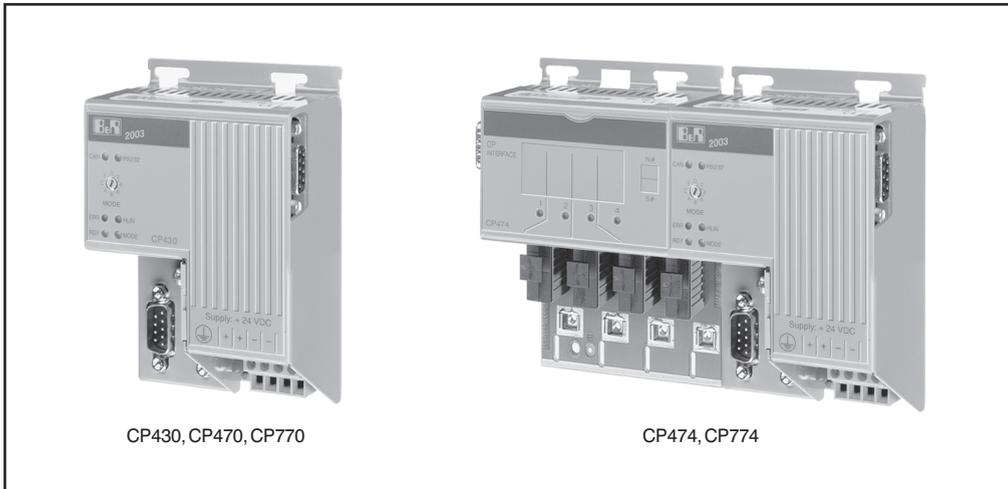
In die Modulfront der Zentraleinheiten CP474/CP476/CP774 kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem können die Anpassungsmodule beschriftet werden.

4.11 ÜBERSICHT

Modul	Beschreibung
CP430	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 24 VDC, 7 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, max. 64 digital / 32 analog EAs
CP470	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 24 VDC, 14 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, max. 128 digital / 64 analog EAs
CP474	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 512 KB FlashPROM, 24 VDC, 12,6 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, max. 208 digital / 80 analog EAs
CP476	2003 Zentraleinheit, 750 KB SRAM, 1,5 MB FlashPROM, 24 VDC, 12,5 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, Systembus für Erweiterungsmodule, max. 272 digital / 80 analog EAs
CP770	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 100-240 VAC, 14 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, max. 128 digital / 64 analog EAs
CP774	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 512 KB FlashPROM, 100-240 VAC, 12,6 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, max. 208 digital / 80 analog EAs

4.12 CP430, CP470, CP474, CP770, CP774

4.12.1 Bestelldaten



CP430, CP470, CP770

CP474, CP774

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7CP430.60-1	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 24 VDC, 7 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, max. 64 digital / 32 analog EAs
7CP470.60-1	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 24 VDC, 14 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, max. 128 digital / 64 analog EAs
7CP474.60-1	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 512 KB FlashPROM, 24 VDC, 12,6 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, max. 208 digital / 80 analog EAs
7CP770.60-1	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 100-240 VAC, 14 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, max. 128 digital / 64 analog EAs
7CP774.60-1	2003 Zentraleinheit, 100 KB SRAM, 512 KB FlashPROM, 100-240 VAC, 12,6 W Versorgung, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, max. 208 digital / 80 analog EAs

4.12.2 Technische Daten

Bezeichnung	CP430	CP470/CP770	CP474/CP774
Allgemeines			
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung	JA	JA
Modultyp	B&R 2003 Zentraleinheit	B&R 2003 Zentraleinheit	B&R 2003 Zentraleinheit
Modulbreite	B&R 2003 einfachbreit	B&R 2003 einfachbreit	B&R 2003 doppeltbreit
Modulplatz	1	1	1 + 2

Bezeichnung	CP430	CP470/CP770	CP474/CP774
Prozessorteil			
Befehlszykluszeit	Durchschnittswert bei 70 % Bit- und 30 % Analogverarbeitung		
	1,6 μ s	1,6 μ s	0,8 μ s
Standardspeicherausbau User-RAM System-PROM User-PROM	100 KByte SRAM 256 KByte FlashPROM 256 KByte FlashPROM	100 KByte SRAM 256 KByte FlashPROM 256 KByte FlashPROM	100 KByte SRAM 512 KByte FlashPROM 512 KByte FlashPROM
Datenpufferung Pufferbatterie Pufferstrom	Lithium-Batterie 3 V / 950 mAh		
typisch	1,6 μ A	1,6 μ A	2,2 μ A
maximal	60 μ A	60 μ A	110 μ A
HW-Watchdog	JA		
Spannungsüberwachung	die interne Versorgung wird auf Über- und Unterspannung überwacht		
Peripherie			
Echtzeituhr Auflösung	nullspannungssicher 1 s		
Statusanzeigen	LEDs		
I/O-Busschnittstelle	9polige DSUB-Buchse		
Steckplätze für Anpassungsmodule davon geeignet für IF-Module	nein	nein	4 1 - 3
Standard-Kommunikationsschnittstellen			
Anwenderschnittstelle IF1 Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	RS232 NEIN 9poliger DSUB-Stecker 15 m / 19200 Baud 115,2 kBaud		
Anwenderschnittstelle IF2 Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	CAN JA 9poliger DSUB-Stecker 1000 m 500 kBaud		
Netzteil	CP430	CP470/CP474	CP770/CP774
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC	18 VDC 24 VDC 30 VDC	85 VAC 100 - 240 VAC 264 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	---	---	47 - 63 Hz
Leistungsaufnahme	max. 9,5 W	max. 20 W	max. 20 W
Ausgangsleistung für I/O-Ports	7 W ¹⁾	14 W ¹⁾ 12,6 W ¹⁾	14 W ¹⁾ 12,6 W ¹⁾

¹⁾ Integrierte Stromversorgung über Pin 4 der RS232-Schnittstelle für einfache PANELWARE Tableaus, z. B. P120.

4.12.3 Statusanzeige

LED	Bedeutung
CAN	Datenverkehr von oder zum CAN-Controller
RS232	Zeigt an, ob Daten empfangen bzw. gesendet werden
ERR	Leuchtet im Service-Modus
RUN	Leuchtet im RUN- und im Service-Modus
RDY	Leuchtet im Service-Modus
MODE	Leuchtet beim Programmieren des FlashPROM
1, 2, 3, 4	Diese LEDs zeigen den Betriebszustand für das jeweilige Anpassungsmodul an.
dunkel	Anpassungsmodul defekt oder nicht gesteckt
langsam blinkend	Kommunikationsfehler mit Anpassungsmodul
schnell blinkend	Anpassungsmodul neu oder gegen anderen Modultyp getauscht
leuchtet	Anpassungsmodul ist betriebsbereit

4.12.4 Stromversorgung

Die Zentraleinheiten werden entweder mit 24 VDC oder mit 100 bis 240 VAC versorgt. Die Steckerbelegung ist auf dem Modul aufgedruckt.

CP430, CP470, CP474	CP770, CP774
Sowohl beide + als auch beide – sind intern miteinander verbunden	Sowohl beide N als auch beide L sind intern miteinander verbunden
	

4.12.5 Schnittstellen

Auf der Zentraleinheit befinden sich zwei Schnittstellen:



CAN RS232

4.12.6 CAN-Bus

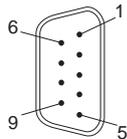
Die potentialgetrennte Standardfeldbusschnittstelle wird für folgende Aufgaben verwendet:

- Kommunikation mit anderen Steuerungssystemen
- Dezentralisierung bzw. dezentrale Erweiterung der Ein- und Ausgänge mit B&R 2003 Komponenten und einem CAN-Buscontroller

Für die Ankopplung an ein CAN-Netzwerk empfiehlt es sich, das T-Stück AC911 (siehe Kapitel 7 "Allgemeines Zubehör") zu verwenden. Im T-Stück ist ein Abschlußwiderstand für das Busende integriert, der zu- oder abgeschaltet werden kann.

Die Verdrahtung eines CAN-Feldbusses ist dem Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "CAN-Feldbus" zu entnehmen.

9poliger DSUB-Stecker

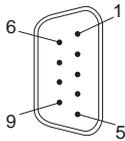


Pin	Belegung
1	n. c.
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	n. c.
5	n. c.
6	res.
7	CAN_H
8	n. c.
9	n. c.

4.12.7 RS232-Schnittstelle

Primär ist die nicht potentialgetrennte Schnittstelle zur Programmierung der Zentraleinheit vorgesehen. Die RS232 steht dem Anwender darüber hinaus als allgemein nutzbare Schnittstelle zur Verfügung (z. B. Visualisierung mit P120 oder P121, Drucken, Barcode lesen usw.).

9poliger DSUB-Stecker



Pin	Belegung	
1	n. c.	reserviert
2	RXD	Receive Signal
3	TXD	Transmit Signal
4	+5 VDC / max. 500 mA	Tableauversorgung
5	GND	Ground
6	n. c.	reserviert
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	n. c.	reserviert

4.12.8 MODE-Schalter



Mit dem MODE-Schalter wird der Betriebsmodus eingestellt. Eine Auswertung der Schalterstellung durch das Anwenderprogramm ist jederzeit möglich. Wenn der Schalter während des Betriebs verdreht wird, kann eine entsprechende Warnung generiert werden. Vom Betriebssystem wird die Schalterstellung nur beim Einschalten interpretiert.

Schalterstellung	Beschreibung
0	System-Flash programmieren (siehe entsprechender Abschnitt)
1 - 8	Stehen dem Anwender zur freien Verfügung (z. B. CAN-Knotennummer)
9 - E	Sind für B&R-Erweiterungen reserviert - diese Stellungen dürfen vom Anwender nicht verwendet werden!
F	Diagnose-Modus

4.12.9 System-Flash programmieren

Allgemeines

Die Zentraleinheiten werden mit Betriebssystem ausgeliefert. Ein Betriebssystem-Update wird mit Hilfe des Programmiersystems durchgeführt.

Der Betriebssystem-Update mit dem PG2000 ist ab Version V 2.41 möglich.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Betriebssystem-Update

Beim Aktualisieren des Betriebssystems (Betriebssystem-Update) muß folgende Vorgangsweise eingehalten werden:

- 1) Online-Verbindung zwischen Programmiergerät (PC oder Industrie-PC) und CPU herstellen.
- 2) Programmiersystem PG2000 starten.
- 3) Rufen Sie im PG2000 die Funktion *RPSSW Update* (siehe Menüpunkt *Service* im Pull-Down-Menü *System*) auf.
- 4) Es wird eine Dialogbox eingeblendet, in der Sie die Übertragungsrate (Baudrate) für den Update-Vorgang und die (für die Online-Verbindung verwendete) PC-Schnittstelle festlegen können (z. B. 57600 Baud, COM1).
- 5) Durch Anwahl des Auswahlfeldes [OK] wird eine weitere Dialogbox geöffnet.
- 6) In dieser Dialogbox kann die Version des Betriebssystems angewählt werden. Nach dem Schließen dieser Dialogbox durch Anwahl des Auswahlfeldes [Ja] wird zunächst das System-ROM (inkl. Betriebssystem) gelöscht. Anschließend wird die angewählte Version des Betriebssystems ins System-ROM übertragen. Der Update-Fortschritt wird in der Meldungszeile angezeigt.



Das User-Flash wird gelöscht!

- 7) RPS aus- und einschalten.
- 8) Die RPS ist nun betriebsbereit.

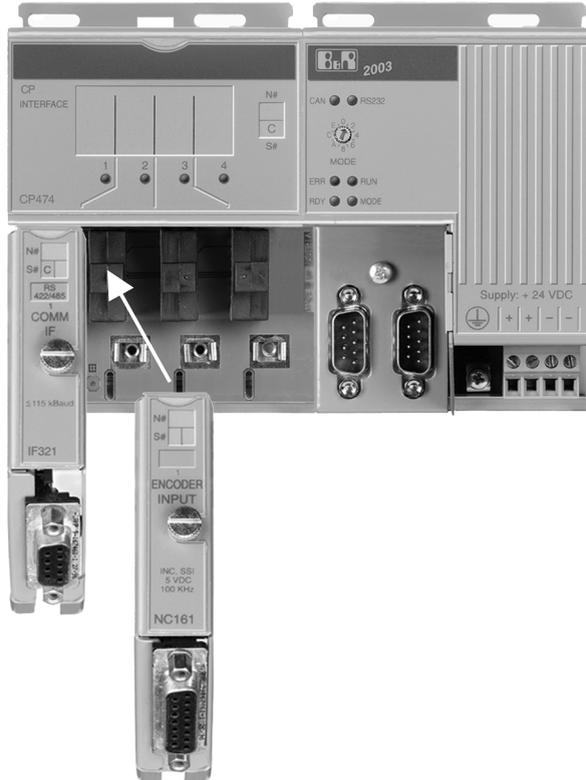


Der Betriebssystem-Update ist nicht nur über eine Online-Verbindung, sondern auch über ein CAN-Netzwerk oder ein serielles Netzwerk (INA2000-Protokoll) möglich.

4.12.10 CP-Interface

Die Zentraleinheiten CP474 und CP774 sind mit vier Steckplätzen für Anpassungsmodulare ausgestattet. Je nach Bedarf werden die benötigten Anpassungsmodulare auf das CP-Interface gesteckt und mittels der Befestigungsschraube festgeschraubt.

Die Schnittstellenmodule können auf den Steckplätzen 1, 2 und 3 betrieben werden.



Übersicht

Folgende Anpassungsmodul können am CP-Interface betrieben werden.

Modul	Typ	Beschreibung
7AI261.7	Analog EIN	1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke
7AI294.7	Analog EIN	4 Eingänge für Potentiometer-Wegaufnehmer
7AI351.70	Analog EIN	1 x ± 10 V oder 1 x 0 - 20 mA (auch 1 x ± 20 mA möglich) Potentiometerbetrieb
7AI354.70	Analog EIN	4 x ± 10 V
7AI774.70	Analog EIN	4 x 0 - 20 mA (auch 4 x ± 20 mA möglich)
7AO352.70	Analog AUS	2 x ± 10 V / 0 - 20 mA
7AT324.70	Analog EIN	4 x Temperaturfühler (PT100, PT1000, KTY10 oder KTY84)
7AT352.70	Analog EIN	2 x PT100 3-Leiter
7AT664.70	Analog EIN	4 x Thermoelement
7DI135.70	Digital EIN	4 x 24 VDC, 50 kHz
7DO135.70	Digital AUS	4 x 12 - 24 VDC, 0,1 A, 100 kHz
7DO164.70	Digital AUS	4 x 48 - 125 VAC, 50 mA, Nullspannungseingang
7IF311.7	Interface	1 x RS232
7IF321.7	Interface	1 x RS485/RS422
7IF361.70-1	Interface	1 x PROFIBUS DP-Slave
7IF371.70-1	Interface	1 x CAN
7NC161.7	Encodermodul	1 x 100 kHz, 5 / 24 VDC

Befehle

Folgende Befehle können an das CP-Interface abgesetzt werden:

- Anpassungsmodultyp lesen
- Automatikmodus ausschalten
- Automatikmodus einschalten

Die Befehle sind im Abschnitt "AF101" beschrieben.

4.12.11 Einschubstreifen

In die Modulfront der Zentraleinheiten CP474 und CP774 kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem können die Anpassungsmodul beschriftet werden.

4.12.12 Daten-/Echtzeituhrpufferung

Die Überprüfung der Batteriespannung erfolgt zyklisch. Der zyklische Belastungstest der Batterie verkürzt die Lebensdauer nicht wesentlich, bringt aber eine frühzeitige Erkennung einer geschwächten Pufferkapazität.

Die Statusinformation "Batterie OK" steht dem Anwender über die B&R-TRAP-Funktion "SYS_battery" zur Verfügung.

4.12.13 Systemvariable SYS2003

Allgemeines

Die Systemvariable SYS2003 ist eine Struktur, die die Elemente "io_scan" und "io_refresh" enthält. Sie muß RPS-global in einem Task deklariert werden.

Element	Variablentyp	Beschreibung
io_scan	INT16	Dauer des letzten I/O-Zyklus in μs
io_refresh	INT8	0.... I/O-Daten sind älter als ein Zyklus 1.... I/O-Daten sind aktuell



Wenn digitale I/O-Datenpunkte in der HSTC (superschnelle Taskklasse) verwendet werden, wird auch die Systemvariable SYS2003 in der HSTC eingehängt. Daher sind die Werte in den darunterliegenden Taskklassen nicht konsistent. Werden in der HSTC keine digitalen I/Os verwendet, hängt die Variable SYS2003 fix am 10-ms-Betriebssystem-Takt.

Nur digitale I/Os

Wenn nur digitale I/Os verwendet werden, haben die Strukturelemente folgenden Zustand:

SYS2003.io_scan immer 0

SYS2003.io_refresh immer 1

Die Elemente haben diesen Zustand, weil die digitalen I/Os von der Hardware ohne Zutun der Software zyklisch bearbeitet werden.

I/O-Zyklusdauer: Anzahl dig. I/O-Module * $20 \mu\text{s}$ + $7 \mu\text{s}$

4.12.14 Batteriewechsel

Batteriedaten

Lithium-Batterie	3 V / 950 mAh
Bestellnummer	0AC201.9 (5 Stück Lithium-Batterien)
Lagerzeit	max. 3 Jahre bei 30 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % (nicht kondensierend)

Pufferdauer

Pufferstrom	CP470 / CP770	CP474 / CP774
Typisch	1,6 μ A	2,2 μ A
Maximal	60 μ A	110 μ A



B&R empfiehlt die Batterie nach fünf Betriebsjahren zu tauschen.

Arbeitsschritte

Das Design des Produktes gestattet das Wechseln der Batterie sowohl im spannungslosen Zustand der RPS als auch bei eingeschalteter RPS. In manchen Ländern ist der Wechsel unter Betriebsspannung jedoch nicht erlaubt.

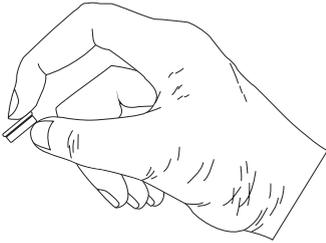


Die Daten im RAM gehen beim Batteriewechsel im spannungslosen Zustand verloren!

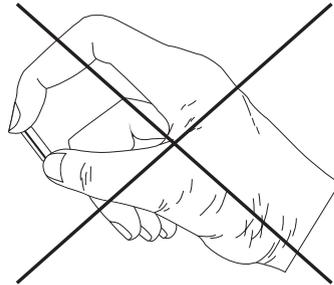
- 1) Elektrostatische Entladung an der Hutschiene bzw. am Erdungsanschluß vornehmen (nicht in das Netzteil greifen!).
- 2) Abdeckung für Lithium-Batterie mit Hilfe eines Schraubendrehers abnehmen.

- 3) Herausziehen der Batterie aus der Halterung durch Ziehen am Ausziehstreifen (Batterie nicht mit Zange oder unisolierter Pinzette anfassen -> Kurzschluß). Die Batterie darf mit der Hand nur an den Stirnseiten berührt werden. Zum Herausnehmen kann auch eine **isolierte** Pinzette verwendet werden.

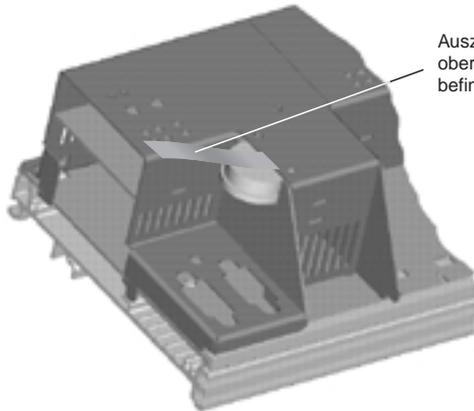
Richtig:



Falsch:



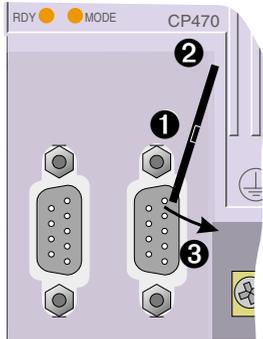
- 4) Neue Batterie in richtiger Polarität einstecken. Dazu wird der Ausziehstreifen angehoben und die Batterie mit der "+"-Seite nach unten in das Batteriefach gesteckt. Damit die Batterie wieder herausgezogen werden kann, muß sich der Ausziehstreifen **unbedingt oberhalb** der Batterie befinden.



Ausziehstreifen muß sich oberhalb der Batterie befinden

- 5) Das überstehende Ende des Ausziehstreifens unter die Batterie stecken, so daß er nicht aus dem Batteriefach hervorragt.

- 6) Abdeckung anbringen. Es muß darauf geachtet werden, daß die Ausnehmung für den Schraubendreher nach oben gerichtet ist ❶. Zuerst wird das obere Ende der Abdeckung in die Ausnehmung des Batteriefachs gesteckt ❷. Das untere Ende rastet durch Druck auf die Abdeckung ein ❸.



Bei Lithium-Batterien handelt es sich um Sondermüll! Verbrauchte Batterien müssen daher dementsprechend entsorgt werden.

4.13 CP476

4.13.1 Allgemeines

Mit der CP476 wird den Zentraleinheiten des B&R SYSTEMS 2003 eine Zentraleinheit mit herausragenden technischen Eigenschaften hinzugefügt.

Features

- 750 KByte User-SRAM
- 1,5 MByte User-FlashPROM
- Zusätzlicher I/O-Prozessor
- Systembus für Erweiterungen
- CP-Interface mit vier Steckplätzen
- Zwei Knotennummernschalter

Mit den gesteigerten Speicherkapazitäten wird den gestiegenen Kundenanforderungen Rechnung getragen.

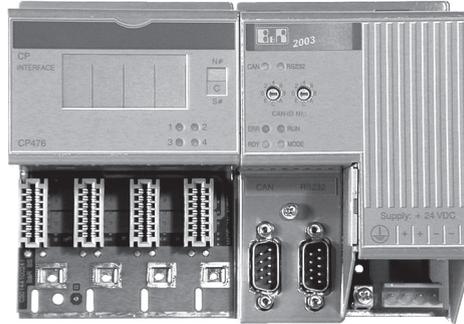
Die CP476 erweitert das Leistungsspektrum der Zentraleinheiten für das B&R SYSTEM 2003 nach oben. Die neue CPU hat gegenüber der CP474 eine Performancesteigerung um min. 50 % durch die Erhöhung der Taktfrequenz um 50 % und der zusätzlichen Integration eines I/O-Prozessors. Damit erreicht man eine wesentliche Reduzierung der Interruptlast und eine Verringerung der analogen Updatezeit auf der linken Seite um maximal den Faktor 2 (es werden die ANP-Module 1 und 2 sowie 3 und 4 jeweils parallel abgearbeitet). Weiters wird der I/O-Update auf der linken Seite unabhängig von der rechten Seite durchgeführt.

Die Zentraleinheit CP476 ist mit einem Systembus für Erweiterungen ausgestattet. Folgende Erweiterungen können gesteckt werden:

- Erweiterungsmodul ME010 für PCMCIA Speicherkarte
- Erweiterungsmodul ME020 für PCMCIA Speicherkarte und einem Steckplatz für B&R SYSTEM 2005 Einsteck-Schnittstellenmodule

Zwei CAN-Knotennummernschalter stellen sicher, daß kein Offset mehr eingestellt werden muß. Die tatsächliche Knotennummer entspricht immer der Schalterstellung.

4.13.2 Technische Daten



Bezeichnung	CP476
Allgemeines	
Bestellnummer	7CP476.60-1
Kurzbeschreibung	2003 Zentraleinheit, 750 KB SRAM, 1,5 MB FlashPROM, 24 VDC, 12,5 W Versorgung, 1 RS232, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potentialgetrennt, netzwerkfähig, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule, Systembus für Erweiterungsmodule, max. 272 digital / 80 analog EAs
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
Modultyp	B&R2003 Zentraleinheit
Modulbreite	B&R2003 doppelbreit
Modulplatz	1 + 2
Prozessorteil	
Zusätzlicher I/O-Prozessor	übernimmt die Bedienung der I/O-Datenpunkte
Befehlszykluszeit (Durchschnittswert bei 70 % Bit- und 30 % Analogverarbeitung)	0,5µs
Standardspeicherausbau User-RAM System-PROM User-PROM	750 KByte SRAM 512 KByte FlashPROM 1,5 MByte FlashPROM
Datenpufferung Pufferbatterie Pufferstrom typisch maximal	Lithium-Batterie 3 V / 950 mAh 2,2 µA 110 µA
HW-Watchdog	JA
Spannungsüberwachung	die interne Versorgung wird auf Über- und Unterspannung überwacht

Bezeichnung	CP476
Peripherie	
Echtzeituhr Auflösung	nullspannungssicher 1 s
Statusanzeigen	LEDs
I/O-Busschnittstelle (rechte Seite)	9polige DSUB-Buchse
Systembus für Erweiterungen (linke Seite)	PCMCIA Speicherkarte ME010 B&R SYSTEM 2005 Einsteck-Schnittstellenmodule ME020
Steckplätze für Anpassungsmodule davon geeignet für IF-Module	4 1 - 3
Standard-Kommunikationsschnittstellen	
Anwenderschnittstelle IF1 Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	RS232 NEIN 9poliger DSUB-Stecker 15 m / 19200 Baud 115,2kBaud
Anwenderschnittstelle IF2 Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	CAN JA 9poliger DSUB-Stecker 1000 m 500 kBaud
Netzteil	
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Leistungsaufnahme	max. 20 W
Ausgangsleistung für I/O-Ports	12,5 W ¹⁾

¹⁾ Integrierte Stromversorgung über Pin 4 der RS232-Schnittstelle für einfache PANELWARE Tableaus, z. B. P120.

4.13.3 Statusanzeige

LED	Bedeutung
CAN	Datenverkehr von oder zum CAN-Controller
RS232	Zeigt an, ob Daten empfangen bzw. gesendet werden
ERR	Leuchtet im Service-Modus
RUN	Leuchtet im RUN- und im Service-Modus
RDY	Leuchtet im Service-Modus
MODE	Leuchtet beim Programmieren des FlashPROM
1, 2, 3, 4	Diese LEDs zeigen den Betriebszustand für das jeweilige Anpassungsmodul an.
dunkel	Anpassungsmodul defekt oder nicht gesteckt
langsam blinkend	Kommunikationsfehler mit Anpassungsmodul
schnell blinkend	Anpassungsmodul neu oder gegen anderen Modultyp getauscht
leuchtet	Anpassungsmodul ist betriebsbereit

4.13.4 Stromversorgung

Die Zentraleinheit CP476 wird mit 24 VDC versorgt. Die Steckerbelegung ist auf dem Modul aufgedruckt. Sowohl beide + als auch beide – sind intern miteinander verbunden.



4.13.5 Schnittstellen

Auf der Zentraleinheit befinden sich zwei Schnittstellen:



CAN RS232

4.13.6 CAN-Bus

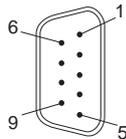
Die potentialgetrennte Standardfeldbusschnittstelle wird für folgende Aufgaben verwendet:

- Kommunikation mit anderen Steuerungssystemen
- Dezentralisierung bzw. dezentrale Erweiterung der Ein- und Ausgänge mit B&R 2003 Komponenten und einem CAN-Buscontroller

Für die Ankopplung an ein CAN-Netzwerk empfiehlt es sich, das T-Stück AC911 (siehe Kapitel 7 "Allgemeines Zubehör") zu verwenden. Im T-Stück ist ein Abschlußwiderstand für das Busende integriert, der zu- oder abgeschaltet werden kann.

Die Verdrahtung eines CAN-Feldbusses ist dem Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "CAN-Feldbus" zu entnehmen.

9poliger DSUB-Stecker

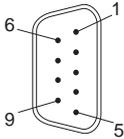


Pin	Belegung
1	n. c.
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	n. c.
5	n. c.
6	res.
7	CAN_H
8	n. c.
9	n. c.

4.13.7 RS232-Schnittstelle

Primär ist die nicht potentialgetrennte Schnittstelle zur Programmierung der Zentraleinheit vorgesehen. Die RS232 steht dem Anwender darüber hinaus als allgemein nutzbare Schnittstelle zur Verfügung (z. B. Visualisierung mit P120 oder P121, Drucken, Barcode lesen usw.).

9poliger DSUB-Stecker



Pin	Belegung	
1	n. c.	reserviert
2	RXD	Receive Signal
3	TXD	Transmit Signal
4	+5 VDC / max. 500 mA	Tableauversorgung
5	GND	Ground
6	n. c.	reserviert
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	n. c.	reserviert

4.13.8 CAN-Knotennummerschalter



Mit den beiden Hex-Schaltern wird die CAN-Knotennummer eingestellt. Eine Auswertung der Schalterstellung durch das Anwenderprogramm ist jederzeit möglich. Wenn der Schalter während des Betriebs verdreht wird, kann eine entsprechende Warnung generiert werden. Vom Betriebssystem wird die Schalterstellung nur beim Einschalten interpretiert. Die Stellungen 00, FD und FF sind für spezielle Funktionen reserviert.

Schalterstellung	Beschreibung
00	System-Flash programmieren (siehe entsprechender Abschnitt)
FD	Update von MEMCARD (siehe ME010 und ME020)
FF	Diagnose-Modus

4.13.9 System-Flash programmieren

Allgemeines

Die Zentraleinheiten werden mit Betriebssystem ausgeliefert. Ein Betriebssystem-Update wird mit Hilfe des Programmiersystems durchgeführt.

Der Betriebssystem-Update mit dem PG2000 ist ab Version V 2.41 möglich.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

Betriebssystem-Update

Beim Aktualisieren des Betriebssystems (Betriebssystem-Update) muß folgende Vorgangsweise eingehalten werden:

- 1) Online-Verbindung zwischen Programmiergerät (PC oder Industrie-PC) und CPU herstellen.
- 2) Programmiersystem PG2000 starten.
- 3) Rufen Sie im PG2000 die Funktion *RPSSW Update* (siehe Menüpunkt *Service* im Pull-Down-Menü *System*) auf.
- 4) Es wird eine Dialogbox eingeblendet, in der Sie die Übertragungsrate (Baudrate) für den Update-Vorgang und die (für die Online-Verbindung verwendete) PC-Schnittstelle festlegen können (z. B. 57600 Baud, COM1).
- 5) Durch Anwahl des Auswahlfeldes [OK] wird eine weitere Dialogbox geöffnet.
- 6) In dieser Dialogbox kann die Version des Betriebssystems angewählt werden. Nach dem Schließen dieser Dialogbox durch Anwahl des Auswahlfeldes [Ja] wird zunächst das System-ROM (inkl. Betriebssystem) gelöscht. Anschließend wird die angewählte Version des Betriebssystems ins System-ROM übertragen. Der Update-Fortschritt wird in der Meldungszeile angezeigt.



Das User-Flash wird gelöscht!

- 7) RPS aus- und einschalten.
- 8) Die RPS ist nun betriebsbereit.



Der Betriebssystem-Update ist nicht nur über eine Online-Verbindung, sondern auch über ein CAN-Netzwerk oder ein serielles Netzwerk (INA2000-Protokoll) möglich.

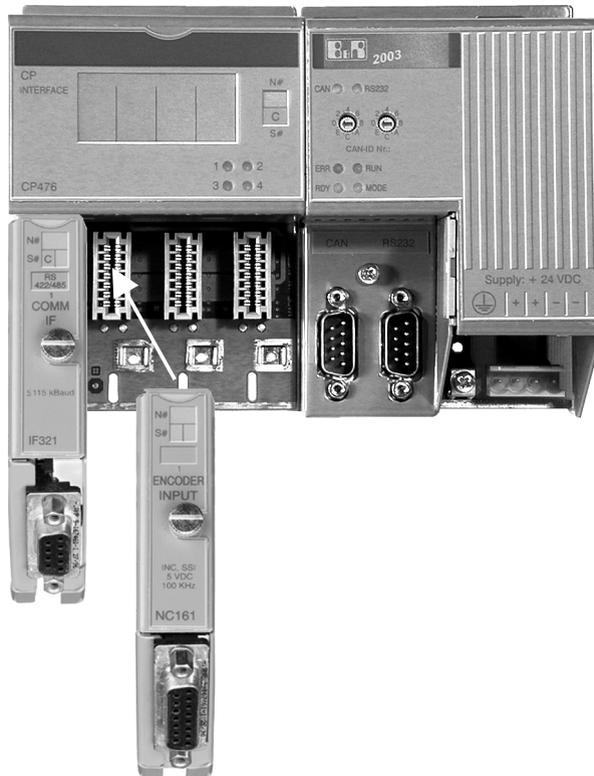
4.13.10 CP-Interface

Die Zentraleinheit ist mit vier Steckplätzen für Anpassungsmodule ausgestattet. Je nach Bedarf werden die benötigten Anpassungsmodule auf das CP-Interface gesteckt und mittels der Befestigungsschraube festgeschraubt.

Um die CPU zu entlasten, übernimmt ein zusätzlicher I/O-Prozessor die Bedienung aller I/O-Datenpunkte auf dem CP-Interface und der I/O-Busschnittstelle (rechte Seite).

Der I/O-Prozessor bedient die Steckplätze 1 und 3 sowie 2 und 4 jeweils hintereinander (Multiplexverfahren). Das heißt, die Steckplätze 1 und 2 sowie 3 und 4 werden jeweils parallel bedient.

Die Schnittstellenmodule können auf den Steckplätzen 1, 2 und 3 betrieben werden.



Übersicht

Folgende Anpassungsmodule können am CP-Interface betrieben werden.

Modul	Typ	Beschreibung
7AI261.7	Analog EIN	1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke
7AI294.7	Analog EIN	4 Eingänge für Potentiometer-Wegaufnehmer
7AI351.70	Analog EIN	1 x ± 10 V oder 1 x 0 - 20 mA (auch 1 x ± 20 mA möglich) Potentiometerbetrieb
7AI354.70	Analog EIN	4 x ± 10 V
7AI774.70	Analog EIN	4 x 0 - 20 mA (auch 4 x ± 20 mA möglich)
7AO352.70	Analog AUS	2 x ± 10 V / 0 - 20 mA
7AT324.70	Analog EIN	4 x Temperaturfühler (PT100, PT1000, KTY10 oder KTY84)
7AT352.70	Analog EIN	2 x PT100 3-Leiter
7AT664.70	Analog EIN	4 x Thermoelement
7DI135.70	Digital EIN	4 x 24 VDC, 50 kHz
7DO135.70	Digital AUS	4 x 12 - 24 VDC, 0,1 A, 100 kHz
7DO164.70	Digital AUS	4 x 48 - 125 VAC, 50 mA, Nullspannungseingang
7IF311.7	Interface	1 x RS232
7IF321.7	Interface	1 x RS485/RS422
7IF361.70-1	Interface	1 x PROFIBUS DP-Slave
7IF371.70-1	Interface	1 x CAN
7NC161.7	Encodermodul	1 x 100 kHz, 5 / 24 VDC

Befehle

Folgende Befehle können an das CP-Interface abgesetzt werden:

- Anpassungsmodultyp lesen
- Automatikmodus ausschalten
- Automatikmodus einschalten

Die Befehle sind im Abschnitt "AF101" beschrieben.

4.13.11 Einschubstreifen

In die Modulfront der Zentraleinheit CP476 kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem können die Anpassungsmodule beschriftet werden.

4.13.12 Daten-/Echtzeituhrpufferung

Die Überprüfung der Batteriespannung erfolgt zyklisch. Der zyklische Belastungstest der Batterie verkürzt die Lebensdauer nicht wesentlich, bringt aber eine frühzeitige Erkennung einer geschwächten Pufferkapazität.

Die Statusinformation "Batterie OK" steht dem Anwender über die B&R-TRAP-Funktion "SYS_battery" zur Verfügung.

4.13.13 Systemvariable SYS2003

Allgemeines

Die Systemvariable SYS2003 ist eine Struktur, die die Elemente "io_scan" und "io_refresh" enthält. Sie muß RPS-global in einem Task deklariert werden.

Element	Variablentyp	Beschreibung
io_scan	INT16	Dauer des letzten I/O-Zyklus in μs
io_refresh	INT8	0 I/O-Daten sind älter als ein Zyklus 1 I/O-Daten sind aktuell



Wenn digitale I/O-Datenpunkte in der HSTC (superschnelle Taskklasse) verwendet werden, wird auch die Systemvariable SYS2003 in der HSTC eingehängt. Daher sind die Werte in den darunterliegenden Taskklassen nicht konsistent. Werden in der HSTC keine digitalen I/Os verwendet, hängt die Variable SYS2003 fix am 10-ms-Betriebssystem-Takt.

Nur digitale I/Os

Wenn nur digitale I/Os verwendet werden, haben die Strukturelemente folgenden Zustand:

SYS2003.io_scan immer 0

SYS2003.io_refresh immer 1

Die Elemente haben diesen Zustand, weil die digitalen I/Os von der Hardware ohne Zutun der Software zyklisch bearbeitet werden.

I/O-Zyklusdauer: Anzahl dig. I/O-Module * 20 μs + 7 μs

4.13.14 Batteriewechsel

Batteriedaten

Lithium-Batterie	3 V / 950 mAh
Bestellnummer	0AC201.9 (5 Stück Lithium-Batterien)
Lagerzeit	max. 3 Jahre bei 30 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % (nicht kondensierend)

Pufferdauer

Pufferstrom	CP476
Typisch	2,2 µA
Maximal	110 µA



B&R empfiehlt die Batterie nach fünf Betriebsjahren zu tauschen.

Arbeitsschritte

Das Design des Produktes gestattet das Wechseln der Batterie sowohl im spannungslosen Zustand der RPS als auch bei eingeschalteter RPS. In manchen Ländern ist der Wechsel unter Betriebsspannung jedoch nicht erlaubt.

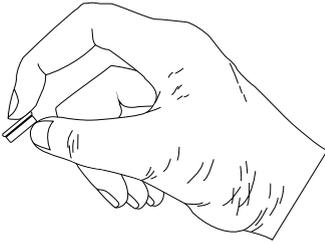


Die Daten im RAM gehen beim Batteriewechsel im spannungslosen Zustand verloren!

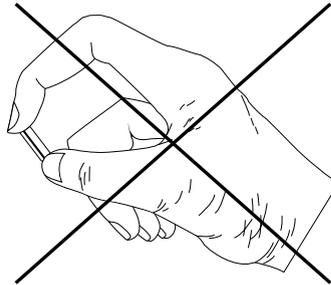
- 1) Elektrostatische Entladung an der Hutschiene bzw. am Erdungsanschluß vornehmen (nicht in das Netzteil greifen!).
- 2) Abdeckung für Lithium-Batterie mit Hilfe eines Schraubendrehers abnehmen.

- 3) Herausziehen der Batterie aus der Halterung durch Ziehen am Ausziehstreifen (Batterie nicht mit Zange oder unisolierter Pinzette anfassen -> Kurzschluß). Die Batterie darf mit der Hand nur an den Stirnseiten berührt werden. Zum Herausnehmen kann auch eine **isolierte** Pinzette verwendet werden.

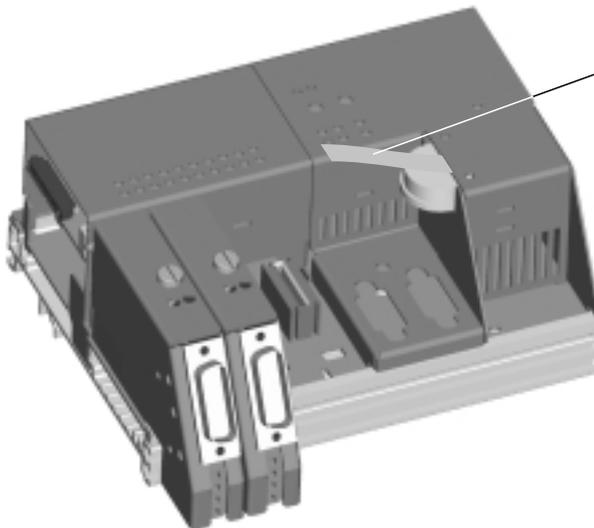
Richtig:



Falsch:



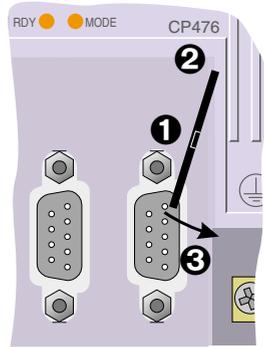
- 4) Neue Batterie in richtiger Polarität einstecken. Dazu wird der Ausziehstreifen angehoben und die Batterie mit der "+"-Seite nach unten in das Batteriefach gesteckt. Damit die Batterie wieder herausgezogen werden kann, muß sich der Ausziehstreifen **unbedingt oberhalb** der Batterie befinden.



Ausziehstreifen muß sich oberhalb der Batterie befinden

- 5) Das überstehende Ende des Ausziehstreifens unter die Batterie stecken, so daß er nicht aus dem Batteriefach hervorragt.

- 6) Abdeckung anbringen. Es muß darauf geachtet werden, daß die Ausnehmung für den Schraubendreher nach oben gerichtet ist ❶. Zuerst wird das obere Ende der Abdeckung in die Ausnehmung des Batteriefachs gesteckt ❷. Das untere Ende rastet durch Druck auf die Abdeckung ein ❸.



Bei Lithium-Batterien handelt es sich um Sondermüll! Verbrauchte Batterien müssen daher dementsprechend entsorgt werden.

5 PROGRAMMSPEICHERMODULE

5.1 ÜBERSICHT

Modul	Beschreibung
ME770	2003 Konfigurationsspeicher für CAN Buscontroller

5.2 ME770

5.2.1 Allgemeines

Im Konfigurationsspeicher werden alle Betriebsparameter eines Knotens nullspannungssicher gespeichert. Nach dem Einschalten wird der Knoten mit den Parametern im Konfigurationsspeicher initialisiert.

Die Entnahme der Daten aus dem Konfigurationsspeicher erfolgt, ...

- a) wenn die auf dem Modul eingestellte Knotennummer der gespeicherten entspricht
- b) oder wenn auf dem Modul die Knotennummer 0 eingestellt ist.



Den Konfigurationsspeicher nur im spannungslosen Zustand der Steuerung stecken bzw. ziehen.

5.2.2 Technische Daten

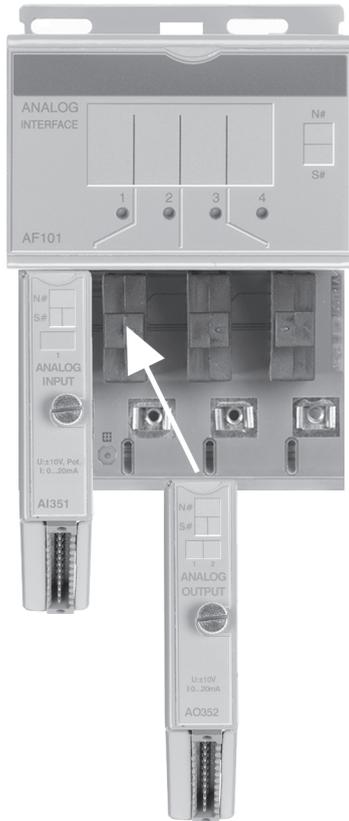


Bezeichnung	ME770
Bestellnummer	7ME770.5
Kurzbeschreibung	2003 Konfigurationsspeicher für CAN Buscontroller
C-UL-US gelistet	JA
Speichertyp	4 KBit S-EEPROM
Programmierung ME770 Programmierung über	muß am CAN-Buscontroller stecken CAN-Library für PG2000 CAN-Konfigurator
Schnittstellenausführung	9poliger DSUB-Stecker
Leistungsaufnahme	0,1W

6 ANALOG INTERFACE (AF) MODULE

6.1 ALLGEMEINES

Anpassungsmodule werden entweder auf das CP-Interface oder auf das Adaptermodul gesteckt und mit der Befestigungsschraube festgeschraubt:



6.2 ÜBERSICHT

Modul	Beschreibung
AF101	2003 Adaptermodul, 4 Steckplätze für Anpassungsmodule

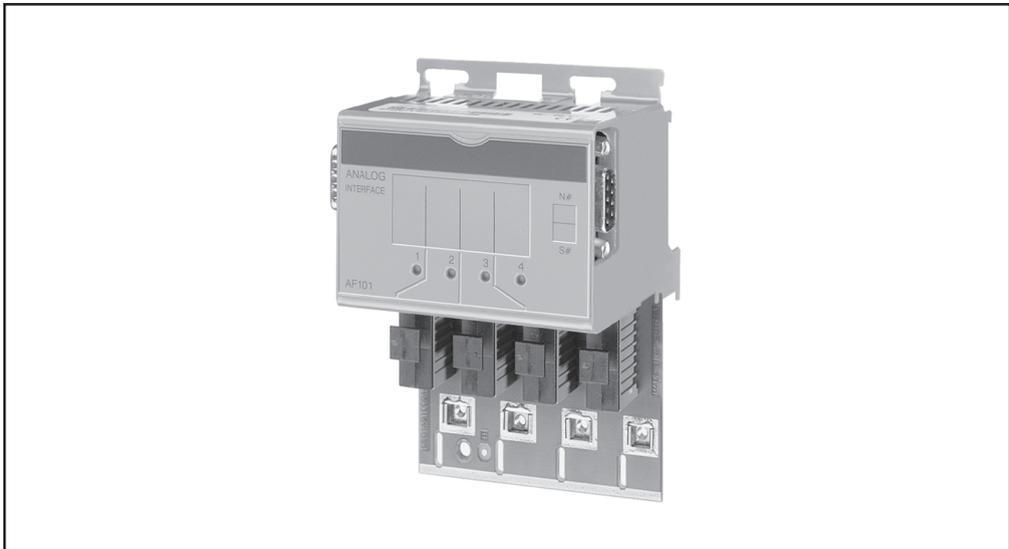
6.3 ANPASSUNGSMODULE

Folgende Anpassungsmodule können am Adaptermodul betrieben werden:

Modul	Typ	Beschreibung
7AI261.7	Analog EIN	1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke
7AI294.7	Analog EIN	4 Eingänge für Potentiometer-Wegaufnehmer
7AI351.70	Analog EIN	1 x ± 10 V oder 1 x 0 - 20 mA (auch 1 x ± 20 mA möglich), Potentiometerbetrieb
7AI354.70	Analog EIN	4 x ± 10 V
7AI774.70	Analog EIN	4 x 0 - 20 mA (auch 4 x ± 20 mA möglich)
7AO352.70	Analog AUS	2 x ± 10 V / 0 - 20 mA
7AT324.70	Analog EIN	4 x Temperaturfühler (PT100, PT1000, KTY10 oder KTY84)
7AT352.70	Analog EIN	2 x PT100 3-Leiter
7AT664.70	Analog EIN	4 x Thermoelement
7DI135.70	Digital EIN	4 x 24 VDC, 50 kHz
7DO135.70	Digital AUS	4 x 12 - 24 VDC, 0,1 A, 100 kHz
7DO164.70	Digital AUS	4 x 48 - 125 VAC, 50 mA, Nullspannungseingang
7NC161.7	Encodermodul	1 x 100 kHz, 5 / 24 VDC

6.4 AF101

6.4.1 Technische Daten



Bezeichnung	AF101
Allgemeines	
Bestellnummer	7AF101.7
Kurzbeschreibung	2003 Adaptermodul 4 Steckplätze für Anpassungsmodule
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	SC0
Anzahl	
CP430, EX270	2
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	4
Adapter-Interface	4 Steckplätze (Slots) für Anpassungsmodule
Potentialtrennung	NEIN
Status-LEDs	für jeden Kanal
Leistungsaufnahme	max. 0,3 W
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit



Adaptermodule immer direkt rechts neben dem Controller betreiben!

Adaptermodule dürfen nur auf den ersten vier Moduladressen des Systems B&R 2003 betrieben werden.

6.4.2 Status-LEDs

Die grünen Status-LEDs des Adaptermoduls zeigen pro Slot folgende Betriebszustände an:

LED-Status	Bedeutung
Dunkel	Anpassungsmodul defekt oder nicht gesteckt
Langsam blinkend	Kommunikationsfehler mit Anpassungsmodul
Schnell blinkend	Anpassungsmodul neu oder gegen anderen Modultyp getauscht
Leuchtet	Anpassungsmodul ist betriebsbereit

6.4.3 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben der im Lieferumfang enthaltene Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem können die Anpassungsmodule beschriftet werden.

6.4.4 Ansprechen der Anpassungsmodule

In jeder Modulbeschreibung ist ein Abschnitt "Variablendeklaration" enthalten. In diesem Abschnitt wird auf die Variablendeklaration über das PG2000 eingegangen.

In der Spalte VD-Kanal ist die Kanalnummer angegeben, mit der Daten- bzw. Konfigurationswörter angesprochen werden. Beim Zugriff auf Konfigurationswörter über I/O-Funktionsblöcke muß in Abhängigkeit vom Slot, auf dem das Anpassungsmodul auf der AF101 gesteckt ist, zum angegebenen VD-Kanal ein Offset dazugezählt werden.

Datenwort

Wenn der Datenzugriff auf ein Datenwort erfolgt, muß zum angegebenen VD-Kanal kein Offset dazugezählt werden, da der Slot in der Variablendeklaration angegeben wird.

Konfigurationswort

Wenn der Datenzugriff über I/O-Funktionsblöcke auf ein Konfigurationswort erfolgt, muß zum angegebenen VD-Kanal in Abhängigkeit vom Slot ein Offset dazugezählt werden.

Der interne Offset, über den das gewünschte Konfigurationswort angesprochen wird, wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{interner Offset} = \text{VD-Kanal} + (\text{sl} - 1) \times 32$$

interner Offset Interner Offset über den das gewünschte Konfigurationswort angesprochen wird

VD-Kanal der in der Variablendeklarationsbeschreibung angegebene Kanal

sl Slotnummer (1 - 4) des Anpassungsmoduls am AF101

Bitte beachten Sie auch die Beispiele im Kapitel 4 "Moduladressierung".

6.4.5 Befehle - AF101

Controller

Die Befehle sind für folgende Controller/Zugriffe verfügbar:

Controller / Zugriff	Befehle verfügbar
Zentraleinheit RPS2003	JA
Remote Slaves	NEIN
CAN Slaves	NEIN
Zugriff über CAN-Identifizier	NEIN

Ausführen der Befehle

Zum Ausführen eines Befehls auf der AF101 werden I/O-Funktionsblöcke verwendet. Es muß ein Schaufel-auftrag zum Auslesen des Konfigurationswortes 14 (VD-Kanal 28) eines Anpassungsmoduls generiert werden.

Die Variable, in der die Befehlsantwort abgelegt wird, ist mit dem Befehlswort zu initialisieren. Nach erfolgreicher Ausführung des Schaufel-auftrags wird die Befehlsantwort in dieser Variable gespeichert.

Die AF101-Befehle *Automatikmodus aus-/einschalten* sind erst ab der AF101 SW-Rev. 02.00 verfügbar. Die SW-Rev. des AF101 Moduls ist aus den letzten beiden Stellen der Rev. am Seriennummernaufkleber zu entnehmen (Rev. xx.11 -> SW-Rev. 01.10, Rev. xx.20 -> SW-Rev. 02.00).

1) B&R ID-Code des Anpassungsmoduls lesen

Zum Auslesen des B&R ID-Codes ist die Variable mit 0 zu initialisieren. Je nach Slot den Kanaloffset nicht vergessen!

Befehlswort	\$0000	
Befehlsantwort	\$xxyy	xx.....B&R ID-Code yy.....reserviert

2) B&R ID-Code des AF101 Moduls lesen

Befehlswort	\$8000	
Befehlsantwort	\$C000	B&R ID-Code AF101

3) Automatikmodus

Ab AF101 SW-Rev. 02.00 werden die Datenwörter standardmäßig auf ein automatisch gebildetes I/O-Abbild gelegt (Automatikmodus). Lesebefehle werden durch Zugriff auf dieses I/O-Abbild ausgeführt.

Für Sonderbetriebsarten von Anpassungsmodulen ist manchmal das Ausschalten der I/O-Abbilderstellung erforderlich (z. B. wird bei der AI261 dadurch sichergestellt, daß der normierte Wert oder der kalibrierte Rohwert pro Datenausgabezyklus nur einmal gelesen wird).

Wenn die I/O-Abbilderstellung ausgeschaltet ist, werden die Befehle für die Bearbeitung der Datenwörter zu den Anpassungsmodulen durchgeschleift.

Bei AF101 Modulen mit einer SW-Rev. <02.00 ist der Automatikmodus noch nicht implementiert. Diese Module verhalten sich daher so, wie sich Module mit einer SW-Rev. ≥02.00 bei ausgeschaltetem Automatikmodus verhalten.

3.1) Automatikmodus ausschalten

Der Befehl funktioniert nur bei AF101 Modulen mit einer SW-Rev. ≥02.00 (AF101 Module mit einer SW-Rev. <02.00 verhalten sich so, wie sich Module mit einer SW-Rev. ≥02.00 bei ausgeschaltetem Automatikmodus verhalten).

Befehlswort	\$8400	
Befehlsantwort	\$F400	Befehl ausgeführt - AF101 SW-Rev. ≥02.00
	\$C000	AF101 SW-Rev. <02.00

3.2) Automatikmodus einschalten

Der Befehl funktioniert nur bei AF101 Modulen mit einer SW-Rev. ≥02.00. Bei AF101 Modulen mit einer SW-Rev. <02.00 ist der Automatikmodus nicht verfügbar.

Befehlswort	\$8500	
Befehlsantwort	\$F500	Befehl ausgeführt - AF101 SW-Rev. ≥02.00
	\$C000	AF101 SW-Rev. <02.00

6.4.6 Programmbeispiel

In diesem Programmbeispiel werden im INIT-UP die Schauaufträge für folgende Befehle definiert und ausgeführt:

- B&R ID-Code des Anpassungsmoduls lesen
- B&R ID-Code des AF101 Moduls lesen
- Automatikmodus ausschalten

Taskübersicht

Das Anwenderprogramm ist in folgende Tasks unterteilt:



I/O-Library

Bevor Sie die Funktionsblöcke zur Bedienung der Konfigurationswörter nutzen können, müssen Sie die I/O-Library (ab V 01.60) in die Projekt-Datenbank importieren. Dazu steht Ihnen die Funktion *Import Library* aus dem Pull-Down-Menü *Datei* zur Verfügung.

Die I/O-Library muß als Systemmodul in die GDM eingetragen werden.

AF101

Dieser Task bearbeitet die Anpassungsmodule auf dem Adaptermodul AF101.

Im INIT-UP werden die Schauaufträge zum Absetzen von Befehlen an das AF101 Modul definiert.

INIT-UP

```
Projekt: af_auto                                Datei: InitUP : af101

Err_Ptest = 0
AF101_slot = 1
AT664_slot = 1

#####
;## Multipler physikalischer Schaufelauftrag zum Lesen des      ##
;## Parameterwortes 14 der AT664 auf AF101, Slot 1             ##
#####
IO_struct.io_type=5                                ;2003 IO
IO_struct.master_no=1                              ;Master immer 1
IO_struct.slave_no=0                               ;Slavenummer immer 0
IO_struct.module_adr=AF101_slot                    ;Modulsteckplatz
IO_struct.intern_off= 32*(AT664_slot -1)+ 14 *2 ;Registernr. 14 auf ANP = AT664_slot
IO_struct.mode=%00100000                           ;Lesend, Normal
IO_struct.data_len=2                               ;2*Byte
IO_struct.reserve=0                                ;Not used
IO_struct.data_adr=adr(AT_reg14)                   ;Adresse des Datenbereichs,in dem das
                                                    ;Parameterwort 14 abgebildet ist
AT_reg14 = $0000                                    ;0 nötig für lesen des Modultyps

;Schaufelauftrag #0 deklarieren
IO_mphydef(1,adr(IO_struct),adr(af_sc_buf),0,status_mp1,af_ident)

if status_mp1=0 then
  loop                                ;Schaufelauftrag zyklisch ausführen...
    IO_data(1,af_ident,status_dat)
    exitif status_dat <> 5559        ;...bis Schaufeln nicht mehr aktiv
  endloop
endif

if status_dat=0 then
  AT664_typ = AT_reg14
endif

#####
;## Multipler physikalischer Schaufelauftrag zum Lesen des      ##
;## Parameterwortes 14 (=Kennung) des AF101-Moduls             ##
#####
IO_struct.io_type=5                                ;2003 IO
IO_struct.master_no=1                              ;Master immer 1
IO_struct.slave_no=0                               ;Slavenummer immer 0
IO_struct.module_adr=AF101_slot                    ;Modulsteckplatz
IO_struct.intern_off= 14 *2                       ;Registernr. 14 auf AF101
IO_struct.mode=%00100000                           ;Lesend, Normal
IO_struct.data_len=2                               ;2*Byte
IO_struct.reserve=0                                ;Not used
IO_struct.data_adr=adr(AF_reg14)                   ;Adresse des Datenbereichs,in dem das
                                                    ;Parameterwort 14 abgebildet ist
AF_reg14 = $8000                                    ;Lesen der Kennung der AF101

IO_mphydef(1,adr(IO_struct),adr(af_sc_buf),0,status_mp2,af_ident)

if (status_mp2=0) then
  loop                                ;Schaufelauftrag zyklisch ausführen...
    IO_data(1,af_ident,status_dat)
    exitif status_dat <> 5559        ;...bis Schaufeln nicht mehr aktiv
  endloop
endif
```

```

if status_dat=0 then
    AF_kennung = AF_reg14
endif

#####
;##          AF101 Automatikmodus ausschalten          ##
#####

;Schaufelauftrag kann weiterverwendet werden
AF_reg14 = $8400          ;Befehl Automatikmodus ausschalten
AUTO = 1          ;Automatikmodus noch aktiv

if (status_mp2=0) then
    loop          ;Schaufelauftrag zyklisch ausführen...
        IO_data(1,af_ident,status_dat)
        exitif status_dat <> 5559          ;...bis Schaufeln nicht mehr aktiv
    endloop

    if (status_dat=0) and (AF_reg14=$F400) then
        ;Automatikmodus erfolgreich ausgeschaltet
        AUTO = 0          ;Automatikmodus inaktiv
    else if (status_dat=0) and (AF_reg14=$C000) then
        ;AF101 SW Rev. < 2.00 -> kein Automatikmodus
        AUTO = 0          ;Automatikmodus inaktiv
    endif
endif
endif

```

Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
AF101_slot	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
AF_kennung	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
AF_reg14	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
AT664_slot	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
AT664_typ	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
AT_reg14	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
AUTO	lokal	BIT	1	MERKER	* remanent	
Err_Ptest	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
IO_struct	lokal	IO_struct	1	MERKER	-----	
af_ident	lokal	LONG	1	MERKER	* remanent	
af_sc_buf	lokal	BYTE	36	MERKER	* remanent	
status_dat	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_mp1	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_mp2	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	

Datentyp

Für die Variable "IO_struct" wird mit dem Datentyp *typedef* eine Struktur definiert. Nach Eingabe des Strukturnamens *IO_struct* können in einer Dialogbox die Elemente der Strukturvariable eingegeben werden.

Komponente	Datentyp	Länge
io_type	BYTE	1
master_no	BYTE	1
slave_no	BYTE	1
module_adr	BYTE	1
intern_off	BYTE	1
mode	BYTE	1
data_len	BYTE	1
reserve	BYTE	1
data_adr	LONG	1

7 DIGITALE EINGANGSMODULE

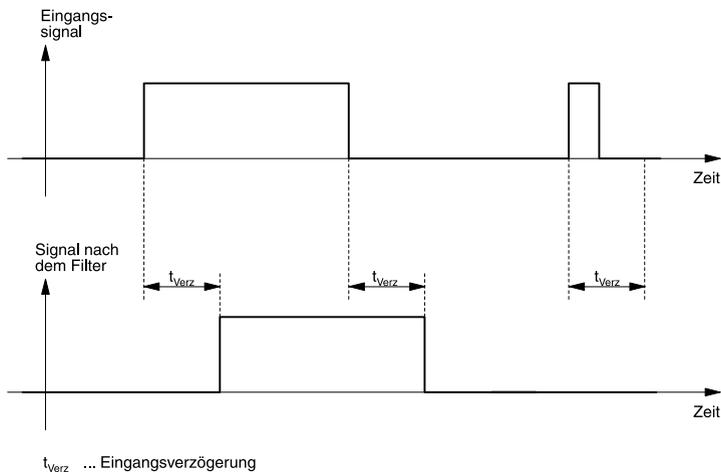
7.1 ALLGEMEINES

Digitale Eingangsmodule dienen zur Umsetzung der binären Signale eines Prozesses in die für die RPS benötigten internen Signalpegel. Die Zustände der digitalen Eingänge werden mit Status-LEDs angezeigt. Die für die Eingangsmodule relevanten Unterscheidungsmerkmale sind:

- Anzahl der Eingänge
- Eingangsspannung
- Eingangsverzögerung (Filter)
- Sonderfunktionen (z. B. Zählengänge)

7.2 EINGANGSFILTER

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfilter vorhanden. Die Eingangsverzögerung ist jeweils bei den technischen Daten angegeben. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch das Eingangsfiler unterdrückt.



7.3 ÜBERSICHT ANPASSUNGSMODULE

Modul	DI135
Anzahl Eingänge	4
Nominale Eingangsspannung	24 VDC
Eingangsfrequenz Inkrementalgeberbetrieb Ereigniszählerbetrieb	50 kHz 100 kHz
Anzahl Ausgänge	1
Nominale Schaltspannung	24 VDC
Dauerstrom	0,5A
Schaltfrequenz	max. 20 kHz bei ohmscher Last

7.4 ÜBERSICHT I/O-MODULE

Modul	DI435	DI439.7	DI439.72	DI645
Anzahl Eingänge	8	16	16	8
Eingangsspannung	24 VDC	24 VDC	24 VDC	100 - 240 VAC
Eingangsverzögerung	1 ms	1 ms	1 ms	50 ms
Bemerkungen		Anschluß: Stiftleiste	Anschl.: DSUB-Stecker	

7.5 PROGRAMMIERUNG

Die digitalen Eingänge werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Eingangskanal eines bestimmten Moduls und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

7.6 DI135

7.6.1 Technische Daten



Bezeichnung	DI135
Allgemeines	
Bestellnummer	7DI135.70
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Eingangsmodul, 4 Eingänge 24 VDC, Sink, Inkrementalgeberbetrieb: 50 kHz, Ereigniszählerbetrieb: 100 kHz, 1 Komparator-Ausgang 24 VDC, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$12
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W
Eingänge	
Anzahl der Eingänge	4
Beschaltung	Sink
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Eingangsfrequenz Inkrementalgeberbetrieb Ereigniszähler	50 kHz 100 kHz
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsverzögerung	max. 3 μ s (bei 18 - 30 V)
Eingangsstrom bei Nominalspannung	8 mA
Potentialtrennung	Eingang - RPS

Bezeichnung	DI135
Inkrementalgeber	
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	4fach
Eingangsfrequenz	50 kHz
Zählfrequenz	200 kHz
Phasenversatz zwischen Kanal A und B	90° ± 25°
Zähltiefe	32 Bit
Eingänge Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4	Kanal A Kanal B Referenzimpuls R Referenzfreigabeschalter ENR
Ereigniszähler	
Signalform	Rechteckimpulse
Eingangsfrequenz	100 kHz
Zähltiefe	2 x 16 Bit
Eingänge Eingang 1 Eingang 2	Zähler 1 Zähler 2
Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	1
Betriebsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom	0,5 A
Maximale Schaltfrequenz	20 kHz bei ohmscher Last
Bremsspannung	45 V bis 55 V
Diagnose	Verpolungsschutz, kurzschlußfest, softwaretechnisch überwachter Status ¹⁾
Potentialtrennung	Ausgang - RPS
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

¹⁾ Inkrementalgeberbetrieb: Modulstatus in Datenwort 0

Ereigniszählerbetrieb: Modulstatus in Datenwort 2

7.6.2 Vier digitale High Speed Eingänge

Alle vier Eingänge sind an die TPU durchgeschaltet. Wenn das Modul z. B. auf Steckplatz 1 des CP-Interface einer CP474 steckt, kann der Eingang 1 mit der LTX-Funktion LTXdi0() ausgewertet werden.

Leistungsmerkmale

- Zählen und Vermessen von digitalen Signalen (interne Meßfrequenz 4 MHz)
- Torzeitmessung
- Frequenzmessung
- Ereigniszählung
- Inkrementalgeberbetrieb
- Reaktion im μs -Bereich auf Eingangsereignisse
- Lokale Zählerstandsüberwachung mit direkter Ausgangsansteuerung

7.6.3 24 V Inkrementalgeber / Encoder Signalauswertung

Die Eingänge 1 und 2 entsprechen den Encodersignalen A und B. Das Encodersignal wird grundsätzlich in Vierfachauswertung verarbeitet. Die Abtastzeit (Zählerstandsgenerierung) liegt unter 1 ms, wobei eine entsprechend vorgeschaltete Hardware trotzdem eine Eingangsfrequenz von 50 kHz erlaubt.

Positionsdarstellung:

- 32 Bit (Long) und Statuswort inklusive Referenzierbit (datenkonsistent)

Lokale Unterstützung der Referenzierung:

- Zähler löschen ohne Bedingung (direkt nach Erhalt des Befehls)
- Zähler löschen nach Eintreffen des Referenzimpulses
- Zähler löschen nach Eintreffen des ersten Referenzimpulses bei aktivem Referenzfreigabeschalter

Der Eingang 3 wird im Bedarfsfall als Referenzsignal benutzt.

Der Eingang 4 wird im Bedarfsfall als Referenzfreigabeschalter benutzt.

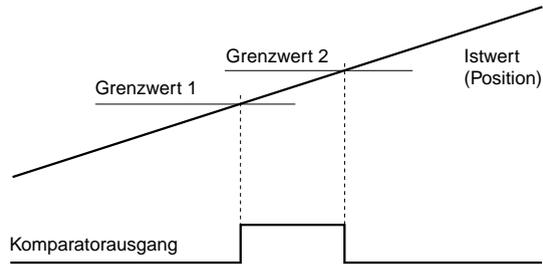
7.6.4 Ereigniszähler

- 16-Bit Zähler, zählt jede steigende Flanke oder beide Flanken am Eingang 1
- 16-Bit Zähler, zählt jede steigende Flanke oder beide Flanken am Eingang 2
- Die Zähler sind rundlaufend (... , \$FFFE, \$FFFF, \$0000, \$0001, ...) und getrennt per Befehl löschar

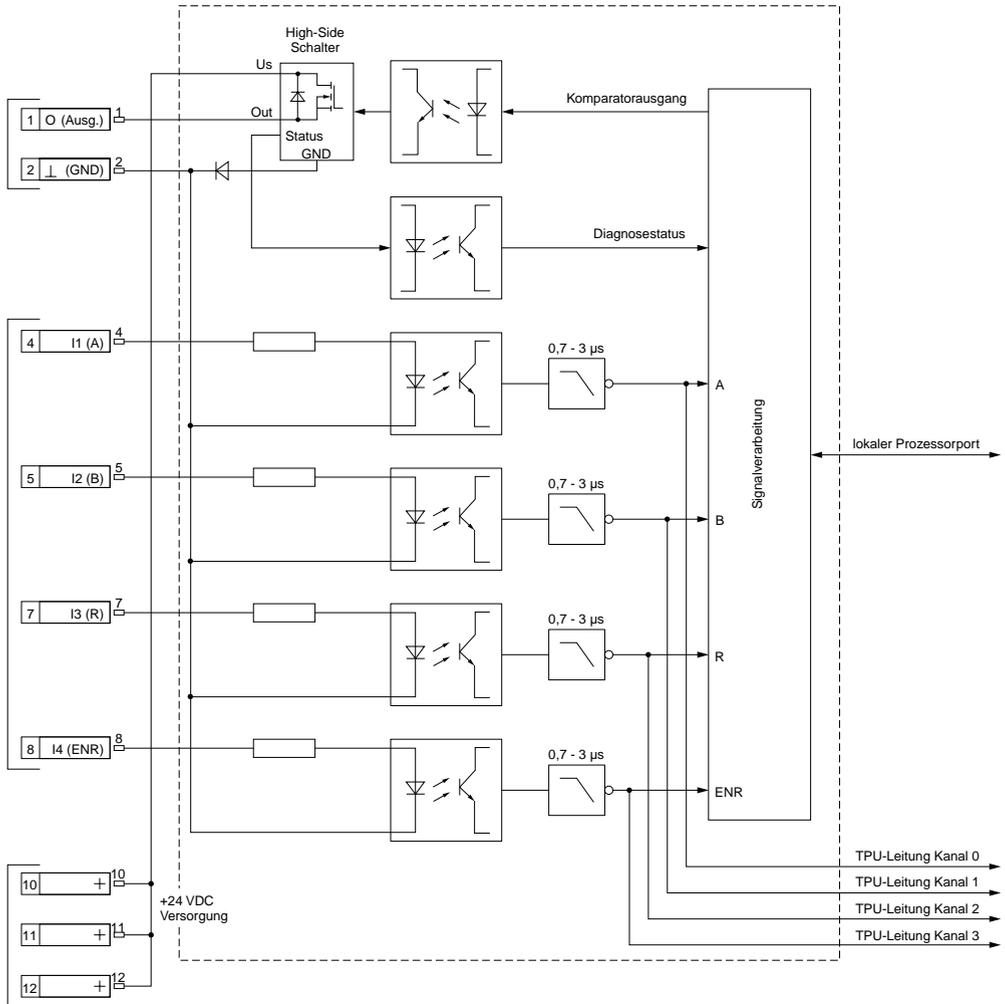
7.6.5 Komparator

Lokale Zählerstandsüberwachung mit direkter Ausgangsansteuerung (+24 VDC/0,5 A) und einer Reaktionszeit von 500 μ s.

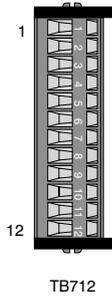
Der Komparator ist entweder dem Ereigniszähler 2 (16 Bit, Eingang 2) oder dem Positionszähler (Inkrementalgeberbetrieb) zugeordnet.



7.6.6 Ein-/Ausgangsschema



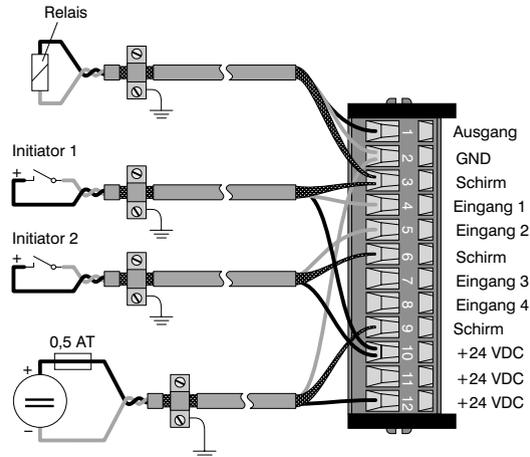
7.6.7 Anschlüsse



Pin	Belegung
1	Ausgang (Komparator)
2	GND
3	Schirm
4	Eingang 1 (Gebersignal A)
5	Eingang 2 (Gebersignal B)
6	Schirm
7	Eingang 3 (Gebersignal R)
8	Eingang 4 (Referenzfreigabeschalter ENR)
9	Schirm
10	+24 VDC für Ausgang oder Geber
11	+24 VDC für Ausgang oder Geber
12	+24 VDC für Ausgang oder Geber

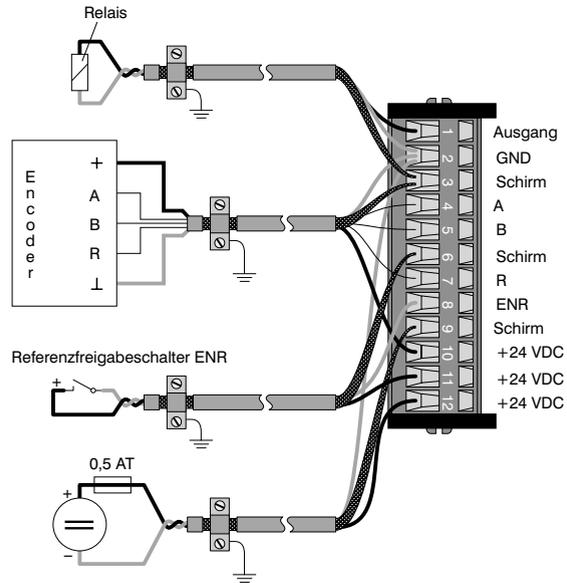
7.6.8 Anschlußbeispiele

Verdrahtungsbeispiel Ein-/Ausgänge



Einspeisung:
+24 VDC mit 0,5 AT absichern!

Verdrahtungsbeispiel Inkrementalgeber (Encoderanschluß)



Einspeisung:

+24 VDC mit 0,5 AT absichern!

7.6.9 Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb

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.

Inkrementalgeberbetrieb mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

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	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgeber-/Komparatorsteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Inkrementalgeberbetrieb mit CAN Slaves

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	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgeber-/Komparatorsteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration



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 DI135 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier DI135 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	frei
2	543	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei
3	544	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei
4	545	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

Normaler Referenzimpuls:



Beim Encodermodul NC161 sind für den Inkrementalgeberbetrieb Weg/Zustands- und Timingdiagramme angeführt. Diese Diagramme gelten auch für die DI135.

Bit 0 in Datenwort 0 ist immer 1, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 0 ist.

Bit 0 nimmt erst den Pegel des Referenzimpulses an, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 1 ist.

Bit 0 = Eingang 3 or (not Eingang 4)

Eingang 3 Referenzimpuls	Eingang 4 Referenzfreigabeschalter	Bit 0 Datenwort 0
0	0	1
1	0	1
0	1	0
1	1	1

Invertierter Referenzimpuls:

Bit 0 in Datenwort 0 ist immer 1, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 0 ist.

Bit 0 nimmt erst den Pegel des invertierten Referenzimpulses an, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 1 ist.

Bit 0 = (not Eingang 3) or (not Eingang 4)

Eingang 3 Referenzimpuls	Eingang 4 Referenzfreigabeschalter	Bit 0 Datenwort 0
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 11 in Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 in Datenwort 0 gesetzt ist.
Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "NC161".

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Schwellwert 1 (32 Bit)

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.
Die Schwellwerte werden intern **vorzeichenbehaftet** in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

Konfigurationswörter 6+7 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 10 in Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 in Datenwort 0 gesetzt ist.
Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "NC161".

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Schwellwert 2 (32 Bit)

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 8 werden Inkrementalgeber und Komparator konfiguriert.

		Bit	Beschreibung
		12 - 15	0
		11	0.... Zählerstand nicht übernehmen 1.... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4 und 5) ¹⁾
		10	0.... Zählerstand nicht übernehmen 1.... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6 und 7) ¹⁾
		5 - 9	0
		4	0.... keine Auswirkung auf Zähler 1.... Zähler löschen (referenzieren) Auf die positive Flanke von Bit 4 wird in Abhängigkeit der Steuersignale in Konfigurationswort 14 (schreibend) der Zähler gelöscht. Vor einer erneuten Referenzierung muß Bit 4 rückgesetzt und wieder gesetzt werden.
		3	0.... Komparator aus Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt. 1.... Komparator ein
		2	0.... Komparatorausgang unbedingt Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 < Zähler ≤ Schwellwert 2 1.... Komparatorausgang bedingt Referenzfreigabeschalter = 1 Der Komparatorausgang wird wie bei "Komparatorausgang unbedingt" behandelt. Referenzfreigabeschalter = 0 Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt.
		1	0
		0	Pegel des Komparatorausgangs

¹⁾ Der Zählerstand wird nur einmal übernommen. Für eine erneute Übernahme muß Bit 10 bzw. Bit 11 rückgesetzt werden. Nachdem das korrespondierende Bit im Modulstatus auf 0 gegangen ist, kann Bit 10 bzw. Bit 11 im Konfigurationswort 8 wieder gesetzt werden.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung																	
		8 - 15	Modulkennung = \$12																	
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren																	
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7															0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung																	
		13 - 15	0																	
		12	0.... Inkrementalgeberbetrieb 1.... Ereigniszählerbetrieb																	
		6 - 11	0																	
		5	0.... kein Einfluß auf Zählrichtung 1.... umgekehrte Zählrichtung																	
		3 - 4	0																	
		2	0.... kein Einfluß auf Referenzimpuls 1.... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.																	
		1	0.... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt und der Zähler gelöscht. 1.... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren). Wenn der Referenzimpuls erfaßt wurde, wird in Abhängigkeit von Bit 0 in Konfigurationswort 14 Bit 7 in Datenwort 0 auf 1 gesetzt und mit einer positiven Flanke von Bit 4 in Konfigurationswort 8 wieder gelöscht.																	
		0	0.... Referenzfreigabeschalter nicht beachten (Referenzieren bei Referenzimpuls) 1.... Referenzfreigabeschalter aktiv schalten (Referenzieren bei Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter)																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15						8	7													0

Kapitel 3
Module B&R 2003



Beim Encodermodul NC161 sind für den Inkrementalgeberbetrieb Weg/Zustands- und Timingdiagramme angeführt. Diese Diagramme gelten auch für die DI135.

7.6.10 Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb

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.

Ereigniszählerbetrieb

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	Transp. In	0	●		Zählerstand Zähler 2
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Zähler 1
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	WORD	Transp. In	8	●		Zählerstand Zähler 1 bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
Konfigurationswort 5	WORD	Transp. In	10	●		Zählerstand Zähler 2 bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
	WORD	Transp. Out	10		●	Schwellwert 1 für Zähler 2
Konfigurationswort 6	WORD	Transp. In	12	●		Zählerstand Zähler 1 bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
Konfigurationswort 7	WORD	Transp. In	14	●		Zählerstand Zähler 2 bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
	WORD	Transp. Out	14		●	Schwellwert 2 für Zähler 2
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Zähler-/Komparatorsteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

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 DI135 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier DI135 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	frei
2	543	Zähler 2L	Zähler 2H	Zähler 1L	Zähler 1H	Status L	Status H	frei
3	544	Zähler 2L	Zähler 2H	Zähler 1L	Zähler 1H	Status L	Status H	frei
4	545	Zähler 2L	Zähler 2H	Zähler 1L	Zähler 1H	Status L	Status H	frei

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

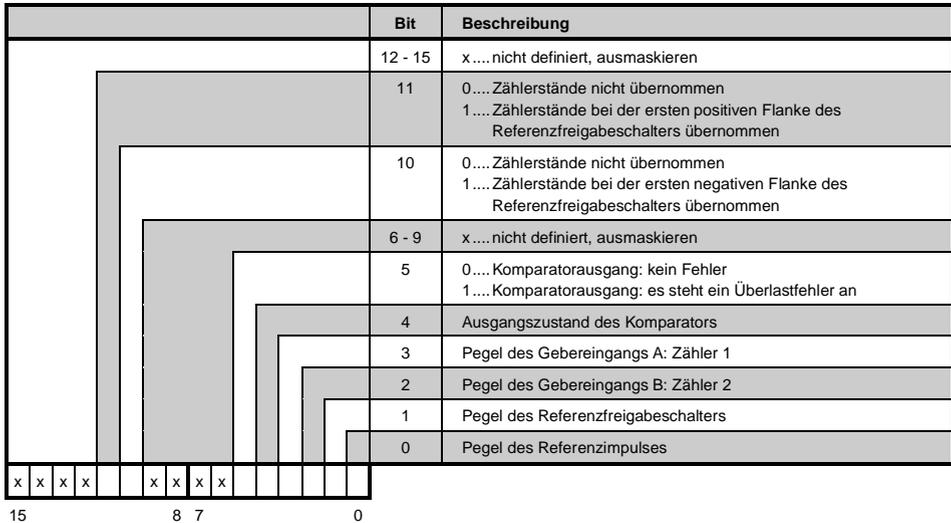
Zählerstand Zähler 2.

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Zähler 1.

Datenwort 2 (lesend)

Das Datenwort 2 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zu den beiden Zählerständen.



Konfigurationswort 4 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 11 in Konfigurationswort 8 enthält dieses Konfigurationswort den gelatchten Zählerstand von Zähler 1 bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 in Datenwort 2 gesetzt ist.

Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "NC161".

Konfigurationswort 5 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 11 in Konfigurationswort 8 enthält dieses Konfigurationswort den gelatchten Zählerstand von Zähler 2 bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 in Datenwort 2 gesetzt ist.

Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "NC161".

Konfigurationswort 5 (schreibend)

Schwellwert 1 (16 Bit) für Zähler 2.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

Konfigurationswort 6 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 10 in Konfigurationswort 8 enthält dieses Konfigurationswort den gelatchten Zählerstand von Zähler 1 bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 in Datenwort 2 gesetzt ist.

Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "NC161".

Konfigurationswort 7 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 10 in Konfigurationswort 8 enthält dieses Konfigurationswort den gelatchten Zählerstand von Zähler 2 bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 in Datenwort 2 gesetzt ist.

Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latches" im Abschnitt "NC161".

Konfigurationswort 7 (schreibend)

Schwellwert 2 (16 Bit) für Zähler 2.

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 8 werden die Ereigniszähler und der Komparator konfiguriert.

Bit	Beschreibung
12 - 15	0
11	0....Zählerstände nicht übernehmen 1....Zählerstände bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4 und 5)
10	0....Zählerstände nicht übernehmen 1....Zählerstände bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6 und 7)
6 - 9	0
5	0....keine Auswirkung auf Zähler 2 1....lösche Zähler 2 unmittelbar
4	0....keine Auswirkung auf Zähler 1 1....lösche Zähler 1 unmittelbar
3	0....Komparator aus Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt. 1....Komparator ein
2	0....Komparatorausgang unbedingt Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 < Zähler 2 ≤ Schwellwert 2 1....Komparatorausgang bedingt Referenzfreigabeschalter = 1 Der Komparatorausgang wird wie bei "Komparatorausgang unbedingt" behandelt. Referenzfreigabeschalter = 0 Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt.
1	0
0	Pegel des Komparatorausgangs

15 8 7 0

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung														
		8 - 15	Modulkennung = \$12														
		0 - 7	x nicht definiert, ausmaskieren														
0	0	0	1	0	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7												0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung														
		13 - 15	0														
		12	0.... Encoderbetrieb 1.... Ereigniszähler														
		6 - 11	0														
		5	0.... Zählrichtung normal 1.... Zählrichtung umgekehrt														
		4	0														
		3	0.... nur positive Flanken zählen 1.... beide Flanken zählen														
		0 - 2	0														
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15				8	7												0

7.7 DI435

7.7.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	DI435
Allgemeines	
Bestellnummer	7DI435.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink/Source, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	SE1
Anzahl	
CP430, EX270	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl der Eingänge	8
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsverzögerung	max. 1 ms (bei 18 - 30 V)
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 8 mA (Sink/Source)

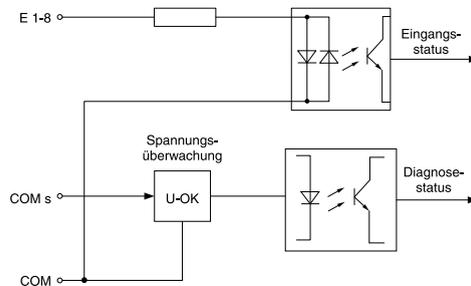
Bezeichnung	DI435
Spannungsüberwachung (LED: U-OK)	JA Versorgungsspannung > 18 V
Leistungsaufnahme	max. 0,2 W
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung	Eingang - RPS
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R2003 einfachbreit

7.7.2 Status-LEDs

Die Status-LEDs 1 - 8 (grün) zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an.

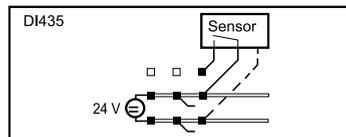
Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für die Eingänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Eingangsspannung von 15 bis 18 VDC.

7.7.3 Eingangsschema



7.7.4 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Eingänge beschriftet werden.

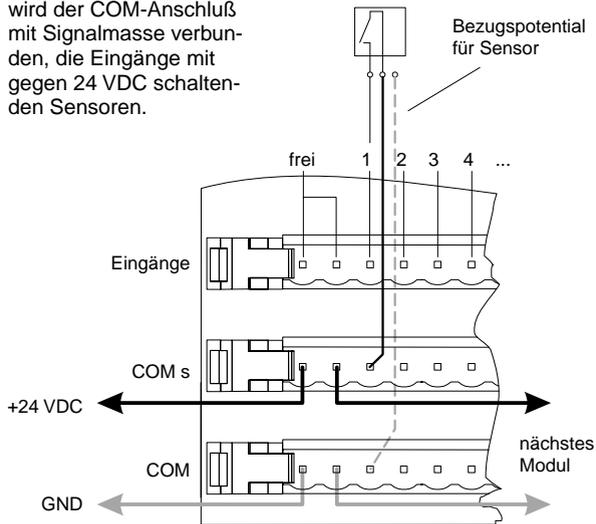


7.7.5 Sink/Source-Beschaltung

Das Eingangsmodul DI435 kann wahlweise entweder als Sink- oder Source-Variante beschaltet werden.

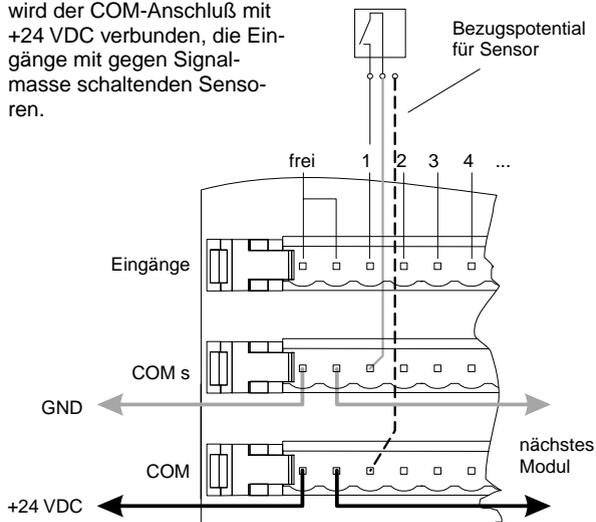
Sink-Beschaltung

Bei der Sink-Beschaltung wird der COM-Anschluß mit Signalmasse verbunden, die Eingänge mit gegen 24 VDC schaltenden Sensoren.



Source-Beschaltung

Bei der Source-Beschaltung wird der COM-Anschluß mit +24 VDC verbunden, die Eingänge mit gegen Signalmasse schaltenden Sensoren.



7.7.6 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

7.7.7 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.

CAN-ID gepackt

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

CAN-ID ungepackt

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	286	Eingänge 1 - 8
2	287	Eingänge 1 - 8
3	288	Eingänge 1 - 8
4	289	Eingänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

7.7.8 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung
	7	0 ....keine oder zu geringe Modulspannung 1 ....Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	x ....nicht definiert, ausmaskieren
	0 - 4	Modulkennung = \$01

7.8 DI439.7

7.8.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	DI439.7
Allgemeines	
Bestellnummer	7DI439.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink/Source, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$ED
Anzahl ¹⁾	
CP430, EX270	2
CP470, CP770 EX470, EX770 EX477, EX777	4
CP474, CP774	6
CP476	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl der Eingänge	16
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V

Bezeichnung	DI439.7
Eingangsverzögerung	max. 1 ms (bei 18 - 30 V)
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 4 mA (Sink/Source)
Spannungsüberwachung (LED: U-OK)	JA Versorgungsspannung >18 V
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung	Eingang - RPS
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R2003 einfachbreit

¹⁾ Vom Modul werden logisch zwei Modulplätze belegt.

7.8.2 Allgemeines

Die digitalen I/O-Module sind alle als 8-Kanal Module aufgebaut. Das 16-Kanal Modul DI439 verhält sich wie zwei 8-Kanal Module nebeneinander. Pro DI439 reduziert sich daher die Anzahl der betreibbaren digitalen I/O-Module um Eins.

Moduladresse

Für jede DI439 müssen zwei nacheinanderliegende Moduladressen vergeben werden.

Eingänge	Moduladresse
1 - 8	Moduladresse
9 - 16	Moduladresse + 1

Beispiele

Modultyp	DI435	DI435	DI435	DI435	DI439		DI439	
Moduladr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Modulnr.	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5 E 1 - 8	Modul 5 E 9 - 16	Modul 6 E 1 - 8	Modul 6 E 9 - 16

Modultyp	DM435	DM435	DI439		DI439		DO435	DO435
Moduladr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Modulnr.	Modul 1	Modul 2	Modul 3 E 1 - 8	Modul 3 E 9 - 16	Modul 4 E 1 - 8	Modul 4 E 9 - 16	Modul 5	Modul 6

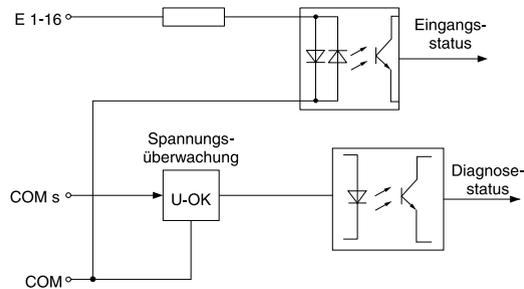
7.8.3 Status-LEDs

Die in zwei Reihen angeordneten grünen Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an.

Die mit S# bezeichneten LEDs entsprechen den Eingängen der Gruppe 1 (Y1). Die mit S# + 1 bezeichneten LEDs entsprechen den Eingängen der Gruppe 2 (Y2).

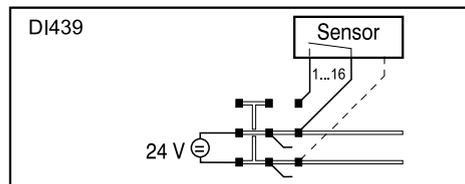
Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für die Eingänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Eingangsspannung von 15 bis 18 VDC.

7.8.4 Eingangsschema



7.8.5 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Eingänge beschriftet werden.

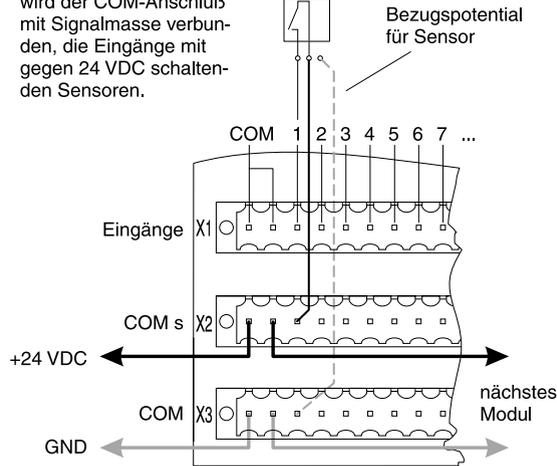


7.8.6 Sink/Source-Beschaltung

Das Eingangsmodul DI439 kann wahlweise entweder als Sink- oder Source-Variante beschaltet werden.

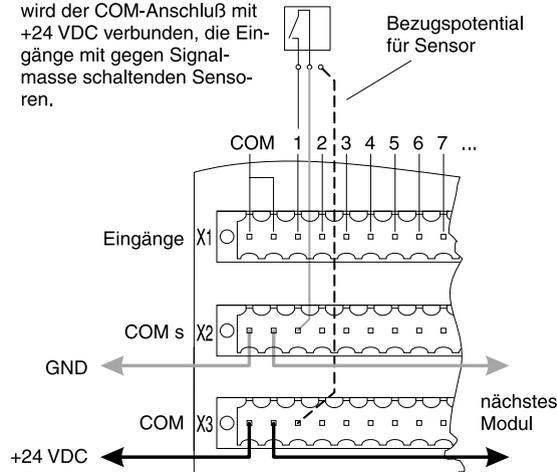
Sink-Beschaltung

Bei der Sink-Beschaltung wird der COM-Anschluß mit Signalmasse verbunden, die Eingänge mit gegen 24 VDC schaltenden Sensoren.



Source-Beschaltung

Bei der Source-Beschaltung wird der COM-Anschluß mit +24 VDC verbunden, die Eingänge mit gegen Signalmasse schaltenden Sensoren.



7.8.7 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 1 - 8
Modulstatus	BYTE	Status In	0	●		Modulstatus/Diagnosefunktion
Digitaleingänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 9 - 16

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 1 - 8
Digitaleingänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 9 - 16

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

7.8.8 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.

CAN-ID gepackt

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden. Das 16-Kanal Modul DI439 verhält sich wie zwei 8-Kanal Module nebeneinander. Wenn zwei DI439 Module zum Einsatz kommen, können daher nur noch sechs digitale I/O-Module betrieben werden. Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn vier DI435 und zwei DI439 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	DI435	DI435	DI435	DI435	DI439 E 1 - 8	DI439 E 9 - 16	DI439 E 1 - 8	DI439 E 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

CAN-ID ungepackt

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden. Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn zwei DI435 und eine DI439 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
DI435	286	Eingänge 1 - 8
DI435	287	Eingänge 1 - 8
DI439	288	Eingänge 1 - 8
	289	Eingänge 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

7.8.9 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung
	7	0 ....keine oder zu geringe Modulspannung 1 ....Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	x ....nicht definiert, ausmaskieren
	0 - 4	Modulkennung = \$0D
	0	

7.9 DI439.72

7.9.1 Technische Daten



Bezeichnung	DI439.72
Allgemeines	
Bestellnummer	7DI439.72
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink/Source 2 potentialgetrennte Eingangsgruppen
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$E9
Anzahl ¹⁾	
CP430, EX270	2
CP470, CP770 EX470, EX770 EX477, EX777	4
CP474, CP774	6
CP476	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl der Eingänge gesamt in 2 Gruppen zu	16 8
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC

Bezeichnung	DI439.72
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsverzögerung	max. 1 ms (bei 18 - 30 V)
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 4 mA (Sink/Source)
Spannungsüberwachung (LED: U-OK)	JA Versorgungsspannung >18 V
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe - Gruppe	JA JA
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R2003 einfachbreit

¹⁾ Vom Modul werden logisch zwei Modulplätze belegt.

7.9.2 Allgemeines

Die digitalen I/O-Module sind alle als 8-Kanal Module aufgebaut. Das 16-Kanal Modul DI439 verhält sich wie zwei 8-Kanal Module nebeneinander. Pro DI439 reduziert sich daher die Anzahl der betreibbaren digitalen I/O-Module um Eins.

Moduladresse

Für jede DI439 müssen zwei nacheinanderliegende Moduladressen vergeben werden.

Eingänge	Moduladresse
1 - 8	Moduladresse
9 - 16	Moduladresse + 1

Beispiele

Modultyp	DI435	DI435	DI435	DI435	DI439		DI439	
Moduladr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Modulnr.	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5 E 1 - 8	Modul 5 E 9 - 16	Modul 6 E 1 - 8	Modul 6 E 9 - 16

Modultyp	DM435	DM435	DI439		DI439		DO435	DO435
Moduladr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Modulnr.	Modul 1	Modul 2	Modul 3 E 1 - 8	Modul 3 E 9 - 16	Modul 4 E 1 - 8	Modul 4 E 9 - 16	Modul 5	Modul 6

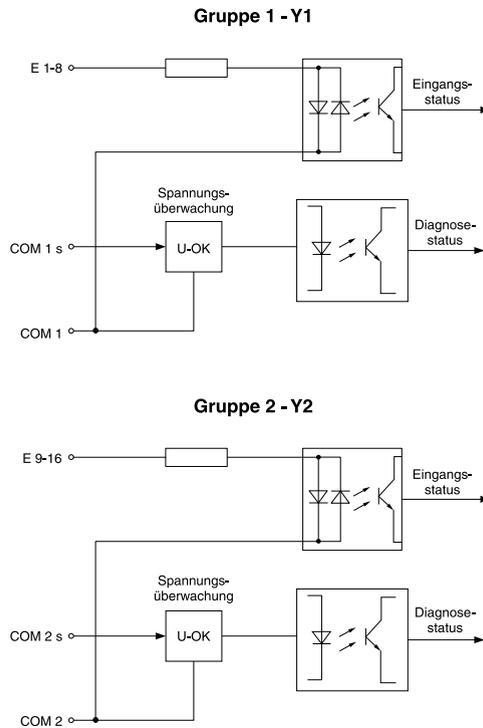
7.9.3 Status-LEDs

Die in zwei Reihen angeordneten grünen Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an.

Die mit S# bezeichneten LEDs entsprechen den Eingängen der Gruppe 1 (Y1). Die mit S# + 1 bezeichneten LEDs entsprechen den Eingängen der Gruppe 2 (Y2).

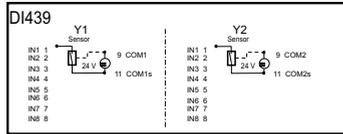
Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für die Eingänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Eingangsspannung von 15 bis 18 VDC.

7.9.4 Eingangsschema



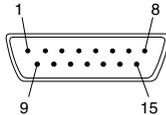
7.9.5 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Eingänge beschriftet werden.



7.9.6 Anschlußbelegung Gruppe 1 (Y1)

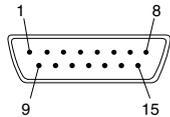
15poliger DSUB-Stecker
Y1



Pin	Gruppe 1 - Stecker Y1
1	Eingang 1
2	Eingang 2
3	Eingang 3
4	Eingang 4
5	Eingang 5
6	Eingang 6
7	Eingang 7
8	Eingang 8
9	COM 1 Bezugspotential Y1
10	frei
11	COM 1 s Eingangsversorgung Y1
12	frei
13	frei
14	frei
15	frei

7.9.7 Anschlußbelegung Gruppe 2 (Y2)

15poliger DSUB-Stecker
Y2



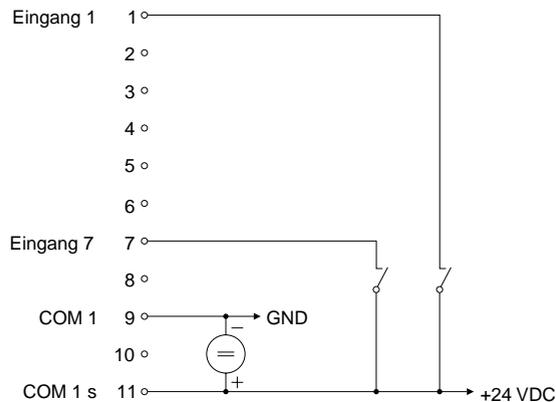
Pin	Gruppe 2 - Stecker Y2
1	Eingang 9
2	Eingang 10
3	Eingang 11
4	Eingang 12
5	Eingang 13
6	Eingang 14
7	Eingang 15
8	Eingang 16
9	COM 2 Bezugspotential Y2
10	frei
11	COM 2 s Eingangsversorgung Y2
12	frei
13	frei
14	frei
15	frei

7.9.8 Sink/Source-Beschaltung

Das Eingangsmodul DI439 kann wahlweise entweder als Sink- oder Source-Variante beschaltet werden.

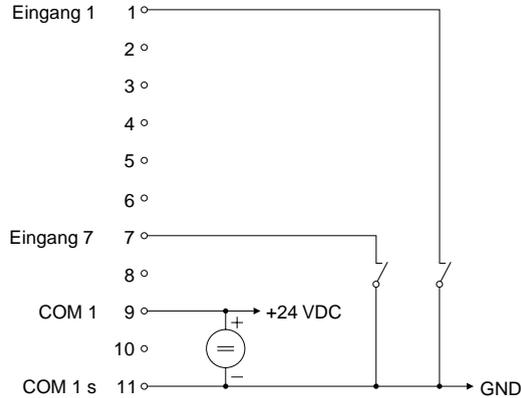
Sink-Beschaltung

Bei der Sink-Beschaltung (Stromverbraucher aus Sicht des Sensors) wird der COM-Anschluß einer Eingangsgruppe mit Signalmasse verbunden, die Eingänge mit gegen +24 VDC schaltenden Sensoren.



Source-Beschaltung

Bei Source-Beschaltung (Stromspeisung aus Sicht des Sensors) wird der COM-Anschluß einer Eingangsgruppe mit +24 VDC verbunden, die Eingänge mit gegen Signalmasse schaltenden Sensoren.



7.9.9 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 1 - 8
Modulstatus	BYTE	Status In	0	●		Modulstatus/Diagnosefunktion
Digitaleingänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 9 - 16

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 1 - 8
Digitaleingänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der digitalen Eingänge 9 - 16

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

7.9.10 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.

CAN-ID gepackt

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

Das 16-Kanal Modul DI439 verhält sich wie zwei 8-Kanal Module nebeneinander. Wenn zwei DI439 Module zum Einsatz kommen, können daher nur noch sechs digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn vier DI435 und zwei DI439 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	DI435	DI435	DI435	DI435	DI439 E 1 - 8	DI439 E 9 - 16	DI439 E 1 - 8	DI439 E 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

7.10 DI645

7.10.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	DI645
Allgemeines	
Bestellnummer	7DI645.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge 100-240 VAC, 50 ms, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$E5
Anzahl	
CP430, EX270	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl der Eingänge	8
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung minimal nominal maximal	85 VAC 100 - 240 VAC 264 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	47 - 63 Hz
Schaltswellen LOW HIGH	< 40 VAC bei 2 mA > 79 VAC
Eingangsverzögerung	max. 50 ms (bei 85 - 264 VAC)

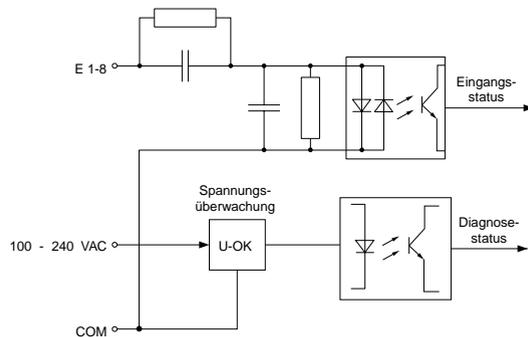
Bezeichnung	DI645
Eingangsstrom 100 VAC / 60 Hz 240 VAC / 50 Hz	ca. 5 mA ca. 11 mA
Spannungsüberwachung (LED: U-OK)	JA Versorgungsspannung >85 VAC
Leistungsaufnahme	max. 0,2 W
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung	Eingang - RPS
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R2003einfachbreit

7.10.2 Status-LEDs

Die Status-LEDs 1 - 8 (grün) zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an.

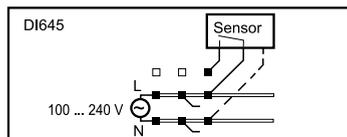
Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für die Eingänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Eingangsspannung von 60 bis 85 VAC.

7.10.3 Eingangsschema

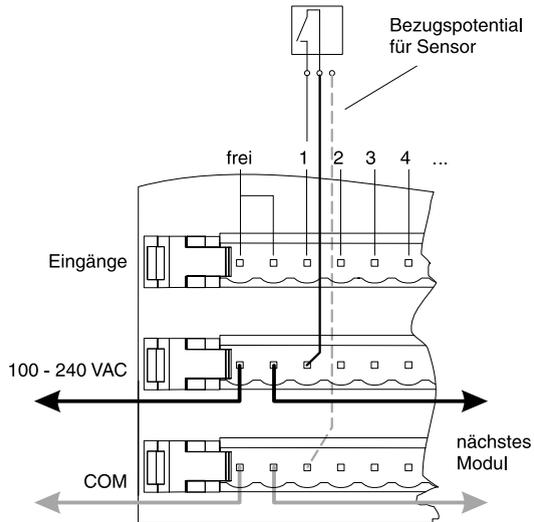


7.10.4 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschriftung skizziert. Auf der Vorderseite können die Eingänge beschriftet werden.



7.10.5 Anschlüsse



7.10.6 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

7.10.8 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung
	7	0 ....keine oder zu geringe Modulspannung 1 ....Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	x ....nicht definiert, ausmaskieren
	0 - 4	Modulkennung = \$05

0	x	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

7

0

8 DIGITALE AUSGANGSMODULE

8.1 ALLGEMEINES

Digitale Ausgangsmodule dienen zur Ansteuerung externer Lasten (Relais, Motoren, Magnetventile). Die Zustände der digitalen Ausgänge werden mit Status-LEDs angezeigt. Die für die Ausgangsmodule relevanten Unterscheidungsmerkmale sind:

- Anzahl der Ausgänge
- Typ (Relais, Transistoren)
- Schaltspannung
- Dauerstrom

8.2 SCHUTZBESCHALTUNG

Das Transistor-Ausgangsmodul DO435 ist mit einem Überlastschutz und einer internen Schutzbeschaltung gegen Überlastspitzen bzw. Verpolung ausgestattet und ermöglicht durch eine Bremsspannung schnelles Schalten von induktiven Lasten ohne externe Freilaufdioden.

Beim Relais-Ausgangsmodul DO720 ist ein externer Überlastschutz (Sicherung) vorzusehen.

Beim Relais-Ausgangsmodul DO721 ist jeder Ausgang durch eine Sicherung gegen Überlast geschützt.

8.3 ÜBERSICHT ANPASSUNGSMODULE

Modul	DO135	DO164
Anzahl Ausgänge	4	4
Ausführung	FET	Triac-Koppler
Typ	Push/Pull Schalter	---
Schaltspannung minimal nominal maximal	11,4 VDC 11 - 24 VDC 30 VDC	48 - 125 VAC
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 0,1 A max. 0,4 A	max. 0,05 A max. 0,2 A
Zündimpulsstrom	---	max. 0,5 A
Schaltfrequenz	max. 100 kHz	96 - 126 Hz

8.4 ÜBERSICHT I/O-MODULE

Modul	DO435	DO720	DO721	DO722
Anzahl der Ausgänge	max. 8	8	4	8
Ausführung	FET	Relais	Relais	Relais
Typ		Schließer	Wechselkontakt	Schließer
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC	240 VAC / 30 VDC 264 VAC / 110 VDC	240 VAC / 24 VDC 264 VAC / 125 VDC	240 VAC / 24 VDC 264 VAC / 125 VDC
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 2 A max. 8 A	max. 2 A max. 12 A	max. 4 A max. 16 A	max. 2,5 A max. 20 A

8.5 PROGRAMMIERUNG

Die digitalen Ausgänge werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Ausgangskanal eines bestimmten Moduls und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

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&RID-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 nominal maximal Schutz	11,4VDC 12 - 24 VDC 30 VDC 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 - 0,3A
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:

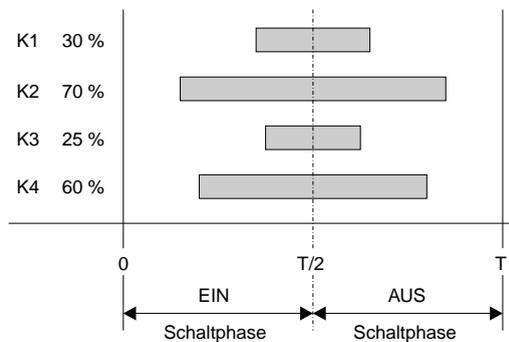
- Normalbetrieb
- Pulsweitenmodulation (PWM)
- TPU-Betrieb

Normalbetrieb

Die Ausgänge werden ein-/ausgeschaltet.

Pulsweitenmodulation

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



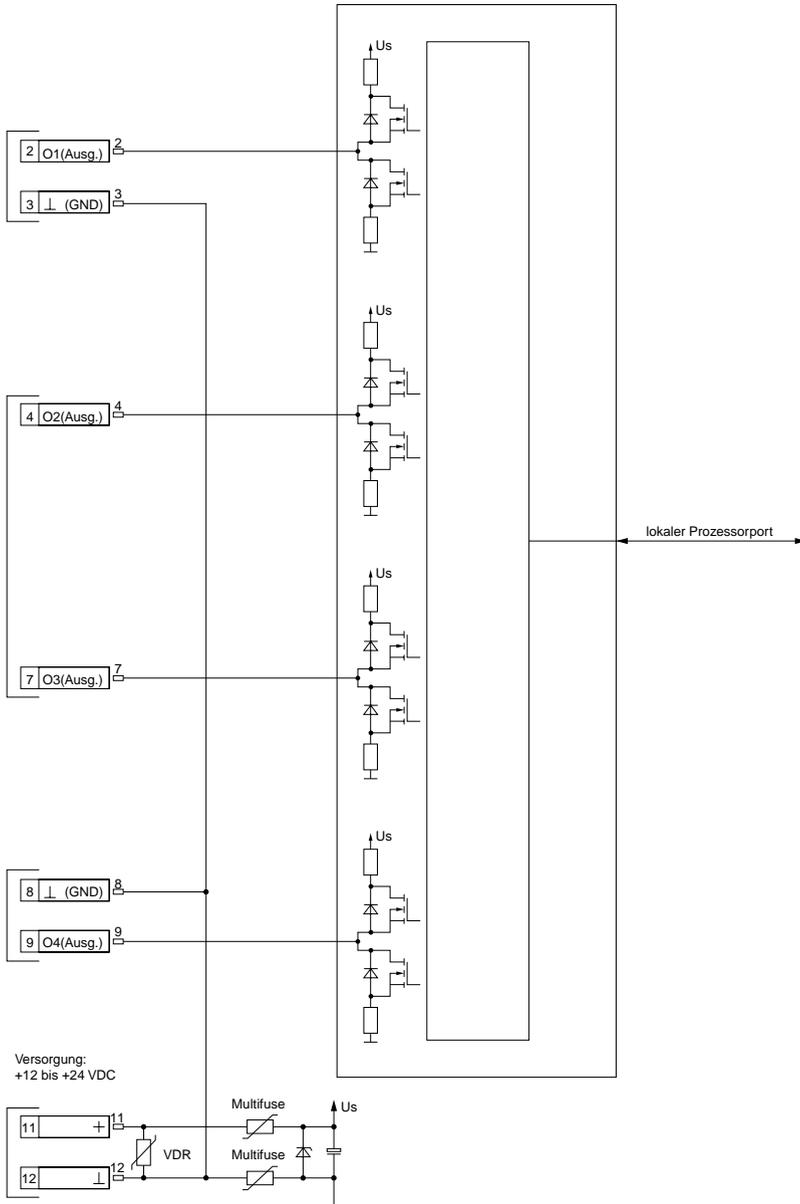
TPU-Betrieb

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.

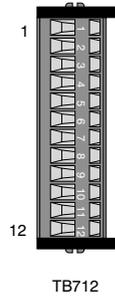
8.6.4 Sonderfunktionen

- 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

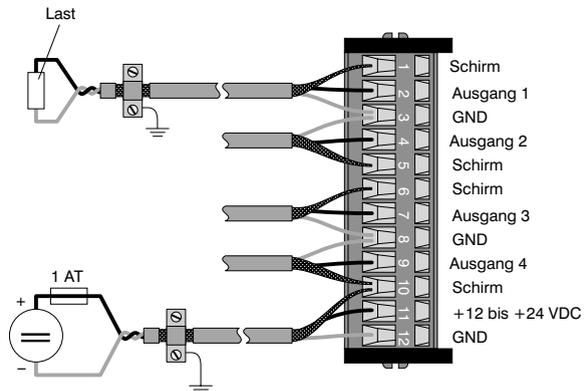


8.6.6 Anschlüsse



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) x 16 + (ma - 1) x 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) x 16 + (ma - 1) x 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

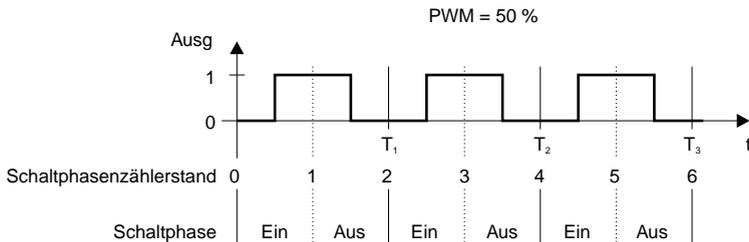
Datenwort 0 (lesend)

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

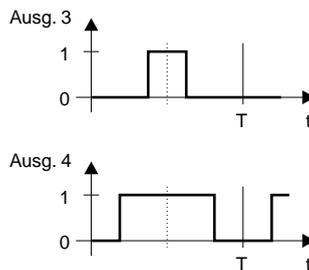
In dieser Betriebsart wird das Pulsbreitenverhältnis definiert.

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

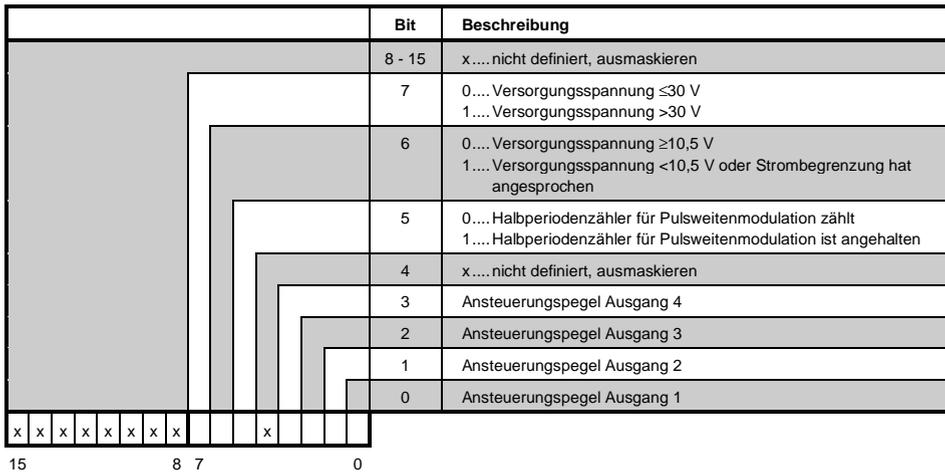
Bei einem typischen Frequenzbereich des Moduls zwischen 0,1 Hz und 10 Hz ergibt sich bei einem Vorteiler von 4 folgende Auflösung:

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)

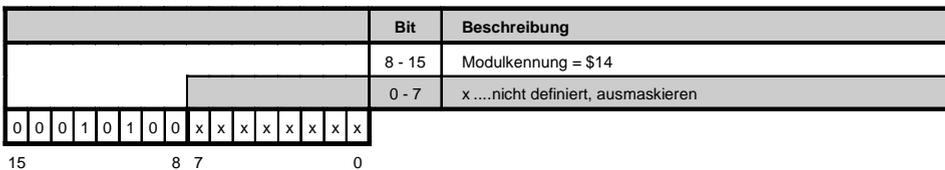
Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.



Kapitel 3
Module B&R 2003

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.



Konfigurationswort 14 (schreibend)

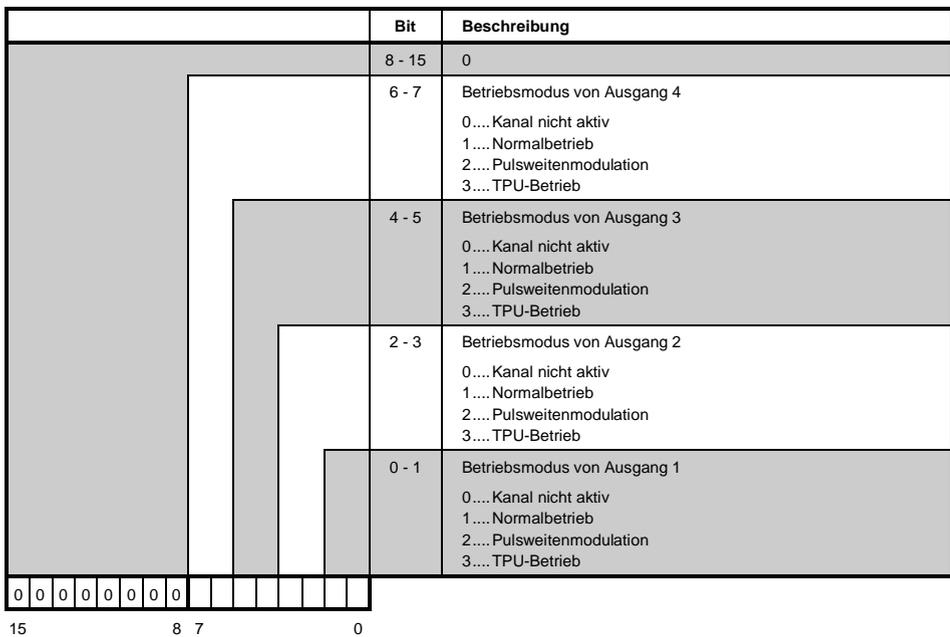
Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

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()).



8.7 DO164

8.7.1 Allgemeines

Das Anpassungsmodul DO164 ist mit vier Ausgangskanälen ausgestattet. Es dient zur Ausgabe von Zündimpulsen (Triac-Koppler) zur Phasenanschnittsteuerung von Power-Triacs. Das Modul wird entweder auf das Adaptermodul AF101 oder auf das CP-Interface gesteckt.

8.7.2 Technische Daten

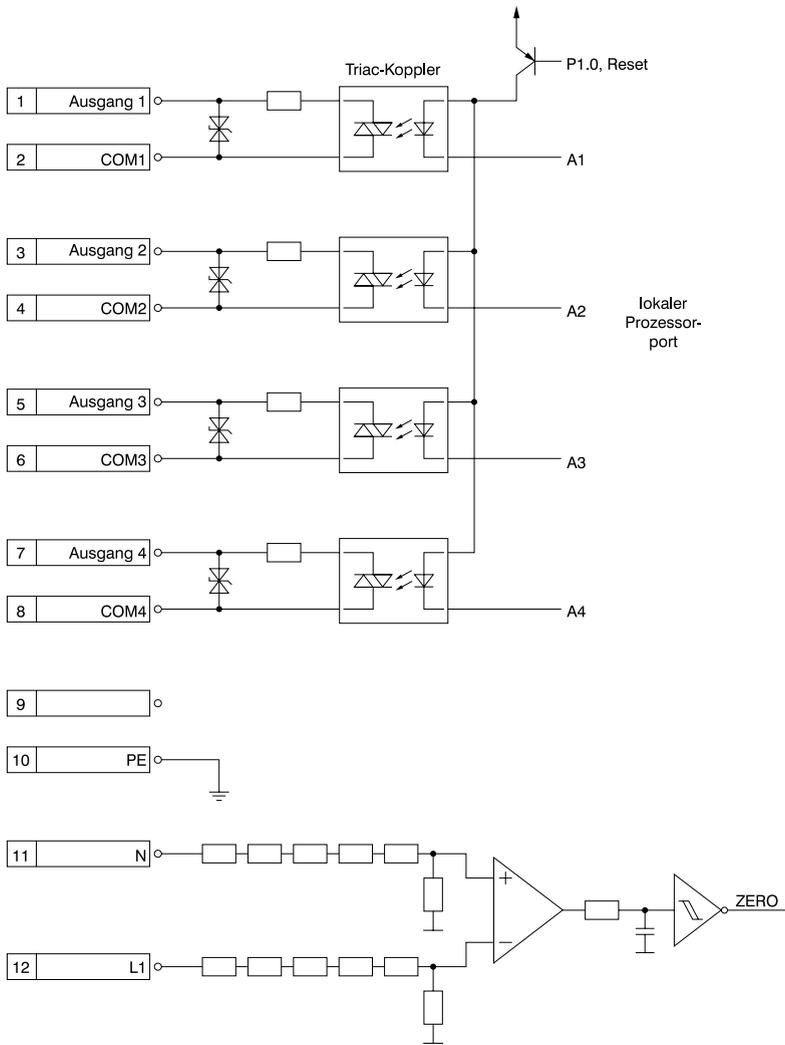


Bezeichnung	DO164
Allgemeines	
Bestellnummer	7DO164.70
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Ausgangsmodul, 4 FET-Ausgänge 48 bis 125 VAC, 0,05 A, Nulldurchgangserkennung, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$3C
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Nullspannungseingang (Anschlußpins 11 und 12)	
Anzahl der Eingänge	1
Bemessungsspannung	48 bis 125 VAC
Bemessungsfrequenz	48 bis 63 Hz
Eingangsimpedanz im Signalbereich	1 M Ω symmetrisch 500 k Ω gegen GND = Erde
Schaltswelle Low-Bereich High-Bereich	< -5 V > +5 V
Schalthysterese	0,2V
Toleranz des Nulldurchgangssignals bei 48 bis 125 VAC	0 bis 100 μ s
Galvanische Trennung	NEIN

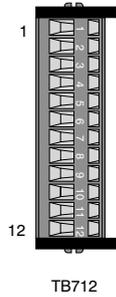
Bezeichnung	DO164
Triac-Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	4
Art der Ausgänge ¹⁾	Triac-Koppler, ausschließlich zur Ansteuerung von Power-Triacs oder antiparallelen Thyristoren
Bemessungsspannung	48 bis 125 VAC
Bemessungsfrequenz	48 bis 63 Hz
Ausgangsstrom Dauerstrom Zündimpulsstrom	max. 50 mA max. 0,5 A
Restspannung	max. 2,5 V bei 50 mA
Haltestrom	max. 3,5 mA
Leckstrom (0-Signal)	max. 1 μ A
Kritische Spannungssteilheit im ausgeschalteten Zustand	> 500 V/ μ s
Ansteuerimpulsdauer T_{AD} (TPU-Ausgänge)	> 250 μ s
Leistungsaufnahme	max. 0,6 W
Schutzeigenschaften	
Schutz	kein Kurzschlußschutz
Art der externen Schutzbeschildung RC-Kombination Gate-Widerstand	Reduzierung dV/dt Erhöhung der Störfestigkeit
Dynamische Eigenschaften	
Verzögerungszeit 0 auf 1	max. 200 μ s
Verzögerungszeit 1 auf 0	max. 200 μ s
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - Ausgang Ausgang - Ausgang	JA JA
Empfohlene Kabeltypen	verdrihte Leitungsführung zu den Klemmenpaaren
Leitungslänge zu Power-Triac	max. 10 m
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

¹⁾ Aufgrund des sehr niedrigen (dV/dt)_c Wertes der Triac-Koppler („Critical Rate of Rise of Commutating Voltage“), ist der Triac-Ausgang nicht als SSR-Relais zum direkten Schalten von Lasten geeignet.

8.7.3 Ausgangsschema



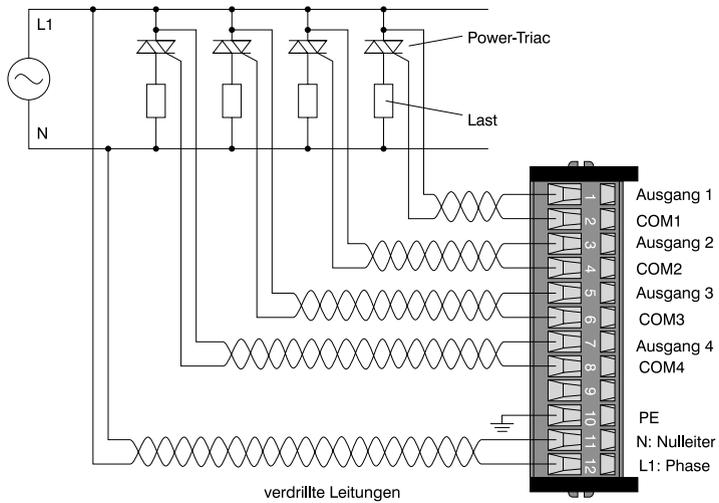
8.7.4 Anschlüsse



Pin	Belegung
1	Ausgang 1
2	COM 1
3	Ausgang 2
4	COM 2
5	Ausgang 3
6	COM 3
7	Ausgang 4
8	COM4
9	n. c.
10	PE: Potential Erde
11	N: Nulleiter
12	L1: Phase

8.7.5 Anschlußbeispiele

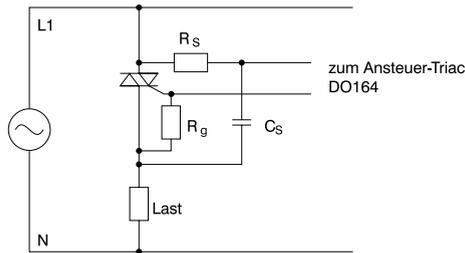
Standardbeschaltung



Anschluß mit RC-Kombination und Gate-Widerstand

Die Beschaltung des Power-Triacs mit einer RC-Kombination führt zur Reduzierung des dV/dt . Durch den Gate-Widerstand wird eine Erhöhung der Störfestigkeit erreicht.

Beschaltung



Richtwerte

RC-Kombination	
R_s	ca. 22 bis 100 Ω / 1 W impulsfest
C_s	ca. 100 nF Folienkondensator

Gate-Widerstand	
R_g	ca. 22 bis 100 Ω

Steuerbarer Phasenwinkel

Durch die Beschaltung mit einer RC-Kombination ändert sich die Berechnung der minimalen Spannung am Zündanfang U_{ZA1} und somit die Berechnung des steuerbaren Phasenwinkels.

Formel mit beschaltetem Gate-Widerstand
$U_{ZA1} = (I_{GT} [A] + V_{GT} [V] / R_g [\Omega]) * (22 \Omega + R_s [\Omega]) + V_{GT} [V] + 2 V$

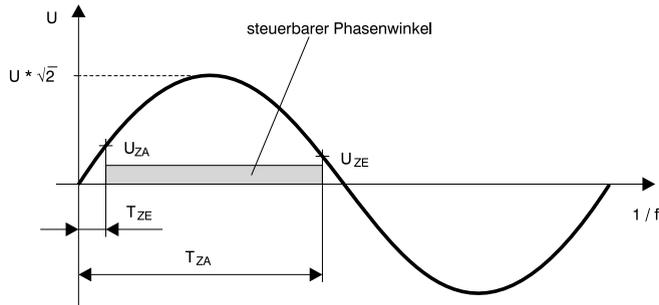
Formel ohne beschaltetem Gate-Widerstand
$U_{ZA1} = I_{GT} [A] * (22 \Omega + R_s [\Omega]) + V_{GT} [V] + 2 V$

8.7.6 Steuerbarer Phasenwinkel

Berechnung des Phasenwinkels

Mit den folgenden Formeln kann der früheste Einschaltwinkel und der späteste Ausschaltwinkel berechnet werden. Innerhalb dieses Bereichs liegt der steuerbare Phasenwinkel.

Hinweis: Die Einschaltverzögerung des Power-Triacs muß kleiner $5 \mu\text{s}$ sein.



- U ... Effektivwert der minimalen Betriebsspannung
- U_{ZA} ... minimale Spannung am Zündanfang
- U_{ZE} ... minimale Spannung am Zündende
- T_{ZE} ... frühester Einschaltzeitpunkt
- T_{ZA} ... spätester Ausschaltzeitpunkt

Minimale Spannung am Zündanfang: U_{ZA1}

Zu Beginn des Zündimpulses muß die Betriebsspannung hoch genug sein, damit der Power-Triac sicher gezündet wird.

$$U_{ZA1} = I_{GT} [\text{A}] * 22 \Omega + V_{GT} [\text{V}] + 2 \text{ V}$$

I_{GT} max. Gate-Triggerstrom des Power-Triacs

V_{GT} max. Gate-Spannung des Power-Triacs

Minimale Spannung am Zündanfang: U_{ZA2}

Zu Beginn des Zündzeitpunktes muß die Betriebsspannung so hoch sein, daß der Latchstrom des Power-Triacs erreicht wird.

$$U_{ZA2} = V_T [\text{V}] + I_L [\text{A}] * R_L [\Omega]$$

V_T max. Spannungsabfall am Power-Triac im eingeschalteten Zustand

I_L max. Latchstrom des Power-Triacs

R_L max. Widerstand der Last

Minimale Spannung am Zündende: U_{ZE}

Am Ende des Zündimpulses muß die Betriebsspannung so hoch sein, daß der Haltestrom des Power-Triacs erreicht wird.

$$U_{ZE} = V_T [V] + I_H [A] * R_L [\Omega]$$

V_T max. Spannungsabfall am Power-Triac im eingeschalteten Zustand

I_H max. Haltestrom des Power-Triacs

R_L max. Widerstand der Last

Frühester Einschaltwinkel: φ_{ZE}

Aus den beiden Spannungen U_{ZA1} und U_{ZA2} wird die höhere Spannung ausgewählt. Diese Spannung wird für die Berechnung des frühesten Einschaltwinkels verwendet.

$$\varphi_{ZE} = \arcsin (U_{ZA} [V] / (U [V] * \sqrt{2}))$$

U Effektivwert der minimalen Betriebsspannung

Spätester Ausschaltwinkel: φ_{ZA}

Die Spannung U_{ZE} wird für die Berechnung des spätesten Ausschaltwinkels verwendet.

$$\varphi_{ZA} = 180 - \arcsin (U_{ZE} [V] / (U [V] * \sqrt{2}))$$

U Effektivwert der minimalen Betriebsspannung

Frühester Einschaltzeitpunkt: T_{ZE}

$$T_{ZE} = \varphi_{ZE} / (f * 360)$$

Spätester Ausschaltzeitpunkt: T_{ZA}

$$T_{ZA} = (\varphi_{ZA} / (f * 360)) * 10^6 [\mu s] - (100 + 200) \mu s$$

f Frequenz der Betriebsspannung

100 μs max. Toleranz des Nulldurchgangssignals

200 μs max. Schaltverzögerung Triac-Koppler

Früherer Einschaltzeitpunkt bei kleinen Lasten

Um speziell bei kleinen Lasten einen früheren Einschaltzeitpunkt zu erhalten, kann für die Berechnung auch ausschließlich die Spannung U_{ZA1} herangezogen werden. Allerdings muß in diesem Fall $U_{ZA2} > U_{ZA1}$ sein und der Ansteuerimpuls muß mindestens so lange anstehen, bis die Spannung U_{ZA2} erreicht wurde. Diese Ansteuerimpulsdauer errechnet sich aus der Zeitdifferenz dieser beiden Spannungen $T_{ZE2} - T_{ZE1}$. Die Ansteuerimpulsdauer muß aber immer größer der spezifizierten Mindestimpulsdauer T_{AD} sein.

Berechnungsbeispiel

Angabe	
Betriebsspannung Spannung Frequenz	48 VAC ± 15 % 50 Hz
Last Lastwiderstand R_L	1 kW Heizelement 20 Ω
Power-Triac (SKKT92 SEMIKRON) max. Gate-Triggerstrom I_{GT} max. Gate-Spannung V_{GT} max. Latchstrom I_L max. Haltestrom I_H max. Spannungsabfall V_T min. Gate-Triggerstrom I_{GD}	200 mA (bei $T_j = 0^\circ\text{C}$) 3,5 V (bei $T_j = 0^\circ\text{C}$) 600 mA 250 mA 1,6 V 6 mA (bei $T_j = 125^\circ\text{C}$)
RC-Kombination R_s C_s	22 Ω 100 nF
Gate-Widerstand	kann entfallen, da $I_{GD} \gg$ Leckstrom

Minimale Spannung am Zündanfang: U_{ZA1}

$$U_{ZA1} = I_{GT} [\text{A}] * (22 \Omega + R_s [\Omega]) + V_{GT} [\text{V}] + 2 \text{ V}$$

$$U_{ZA1} = 0,2 * 44 + 3,5 + 2 = 14,3 \text{ V}$$

Minimale Spannung am Zündanfang: U_{ZA2}

$$U_{ZA2} = V_T [\text{V}] + I_L [\text{A}] * R_L [\Omega]$$

$$U_{ZA2} = 1,6 + 0,6 * 20 = 13,6 \text{ V}$$

Minimale Spannung am Zündende: U_{ZE}

$$U_{ZE} = V_T [\text{V}] + I_H [\text{A}] * R_L [\Omega]$$

$$U_{ZE} = 1,6 + 0,25 * 20 = 6,6 \text{ V}$$

Frühester Einschaltwinkel: φ_{ZE}

$$\varphi_{ZE} = \arcsin (U_{ZA} [V] / (U [V] * \sqrt{2}))$$

$$U_{ZA1} > U_{ZA2} \Rightarrow U_{ZA} = U_{ZA1} = 14,3 \text{ V}$$

U ... Effektivwert der minimalen Betriebsspannung

$$U = 48 \text{ VAC} * 0,85 = 40,8 \text{ VAC}$$

$$\varphi_{ZE} = \arcsin (14,3 / (40,8 * 1,41)) = 14,39^\circ$$

Spätester Ausschaltwinkel: φ_{ZA}

$$\varphi_{ZA} = 180 - \arcsin (U_{ZE} [V] / (U [V] * \sqrt{2}))$$

$$\varphi_{ZA} = 180 - \arcsin (6,6 / (40,8 * 1,41)) = 173,41^\circ$$

Frühester Einschaltzeitpunkt: T_{ZE}

$$T_{ZE} = \varphi_{ZE} / (f * 360)$$

$$T_{ZE} = 14,39 / (50 * 360) = 799,5 \mu\text{s}$$

Spätester Ausschaltzeitpunkt: T_{ZA}

$$T_{ZA} = (\varphi_{ZA} / (f * 360)) * 10^6 [\mu\text{s}] - (100 + 200) \mu\text{s}$$

$$T_{ZA} = (173,41 / (50 * 360)) * 10^6 - 300 = 9333,5 \mu\text{s}$$

Steuerbarer Phasenwinkel:

Der steuerbare Phasenwinkel beträgt in diesem Beispiel 14,39° bis 173,41° bzw. im Bezug auf das Nulldurchgangssignal 0,8 bis 9,3 ms.

8.7.7 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	●		Modulstatus
	INT16	Analog Out	1		●	Ausgangszustand Ausgang 1
Datenwort 1	INT16	Analog Out	2		●	Ausgangszustand Ausgang 2
Datenwort 2	INT16	Analog Out	3		●	Ausgangszustand Ausgang 3
Datenwort 3	INT16	Analog Out	4		●	Ausgangszustand Ausgang 4
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

8.7.8 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 (Modulstatus)

Die Eingangsdaten können 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	
	ANP 1L	ANP 1H	ANP 2L	ANP 2H	ANP 3L	ANP 3H	ANP 4L	ANP 4H
542								
543	frei							
544	frei							
545	frei							

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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) x 16 + (ma - 1) x 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 DO164 ist das Packen der Ausgangsdaten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen. Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier DO164 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) x 16 + (ma - 1) x 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".

8.7.9 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus.

		Bit	Beschreibung
		6 - 15	x....nicht definiert, ausmaskieren
		5	0.... Frequenz der Eingangsspannung ist im Normalbetrieb im gültigen Bereich 1.... Frequenz der Eingangsspannung ist im Normalbetrieb außerhalb des gültigen Bereichs von 30 bis 80 Hz (die Ausgänge sind abgeschaltet)
		4	0.... Ausgänge sind auf die Frequenz der Eingangsspannung aufsynchronisiert 1.... Aufsynchronisieren auf die Frequenz der Eingangsspannung (die Ausgänge sind abgeschaltet)
		0 - 3	x....nicht definiert, ausmaskieren

Datenwort 0, 1, 2, 3 (schreibend)

Wenn ein Kanal als nicht aktiv konfiguriert wurde, ist er tristate. Im Normalbetrieb entspricht Bit 0 dem Ausgangszustand.

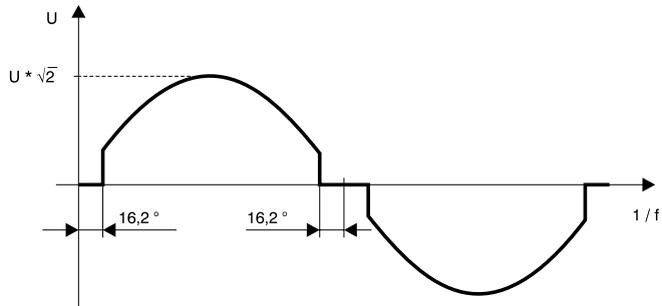
Beispiel für Ausgang 1

Ausgang 1 = 0 Datenwort 0 = \$0000

Ausgang 1 = 1 Datenwort 0 = \$0001

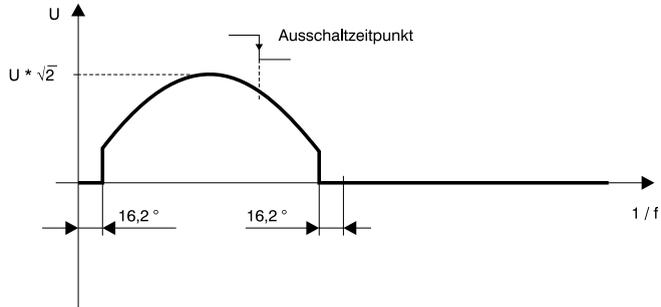
Steuerbarer Phasenwinkel

Der steuerbare Phasenwinkel beträgt $16,2^\circ$ bis $163,8^\circ$. Im Normalbetrieb sind die Ausgänge innerhalb dieses Bereichs immer gesetzt. Es ergibt sich daher folgender Spannungsverlauf:



Ausgang ausschalten

Wenn ein Ausgang im Normalbetrieb ausgeschaltet wird, bleibt der Ausgang während der aktuellen Halbwelle gesetzt. Erst beim nächsten Spannungsnulldurchgang wird der Ausgang ausgeschaltet.



Phasenanschnittsteuerung

Das Modul DO164 muß auf dem CP-Interface gesteckt sein. Die Bedienung per Software wird mit den TPU Funktionsblöcken durchgeführt.

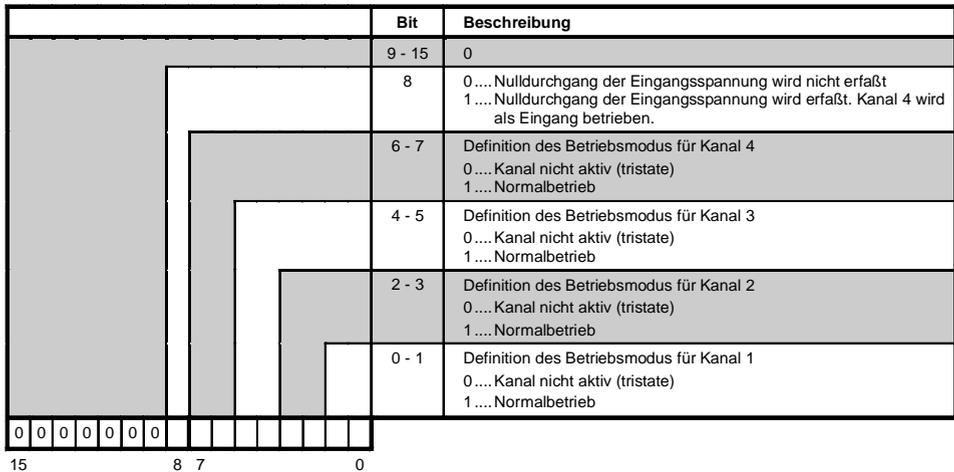
Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
											8 - 15					Modulkennung = \$3C	
											0 - 7					x nicht definiert, ausmaskieren	
0	0	1	1	1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x		
15						8	7								0		

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.



8.8 DO435

8.8.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	DO435
Allgemeines	
Bestellnummer	7DO435.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Ausgangsmodul, 8 FET-Ausgänge 24 VDC, 2 A, jeder Ausg. opt. als Eingang verwendbar, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$EB
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul, einfachbreit
Anzahl	
CP430, EX270	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Spannungsüberwachung (LED: U-OK)	JA Versorgungsspannung > 18 V
Leistungsaufnahme	max. 0,5 W
Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	max. 8
Typ	FET
Schaltspannung / Versorgung	
minimal	18 VDC
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 2 A max. 8 A

Bezeichnung	DO435
Gleichzeitigkeit bei 1 A bei 2 A	100 % 50 % (Derating-Kurve berücksichtigen)
Restspannung	max. 1 V bei 2 A
Schutz kurzschlußfest überlastfest	JA JA
Kurzschlußstrom bei 24 V	ca. 20 A bis zum Abschalten
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	ca. 46 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	ca. 200 µs typ. 50 µs / max. 250 µs typ. 170 µs / max. 250 µs
max. Schaltfrequenz ohmsche Last induktive Last	100 Hz siehe „Schalten induktiver Lasten“
Potentialtrennung	Ausgang - RPS

Bei diesem Modul kann jeder Kanal entweder als Eingang oder als Ausgang verwendet werden. Alle Ausgänge müssen erst als solche deklariert werden. Nach jedem Einschalten sind alle Kanäle als Eingang konfiguriert.

Controller / Zugriff	Deklaration	
	automatisch	vom Anwender
Zentraleinheit RPS 2003	●	
Remote Slaves		●
CAN Slaves	●	
Zugriff über CAN-Identifizier		●

8.8.2 Technische Daten der Eingänge

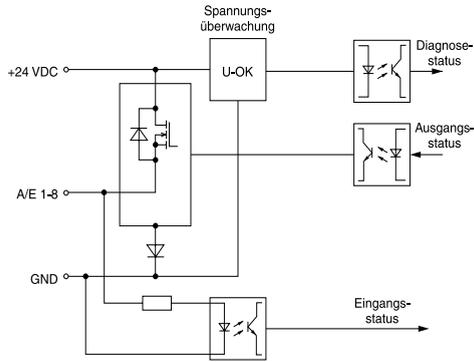
Bezeichnung	DO435
Anzahl Eingänge	max. 8
Beschaltung	Sink
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsverzögerung	max. 1 ms (bei 18 - 30 V)
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 6 mA
Potentialtrennung	Eingang - RPS

8.8.3 Status-LEDs

Die grünen/orangen Status-LEDs 1 - 8 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs/ Ausganges an.

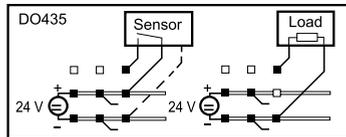
Die LED U-OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung anliegt. Die LED leuchtet ab einer Versorgungsspannung von ca. 18 VDC.

8.8.4 Ein-/Ausgangsschema



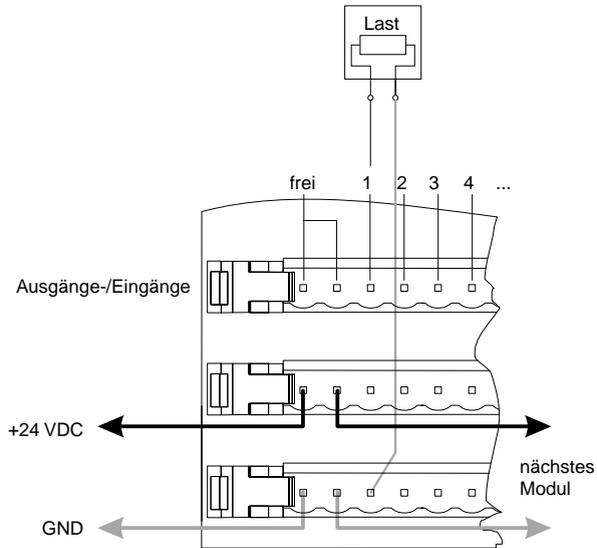
8.8.5 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Aus-/Eingänge beschriftet werden.

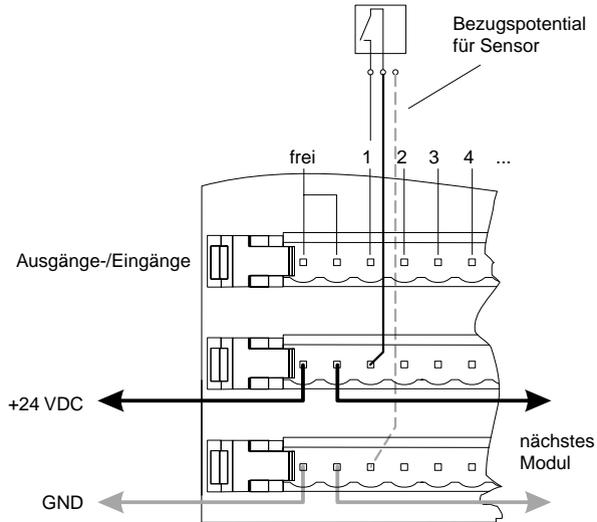


8.8.6 Anschlüsse

Ausgangsbeschaltung



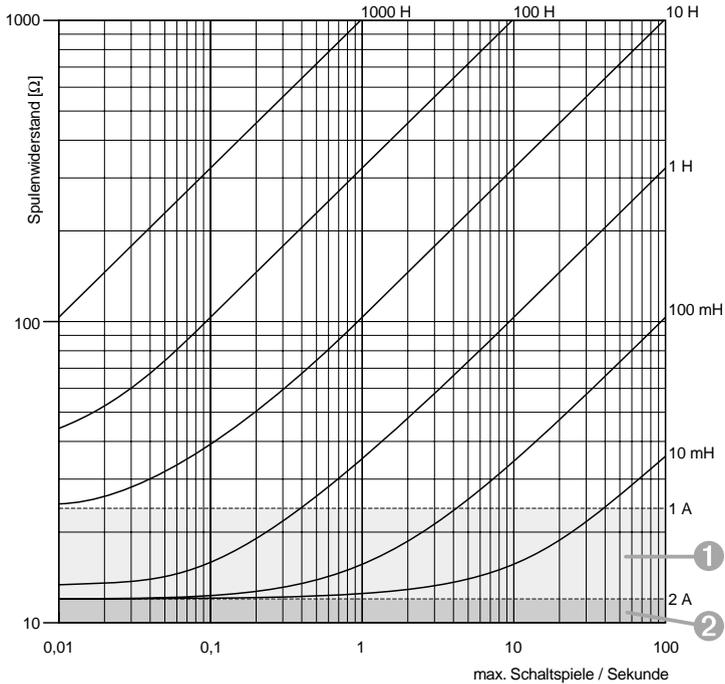
Eingangsbeschaltung



8.8.7 Schalten induktiver Lasten

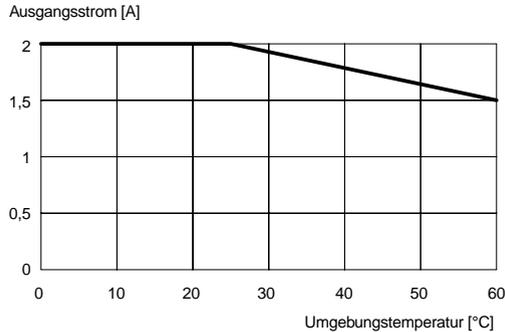
Die Transistoren sind für das rasche und sichere Abschalten induktiver Lasten geeignet. Es sind keine Freilaufdioden an den induktiven Lasten notwendig. Es ist jedoch zu beachten, daß durch die festgelegte Bremsspannung von 46 V die maximale Schaltfrequenz bei gegebener Induktivität begrenzt ist. Die maximale Schaltfrequenz reduziert sich mit steigender Induktivität.

Aus dem folgenden Diagramm kann die max. Schaltfrequenz in Abhängigkeit einer gegebenen Induktivität abgelesen werden.



- ① Derating-Kurve beachten
- ② Unzulässiger Bereich (thermische Abschaltung)

Derating-Kurve



8.8.8 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



Nach dem Einschalten sind alle Kanäle als Eingang konfiguriert. Ausgangskanäle müssen erst als solche deklariert werden. Bitte beachten Sie die Übersicht bei den technischen Daten und die Beispiele im Kapitel 4 "Moduladressierung".

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

8.8.9 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.

Digitale Eingänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	286	Eingänge 1 - 8
2	287	Eingänge 1 - 8
3	288	Eingänge 1 - 8
4	289	Eingänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Digitale Ausgänge

Standardmäßig sind alle Kanäle als Eingänge deklariert. Das Undefinieren auf einen Ausgangskanal ist im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen" beschrieben. Im Kapitel 4 "Moduladressierung" ist ein entsprechendes Beispiel enthalten.

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
414	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	414	Ausgänge 1 - 8
2	415	Ausgänge 1 - 8
3	416	Ausgänge 1 - 8
4	417	Ausgänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

8.8.10 Modulstatus

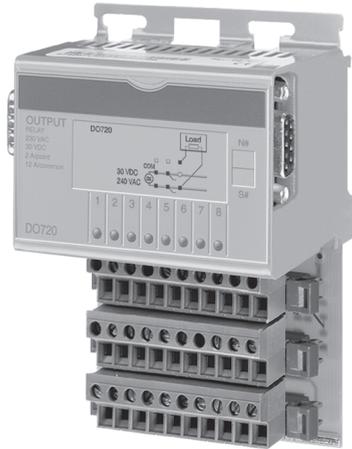
Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung
	7	0.... keine oder zu geringe Modulspannung 1.... Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	x.... nicht definiert, ausmaskieren
	0 - 4	Modulkennung = \$0B

0	x	0	1	0	1	1
7						0

8.9 DO720

8.9.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

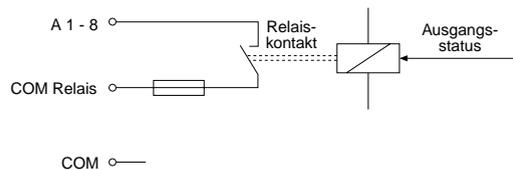
Bezeichnung	DO720
Allgemeines	
Bestellnummer	7DO720.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Ausgangsmodul, 8 Relais-Ausgänge 240 VAC / 30 VDC, 2 A, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$E2
Anzahl	
EX270	2
CP430	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003I/O-Modul
Anzahl der Ausgänge	8
Typ	Relais / Schließer
Schaltspannung nominal maximal	240 VAC / 30 VDC 264 VAC / 110 VDC
Dauerstrom je Ausgang Modul	2 A 12 A
Kontaktwiderstand	30 mΩ bei 6 VDC, 1 A

Bezeichnung	DO720
Maximale Schaltleistung (AC)	480 VA
Maximale Schaltleistung (DC)	60 W
Leistungsaufnahme	max. 1,4 W
Schutzigenschaften	
Kurzschlußschutz	Sicherung 16 AT (Wurzel)
Dynamische Eigenschaften	
Schaltverzögerung log 0 - log 1 log 1 - log 0	max. 10 ms max. 10 ms
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung	Ausgang - RPS
Spannungsfestigkeit Kontakt - Kontakt Kontakt - Spule	750 VAC / 1 min 2000 VAC / 1 min
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

8.9.2 Status-LEDs

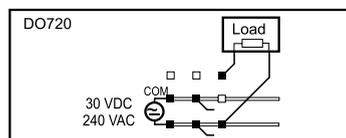
Die Status-LEDs 1 - 8 (orange) zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausgangs an.

8.9.3 Ausgangsschema

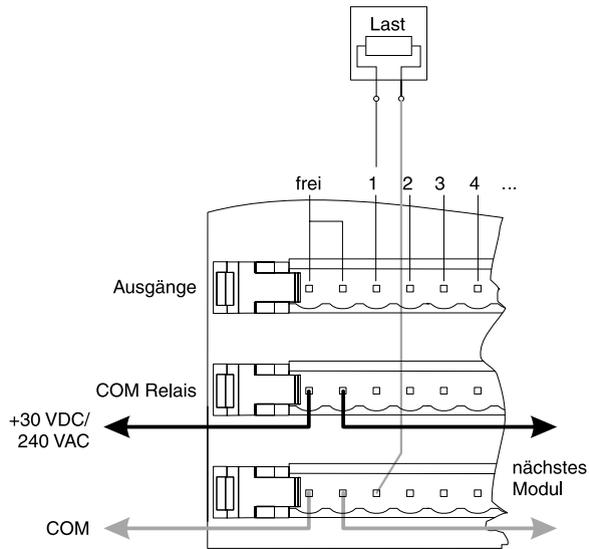


8.9.4 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ausgänge beschriftet werden.



8.9.5 Anschlüsse



8.9.6 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

8.9.8 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung					
	7	x... nicht definiert, ausmaskieren					
	6	Digitalmodul = 0					
	5	x... nicht definiert, ausmaskieren					
	0 - 4	Modulkennung = \$02					
x	0	x	0	0	0	1	0
7							0

8.10 DO721

8.10.1 Technische Daten



Bezeichnung	DO721
Allgemeines	
Bestellnummer	7DO721.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Ausgangsmodul, 4 Relais-Ausgänge 240 VAC / 24 VDC, 4 A
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$E6
Anzahl	
EX270	2
CP430	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl der Ausgänge	4 isolierte Kanäle
Typ	Relais / Wechselkontakt
Schaltspannung nominal bei 4 A maximal maximale Spannung Relais-Relais	240 VAC / 24 VDC 264 VAC / 125 VDC 460 VAC
Dauerstrom je Ausgang Modul	4 A 16 A
Einschaltstrom	15 A / 200 ms
Kontaktwiderstand	100 mΩ bei 6 VDC, 100 mA

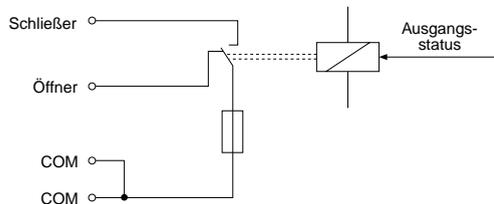
Bezeichnung	DO721
Maximale Schaltleistung (AC)	1000VA
Maximale Schaltleistung (DC)	120 W bei 30 VDC
Leistungsaufnahme	max. 1,4 W
Schutzeigenschaften	
Kurzschlußschutz	Sicherung T 5A H / 250 V je Ausgang
Dynamische Eigenschaften	
Schaltverzögerung log 0 - log 1 log 1 - log 0	max. 10 ms max. 10 ms
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA JA
Spannungsfestigkeit Kontakt - Kontakt Kontakt - RPS, Relais - Relais	1,4 kV bei 1,2 x 50 µs Impuls 4 kV bei 1,2 x 50 µs Impuls
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

8.10.2 Status-LEDs

Die Status-LEDs 1 - 4 (orange) zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausgangs an.

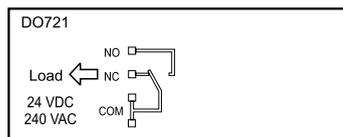
8.10.3 Ausgangsschema

Ausgang 1 - 4

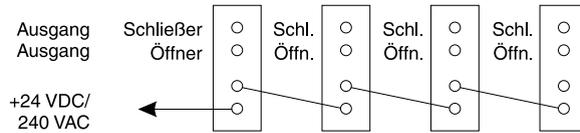


8.10.4 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ausgänge beschriftet werden.



8.10.5 Anschluß



8.10.6 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 4
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 4

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

8.11 DO722

8.11.1 Technische Daten



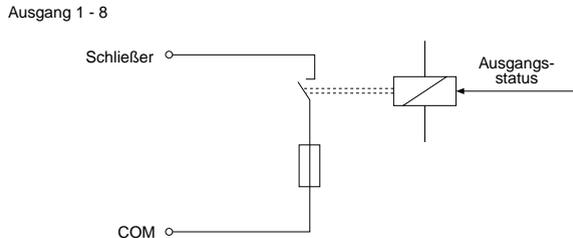
Bezeichnung	DO722
Allgemeines	
Bestellnummer	7DO722.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Ausgangsmodul, 8 Relais-Ausgänge 240 VAC / 24 VDC, 2,5 A
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$F2
Anzahl	
EX270	2
CP430	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl der Ausgänge	8 isolierte Kanäle
Typ	Relais / Schließer
Schaltspannung nominal bei 2,5 A maximal maximale Spannung Relais-Relais	240 VAC / 24 VDC 264 VAC / 125 VDC 460 VAC
Dauerstrom je Ausgang Modul	2,5 A 20 A
Maximale Schaltleistung (AC)	625 VA
Maximale Schaltleistung (DC)	75 W bei 30 VDC

Bezeichnung	DO722
Leistungsaufnahme	max. 1,4 W
Schutzeigenschaften	
Kurzschlußschutz	Sicherung T 3,15A H / 250 V je Ausgang
Dynamische Eigenschaften	
Schaltverzögerung log 0 - log 1 log 1 - log 0	max. 10 ms max. 10 ms
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA JA
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R2003 einfachbreit

8.11.2 Status-LEDs

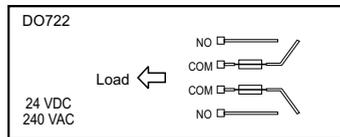
Die Status-LEDs 1 - 8 (orange) zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausgangs an.

8.11.3 Ausgangsschema

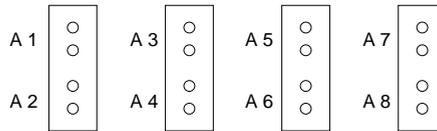


8.11.4 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschriftung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ausgänge beschriftet werden.



8.11.5 Anschluß



8.11.6 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

9 DIGITALE MISCHMODULE

9.1 ALLGEMEINES

Digitale Mischmodule sind eine Kombination aus digitalen Ein- und Ausgangsmodulen. Der Zustand der digitalen Ein- bzw. Ausgänge wird durch Status-LEDs angezeigt.

9.2 ÜBERSICHT

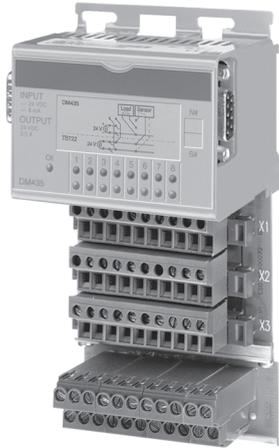
Modul	DM435	DM438	DM465
Anzahl der Eingänge	8	8	16
Nom. Eingangsspannung	24 VDC	24 VDC	24 VDC
Anzahl der Ausgänge	8	8	16
Nom. Schaltspannung	24 VDC	24 VDC	24 VDC
Dauerstrom	0,5 A	0,5 A	0,5 A
Kontaktierung	Klemme	DSUB	Klemme

9.3 PROGRAMMIERUNG

Die digitalen Ein- bzw. Ausgänge werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen einem Ein- bzw. Ausgang eines bestimmten Moduls und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

9.4 DM435

9.4.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	DM435
Allgemeines	
Bestellnummer	7DM435.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Mischmodul, 8 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink/Source, 8 Transistor-Ausgänge 24 VDC, 0,5 A, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$E3
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl	
CP430, EX270	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Spannungs- und Ausgangsüberwachung (LED: OK)	JA Versorgungsspannung > 18 V, Ausgänge OK
Leistungsaufnahme	max. 0,5 W
Eingänge	
Anzahl der Eingänge	8
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltswellen LOW HIGH	<5 V >15 V

Bezeichnung	DM435
Eingangsverzögerung	max. 1 ms
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 8 mA
Potentialtrennung	Eingang - RPS
Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	8
Typ	Highside Treiber IC (Transistor)
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 0,5 A max. 4 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	12 μ A
Überlastschutz	JA
Dauerkurzschlußstrom	typ. 4 A
Schutzbeschaltung intern	JA
Bremsspannung beim Absch. induktiver Lasten	47 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	max. 450 μ s max. 450 μ s
Potentialtrennung	Ausgang - RPS
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

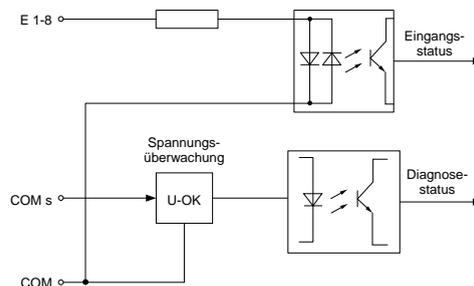
9.4.2 Status-LEDs

Die grünen/orangen Status-LEDs 1 - 8 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs/ Ausgangs an.

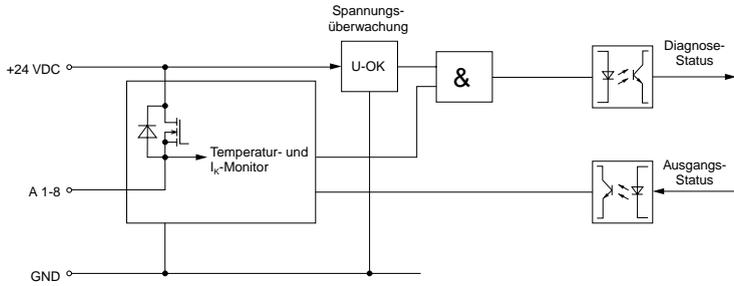
Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für Eingänge und Ausgänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Versorgungsspannung von ca. 18 VDC.

Wenn auf einen nicht gesetzten Ausgang durch eine Fehlbeschaltung eine Spannung angelegt wird, erlischt die LED.

9.4.3 Eingangsschema

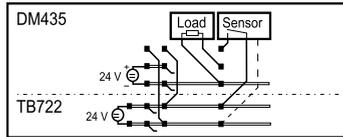


9.4.4 Ausgangsschema



9.4.5 Einschubstreifen

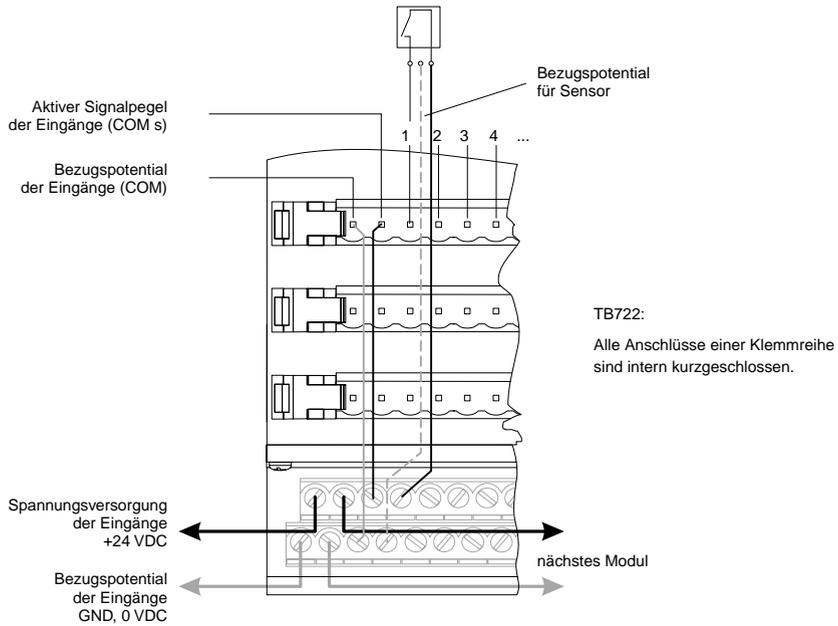
In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ein- und Ausgänge beschriftet werden.



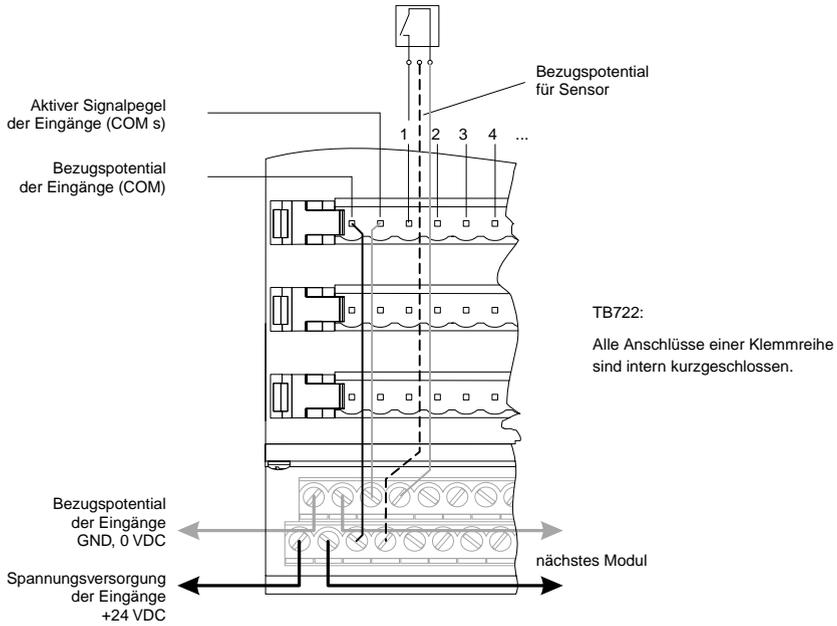
9.4.6 Anschlüsse

Für die Versorgung der Eingänge wird die Feldklemme TB722 verwendet.

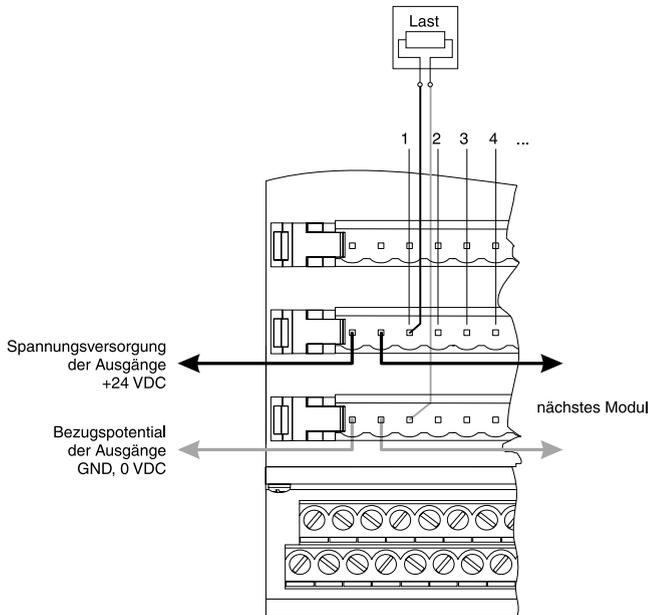
Eingänge Sink-Verdrahtung



Eingänge Source-Verdrahtung



Ausgangsbeschaltung



9.4.7 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

9.4.8 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.

Digitale Eingänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	286	Eingänge 1 - 8
2	287	Eingänge 1 - 8
3	288	Eingänge 1 - 8
4	289	Eingänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Digitale Ausgänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
414	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	414	Ausgänge 1 - 8
2	415	Ausgänge 1 - 8
3	416	Ausgänge 1 - 8
4	417	Ausgänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

9.4.9 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung
	7	0.... keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Eingänge 1.... Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	0.... kein Fehler aufgetreten, die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge ist in Ordnung 1.... Kurzschluß, Übertemperatur oder die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge ist nicht in Ordnung
	0 - 4	Modulkennung = \$03

0	0	0	0	1	1
7					0

9.5 DM438

9.5.1 Technische Daten



Bezeichnung	DM438
Allgemeines	
Bestellnummer	7DM438.72
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Mischmodul, 8 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink/Source, 8 Transistor-Ausgänge 24 VDC, 0,5 A
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$E7
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl	
CP430, EX270	4
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	8
Spannungs- und Ausgangsüberwachung (LED: OK)	JA Versorgungsspannung > 18 V, Ausgänge OK
Leistungsaufnahme	max. 0,5 W
Eingänge	
Anzahl der Eingänge	8
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V

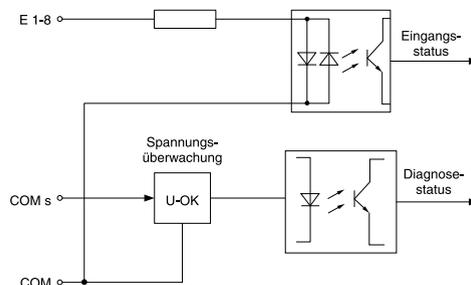
Bezeichnung	DM438
Eingangsverzögerung	max. 1 ms
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 8 mA
Potentialtrennung	Eingang - RPS
Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	8
Typ	Highside Treiber IC (Transistor)
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 0,5 A max. 4 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	12 μ A
Überlastschutz	JA
Dauerkurzschlußstrom	typ. 4 A
Schutzbeschaltung intern	JA
Bremsspannung beim Absch. induktiver Lasten	47 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	max. 450 μ s max. 450 μ s
Potentialtrennung	Ausgang - RPS
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

9.5.2 Status-LEDs

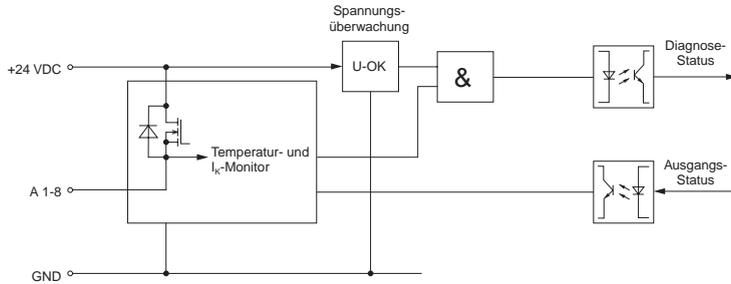
Die grünen/orangen Status-LEDs 1 - 8 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs/ Ausgangs an.

Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für Eingänge und Ausgänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Versorgungsspannung von ca. 18 VDC.

9.5.3 Eingangsschema

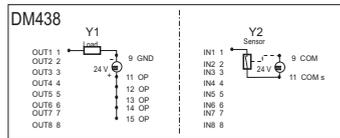


9.5.4 Ausgangsschema



9.5.5 Einschubstreifen

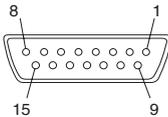
In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschriftung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ein- und Ausgänge beschriftet werden.



9.5.6 Anschlußbelegung Ausgänge (Y1)

15polige DSUB-Buchse

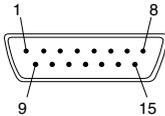
Y1



Pin	Ausgänge - Buchse Y1	
1	Ausgang 1	
2	Ausgang 2	
3	Ausgang 3	
4	Ausgang 4	
5	Ausgang 5	
6	Ausgang 6	
7	Ausgang 7	
8	Ausgang 8	
9	GND	Bezugspotential Y1
10	frei	
11	+24 VDC	Ausgangsversorgung Y1
12	+24 VDC	Ausgangsversorgung Y1
13	+24 VDC	Ausgangsversorgung Y1
14	+24 VDC	Ausgangsversorgung Y1
15	+24 VDC	Ausgangsversorgung Y1

9.5.7 Anschlußbelegung Eingänge (Y2)

15poliger DSUB-Stecker
Y2



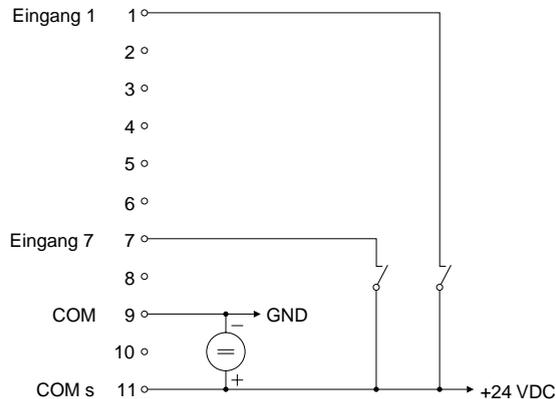
Pin	Eingänge - Stecker Y2
1	Eingang 1
2	Eingang 2
3	Eingang 3
4	Eingang 4
5	Eingang 5
6	Eingang 6
7	Eingang 7
8	Eingang 8
9	COM Bezugspotential Y2
10	frei
11	COM s Eingangsversorgung Y2
12	frei
13	frei
14	frei
15	frei

9.5.8 Eingangsbeschaltung

Die Eingänge können wahlweise entweder als Sink- oder Source-Variante beschaltet werden.

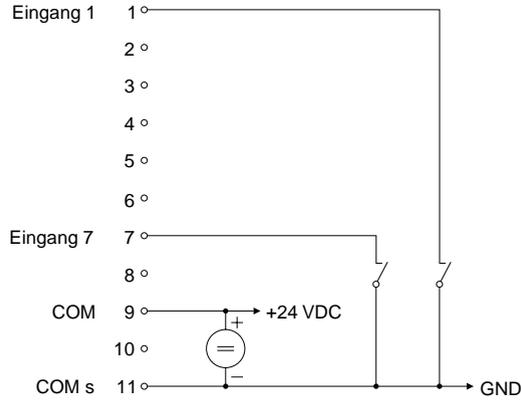
Sink-Beschaltung

Bei der Sink-Beschaltung (Stromverbraucher aus Sicht des Sensors) wird der COM-Anschluß mit Signalmasse verbunden, die Eingänge mit gegen 24 VDC schaltenden Sensoren.

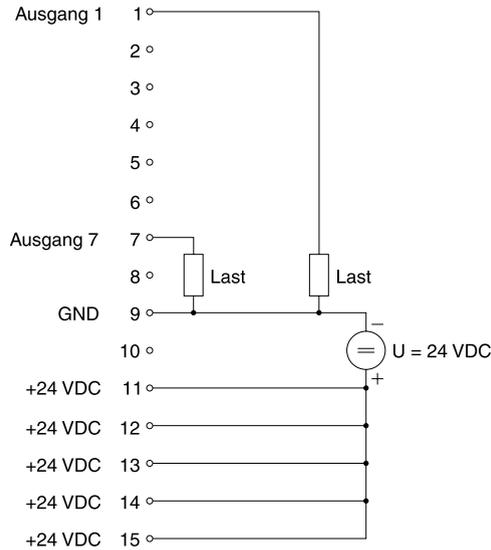


Source-Beschaltung

Bei Source-Beschaltung (Stromspeisung aus Sicht des Sensors) wird der COM-Anschluß mit +24 VDC verbunden, die Eingänge mit gegen Signalmasse schaltenden Sensoren.



9.5.9 Ausgangsbeschaltung



9.5.10 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8
Modulstatus	tk_global	BYTE	1	Status In	0

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 8

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

9.5.11 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.

Digitale Eingänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	286	Eingänge 1 - 8
2	287	Eingänge 1 - 8
3	288	Eingänge 1 - 8
4	289	Eingänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Digitale Ausgänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
414	Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Modul 5	Modul 6	Modul 7	Modul 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können max. vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
1	414	Ausgänge 1 - 8
2	415	Ausgänge 1 - 8
3	416	Ausgänge 1 - 8
4	417	Ausgänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
 ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

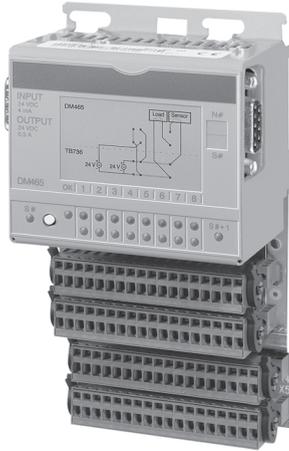
9.5.12 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

	Bit	Beschreibung
	7	0.... keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Eingänge 1.... Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	0.... kein Fehler aufgetreten, die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge ist in Ordnung 1.... Kurzschluß, Übertemperatur oder die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge ist nicht in Ordnung
	0 - 4	Modulkennung = \$07
	0	0
	1	0
	2	0
	3	1
	4	1
	5	1
7		0

9.6 DM465

9.6.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	DM465
Allgemeines	
Bestellnummer	7DM465.7
Kurzbeschreibung	2003 Digitales Mischmodul, 16 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink, 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC, 0,5 A, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$F7
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl ¹⁾	
CP430, EX270	2
CP470, CP770 EX470, EX770 EX477, EX777	4
CP474, CP774	6
CP476	8
Spannungs- und Ausgangsüberwachung (LED: OK)	JA Versorgungsspannung > 18 V, Ausgänge OK
Leistungsaufnahme	max. 1,1 W
Eingänge	
Anzahl der Eingänge	16
Beschaltung	Sink
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC

Bezeichnung	DM465
Schaltsschwellen LOW HIGH	<5 V >15 V
Eingangsverzögerung	max. 1 ms
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 4 mA
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Ausgang	JA NEIN
Ausgänge	
Anzahl der Ausgänge	16
Typ	Highside Treiber IC (Transistor)
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang Modul	max. 0,5 A max. 8 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	12 μ A
Überlastschutz	JA
Einschaltung nach Überlastabschaltung	selbsttätig im Sekundenbereich (abhängig von der Modultemperatur)
Dauerkurzschlußstrom	typ. 4 A
Schutzbeschaltung intern	JA
Bremsspannung beim Absch. induktiver Lasten	47 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	max. 450 μ s max. 450 μ s
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Eingang	JA NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

¹⁾ Vom Modul werden logisch zwei Modulplätze belegt.

9.6.2 Status-LEDs

Versorgungsspannung

Die LED OK (orange) zeigt an, daß die Versorgungsspannung für Eingänge und Ausgänge anliegt. Die LED leuchtet ab einer Versorgungsspannung von ca. 18 VDC.

Wenn auf einen nicht gesetzten Ausgang durch eine Fehlbeschaltung eine Spannung angelegt wird, erlischt die LED.

Ein-/Ausgänge

Für die 16 Ein- und Ausgänge stehen nur jeweils acht LEDs zur Verfügung.

grün Eingänge
orange Ausgänge

Um alle Kanäle anzeigen zu können, werden jeweils acht Kanäle zusammengefaßt. Mit Hilfe eines Toggle-Tasters an der Modulfront wird zwischen den beiden Gruppen umgeschaltet. Zwei LEDs signalisieren, welche Kanäle gerade angezeigt werden.

LED "S #" Kanäle 1 - 8
LED "S # + 1" Kanäle 9 - 16

Zustände der grünen LEDs

LED grün	
Statisch "Ein"	Der entsprechende Eingang = 1
Statisch "Aus"	Der entsprechende Eingang = 0

Zustände der orangen LEDs

LED orange	
Statisch "Ein"	Der entsprechende Ausgang = 1
Statisch "Aus"	Der entsprechende Ausgang = 0
Blinkend	Auf dem entsprechenden Ausgang ist ein Fehler aufgetreten

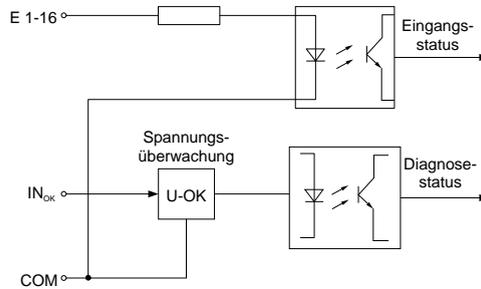
Zustände der LED "S #"

S #	
Statisch "Ein"	Anzeige der Kanäle 1 - 8 ohne Ausgangsfehler
Symmetrisch blinkend	Fehler auf einem der Ausgänge 1 - 8
Puls	Fehler auf einem der Ausgänge 1 - 8 bei Anzeige der Ausgänge 9 - 16 ("S # + 1")

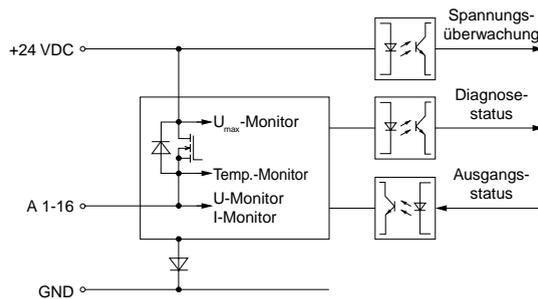
Zustände der LED "S # + 1"

S # + 1	
Statisch "Ein"	Anzeige der Kanäle 9 - 16 ohne Ausgangsfehler
Symmetrisch blinkend	Fehler auf einem der Ausgänge 9 - 16
Puls	Fehler auf einem der Ausgänge 9 - 16 bei Anzeige der Ausgänge 1 - 8 ("S #")

9.6.3 Eingangsschema

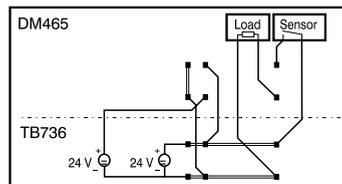


9.6.4 Ausgangsschema



9.6.5 Einschubstreifen

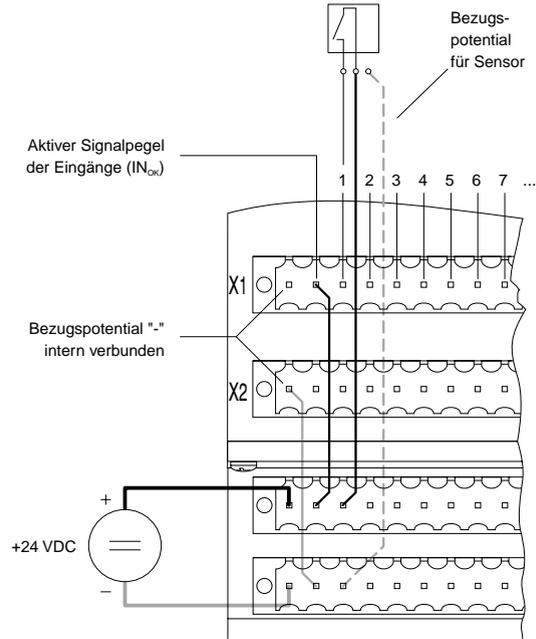
In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschriftung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ein- und Ausgänge beschriftet werden.



9.6.6 Anschlüsse

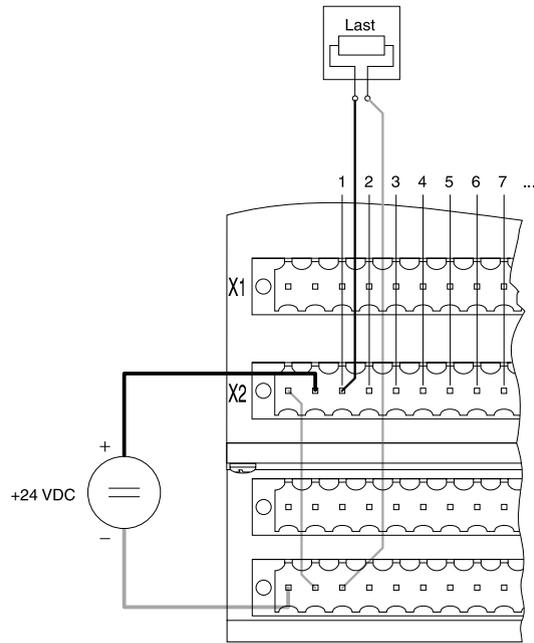
Die Versorgungsspannung der Eingänge wird über die Feldklemme TB736 geführt. Für Ein- und Ausgänge wird jeweils eine eigene Versorgungsspannung benötigt. Das Bezugspotential beider Spannungen wird auf die untere Stiftleiste der TB736 gelegt.

Eingänge - Sink - Verdrahtung



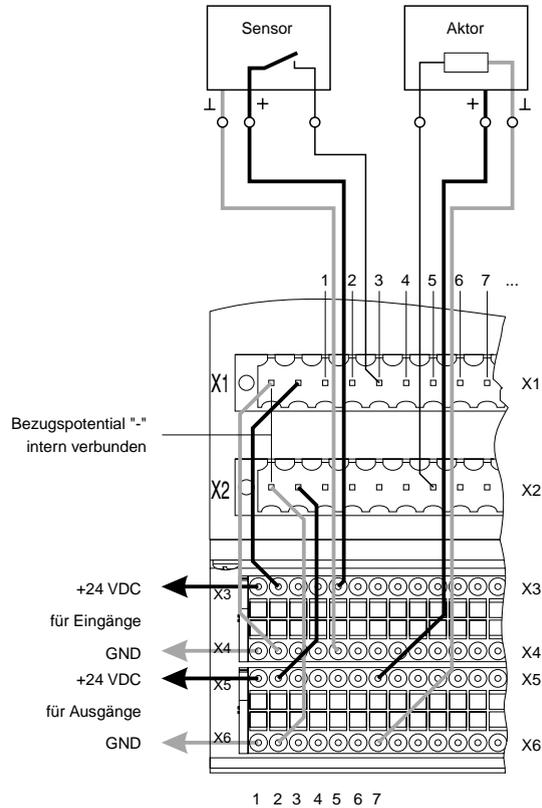
TB736: Alle Anschlüsse einer Klemmreihe sind intern kurzgeschlossen.

Ausgangsbeschaltung



9.6.7 Dreileiter-Anschluß

Wenn das digitale Mischmodul DM465 mit Dreileiter-Anschluß betrieben wird, wird die Feldklemme TB772 als Zusatz-Rangierklemme verwendet.



TB772: Alle Anschlüsse einer Klemmreihe sind intern kurzgeschlossen.

9.6.8 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

Variablendeklaration mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1...8	●		Pegel der digitalen Eingänge 1 - 8
Digitalausgänge 1 - 8	BIT	Digit. Out	1...8		●	Pegel der digitalen Ausgänge 1 - 8
Modulstatus 1	BYTE	Status In	0	●		Modulstatus für die erste Hälfte des Moduls
Digitaleingänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. In	1...8	●		Pegel der digitalen Eingänge 9 - 16
Digitalausgänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. Out	1...8		●	Pegel der digitalen Ausgänge 9 - 16
Modulstatus 2 (Moduladresse + 1)	BYTE	Status In	0	●		Modulstatus für die zweite Hälfte des Moduls

Variablendeklaration mit CAN Slaves

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1...8	●		Pegel der digitalen Eingänge 1 - 8
Digitalausgänge 1 - 8	BIT	Digit. Out	1...8		●	Pegel der digitalen Ausgänge 1 - 8
Digitaleingänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. In	1...8	●		Pegel der digitalen Eingänge 9 - 16
Digitalausgänge 9 - 16 (Moduladresse + 1)	BIT	Digit. Out	1...8		●	Pegel der digitalen Ausgänge 9 - 16

Modulstatus

Der Modulstatus kann bei CAN Slaves nur über Befehlscodes ausgelesen werden. Die Befehlscodes sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen", Abschnitt "Befehlscodes und Parameter" beschrieben. Ein Beispiel ist im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

9.6.9 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.

Digitale Eingänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden. Das 16-Kanal Modul DM465 verhält sich wie zwei 8-Kanal Module nebeneinander. Wenn zwei DM465 Module zum Einsatz kommen, können daher nur noch insgesamt sechs digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn vier DI435 und zwei DM465 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	DI435	DI435	DI435	DI435	DM465 E 1 - 8	DM465 E 9 - 16	DM465 E 1 - 8	DM465 E 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn zwei DI435 und eine DM465 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
DI435	286	Eingänge 1 - 8
DI435	287	Eingänge 1 - 8
DM465	288	Eingänge 1 - 8
	289	Eingänge 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Digitale Ausgänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden. Das 16-Kanal Modul DM465 verhält sich wie zwei 8-Kanal Module nebeneinander. Wenn zwei DM465 Module zum Einsatz kommen, können daher nur noch sechs digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn vier DO722 und zwei DM465 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
414	DO722	DO722	DO722	DO722	DM465 A 1 - 8	DM465 A 9 - 16	DM465 A 1 - 8	DM465 A 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn zwei DO722 und eine DM465 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
DO722	414	Ausgänge 1 - 8
DO722	415	Ausgänge 1 - 8
DM465	416	Ausgänge 1 - 8
	417	Ausgänge 9 - 16

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1)

kn ... Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

9.6.10 Modulstatus

Die Auswertung des Modulstatus ist in einem Beispiel im Kapitel 4 "Moduladressierung" beschrieben.

Modulstatus 1

Bit	Beschreibung
7	0 ....keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Ein-/Ausgänge 1 ....Modulspannung OK
6	Digitalmodul = 0
5	0 ....kein Fehler aufgetreten, die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge 1 - 8 ist in Ordnung 1 ....Kurzschluß, Übertemperatur oder die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge 1 - 8 ist nicht in Ordnung. In den Bits 0 - 4 steht die Kanalnummer des ersten fehlerhaften Ausganges.
0 - 4	Modulkennung = \$17

0 1 0 1 1 1
7 0

Modulstatus 2

Bit	Beschreibung
7	0 ....keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Ein-/Ausgänge 1 ....Modulspannung OK
6	Digitalmodul = 0
5	0 ....kein Fehler aufgetreten, die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge 9 - 16 ist in Ordnung 1 ....Kurzschluß, Übertemperatur oder die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge 9 - 16 ist nicht in Ordnung. In den Bits 0 - 4 steht die Kanalnummer des ersten fehlerhaften Ausganges.
0 - 4	Modulkennung = \$17

0 1 0 1 1 1
7 0

10 ANALOGE EINGANGSMODULE

10.1 ALLGEMEINES

Mit analogen Eingangsmodulen werden Meßwerte (Spannungen, Ströme) in Zahlenwerte umgewandelt, die in der RPS verarbeitet werden können.

In der RPS liegen Analogdaten unabhängig von der Auflösung immer im 16 Bit 2er-Komplement vor. Dadurch muß bei der Erstellung des Anwenderprogramms die Auflösung (Schrittzahl) des Eingangsmoduls nicht berücksichtigt werden.

Jedem analogen Eingangsmodul ist auf dem Adaptermodul bzw. auf dem CP-Interface eine Status-LED zugewiesen. Diese zeigt an, daß das Eingangsmodul arbeitet.

10.2 ÜBERSICHT

Modul	AI261	AI294
Anzahl Kanäle	1	4
Eingangssignal	± 1 bis ± 16 mV/V	0 bis 4,5 V
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit	13 Bit
Anmerkung	ein Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke	vier Eingänge zur Auswertung von Potentiometer (z. B. Wegaufnehmer)

Modul	AI351	AI354	AI774
Anzahl Kanäle	1	4	4
Eingangssignal	± 10 V oder 0 - 20 mA	± 10 V	0 - 20 mA
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit + Vorzeichen	12 Bit

10.3 PROGRAMMIERUNG

Die analogen Datenpunkte werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Kanal eines bestimmten Moduls und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

10.4 AI261

10.4.1 Technische Daten



Bezeichnung	AI261
Allgemeines	
Bestellnummer	7AI261.7
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, Anpassungsmodul
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$20
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Eingangsart	differential
Anzahl der Eingänge	1
Einfluß Kabellänge	verdrehte und geschirmte Adern, Kabellänge so kurz wie möglich halten, von Lastkreisen getrennte Kabelführung, ohne Zwischenklemme zum Sensor
Schirmung modulseitig sensorseitig	über Zugentlastungsschelle am Modul über HF-Folienkondensator 10 nF/630 V zum geerdeten Sensorgehäuse (auf kurze Anschlußleitungen achten)
Maximal zulässige Dauerüberlast (ohne Beschädigung)	+30 V bei allen Anschlüssen außer GND
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen Bruch der Versorgungsleitung Bruch der Sensorleitung SW-Auswertung	Wert geht gegen 0 Wert geht gegen ±Endwert Auswertung über Konfigurationswort 12 (Modulstatus)
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit
Effektive Wandlerauflösung	siehe Tabelle "Effektive Auflösung des Meßbereichs in Bits"

Bezeichnung	AI261
Quantisierung Meßbereich $\pm 1 \dots 2$ mV/V Meßbereich $\pm 3 \dots 4$ mV/V Meßbereich $\pm 5 \dots 8$ mV/V Meßbereich $\pm 9 \dots 15$ mV/V	LSB-Wert (bezogen auf 16 Bit) 275 nV 550 nV 1,1 μ V 2,2 μ V
An Anwenderprogramm geliefert Datenformat	per Software einstellbar
Meßwertaufbereitung Kalibrierung Linearisierung Umrechnung	per Software, auch im Betrieb $y = k \cdot x + d$ in physikalische Einheiten (32 Bit-Darstellung)
Meßbereich	± 1 bis ± 16 mV/V, per Software einstellbar
Eingangsstrom	< 140 nA
Arbeitsbereich / Meßgrößenaufnehmer	75 bis 5000 Ω
Brückenbetriebsspannung kurzschluß- und überlastfest Anschluß	4,5 VDC $\pm 3\%$ / max. 60 mA JA 4-Leiteranschluß Anschluß einer 6-Leiter DMS-Zelle (siehe Abschnitt "6-Leiter DMS-Zelle")
Wandlungsmethode	Sigma Delta
Wandlungszeit	1 ms
Analogeingang Meßfehler Maximaler Fehler bei 25 °C Temperaturkoeffizient Maximaler Fehler über vollen Temperaturbereich	± 55 ppm ± 11 μ V ± 3 ppm/°C $\pm 1,1$ μ V/°C $\pm 0,016\%$ ± 50 μ V
Sensortyp	isoliert
Gleichtaktunterdrückung	> 120 dB bei 50 / 60 Hz Abtastfrequenz ≥ 75 Hz
Gleichtaktspannung	1,2 bis 3,8 V
Schutzeinrichtung	RC-Schutz
Leistungsaufnahme intern	max. 0,6 W
Dynamische Eigenschaften	
Applikationsabtastzeit	4 - 100 ms
Datenausgaberate am Modul	7 - 500 Hz, per Software einstellbar
Abtast-Wiederholzeit	1 / Datenausgaberate
Einschwingzeit 1 LSB Datenausgaberate > 100 Hz Datenausgaberate ≤ 100 Hz	ca. 250 ms ca. 500 ms
Eingangsfitercharakteristik Ordnung Übergangs-/Eckfrequenz	1 6 Hz siehe auch Diagramm "Einschwingverhalten bei Lastsprung"
Softwarefilter 3 dB Eckfrequenz 64 dB Frequenz (1. Notch)	0,0395 x Datenausgaberate 0,14 x Datenausgaberate
Betriebs Eigenschaften	
Isolationsspannung unter normalen Betriebsbedingungen zwischen Kanal und Bus	keine galvanische Trennung
Missing Codes	Ja, wenn Ausgabebereich > Wandlerrauflösung
Nichtlinearität	$\pm 0,0015\%$ vom Endwert
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

10.4.2 Allgemeines

Eine DMS-Vollbrückenmessung kann z. B. für folgende Aufgaben verwendet werden:

- Kraftaufnehmer
- Biegestäbe
- Wägezellen
- Druckaufnehmer
- Dehnungsaufnehmer
- Drehmomentmessung

10.4.3 Effektive Auflösung des Meßbereichs in Bits

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die effektive Auflösung des Meßbereichs in Bits. Der entsprechende Wandlerbereich ist daneben angegeben.

Hardwaretechnisch liegt die Datenausgaberate zwischen 50 Hz und 500 Hz. Per Software sind auch Ausgaberraten <50 Hz einstellbar.

Diese Ausgaberate wird erzielt, indem der Wandler mit der 8fachen der eingestellten Ausgaberate ausgelesen wird. Für die Berechnung werden acht Werte addiert und anschließend wird die Summe durch acht dividiert.

Für die Feststellung der effektiven Auflösung muß in der Tabelle beim 8fachen Wert der eingestellten Datenausgaberate nachgesehen werden.

Beispiel

Eingestellte Ausgaberate: 25 Hz bei Meßbereich 2 mV/V

Effektive Auflösung: 8facher Wert der eingestellten Datenausgaberate:
 $25 \text{ Hz} \times 8 = 200 \text{ Hz} \Rightarrow 15 \text{ Bit oder } \pm 18000$

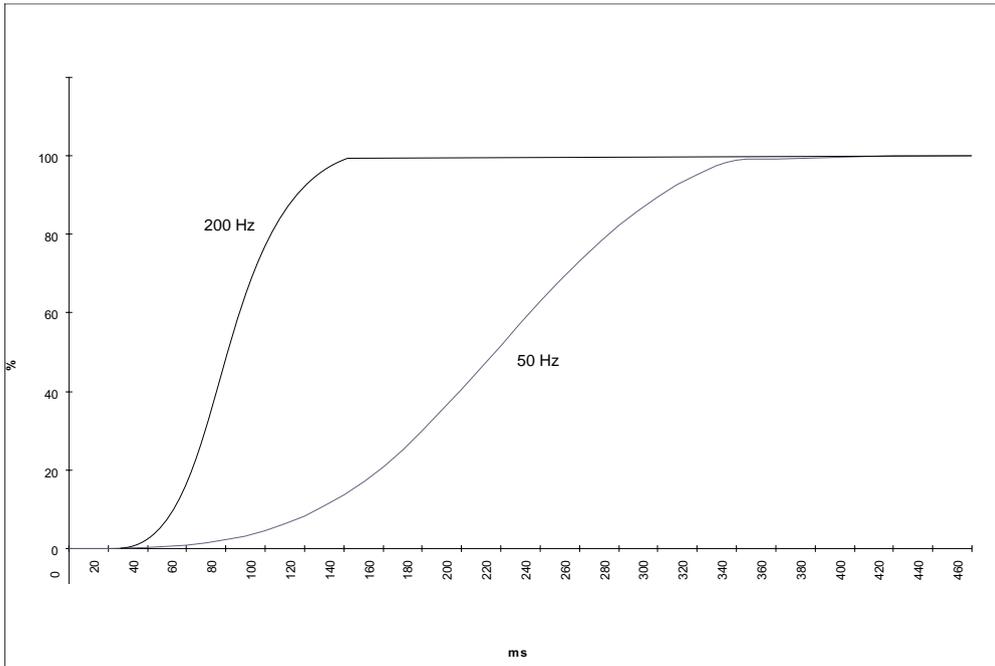
Datenausgaberate		Meßbereich							
HW	SW	±2 mV/V		±4 mV/V		±8 mV/V		±16 mV/V	
50 Hz	7 Hz	16 Bit	±35000	16,5 Bit	±50000	17 Bit	±69000	17,5 Bit	±99000
100 Hz	12 Hz	15,5 Bit	±25000	16 Bit	±33000	16,5 Bit	±51000	17 Bit	±69000
150 Hz	18 Hz	15,5 Bit	±20000	16 Bit	±29000	16,5 Bit	±42000	17 Bit	±56000
200 Hz	25 Hz	15 Bit	±18000	15 Bit	±27000	16 Bit	±36000	16,5 Bit	±49000
400 Hz	49 Hz	14,5 Bit	±11000	15 Bit	±18000	15,5 Bit	±24000	16 Bit	±36000

10.4.4 Einschwingverhalten bei Lastsprung

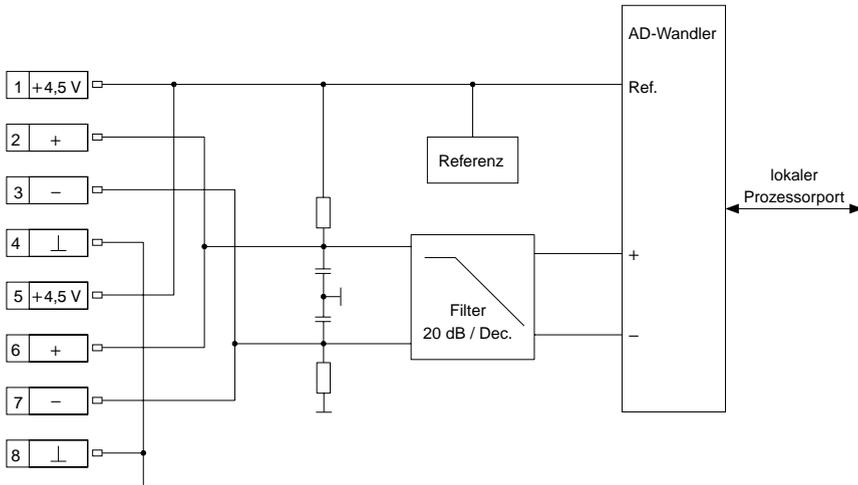
Das folgende Diagramm zeigt das Einschwingverhalten bei einem Lastsprung abhängig von der Datenausgaberate:

Kurve 1 Datenausgaberate = 50 Hz

Kurve 2 Datenausgaberate = 200 Hz



10.4.5 Eingangsschema

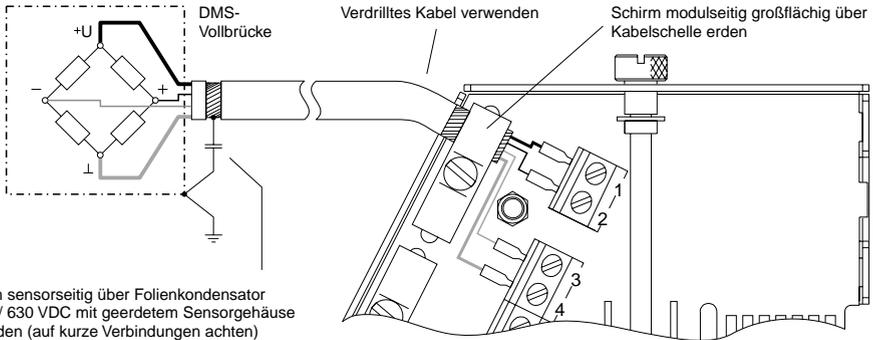


10.4.6 Anschluß

Klemmenbelegung

Anschluß	Bezeichnung	Beschreibung
1	+4,5 V	+4,5 V DMS-Versorgung
2	+	Differenzeingang
3	-	
4	⊥	GND
5	+4,5 V	+4,5 V DMS-Versorgung
6	+	Differenzeingang
7	-	
8	⊥	GND

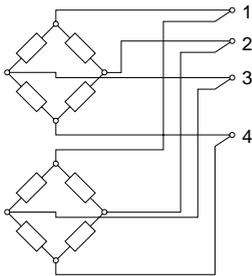
Verdrahtung einer DMS-Vollbrücke



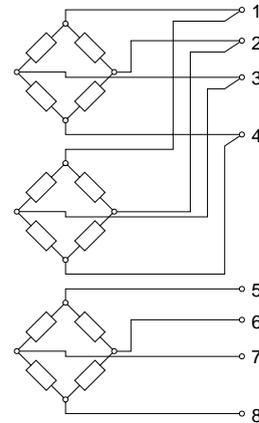
Parallelschaltung

Bei Parallelschaltung von DMS-Vollbrücken sind die Angaben des DMS-Herstellers zu beachten.

Parallelschaltung von zwei DMS-Vollbrücken



Parallelschaltung von drei DMS-Vollbrücken



10.4.7 6-Leiter DMS-Zelle

Allgemeines

Zur Verbesserung der Genauigkeit setzt man DMS-Zellen mit Rückführung der Brückenspannung ein. Die zusätzlichen Sense-Leitungen kompensieren die thermische Widerstandsänderung der Speiseleitungen.

4-Leiter Konzept der AI261

Die AI261 arbeitet mit 4-Leiter DMS-Zellen. Das Konzept der AI261 setzt einen Abgleich im Meßsystem voraus. Dieser Abgleich kompensiert bzw. eliminiert alle absoluten Ungenauigkeiten im Meßkreis, wie Bauteiltoleranzen, effektive Brückenspannung oder Nullpunktverschiebung.

Die Meßgenauigkeit bezogen auf einen absoluten (abgeglichenen) Wert verändert sich lediglich durch den negativen Einfluß einer Veränderung der Betriebstemperatur.

6-Leiter DMS-Zelle an AI261

Wenn eine 6-Leiter DMS-Zelle an eine AI261 angeschlossen wird, wirkt die Leitungskompensation nicht mehr. Dadurch ändert sich die Meßgenauigkeit bei Veränderung der Betriebstemperatur. Lange Kabelleitungen und kleine Kabelquerschnitte zwischen der Auswertestelle (AI261) und der DMS-Zelle erhöhen den möglichen Fehler des Meßsystems.

Im folgenden Beispiel wird die Abweichung des Meßwertes vom tatsächlichen Wert aufgezeigt, wenn der Arbeitsbereich zwischen 25 °C und 55 °C liegt.

Angabe

Bezeichnung	Wert
Angenommener (klassischer) Arbeitsbereich	25 °C bis 55 °C ($\Delta T = 30$ °C)
Brückenwiderstand (Eingangswiderstand)	300 Ω
Anschlußkabel aus Kupfer, Temperaturkoeffizient	0,39 %/K

Formeln für die Berechnung der Tabelleneinträge

Bezeichnung	Formel
Leitungswiderstand	$R = 2 \cdot l / (\gamma \cdot A)$ $R = 2 \cdot \text{Kabellänge [m]} / (56 \cdot \text{Querschnitt [mm}^2\text{)})$
Widerstandsänderung	$\Delta R = R \cdot 0,39 \% \cdot \Delta T$ $\Delta R = R \cdot 0,0039 \cdot 30$
Temperatureinfluß in ppm	$(\Delta R / \text{Brückenwiderstand}) \cdot 10^6$ $(\Delta R / 300) \cdot 10^6$
Temperatureinfluß in %	$(\Delta R / \text{Brückenwiderstand}) \cdot 100$ $(\Delta R / 300) \cdot 100$

Berechnungsbeispiele für verschiedene Kabellängen und Kabelquerschnitte

Bezeichnung	Einheit	Bsp. 1	Bsp. 2	Bsp. 3	Bsp. 4	Bsp. 5	Bsp. 6	Bsp. 7
Kabellänge	[m]	10	6	6	6	6	6	4
Querschnitt	[mm ²]	0,25	0,14	0,25	0,22	0,34	0,5	0,5
Widerstand (Hin- und Rückleitung)	[Ω]	1,43	1,54	0,86	0,98	0,64	0,43	0,29
Widerstandsänderung bei $\Delta T = 30 \text{ °C}$	[mΩ]	168	181	101	115	75	51	34
Temperatureinfluß	[ppm]	560	604	337	384	250	170	114
Temperatureinfluß	[%]	0,056	0,060	0,034	0,038	0,025	0,017	0,011
Abweichung bei Meßbereich 0 bis 1000 kg	[g]	560	604	337	384	250	170	114

Verdrahtung

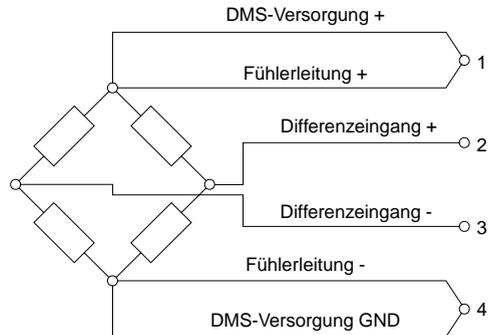
Zur zusätzlichen Reduktion des Leitungswiderstandes sollten die Sense-Leitungen des 6-Leiteranschlusses mit den Versorgungsleitungen parallel geschaltet sein.

Die optimale Signalgüte erhält man bei Nutzung paarweise verdrillter und geschirmter (Daten-)Kabel. Ein jeweils verdrilltes Paar verwendet man zum Anschluß der DMS-Versorgung (Eingang), der Sense-Leitungen (Fühlerleitung) und der Brückendifferenzspannung (Ausgang).

Paar 1: DMS-Versorgung +
DMS-Versorgung GND

Paar 2: Fühlerleitung +
Fühlerleitung -

Paar 3: Differenzeingang +
Differenzeingang -



10.4.8 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	LONG	Transp. In	0	●		Normierter Wert oder kalibrierter Rohwert
Konfigurationswort 4	LONG	Transp. In	8	●		Kalibrierter Rohwert während Normierung/Tarierung
	LONG	Transp. Out	8		●	Referenzwert/Tarawert als kalibrierter Rohwert
Konfigurationswort 6	LONG	Transp. Out	12		●	Normierter Referenzwert/Tarawert
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Befehlsnummer für Normierung und Tarierung
Konfigurationswort 9	WORD	Transp. Out	18		●	Dämpfung des Fühlers
Konfigurationswort 10	WORD	Transp. Out	20		●	Datenausgaberate des Wandlers
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

10.4.9 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.

Bei der AI261 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AI261 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1	Word 2	Word 3	Word 4	
1	542	Daten LL	Daten ML	Daten MH	Daten HH	nicht genutzt (2 Byte-Daten)
2	543	Daten LL	Daten ML	Daten MH	Daten HH	nicht genutzt (2 Byte-Daten)
3	544	Daten LL	Daten ML	Daten MH	Daten HH	nicht genutzt (2 Byte-Daten)
4	545	Daten LL	Daten ML	Daten MH	Daten HH	nicht genutzt (2 Byte-Daten)

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse des AF101 = 1

sl Slotnummer des Anpassungsmoduls am AF101 (1 - 4)



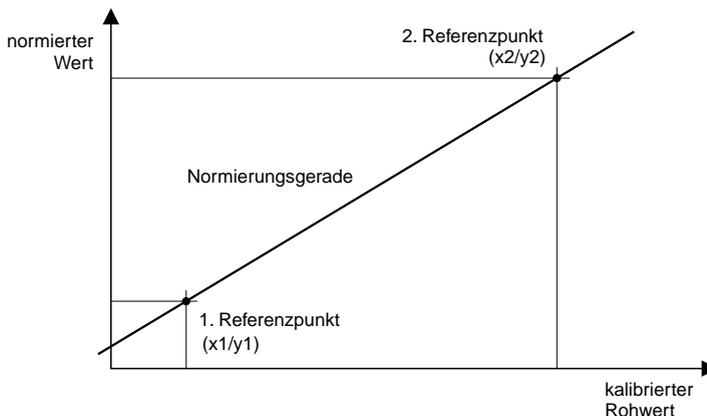
B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

10.4.10 Begriffsbestimmung

Bei der Erklärung der Daten- und Konfigurationswörter werden die folgenden Begriffe verwendet:

Begriff	Beschreibung
kalibrierter Rohwert	Entspricht dem auf die Fühlerdämpfung abgeglichenen Wandelwert
normierter Wert	Entspricht dem auf eine physikalische Einheit umgerechneten kalibrierten Rohwert
Normierungsgerade	Entlang dieser Geraden wird der kalibrierte Rohwert in einen normierten Wert umgerechnet
1. und 2. Referenzpunkt	Mit Hilfe dieser beiden Stützpunkte wird die Normierungsgerade berechnet



10.4.11 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwörter 0+1 (lesend)

Die Datenwörter 0 und 1 enthalten den normierten Wert oder den kalibrierten Rohwert der DMS-Vollbrücke mit 24 Bit Auflösung.

Wertebereich	
gültiger Wertebereich	\$007FFFFF bis \$FF800001
Überlauf	\$7FFFFFFF
Unterlauf	\$80000001
ungültiger Wert	\$80000000

Konfigurationswörter 4+5 (lesend)

Während der Normierung bzw. Tarierung enthalten die Konfigurationswörter 4 und 5 den durch das Modul festgestellten kalibrierten Rohwert für den ersten bzw. zweiten Referenzpunkt der Normierungsgeraden.

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 4 und 5 wird entweder der erste Referenzpunkt oder der zweite Referenzpunkt als kalibrierter Rohwert definiert.

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 6 und 7 wird entweder der erste Referenzpunkt oder der zweite Referenzpunkt als normierter Wert definiert.

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 8 wird die Befehlsnummer für Normierung und Tarierung definiert.



Konfigurationswort 9 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 9 wird die Dämpfung des Fühlers definiert. In der Betriebsart kalibrierte Rohwertausgabe werden Wandler und Wertausgabe gestartet (Konfigurationswort 14 = \$x800).

Wertebereich: 1 mV/V bis 16 mV/V
 0 ist nicht erlaubt
 (Fehlercode 5000, Zusatzcode k30ma siehe Anhang B "Fehlermeldungen")

Konfigurationswort 10 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 10 wird die Datenausgaberate des Wandlers definiert.

Wertebereich: 7 bis 500
 0 ist nicht erlaubt
 (Fehlercode 5000, Zusatzcode k30ma siehe Anhang B "Fehlermeldungen")
 Siehe auch Abschnitt "Effektive Auflösung des Meßbereichs in Bits"

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungeladht).

Bit	Beschreibung
12 - 15	x.... nicht definiert, ausmaskieren
11	0.... Wandlerwert bereit 1.... Wandlerwert noch nicht bereit
10	x.... nicht definiert, ausmaskieren
9	0.... Warten auf die erste Wandlung nach Einstellung der Dämpfung 1.... Die erste Wandlung nach Einstellung der Dämpfung ist erfolgt
8	0.... Befehl zum Einstellen der Dämpfung noch nicht angenommen 1.... Befehl zum Einstellen der Dämpfung angenommen, Bit 9 wird gelöscht
4 - 7	Wenn dieses Bitmuster gleich der in Konfigurationswort 8 definierten Befehlsnummer ist, wurde der Befehl ausgeführt.
3	x.... nicht definiert, ausmaskieren
2	0.... Wandlerparametrierung OK 1.... Wandlerparametrierung ungültig
1	0.... Fühlerversorgung OK 1.... Fühlerversorgung ist überlastet
0	0.... Referenzspannung OK 1.... Referenzspannung fehlt

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung													
		8 - 15	Modulkennung = \$20													
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren													
0	0	1	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7											0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung													
		14 - 15	0													
		13	<p>0.... Entsprechend der Datenausgaberate wird in die Datenwörter 0 und 1 der normierte Wert oder der kalibrierte Rohwert der DMS-Vollbrücke eingetragen.</p> <p>1.... Entsprechend der Datenausgaberate wird in die Datenwörter 0 und 1 der normierte Wert oder der kalibrierte Rohwert der DMS-Vollbrücke eingetragen.</p> <p>Nach dem Auslesen wird der Wert auf ungültig gesetzt (\$80000000). Dadurch ist sichergestellt, daß der Wert pro Datenausgabezyklus nur einmal gelesen wird.</p> <p>Achtung: Bei Betrieb auf dem CP-Interface oder auf einem AF101 Modul der Rev. ≥02.00 muß auf der CPU bzw. auf dem AF101 Modul der Automatikmodus ausgeschaltet werden!</p>													
		12	0													
		11	<p>0.... Ausgabe des Wandlerwertes als normierten Wert der DMS-Vollbrücke</p> <p>1.... Ausgabe des Wandlerwertes als auf die Fühlerdämpfung kalibrierten Rohwert</p>													
		0 - 10	0													
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15				8	7											0

10.4.12 Inbetriebnahme der AI261

Bei B&R ist ein Beispielprogramm erhältlich. Anhand dieses Programms wird die Bedienung der AI261 erklärt.

Falls Sie Interesse an diesem Programm haben, wenden Sie sich bitte an einen für Ihren Bereich zuständigen Vertriebspartner.

Folgende Schritte sind bei der Inbetriebnahme durchzuführen

Schritt	Konfiguratonswort	Beschreibung
1	14	Modul konfigurieren
2	10	Datenausgaberate des Wandlers definieren
3	9	Dämpfung des Fühlers definieren. In der Betriebsart kalibrierte Rohwertausgabe wird der Wandler gestartet und die Wertausgabe eingeleitet (Konfigurationswort 14 = \$x800).
4		Bei Betrieb mit normierten Werten (Konfigurationswort 14 = \$x000) muß jetzt die Normierung/Tarierung durchgeführt werden. Der Wandler und die Wertausgabe werden in Befehlsnummer 4 bzw. 5 gestartet.

10.4.13 Normierung

Durch die Normierung wird dem kalibrierten Rohwert ein der physikalischen Einheit entsprechender Wert zugewiesen. Die Umrechnung erfolgt entlang einer Normierungsgeraden.

Die Geradengleichung lautet

$$y = k * x + d$$

y normierter Wert

k Steigung

x kalibrierter Rohwert

d y, wenn x = 0 (Offset)

Es gibt zwei Arten der Normierung

- Bestimmung der Normierungsgeraden
(die kalibrierten Rohwerte der Referenzpunkte sind nicht bekannt)
- Normierung während Hochlauf
(Normierungsgerade wurde bereits bestimmt)

Bestimmung der Normierungsgeraden

Diese Normierung wird durchgeführt, wenn die kalibrierten Rohwerte der Referenzpunkte nicht bekannt sind. Das ist der Fall, wenn:

- die Anlage in Betrieb genommen wird
- sich die Prozeßbedingungen geändert haben

Folgende Befehle sind auszuführen

Nr.	Auszuführender Befehl
1	Bedingungen herstellen, die dem ersten Referenzpunkt entsprechen (Gewicht, Druck, Drehmoment usw.).
2	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 1 (\$0010) eintragen. Der Wandler stellt den ersten Referenzpunkt der Normierungsgeraden fest.
3	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx1x) nach ca. 1 s erfolgt.
4	Auslesen der Konfigurationswörter 4+5. Diese enthalten den kalibrierten Rohwert des ersten Referenzpunktes.
5	Den kalibrierten Rohwert speichern. Er muß bei jedem Hochlauf bzw. nach jedem Reset angegeben werden (siehe "Normierung während Hochlauf").
6	Den kalibrierten Rohwert in die Konfigurationswörter 4+5 schreiben.
7	Den, dem kalibrierten Rohwert entsprechenden, normierten Wert in die Konfigurationswörter 6+7 schreiben.
8	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 2 (\$0020) eintragen. Die Werte in den Konfigurationswörtern 4+5 und 6+7 werden als erster Referenzpunkt der Normierungsgeraden übernommen.
9	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx2x) nach <100 ms erfolgt.
10	Bedingungen herstellen, die dem zweiten Referenzpunkt entsprechen.
11	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 3 (\$0030) eintragen. Der Wandler stellt den zweiten Referenzpunkt der Normierungsgeraden fest.
12	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx3x) nach ca. 1 s erfolgt.
13	Auslesen der Konfigurationswörter 4+5. Diese enthalten den kalibrierten Rohwert des zweiten Referenzpunktes.
14	Den kalibrierten Rohwert speichern. Er muß bei jedem Hochlauf bzw. nach jedem Reset angegeben werden (siehe "Normierung während Hochlauf").
15	Den kalibrierten Rohwert in die Konfigurationswörter 4+5 schreiben.
16	Den, dem kalibrierten Rohwert entsprechenden, normierten Wert in die Konfigurationswörter 6+7 schreiben.
17	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 4 (\$0040) eintragen. Die Werte in den Konfigurationswörtern 4+5 und 6+7 werden als zweiter Referenzpunkt der Normierungsgeraden übernommen, die Normierungsparameter berechnet, der Wandelvorgang und die Wertausgabe gestartet.
18	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx4x) nach <100 ms erfolgt.

Normierung während Hochlauf

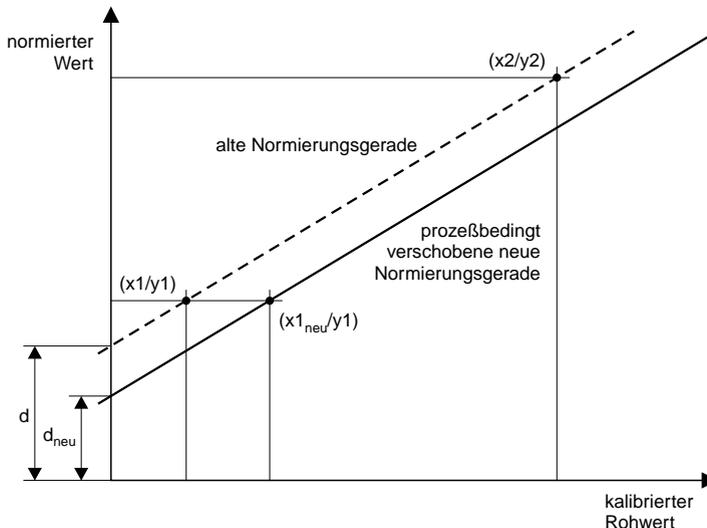
Diese Normierung wird durchgeführt, wenn die Normierungsgerade bereits bestimmt wurde (die kalibrierten Rohwerte der Referenzpunkte sind bekannt). Sie wird bei jedem Hochlauf bzw. nach jedem Reset der Anlage durchgeführt.

Folgende Befehle sind auszuführen

Nr.	Auszuführender Befehl
1	Den kalibrierten Rohwert für den ersten Referenzpunkt der Normierungsgeraden in die Konfigurationswörter 4+5 schreiben. Die kalibrierten Rohwerte für den ersten und zweiten Referenzpunkt wurden während der Bestimmung der Normierungsgeraden festgestellt und gespeichert.
2	Den, dem kalibrierten Rohwert entsprechenden, normierten Wert in die Konfigurationswörter 6+7 schreiben.
3	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 2 (\$0020) eintragen. Die Werte in den Konfigurationswörtern 4+5 und 6+7 werden als erster Referenzpunkt der Normierungsgeraden übernommen.
4	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx2x) nach <100 ms erfolgt.
5	Den kalibrierten Rohwert für den zweiten Referenzpunkt der Normierungsgeraden in die Konfigurationswörter 4+5 schreiben.
6	Den, dem kalibrierten Rohwert entsprechenden, normierten Wert in die Konfigurationswörter 6+7 schreiben.
7	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 4 (\$0040) eintragen. Die Werte in den Konfigurationswörtern 4+5 und 6+7 werden als zweiter Referenzpunkt der Normierungsgeraden übernommen, die Normierungsparameter berechnet, der Wandelvorgang und die Wertausgabe gestartet.
8	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx4x) nach <100 ms erfolgt.

10.4.14 Tarierung

Eine Tarierung ist erforderlich, wenn sich die Normierungsgerade bei gleichbleibender Steigung prozeßbedingt verschoben hat. Bei einer Tarierung wird der Offset der Normierungsgeraden neu berechnet (d_{neu}).



Unter Berücksichtigung der folgenden Bedingungen kann im Betrieb jederzeit eine Tarierung durchgeführt werden:

- Es muß eine Normierung durchgeführt worden sein
- Es müssen die Bedingungen für den ersten Referenzpunkt erfüllt sein

Folgende Befehle sind auszuführen

Nr.	Ausführender Befehl
1	Bedingungen herstellen, die dem ersten Referenzpunkt entsprechen (Gewicht, Druck, Drehmoment usw.).
2	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 1 (\$0010) eintragen. Der Wandler stellt den ersten Referenzpunkt der Normierungsgeraden fest.
3	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx1x) nach ca. 1 s erfolgt.
4	Auslesen der Konfigurationswörter 4+5. Diese enthalten den kalibrierten Rohwert des ersten Referenzpunktes.
5	Den kalibrierten Rohwert in die Konfigurationswörter 4+5 schreiben.
6	Den, dem kalibrierten Rohwert entsprechenden, normierten Wert in die Konfigurationswörter 6+7 schreiben.
7	In Konfigurationswort 8 Befehlsnummer 5 (\$0050) eintragen. Die Werte in den Konfigurationswörtern 4+5 und 6+7 werden als erster Referenzpunkt der Normierungsgeraden übernommen und der neue Offsetwert der Normierungsgeraden ohne Veränderung der Steigung berechnet (d_{neu} - siehe oben abgebildetes Diagramm). Anschließend werden der Wandelvorgang und die Wertausgabe gestartet.
8	Pollen des Konfigurationswortes 12 bis die Quittung (\$xx5x) nach <100 ms erfolgt.

Einsatz der Tarierung

Wenn prozeßbedingt eine Tarierung erforderlich ist, muß sie nach jedem Hochlauf der Anlage durchgeführt werden.

Folgende Hinweise helfen für den richtigen Einsatz der Tarierung

- Bei oft wechselnden Prozeßbedingungen ist nach dem oben beschriebenen Schema vorzugehen.
- Bei selten wechselnden Prozeßbedingungen kann der neue Rohwert für den unteren Endpunkt gespeichert und in der Befehlsfolge sofort in Befehl 5 "Rohwert in die Konfigurationswörter 4+5 schreiben" eingestiegen werden.
Eine weitere Möglichkeit ist, den Rohwert für den oberen Endwert entsprechend der Änderung für den unteren Endwert nachzuziehen und für die Normierung während der Hochlaufphase die neuen Rohwerte zu verwenden.

10.5 AI294

10.5.1 Technische Daten



Bezeichnung	AI294
Allgemeines	
Bestellnummer	7AI294.7
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, Potentiometer-Wegaufnehmer, 13 Bit, Anpassungsmodul
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$22
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Eingangsart	single ended Eingang im Bereich 0 bis U_{pot}
Anzahl der Eingänge	4
Einfluß Kabellänge	verdrillte und geschirmte Adern (3x1), Kabellänge so kurz wie möglich halten, von Lastkreisen getrennte Kabelführung, ohne Zwischenklemme zum Sensor
Schirmung modulseitig potentiometerseitig	über Zugentlastungsschelle am Modul direkte Verbindung zum geerdeten Potentiometergehäuse (auf kurze Anschlußleitungen achten)
Maximal zulässige Dauerüberlast (ohne Beschädigung)	+30 V bei allen Anschlüssen außer GND
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Drahtbruch auf U_{pot}	Wert = \$8000
Drahtbruch auf GND	Wert = \$7FFF
Drahtbruch auf Schleifer bzw. U_{pot} und GND	Wert = \$7FFF
Erkennungszeit Schleiferdrahtbruch	<3 s
SW-Auswertung	Auswertung über Konfigurationswort 12 (Modulstatus)
Digitale Wandlerauflösung	13Bit

Bezeichnung	AI294
Quantisierung; LSB-Wert (bezogen auf 13 Bit)	0,55 mV
An Anwenderprogramm geliefertes Datenformat	Zweierkomplement (16 Bit-Darstellung)
Schleiferspannung GND	Wert = \$0000
Schleiferspannung U _{pot}	Wert = \$7FFF
Potipotspannung U _{pot} kurzschluß- und überlastfest	+4,5 V ±3 % bei 40 mA JA
Eingangsstrom	<0,2 µA
Meßgrößenaufnehmer	0,5 bis 10 kΩ, Potentiometer
Meßbereich	0 V bis U _{pot}
Wandlungsmethode	Sample & Hold
Wandlungszeit	4 ms für alle Kanäle, auch bei aktivem Komparator
Analogeingang Meßfehler Maximaler Fehler bei 25 °C Temperaturkoeffizient Maximaler Fehler über vollen Temperaturbereich	±0,04 % vom Gesamtweg ±20 ppm/°C vom Gesamtweg ±0,07 % vom Gesamtweg
Sensortyp	isoliert
Schutzeinrichtung	RC-Schutz
Leistungsaufnahme intern	max. 0,5 W
Dynamische Eigenschaften	
Applikationsabstastzeit	4 - 100 ms
Abtast-Wiederholzeit für Komparatoreingang	125 µs
Einschwingzeit 1 LSB	ca. 200 µs
EingangsfILTERcharakteristik Steilheit Übergangs-/Eckfrequenz	>40 dB/Dec 5 kHz
Signalverzögerung durch EingangsfILTER bei folgenden Bedingungen Schleifergeschwindigkeit Poti Weglänge	3 bis 10 µs 1 m/s 2 kΩ 100 mm
Betriebseigenschaften	
Isolationsspannung unter normalen Betriebsbedingungen zwischen Kanal und Bus	keine galvanische Trennung
Missing Codes	Ja, da Abgleich und Anpassung der Wandlerrauflösung auf Standardformat erfolgt
Nichtlinearität	±0,06 % vom Gesamtweg
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

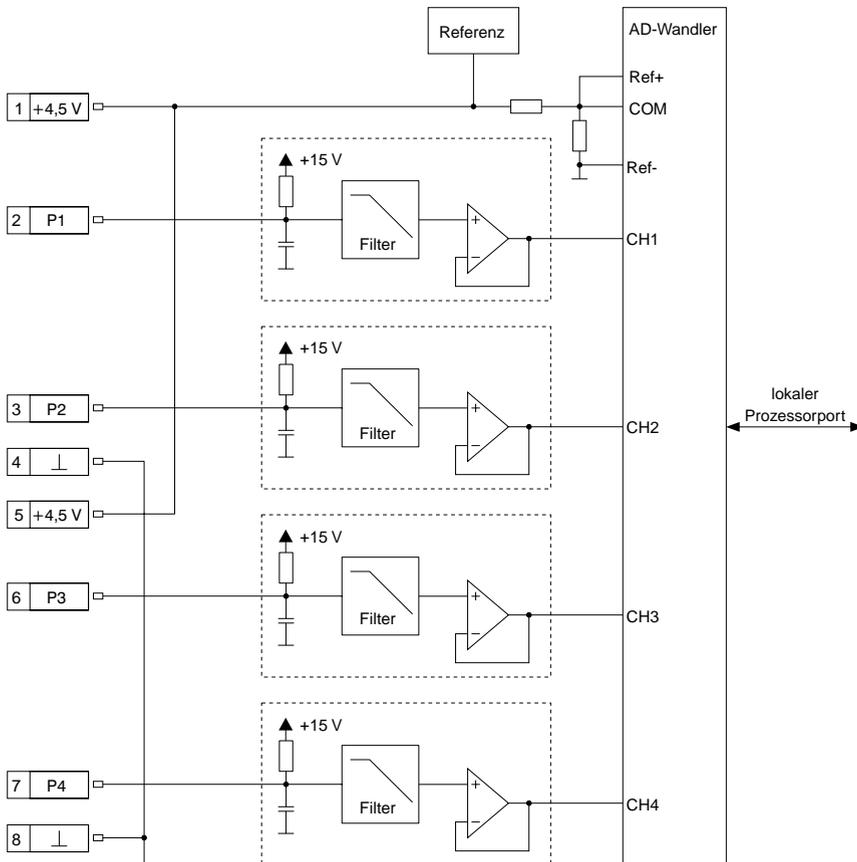
10.5.2 Allgemeines

Die AI294 ist ein 4-Kanal Analogeingangsmodule. Es wird für die Auswertung von Potentiometer-Wegaufnehmer verwendet.

10.5.3 Sonderfunktion

Für einen beliebigen Kanal kann ein Schwellwert definiert werden. Ein Bit in Konfigurationswort 12 zeigt den Status an.

10.5.4 Eingangsschema

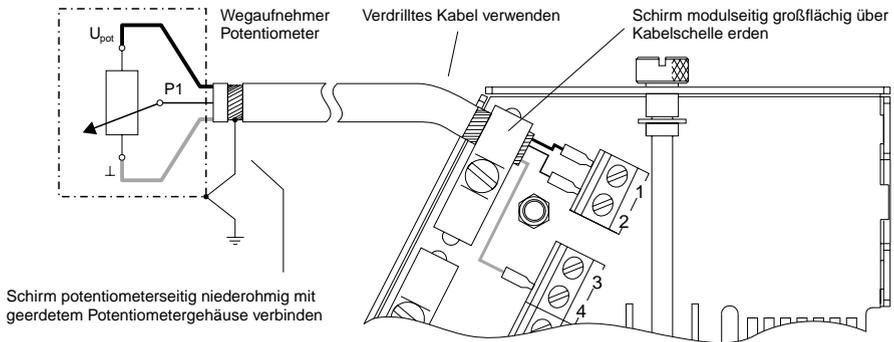


10.5.5 Anschluß

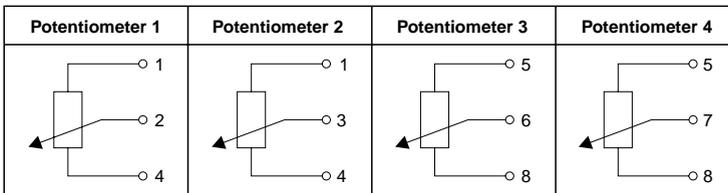
Klemmenbelegung

Anschluß	Bezeichnung	Beschreibung
1	+4,5 V	$U_{\text{pot}} = +4,5 \text{ V} \dots$ Versorgung für Poti 1 und 2
2	P1	Schleifer Potentiometer 1
3	P2	Schleifer Potentiometer 2
4	⊥	GND
5	+4,5 V	$U_{\text{pot}} = +4,5 \text{ V} \dots$ Versorgung für Poti 3 und 4
6	P3	Schleifer Potentiometer 3
7	P4	Schleifer Potentiometer 4
8	⊥	GND

Verdrahtung eines Potentiometer-Wegaufnehmers



Schaltungsschema für alle vier Potentiometer-Wegaufnehmer



10.5.6 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	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog In	3	●		Analogeingangswert Kanal 3
Datenwort 3	INT16	Analog In	4	●		Analogeingangswert Kanal 4
Konfigurationswort 8	INT16	Transp. Out	16		●	Schaltpegel für den Schwellwertschalter
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

10.5.7 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 AI294 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AI294 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

10.5.8 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0, 1, 2, 3 (lesend)

Auf 16 Bit normierte Werte des Teilverhältnisses, bezogen auf die Potentiometerversorgung.

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Wert des Schaltpegels für den Schwellwertschalter (16 Bit mit Vorzeichen).

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.

Bit	Beschreibung
12 - 15	x nicht definiert, ausmaskieren
11	0 Wandlerwerte bereit 1 Wandlerwerte noch nicht bereit
10	x nicht definiert, ausmaskieren
9	0 Potentiometerversorgung OK 1 Überlastung der Potentiometerversorgung
8	0 Potentiometerversorgung OK 1 Kurzschluß in der Potentiometerversorgung
7	Komparatorstatus 0 wenn Wert < Schwellwert 1 wenn Wert ≥ Schwellwert
4 - 6	x nicht definiert, ausmaskieren
3	0 Kanal 4: kein Fehler 1 Kanal 4: es steht ein Fehler an
2	0 Kanal 3: kein Fehler 1 Kanal 3: es steht ein Fehler an
1	0 Kanal 2: kein Fehler 1 Kanal 2: es steht ein Fehler an
0	0 Kanal 1: kein Fehler 1 Kanal 1: es steht ein Fehler an

15 8 7 0

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

Bit	Beschreibung
8 - 15	Modulkennung = \$22
0 - 7	x nicht definiert, ausmaskieren

15 8 7 0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

	Bit	Beschreibung
	15	0....TPU-Betrieb abgeschaltet 1....TPU-Betrieb eingeschaltet Um den TPU-Betrieb nutzen zu können, muß das Modul auf dem CP-Interface betrieben werden.
	11 - 14	0
	10	0....Betrieb ohne Schwellwertschalter 1....Betrieb mit Schwellwertschalter Die zeitliche Auflösung des Komparators beträgt 125 µs. Bei Betrieb mit Schwellwertschalter und eingeschaltetem TPU-Betrieb (Bit 15 = 1) wird der Status von Bit 7 im Konfigurationswort 12 auf die TPU-OUT Leitung kopiert. Die TPU-OUT Leitung ist durch LTX-Funktionen bedienbar (z. B. LTXdi1()).
	8 - 9	Auswahl des Kanals für den Schwellwertschalter 0....Kanal 1 1....Kanal 2 2....Kanal 3 3....Kanal 4
	0 - 7	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15						8	7									0

10.6 AI351

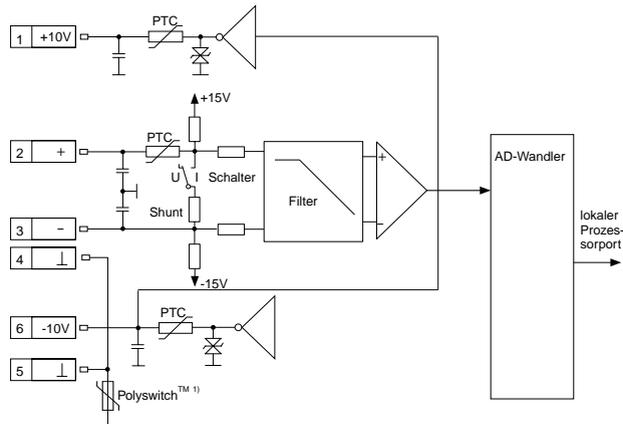
10.6.1 Technische Daten



Bezeichnung	AI351	
Allgemeines		
Bestellnummer	7AI351.70	
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 1 Eingang, +/- 10 V oder 0 bis 20 mA, 12 Bit + Vz., Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
C-UL-US gelistet	JA	
B&R ID-Code		
Spannung	\$02	
Potentiometerbetrieb	\$02	
Strom	\$03	
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface	
Statische Eigenschaften		
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul	
Anzahl der Eingänge	1 Differenzeingang	
Eingangssignal	über Schalter einstellbar	
Strom	0 - 20 mA (auch ±20 mA)	
Spannung	±10 V	
Potentiometerspannung	±9,94 V bei max. 10 mA	
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit + Vorzeichen	
Differenzeingangswiderstand		
Spannung	20 MΩ	
Strom (Bürde)	130 - 200Ω	
Meßgenauigkeit bei 25 °C		
Offset	Spannung max. ±2,5 mV	Strom max. ±5 μA
Gain	max. 0,1 % vom Endwert	
Linearitätsfehler	max. 0,05 % vom Endwert	
Potispeisung	±9,94 V + 2,3 % / -1,7 % max.	
Temperaturdrift		
±10 V Eingang	±0,014 %/°C ±125 μV/°C	
0 - 20 mA Eingang	±0,012 %/°C ±0,4 μA/°C	
Potispeisung	±0,01 %/°C	

Bezeichnung	AI351
Leistungsaufnahme Strom-/Spannungsmessung Potentiometerbetrieb	max. 0,3 W max. 0,7 W
Dynamische Eigenschaften	
Eingangsfiler Eckfrequenz Steilheit	1 kHz 60 dB
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS	NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

10.6.2 Eingangsschema



¹⁾ Polyswitch™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von RAYCHEM.

Es handelt sich dabei um ein Polymer-PTC Sicherungselement, das als Überlast- und Kurzschlußschutz fungiert. Bei Überlast oder Kurzschluß wird das Sicherungselement hochohmig und trennt den Stromkreis auf. Um den Eingang wieder zu aktivieren, muß die externe Versorgung abgeschaltet und der Fehler (Überlast oder Kurzschluß) beseitigt werden. Nach einer Rückstellzeit >10 Sekunden geht das Sicherungselement wieder in den leitenden Zustand über.

10.6.3 Anschlüsse



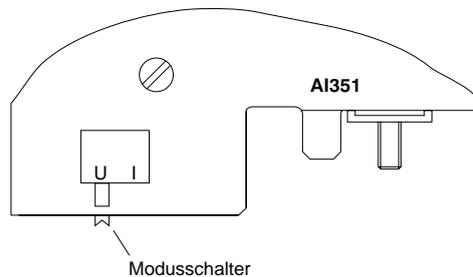
Pin	Belegung
1	+10 V Versorgung Potentiometer
2	+ Differenzeingang
3	- Differenzeingang
4	GND
5	GND
6	-10 V Versorgung Potentiometer
7	Schirm
8	n. c.
9	n. c.
10	n. c.
11	n. c.
12	n. c.

10.6.4 Anschlußbeispiele

Das analoge Eingangsmodul AI351 kann sowohl für Spannungs- und Strommessung als auch für Potentiometerbetrieb verwendet werden. Die folgenden Anschlußbilder zeigen, wie das Modul zu beschalten ist.

Spannungsmessung und Strommessung

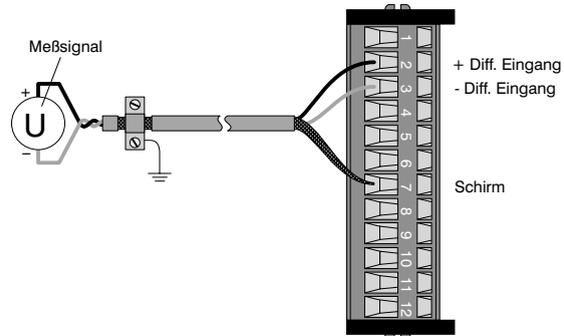
Modusschalter



Das Modul kann für Spannungs- bzw. Strommessung verwendet werden. Die Umschaltung erfolgt mit dem Modusschalter, der sich an der Rückseite des Moduls befindet. Je nach gewünschter Messung wird der Schalter in die entsprechende Stellung gebracht:

- U** Spannungsmessung
- I** Strommessung

Modulbeschaltung



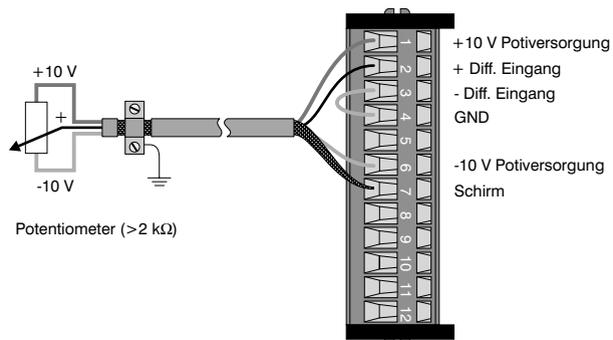
Potentiometerbetrieb

Modusschalter



Für den Potentiometerbetrieb: Schalter in Stellung U bringen!

Modulbeschaltung



10.6.5 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	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert
Konfigurationswort 8	INT16	Transp. Out	16		●	Schaltpegel für den Schwellwertschalter
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

10.6.6 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 AI351 können die Daten sowohl gepackt als auch ungepackt übertragen werden. Die CAN-Objekte haben folgendes Aussehen:

CAN-ID gepackt

Es 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) x 16 + (ma - 1) x 4
kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma Moduladresse des AF101 = 1

CAN-ID ungepackt

Es 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) x 16 + (ma - 1) x 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".

10.6.7 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Auf 16 Bit normierter Wert der Spannung oder des Stroms. Die Umschaltung erfolgt mit einem Schalter auf dem Anpassungsmodul.

Bei Potentiometerbetrieb wird der Spannungswert entsprechend der Potentiometerstellung gelesen.

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Wert des Schaltpegels für den Schwellwertschalter (16 Bit mit Vorzeichen).

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.

Bit	Beschreibung
12 - 15	x nicht definiert, ausmaskieren
11	0 Wandlerwert bereit 1 Wandlerwert noch nicht bereit
8 - 10	x nicht definiert, ausmaskieren
7	Komparatorstatus 0 wenn Wert < Schwellwert 1 wenn Wert ≥ Schwellwert
2 - 6	x nicht definiert, ausmaskieren
1	0 Eingangssignal Strom 1 Eingangssignal Spannung
0	0 Spannungs-/Strommessung 1 Potentiometerbetrieb

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

Bit	Beschreibung
8 - 15	Modulkennung = \$02.... Spannungsmessung oder Potentiometerbetrieb Modulkennung = \$03.... Strommessung
0 - 7	x nicht definiert, ausmaskieren

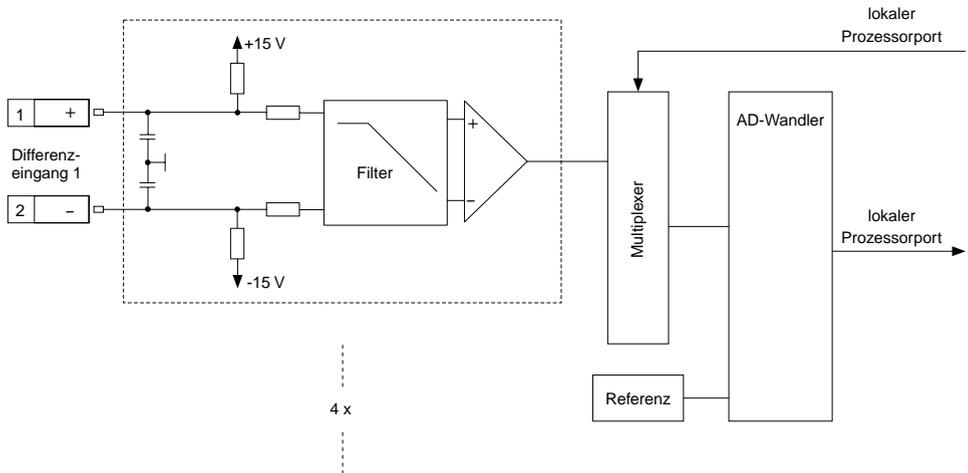
10.7 AI354

10.7.1 Technische Daten

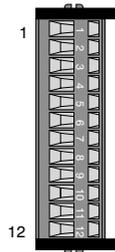


Bezeichnung	AI354
Allgemeines	
Bestellnummer	7AI354.70
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, +/- 10 V, 12 Bit + Vz, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$04
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Anzahl der Eingänge	4 Differenzeingänge
Eingangssignal	±10 V
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit + Vorzeichen
Differenzeingangswiderstand	20 MΩ
Meßgenauigkeit bei 25 °C	
Offset	max. ±2,5 mV
Gain	max. 0,1 % vom Endwert
Linearitätsfehler	max. 0,1 % vom Endwert
Temperaturdrift	±0,02 % / °C ±125 µV / °C
Leistungsaufnahme	max. 0,5 W
Dynamische Eigenschaften	
Eingangsfilter	
Eckfrequenz	225 Hz
Steilheit	60 dB
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung	
Eingang - RPS	NEIN
Eingang - Eingang	NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

10.7.2 Eingangsschema



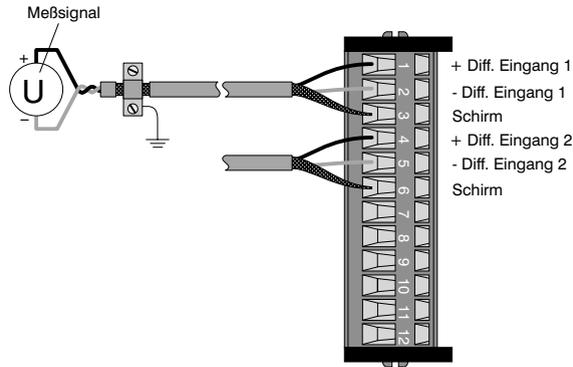
10.7.3 Anschlüsse



TB712

Pin	Belegung
1	+ Differenzeingang 1
2	- Differenzeingang 1
3	Schirm
4	+ Differenzeingang 2
5	- Differenzeingang 2
6	Schirm
7	+ Differenzeingang 3
8	- Differenzeingang 3
9	Schirm
10	+ Differenzeingang 4
11	- Differenzeingang 4
12	Schirm

10.7.4 Anschlußbeispiel



10.7.5 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	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog In	3	●		Analogeingangswert Kanal 3
Datenwort 3	INT16	Analog In	4	●		Analogeingangswert Kanal 4
Konfigurationswort 8	INT16	Transp. Out	16		●	Schaltpegel für den Schwellwertschalter
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

10.7.6 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 AI354 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AI354 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

10.7.7 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0, 1, 2, 3 (lesend)

Auf 16 Bit normierte Werte der Spannung.

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Wert des Schaltpegels für den Schwellwertschalter (16 Bit mit Vorzeichen).

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.

		Bit	Beschreibung	
		12 - 15	x.... nicht definiert, ausmaskieren	
		11	0.... Wandlerwerte bereit 1.... Wandlerwerte noch nicht bereit	
		8 - 10	x.... nicht definiert, ausmaskieren	
		7	Komparatorstatus 0.... wenn Wert < Schwellwert 1.... wenn Wert ≥ Schwellwert	
		4 - 6	x.... nicht definiert, ausmaskieren	
		3	0.... Kanal 4: kein Fehler 1.... Kanal 4: es steht ein Fehler an	
		2	0.... Kanal 3: kein Fehler 1.... Kanal 3: es steht ein Fehler an	
		1	0.... Kanal 2: kein Fehler 1.... Kanal 2: es steht ein Fehler an	
		0	0.... Kanal 1: kein Fehler 1.... Kanal 1: es steht ein Fehler an	
		15	x	
		14	x	
		13	x	
		12	x	
		8	x	
		7	x	
6	x			
5	x			
4	x			
3	x			
2	x			
1	x			
0	x			

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung
		8 - 15	Modulkennung = \$04
		0 - 7	x.... nicht definiert, ausmaskieren
15	0		
14	0		
13	0		
12	0		
11	0		
10	1		
9	0		
8	0		
7	x		
6	x		
5	x		
4	x		
3	x		
2	x		
1	x		
0	x		

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung	
		15	0....TPU-Betrieb abgeschaltet 1....TPU-Betrieb eingeschaltet Um den TPU-Betrieb nutzen zu können, muß das Modul auf dem CP-Interface betrieben werden.	
		11 - 14	0	
		10	0....Betrieb ohne Schwellwertschalter 1....Betrieb mit Schwellwertschalter Die zeitliche Auflösung des Komparators beträgt 375 µs. Bei Betrieb mit Schwellwertschalter und eingeschaltetem TPU-Betrieb (Bit 15 = 1) wird der Status von Bit 7 im Konfigurationswort 12 auf die TPU-OUT Leitung kopiert. Die TPU-OUT Leitung ist durch LTX-Funktionen bedienbar (z. B. LTXdi1()).	
		8 - 9	Auswahl des Kanals für den Schwellwertschalter 0....Kanal 1 1....Kanal 2 2....Kanal 3 3....Kanal 4	
		0 - 7	0	
15	0 0 0 0 0	8 7	0 0 0 0 0 0 0 0	0

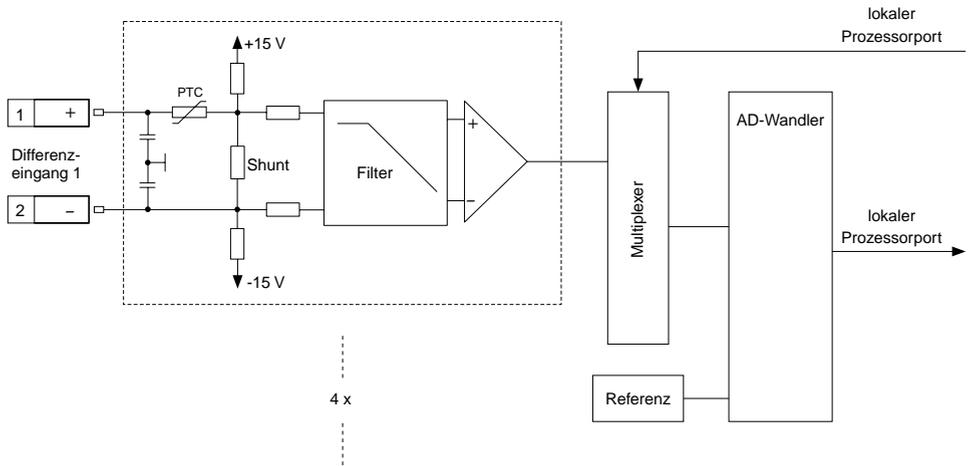
10.8 AI774

10.8.1 Technische Daten

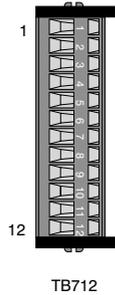


Bezeichnung	AI774
Allgemeines	
Bestellnummer	7AI774.70
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$06
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Anzahl der Eingänge	4 Differenzeingänge
Eingangssignal	0 - 20 mA (auch ± 20 mA)
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Differenzeingangswiderstand (Bürde)	130 - 200 Ω
Meßgenauigkeit bei 25 °C Offset Gain Linearitätsfehler	max. $\pm 5 \mu\text{A}$ max. 0,05 % vom Endwert max. 0,05 % vom Endwert
Temperaturdrift	$\pm 0,012 \text{ \%}/^{\circ}\text{C} \pm 0,4 \mu\text{A}/^{\circ}\text{C}$
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W
Dynamische Eigenschaften	
Eingangsfilter Eckfrequenz Steilheit	225 Hz 60 dB
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	NEIN NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

10.8.2 Eingangsschema

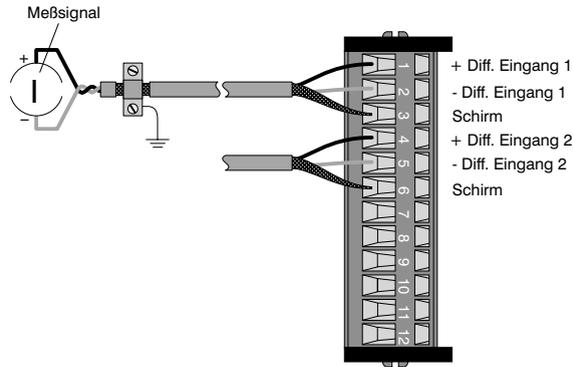


10.8.3 Anschlüsse



Pin	Belegung
1	+ Differenzeingang 1
2	- Differenzeingang 1
3	Schirm
4	+ Differenzeingang 2
5	- Differenzeingang 2
6	Schirm
7	+ Differenzeingang 3
8	- Differenzeingang 3
9	Schirm
10	+ Differenzeingang 4
11	- Differenzeingang 4
12	Schirm

10.8.4 Anschlußbeispiel



10.8.5 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	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog In	3	●		Analogeingangswert Kanal 3
Datenwort 3	INT16	Analog In	4	●		Analogeingangswert Kanal 4
Konfigurationswort 8	INT16	Transp. Out	16		●	Schaltpegel für den Schwellwertschalter
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

10.8.6 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 AI774 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AI774 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

10.8.7 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0, 1, 2, 3 (lesend)

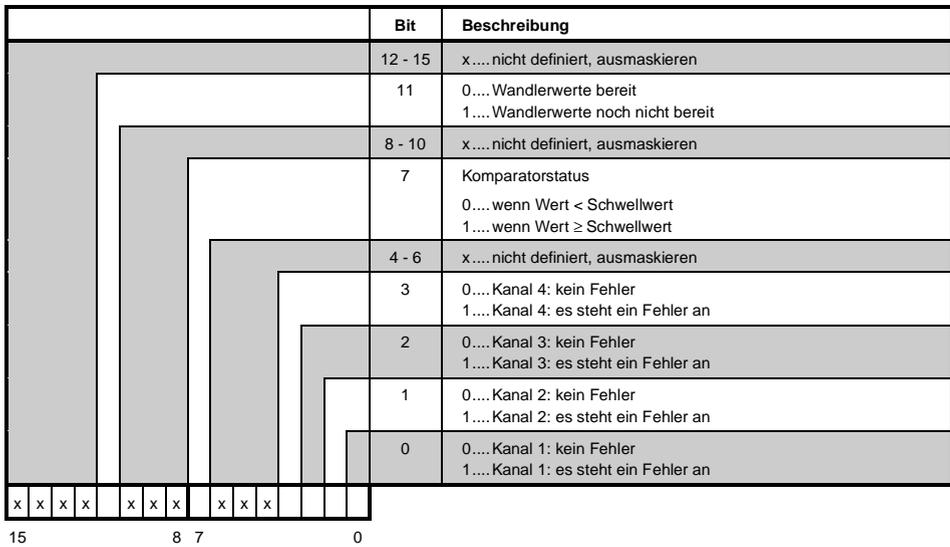
Auf 16 Bit normierte Werte des Stroms.

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Wert des Schaltpegels für den Schwellwertschalter (16 Bit mit Vorzeichen).

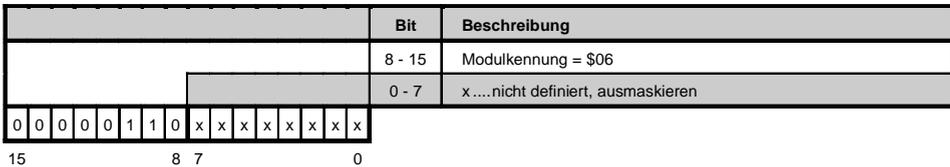
Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.



Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.



Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

	Bit	Beschreibung
	15	0.... TPU-Betrieb abgeschaltet 1.... TPU-Betrieb eingeschaltet Um den TPU-Betrieb nutzen zu können, muß das Modul auf dem CP-Interface betrieben werden.
	11 - 14	0
	10	0.... Betrieb ohne Schwellwertschalter 1.... Betrieb mit Schwellwertschalter Die zeitliche Auflösung des Komparators beträgt 375 µs. Bei Betrieb mit Schwellwertschalter und eingeschaltetem TPU-Betrieb (Bit 15 = 1) wird der Status von Bit 7 im Konfigurationswort 12 auf die TPU-OUT Leitung kopiert. Die TPU-OUT Leitung ist durch LTX-Funktionen bedienbar (z. B. LTXdi1()).
	8 - 9	Auswahl des Kanals für den Schwellwertschalter 0.... Kanal 1 1.... Kanal 2 2.... Kanal 3 3.... Kanal 4
	0 - 7	0
15	0 0 0 0	8 7
	0 0 0 0 0 0 0 0	0

11 ANALOGE AUSGANGSMODULE

11.1 ALLGEMEINES

Analoge Ausgangsmodule wandeln RPS-interne Zahlenwerte in Spannungen oder Ströme um. Die zu konvertierenden Zahlenwerte müssen im 16-Bit 2er-Komplement vorliegen. Die Umwandlung erfolgt unabhängig von der Auflösung des verwendeten Ausgangsmoduls.

Jedem analogen Ausgangsmodul ist auf dem Adaptermodul bzw. auf dem CP-Interface eine Status-LED zugewiesen. Diese zeigt an, daß das Ausgangsmodul arbeitet.

11.2 ÜBERSICHT

Modul	AO352
Anzahl Ausgänge	2
Ausgangssignal	± 10 V oder 0 - 20 mA
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit

11.3 PROGRAMMIERUNG

Die analogen Ausgänge werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Ausgangskanal eines bestimmten Moduls und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

11.4 AO352

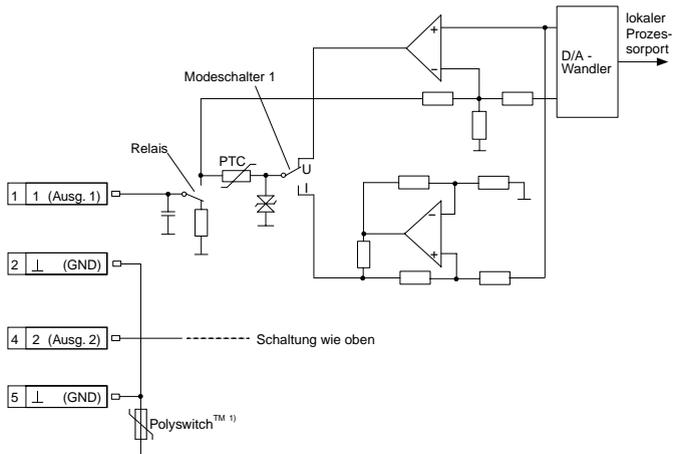
11.4.1 Technische Daten



Bezeichnung	AO352	
Allgemeines		
Bestellnummer	7AO352.70	
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Ausgangsmodul, 2 Ausg., +/- 10 V oder 0-20 mA, 12 Bit, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!	
C-UL-US gelistet	JA	
B&R ID-Code	S0E	
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface	
Statische Eigenschaften		
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul	
Anzahl der Ausgänge	2	
Ausgangssignal Strom Spannung	über Schalter für jeden Kanal einstellbar 0 - 20 mA ±10 V	
Digitale Wandlerauflösung	12Bit	
Kurzschlußfest	JA	
Genauigkeit bei 25 °C Offset Gain Linearitätsfehler	Spannung max. ±5,2 mV max. ±0,3 % max. ±0,13 % vom Endwert	Strom max. ±5,3 µA max. ±0,06 % max. ±0,13 % vom Endwert
Leistungsaufnahme	max. 1,2 W	
Stromausgang		
Bürde	max. 400 Ω	
LSB-Wert (bezogen auf 12 Bit)	5,16 µA ±2,4 % / LSB	
Temperaturdrift	±122 ppm / °C ±4 µA / °C	

Bezeichnung	AO352
Spannungsausgang	
Belastung	max. 10 mA
LSB-Wert (bezogen auf 12 Bit)	5,15 mV \pm 0,8% / LSB
Temperaturdrift	\pm 60 ppm / °C \pm 1,4 mV / °C
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	NEIN NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

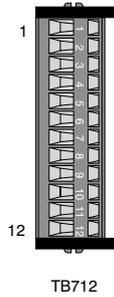
11.4.2 Ausgangsschema



¹⁾ Polyswitch™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von RAYCHEM.

Es handelt sich dabei um ein Polymer-PTC Sicherungselement, das als Überlast- und Kurzschlußschutz fungiert. Bei Überlast oder Kurzschluß wird das Sicherungselement hochohmig und trennt den Stromkreis auf. Um den Ausgang wieder zu aktivieren, muß die externe Versorgung abgeschaltet und der Fehler (Überlast oder Kurzschluß) beseitigt werden. Nach einer Rückstellzeit > 10 Sekunden geht das Sicherungselement wieder in den leitenden Zustand über.

11.4.3 Anschlüsse

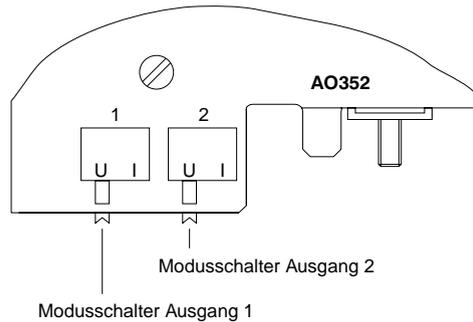


Pin	Belegung
1	Ausgang 1
2	GND
3	Schirm
4	Ausgang 2
5	GND
6	Schirm
7	n. c.
8	n. c.
9	n. c.
10	n. c.
11	n. c.
12	n. c.

11.4.4 Anschlußbeispiel

Das analoge Ausgangsmodul AO352 verfügt über zwei analoge Ausgänge, die entweder als Spannungs- oder als Stromausgang verwendet werden können. Auch gemischter Betrieb ist möglich.

Modusschalter

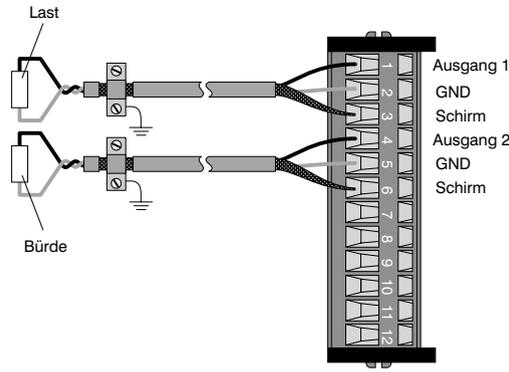


Ein Ausgang kann entweder als Spannungs- oder als Stromausgang verwendet werden. Die Umschaltung erfolgt mit dem entsprechenden Modusschalter, der sich an der Rückseite des Moduls befindet. Je nach gewünschtem Signal wird der Schalter in die entsprechende Stellung gebracht:

- U** Spannungsausgang
- I** Stromausgang

Modulbeschaltung

Im folgenden Beispiel wird Ausgang 1 als Spannungsausgang und Ausgang 2 als Stromausgang betrieben.



11.4.5 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	INT16	Analog Out	1		●	Analogausgangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog Out	2		●	Analogausgangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog Out	3		●	Analogausgangswert Kanal 3 (Umschaltwert für Kanal 1)
Datenwort 3	INT16	Analog Out	4		●	Analogausgangswert Kanal 4 (Umschaltwert für Kanal 2)
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration (optional)

11.4.6 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 AO352 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AO352 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	nicht genutzt (4 Byte-Objekte)	
2	1055	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	nicht genutzt (4 Byte-Objekte)	
3	1056	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	nicht genutzt (4 Byte-Objekte)	
4	1057	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	nicht genutzt (4 Byte-Objekte)	

¹⁾ CAN-ID = 1054 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

11.4.7 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwörter 0 und 1 (schreibend)

Die auf 16 Bit normierten Werte der Spannung oder des Stroms werden auf die Ausgangskanäle des Moduls geschrieben.

Datenwörter 2 und 3 (schreibend)

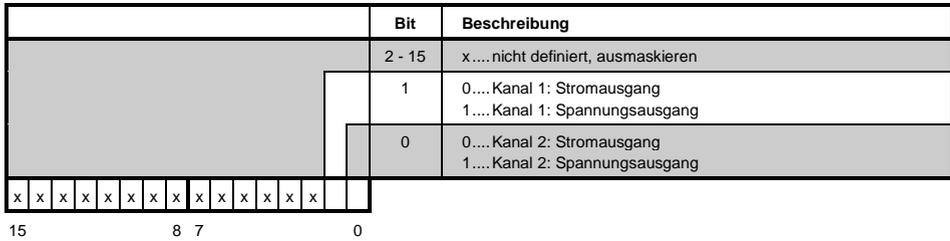
Diese Datenwörter werden nur bei eingeschaltetem TPU-Betrieb verwendet (siehe Konfigurationswort 14). Dazu muß das Modul auf dem CP-Interface betrieben werden.

Bei aktiviertem Umschaltbetrieb werden mit diesen Datenwörtern die auf 16 Bit normierten Werte der Spannung oder des Stroms für die logischen Kanäle 3 und 4 definiert. Je nach Status der TPU-IN Leitung wird entweder der Wert von Kanal 1 oder 3 auf den physikalischen Kanal 1 oder der Wert von Kanal 2 oder 4 auf den physikalischen Kanal 2 des Moduls geschrieben.

Pegel der TUP-IN Leitung	physikalischer Kanal 1	physikalischer Kanal 2
1	log. Kanal 1	log. Kanal 2
0	log. Kanal 3	log. Kanal 4

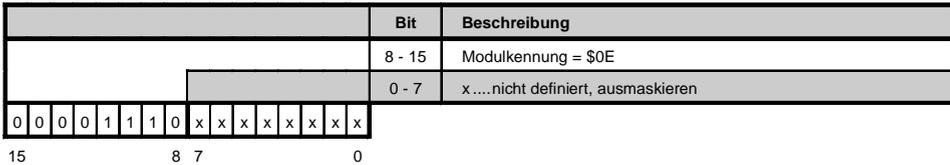
Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.



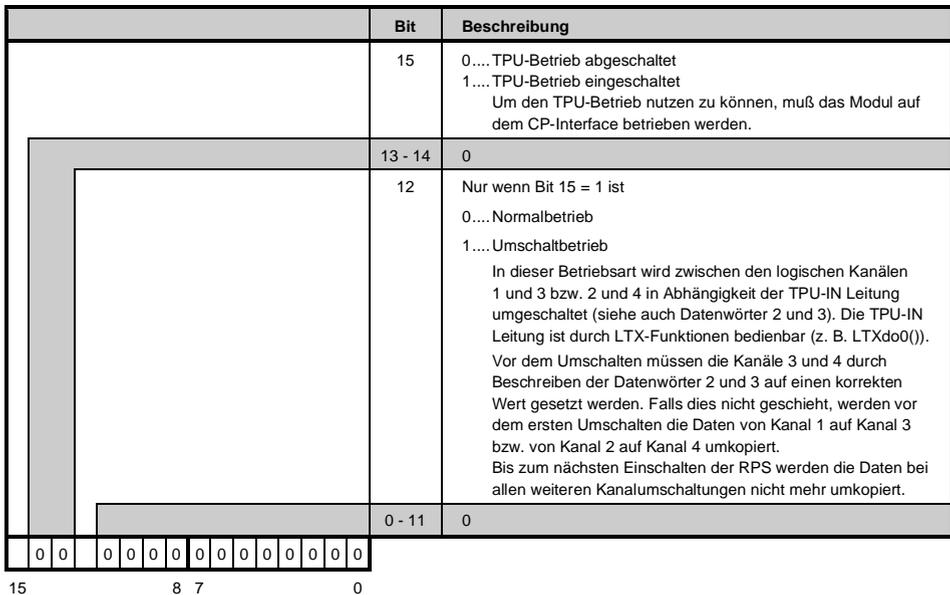
Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.



Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.



12 TEMPERATURMODULE

12.1 ALLGEMEINES

Mit Temperaturmodulen werden Temperaturmeßwerte in Zahlenwerte umgewandelt, die in der RPS verarbeitet werden können.

In der RPS liegen die Zahlenwerte unabhängig von der Auflösung immer im 16 Bit 2er-Komplement vor. Dadurch muß bei der Erstellung des Anwenderprogramms die Auflösung (Schrittzahl) des Temperaturmoduls nicht berücksichtigt werden.

Bei Temperaturmessungen liefert das Temperaturmodul den Meßwert in 0,1 °-Schritten. Das heißt, ein Ergebnis von 750 entspricht 75,0 °C. Das Datenformat 0,1 °C wird standardmäßig von allen Temperaturmodulen unterstützt. Bei manchen Temperaturmodulen kann zusätzlich auf eine höhere Auflösung umgeschaltet werden.

Jedem Temperaturmodul ist auf dem Adaptermodul bzw. auf dem CP-Interface eine Status-LED zugewiesen. Diese zeigt an, daß das Temperaturmodul arbeitet.

12.2 ÜBERSICHT

Modul	AT324	AT352	AT664
Anzahl Kanäle	4	2	4
Meßbereich	-200 bis +850 °C	-200 bis +850 °C	-270 bis +1372 °C
Fühler	KTY10-6 KTY84-130 PT100 PT1000	PT100	FeCuNi, Typ J NiCrNi, Typ K PtRhPt, Typ S
Rohwerterfassung	JA	NEIN	JA
Digitale Wandlerauflösung	16Bit	16Bit	16Bit

12.3 PROGRAMMIERUNG

Die analogen Datenpunkte werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Kanal eines bestimmten Moduls und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

12.4 AT324

12.4.1 Allgemeines

Das Anpassungsmodul AT324 ist mit vier Eingangskanälen ausgestattet. Es dient zur Meßwerterfassung von PT100, PT1000, KTY10-6 und KTY84-130 Temperaturfühlern.

Das Modul wird entweder auf das Adaptermodul AF101 oder auf das CP-Interface gesteckt.

12.4.2 Technische Daten



Bezeichnung	AT324
Allgemeines	
Bestellnummer	7AT324.70
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 4 Temperatur Eingänge (2-Leiteranschluß), KTY10 -50 bis +150 Grad C, KTY84 -40 bis +300 Grad C, PT100 -200 bis +850 Grad C, PT1000 -200 bis +850 Grad C, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$3E
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Eingangsart	Widerstandsmessung im 2-Leiter Verfahren mit Konstantstromspeisung
Anzahl der Eingänge	4
Fühler KTY10-6 KTY84-130 PT100 PT1000	-50 °C bis +150 °C -40 °C bis +300 °C -200 °C bis +850 °C -200 °C bis +850 °C
Verdrahtungsart	2-Leiter
Wandlungsmethode	Sigma Delta
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit

Bezeichnung	AT324
Eingangsverstärkung G = 1 G = 2	per Software für jeden Kanal einstellbar KTY10-6, KTY84-130, PT1000 PT100
Referenz	5 k Ω \pm 0,1 %
Meßstrom	200 μ A \pm 5,22 %
Widerstandsmeßbereich bei G = 1 bei G = 2	1 bis 4995 Ω 1 bis 2497,5 Ω
Wandlungszeit pro Kanal Eingangsverstärkung einheitlich unterschiedlich	60 ms 190 ms
Auflösung in $^{\circ}$ C KTY10-6 KTY84-130 PT100 PT1000	1 LSB = 0,01 $^{\circ}$ C 1 LSB = 0,03 $^{\circ}$ C 1 LSB = 0,15 $^{\circ}$ C 1 LSB = 0,03 $^{\circ}$ C
Auflösung in Ω bei G = 1 bei G = 2	1 LSB = 76,29395 m Ω \pm 0,1 % 1 LSB = 38,14697 m Ω \pm 0,1 %
Datenformat	INT16
Normierung KTY10-6 KTY84-130 PT100 PT1000	je Kanal einstellbar -50,00 $^{\circ}$ C bis +150,00 $^{\circ}$ C -40,00 $^{\circ}$ C bis +300,00 $^{\circ}$ C -200,0 $^{\circ}$ C bis +850,0 $^{\circ}$ C -200,0 $^{\circ}$ C bis +850,0 $^{\circ}$ C
Wertebereich bei Widerstandsmessung bei G = 1 bei G = 2	je Kanal einstellbar 0,1 Ω bis 5000,0 Ω 0,05 Ω bis 5000,0 Ω
Meßbereichsüberwachung offene Eingänge Drahtbruch Bereichsunterschreitung ¹⁾ Bereichsüberschreitung allgemeiner Fehler	\$7FFF \$7FFF \$8001 \$7FFF \$8000
Maximaler Fehler bei 25 $^{\circ}$ C	\pm 0,1 % ²⁾
Offset-Drift	\pm 2,5 m Ω / $^{\circ}$ C ²⁾
Gain-Drift	\pm 30 ppm / $^{\circ}$ C ³⁾
Maximaler Fehler im gesamten Temperaturbereich	\pm 0,2 % ²⁾
Wiederholgenauigkeit	\pm 0,01 % ²⁾
Gleichtaktunterdrückung DC 50 Hz	>90 dB >150 dB
Übersprechen zwischen den Kanälen	typ. 100 dB
Leistungsaufnahme	max. 0,1 W
Dynamische Eigenschaften	
Eingangsfiler Art Eckfrequenz	Tiefpaß 1. Ordnung 150 Hz

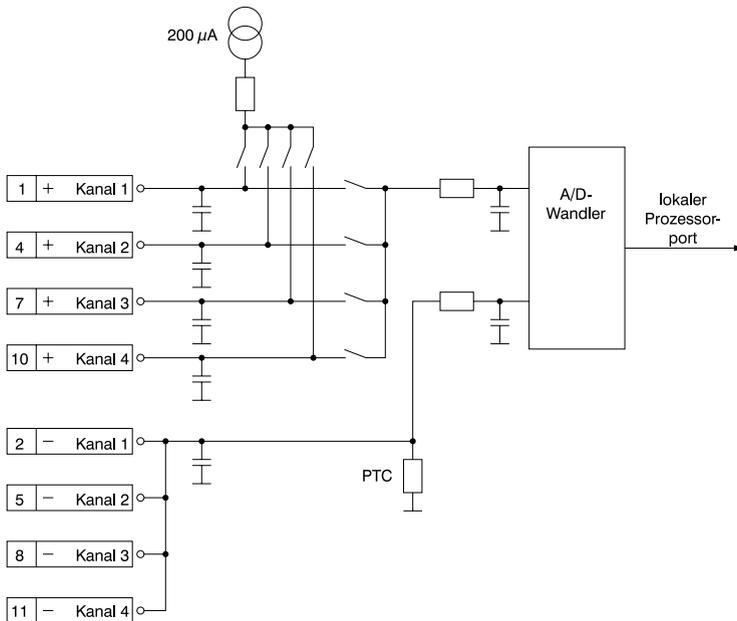
Bezeichnung	AT324
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	NEIN NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

¹⁾ Nur bei Messung mit Temperaturfühler.

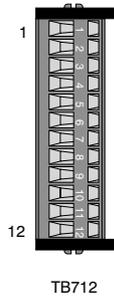
²⁾ Bezogen auf den Meßbereich.

³⁾ Bezogen auf den aktuellen Meßwert.

12.4.3 Eingangsschema

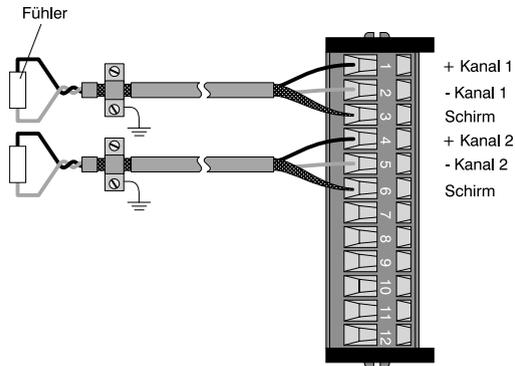


12.4.4 Anschlüsse



Belegung	
1	+ Kanal 1
2	- Kanal 1
3	Schirm
4	+ Kanal 2
5	- Kanal 2
6	Schirm
7	+ Kanal 3
8	- Kanal 3
9	Schirm
10	+ Kanal 4
11	- Kanal 4
12	Schirm

12.4.5 Anschlußbeispiel



12.4.6 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	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog In	3	●		Analogeingangswert Kanal 3
Datenwort 3	INT16	Analog In	4	●		Analogeingangswert Kanal 4
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

12.4.7 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 AT324 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen. Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AT324 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

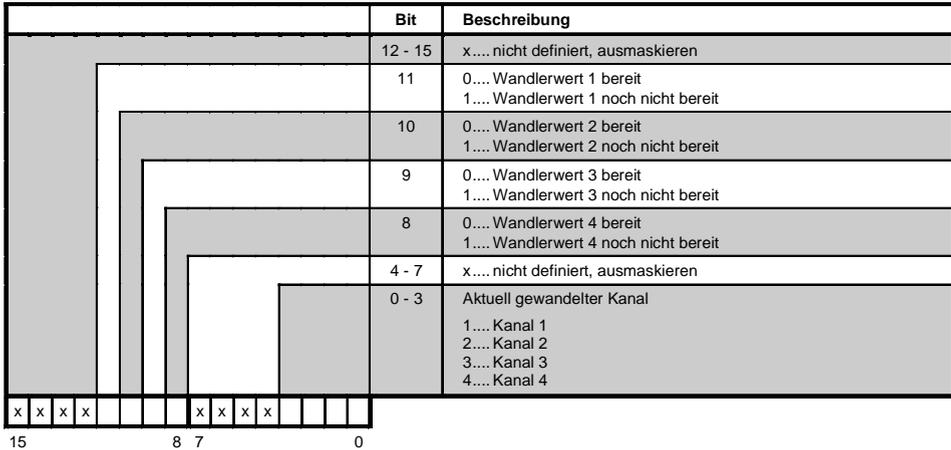
12.4.8 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0, 1, 2, 3 (lesend)

Auf 16 Bit normierte Werte der Temperatur oder der Widerstände.

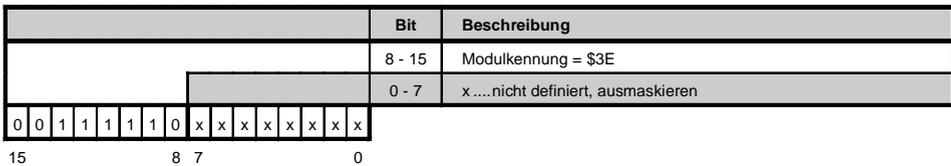
Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.



Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.



12.5 AT352

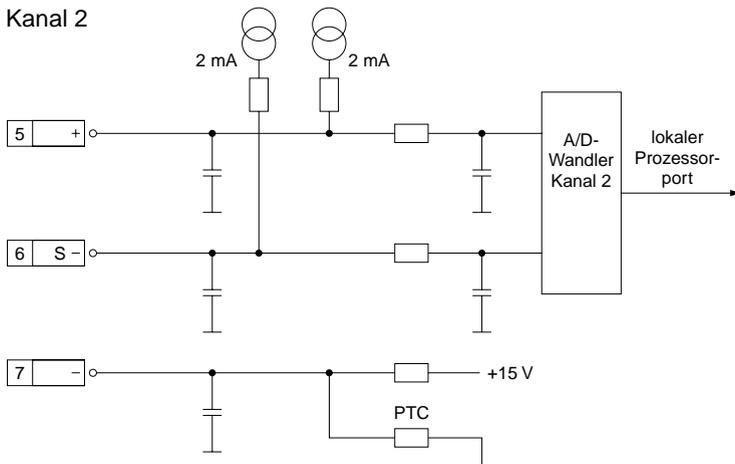
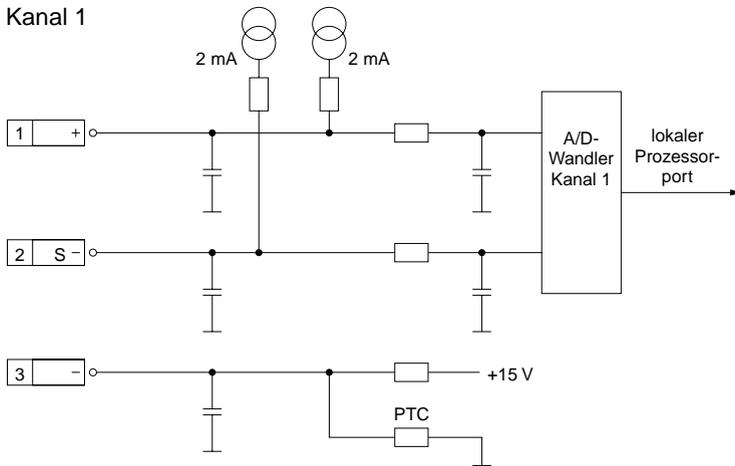
12.5.1 Technische Daten



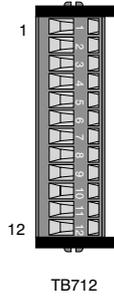
Bezeichnung	AT352
Allgemeines	
Bestellnummer	7AT352.70
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 2 Eingänge, PT100 (3-Leiteranschluß), -200 bis +850 °C, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$1A
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Anzahl der Eingänge	2
Fühler Art Anschluß Norm	PT100 3-Leiteranschluß IEC/EN 60751
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit
Meßbereich kleiner Meßbereich Auflösung großer Meßbereich Auflösung	2 Bereiche einstellbar -200,00 bis +327,67 °C 0,01 °C -200,0 bis +850,0 °C 0,1 °C
Meßwertaktualisierung	20 bzw. 16,67 ms
Maximaler Temperaturmeßfehler bei 25 °C	$\pm (0,17 + 0,0005 * T_F)$ [°C] T_F ... Fühlertemperatur in °C
Maximaler Temperaturmeßfehler durch Drift pro °C	$\pm (0,01 + 0,000031 * T_D)$ [°C] T_D ... Fühlertemperatur in °C
Umrechnung der Meßwerte auf Temperaturwerte	automatisch im Modul
Meßstrom	2 mA
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W

Bezeichnung	AT352
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	NEIN NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

12.5.2 Eingangsschema



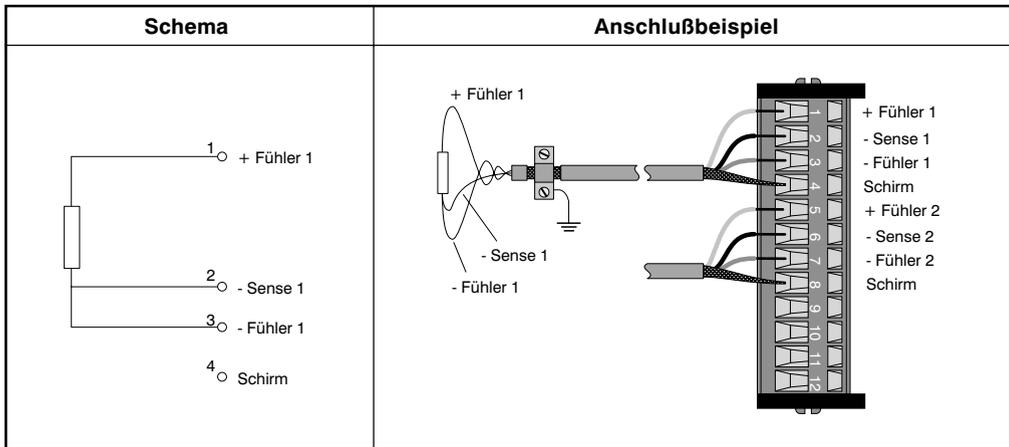
12.5.3 Anschlüsse



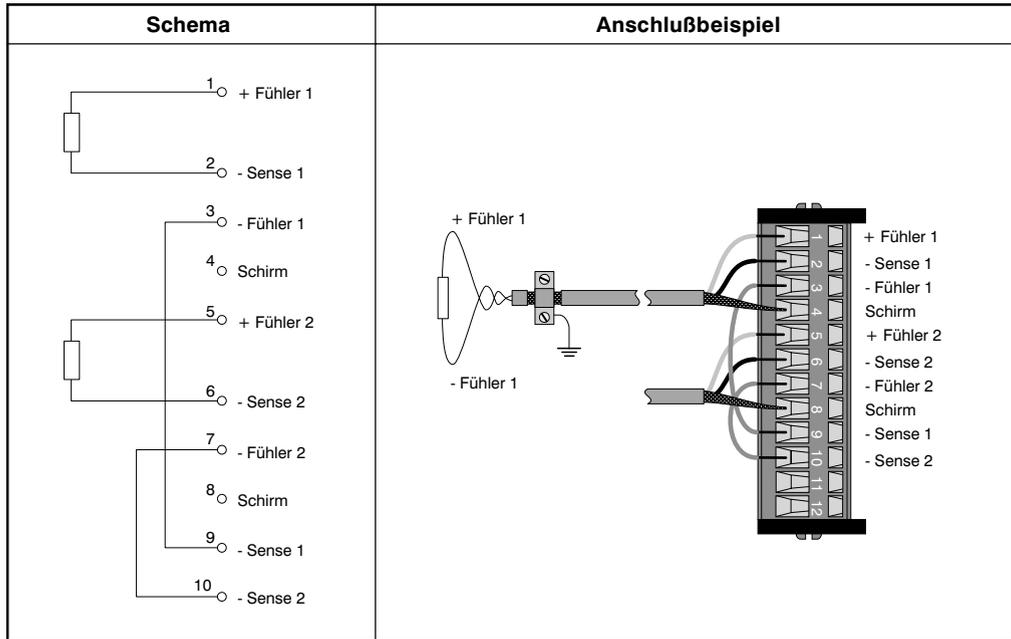
Pin	Belegung
1	+ Fühler 1
2	- Sense 1
3	- Fühler 1
4	Schirm
5	+ Fühler 2
6	- Sense 2
7	- Fühler 2
8	Schirm
9	- Sense 1
10	- Sense 2
11	n. c.
12	n. c.

12.5.4 Anschlußbeispiele

3-Leiteranschluß



2-Leiteranschluß



12.5.5 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	INT16	Analog In	1	●		Temperatur Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Temperatur Kanal 2
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

12.5.6 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 AT352 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AT352 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

12.5.7 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwörter 0 und 1 (lesend)

In Abhängigkeit von der gewählten Auflösung wird die Temperatur ausgelesen.

Kanal	Auflösung	Konfigurationswort 14	Wertebereich
1	0,1 °C	\$0x00	-200,0 °C bis +850,0 °C entspricht -2000 bis +8500
	0,01 °C	\$0x01	-200,00 °C bis +327,67 °C entspricht -20000 bis +32767
2	0,1 °C	\$0x00	-200,0 °C bis +850,0 °C entspricht -2000 bis +8500
	0,01 °C	\$0x02	-200,00 °C bis +327,67 °C entspricht -20000 bis +32767

12.6 AT664

12.6.1 Technische Daten



Bezeichnung	AT664
Allgemeines	
Bestellnummer	7AT664.70
Kurzbeschreibung	2003 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, Thermoelemente, -270 bis +1372 Grad C, Anpassungsmodul, Feldklemme TB712 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$0C
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Anzahl der Eingänge	4
Fühler	Thermoelemente
Digitale Wandlerauflösung	16Bit
Meßbereich Fühlertemperatur FeCuNi: Typ J NiCrNi: Typ K PtRhPt: Typ S Klemmentemperatur Rohwert	je nach Fühlertyp ¹⁾ -210 bis +1200 °C -270 bis +1372 °C -50 bis +1768 °C -55 bis +125 °C ±65534 µV
Auflösung Fühlertemperraturausgabe Klemmentemperraturausgabe Rohwertausgabe	0,1 °C / LSB 0,1 °C / LSB 2 µV / LSB
Klemmentemperaturkompensation	JA ¹⁾
Maximaler Fehler bei 25 °C	±(50 µV + 0,001 * U _{TH}) [µV] U _{TH} ... Thermospannung in µV
Maximale Temperaturdrift pro °C	±(1,7 µV + 0,0001 * U _{TH}) [µV] U _{TH} ... Thermospannung in µV
Fehler durch Klemmentemperatur	±1 °C nach 10 min

Bezeichnung	AT664
Umrechnung der Meßwerte auf Temperaturwerte	automatisch im Modul
Leistungsaufnahme	max. 0,4 W
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	NEIN NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

¹⁾ Mittels Software konfigurierbar.

12.6.2 Allgemeines

Die AT664 ist ein 4-Kanal Temperaturmodul. Durch Auswahl eines Fühlertyps in Konfigurationswort 14 wird das Modul aktiviert. Der ausgewählte Fühlertyp wird für alle vier Kanäle verwendet.

12.6.3 Betriebsarten

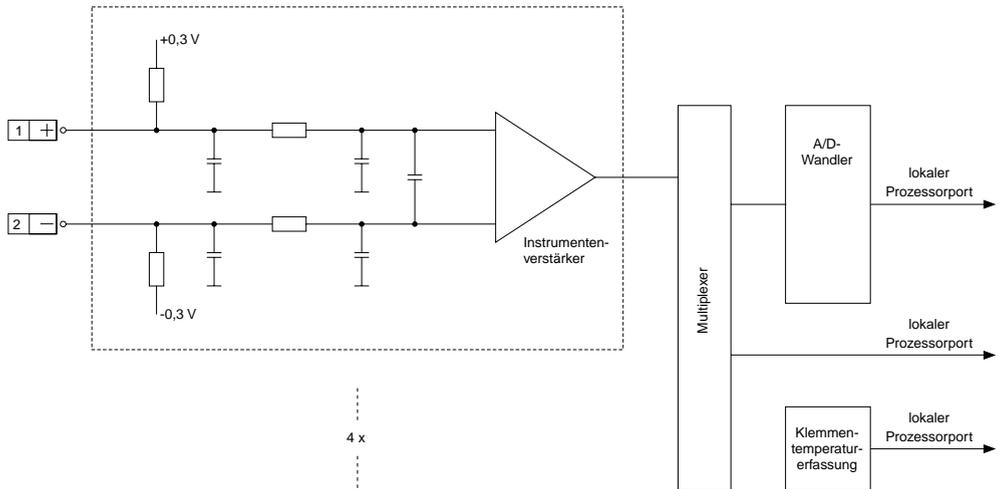
Betriebsart	Beschreibung
Fühlertyp: J, K, S	Temperaturbereich siehe "Technische Daten" mit Klemmentemperaturkompensation
Rohwert	Spannungsbereich $\pm 65,534$ mV quantisiert auf 2 μ V ohne Klemmentemperaturkompensation

12.6.4 Sonderfunktionen

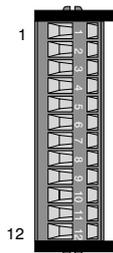
- Für die Klemmentemperaturkompensation kann die Klemmentemperatur pro Kanal vorgegeben werden.
- Nicht benötigte Kanäle können ausgeschaltet werden, wodurch die Refreshzeit verringert wird. Die Einsparung pro Kanal ist von der Hardwarefilterzeit abhängig:

Hardwarefilterzeit	Einsparung pro Kanal
50 Hz	60 ms
60 Hz	50 ms

12.6.5 Eingangsschema



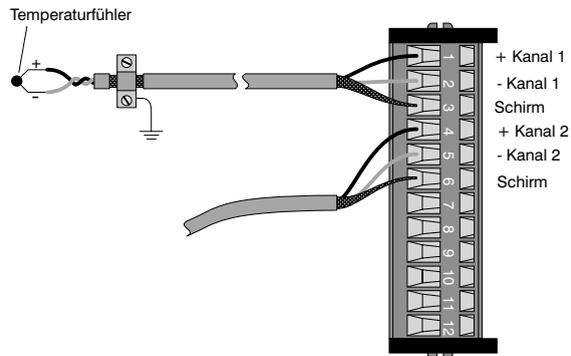
12.6.6 Anschlüsse



TB712

Pin	Belegung
1	+ Kanal 1
2	- Kanal 1
3	Schirm
4	+ Kanal 2
5	- Kanal 2
6	Schirm
7	+ Kanal 3
8	- Kanal 3
9	Schirm
10	+ Kanal 4
11	- Kanal 4
12	Schirm

12.6.7 Anschlußbeispiel



12.6.8 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	INT16	Analog In	1	●		Temperatur Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Temperatur Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog In	3	●		Temperatur Kanal 3
Datenwort 3	INT16	Analog In	4	●		Temperatur Kanal 4
Konfigurationswort 8	INT16	Transp. In	16	●		Klemmentemp. Kanal 1 für ausgelagerte Berechnung
	INT16	Transp. Out	16		●	Klemmentemp. Kanal 1 für externe Vergleichsstelle
Konfigurationswort 9	INT16	Transp. In	18	●		Klemmentemp. Kanal 2 für ausgelagerte Berechnung
	INT16	Transp. Out	18		●	Klemmentemp. Kanal 2 für externe Vergleichsstelle
Konfigurationswort 10	INT16	Transp. In	20	●		Klemmentemp. Kanal 3 für ausgelagerte Berechnung
	INT16	Transp. Out	20		●	Klemmentemp. Kanal 3 für externe Vergleichsstelle
Konfigurationswort 11	INT16	Transp. In	22	●		Klemmentemp. Kanal 4 für ausgelagerte Berechnung
	INT16	Transp. Out	22		●	Klemmentemp. Kanal 4 für externe Vergleichsstelle
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

12.6.9 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.

Bei der AT664 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier AT664 bestückt ist, ergibt sich folgender Aufbau der CAN-Objekte:

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

12.6.10 Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0, 1, 2, 3 (lesend)

In Abhängigkeit vom gewählten Fühlertyp wird die Temperatur oder der auf 16 Bit normierte Rohwert ausgelesen.

Konfigurationswort 8, 9, 10, 11 (lesend)

Auslesen der Klemmentemperatur zur ausgelagerten Berechnung der Temperatur aus dem Rohwert.

Konfigurationswort 8, 9, 10, 11 (schreibend)

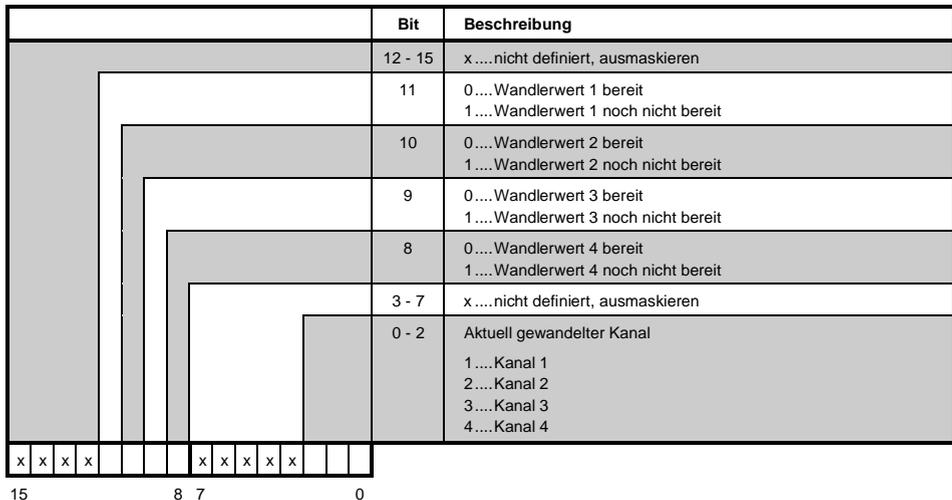
Für die Installation einer externen Vergleichsstelle kann die Klemmentemperatur vorgeschrieben werden. Der Betrieb mit externer Vergleichsstelle ist nur für **alle** Kanäle möglich.

Die Umschaltung erfolgt, sobald **eines** der Konfigurationswörter 8 - 11 beschrieben wird.

Zurückgeschaltet wird, indem **eines** der Konfigurationswörter 8 - 11 mit \$80xx beschrieben wird.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.



Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung												
		8 - 15	Modulkennung = \$0C												
		0 - 7	x....nicht definiert, ausmaskieren												
0	0	0	0	1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7										0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung												
		14 - 15	0												
		12 - 13	Auswahl der Hardwarefilterzeit 0....50 Hz (default) 1....60 Hz												
		11	0....Kanal 4 ist eingeschaltet (default) 1....Kanal 4 ist ausgeschaltet												
		10	0....Kanal 3 ist eingeschaltet (default) 1....Kanal 3 ist ausgeschaltet												
		9	0....Kanal 2 ist eingeschaltet (default) 1....Kanal 2 ist ausgeschaltet												
		8	0....Kanal 1 ist eingeschaltet (default) 1....Kanal 1 ist ausgeschaltet												
		3 - 7	0												
		0 - 2	Auswahl des Fühlertyps bzw. des zu übergebenden Wertes für alle vier Kanäle. 0....keine Wandlung (default) 1....Fühlertyp J 2....Fühlertyp K 3....Fühlertyp S 7....Rohwert ohne Linearisierung und Klementemperaturkompensation (Quantisierung 2 µV bei einem theoretischen Meßbereich von ±65 mV)												
0	0							0	0	0	0	0			
15						8	7								0

13 SONSTIGE MODULE

13.1 ALLGEMEINES

Die Gruppe "Sonstige Module" umfasst Kombinationsmodule und B&R 2003 Erweiterungen für CP476.

13.2 KOMBINATIONSMODULE

Das Kombinationsmodul ist eine Kombination aus digitalen Ein- und Ausgangsmodulen, sowie aus analogen Ein- und Ausgangsmodulen. Der Zustand der digitalen Ein- bzw. Ausgänge wird durch Status LEDs angezeigt.

Übersicht

Modul	CM211	CM411
Digitale Eingänge		
Anzahl Eingänge	8	3
Nominale Eingangsspannung	24 VDC	24 VDC
Digitale Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	8	2
Schaltspannung	24 VDC	24 VDC
Dauerstrom	max. 0,5 A	max. 0,5 A
Analoge Eingänge		
Anzahl Eingänge	2	3
Eingangssignal	$\pm 10 \text{ V} / 0 - 20 \text{ mA}$	$\pm 10 \text{ V}$
Auflösung	12Bit	16Bit
Analoge Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	2	3
Ausgangssignal	$\pm 10 \text{ V}$	$\pm 10 \text{ V}$
Auflösung	12Bit	16Bit

13.3 B&R 2003 ERWEITERUNGEN FÜR CP476

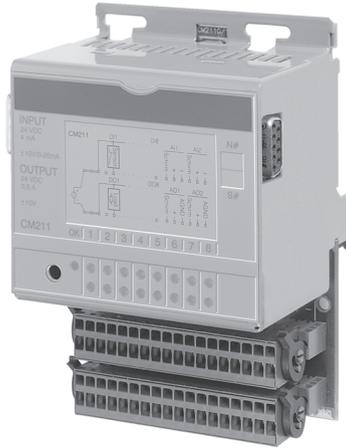
Bei der CP476 wurde erstmals eine weitere Ausbaumöglichkeit ganz links am Systembus vorgesehen. Hier können spezielle Erweiterungsmodule angebaut werden.

Übersicht

Modul	Beschreibung
ME010	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz
ME020	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz, 1 Einschubsteckplatz für steckbare Schnittstellenmodule

13.4 CM211

13.4.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	CM211
Allgemeines	
Bestellnummer	7CM211.7
Kurzbeschreibung	2003 Kombinationsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, 4 ms, Sink, 3 Einkanal- oder 2 Zweikanal-zähler oder 2 Inkrementalgeber, 20 kHz, 8 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, kurzschlussfest, 2 Eingänge, +/- 10 V / 0-20 mA, 12 Bit, 2 Ausgänge, +/- 10 V, 12 Bit, Feldklemmen TB718 gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	3C3
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl	
CP430, EX270 EX470, EX770	2
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX477, EX777	4
Externe Spannungsüberwachung	JA (LED: OK), Versorgungsspannung > 18 V
Potentialtrennung	
Analog - RPS	NEIN
Digital - RPS	NEIN
Digital - Analog	NEIN
Leistungsaufnahme	max. 1,5W
Analogeingänge	
Eingangsart	asymmetrisch
Anzahl der Eingänge	2
Eingangssignal nominal	$\pm 10 \text{ V} / 0 - 20 \text{ mA}$ je Kanal mit Schalter einstellbar

Bezeichnung	CM211	
Maximal zulässige Dauerüberlast (ohne Beschädigung)	± 15 V / ± 50 mA	
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit	
An Anwenderprogramm geliefertes Datenformat	16 Bit 2er-Komplement	
Wertebereich Spannung + 10 V 0 V - 10 V Strom 20 mA 0 mA	\$7FFF \$0000 \$8001 \$7FFF \$0000	
Meßbereichsüberwachung offene Eingänge Bereichsunterschreitung Spannung Strom Bereichsüberschreitung allgemeiner Fehler	\$7FFF \$8001 \$0000 \$7FFF \$8000	
Wandlungsmethode	sukzessive Approximation	
Wandlungszeit	< 4 ms für beide Kanäle, die Kanäle werden zyklisch gewandelt	
Eingangsimpedanz im Signalbereich bei Spannungseingang	≥ 1 MΩ	
Eingangsimpedanz im Signalbereich bei Stromeingang (Bürde)	95 - 200 Ω	
Meßgenauigkeit bei 25 °C	Spannung	Strom
Offset	± 2,62 mV	± 5,29 µA
Gain	± 0,2 % ¹⁾	± 0,2 % ¹⁾
Offset-Drift	± 2 mV/°C	± 5,9 µA/°C
Gain-Drift	± 65 ppm/°C ²⁾	± 75 ppm/°C ²⁾
LSB-Wert (bezogen auf 12 Bit)	± 2,53 mV ± 0,09 mV	± 5,09 µA ± 0,2 µA
Nichtlinearität	± 2 LSB	
Eingangsfiler	Eckfrequenz 500 Hz	
Analogausgänge		
Anzahl der Ausgänge	2	
Ausgangssignal	± 10 V	
Belastung	max. ± 10 mA	
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit	
Datenformat im Anwenderprogramm	16 Bit 2er-Komplement	
Wertebereich + 10 V 0 V - 10 V	\$7FFF \$0000 \$8001	
Wandlungszeit	< 4 ms für beide Kanäle	
Lastimpedanz	≥ 1 kΩ	
Meßgenauigkeit bei 25 °C		
Offset	± 5,14 mV	
Gain	± 0,2 % ¹⁾	
Offset-Drift	± 1,2 mV/°C	
Gain-Drift	± 40 ppm/°C ²⁾	

Bezeichnung	CM211
LSB-Wert (bezogen auf 12 Bit)	$\pm 5,01 \text{ mV} \pm 0,13 \text{ mV}$
Nichtlinearität	$\pm 3,5 \text{ LSB}$
Kurzschlußfest	JA
Digitaleingänge	
Anzahl der Eingänge	8
Art der Eingänge	3 x Ereigniszähler, 3 x Periodendauermessung, 3 x Torzeitmessung, 2 x Inkrementalgeber ABR (+24 V), 1 x Komparator
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 4 mA
Beschaltung	Sink
Schaltsschwellen LOW-Bereich HIGH-Bereich	<5 V >15 V
Verzögerungszeit 0 auf 1 mit SW-Filter ohne SW-Filter	<4 ms (default) <0,01 ms
Verzögerungszeit 1 auf 0 mit SW-Filter ohne SW-Filter	<4 ms (default) <0,01 ms
Statusanzeigen	8 grüne LEDs
Inkrementalgeberbetrieb Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Zähltiefe Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3 Eingang 4 Eingang 5 Eingang 6 Eingang 7 Eingang 8	Rechteckimpulse 4fach, Zähler ist rundlaufend 20 kHz 80 kHz 32 Bit Referenzfreigabeschalter 1 Kanal A1 Kanal B1 Kanal R1 Kanal A2 Kanal B2 Kanal R2 Referenzfreigabeschalter 2
Ereigniszählerbetrieb Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Zähltiefe Eingang 2 Eingang 3 Eingang 5	Rechteckimpulse jede Flanke, Zähler ist rundlaufend 20 kHz 40 kHz 16 Bit Zähler 1 Zähler 2 Zähler 3
Periodendauermessung Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz intern Zählfrequenz extern Zähltiefe Eingang 3 Eingang 4 Eingang 7 Eingang 2 Eingang 5	Rechteckimpulse positive Flanke - positive Flanke 20 kHz 16 MHz, 4 MHz, 1 MHz, 250 kHz max. 20 kHz 16 Bit Periode Kanal 1 Periode Kanal 2 Periode Kanal 3 externe Zählfrequenz für die Kanäle 1 und 2 externe Zählfrequenz für Kanal 3

Bezeichnung	CM211
Torzeitmessung Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz intern Zählfrequenz extern Zähltiefe Torpause Eingang 3 Eingang 4 Eingang 7 Eingang 2 Eingang 5	Rechteckimpulse positive Flanke - negative Flanke 10 kHz 16 MHz, 4 MHz, 1 MHz, 250 kHz max. 20 kHz 16 Bit 50 µs Tor Kanal 1 Tor Kanal 2 Tor Kanal 3 externe Zählfrequenz für die Kanäle 1 und 2 externe Zählfrequenz für Kanal 3
Komparator Komparatorausgang Reaktionszeit Auswertung Inkrementalgeberbetrieb Ereigniszählerbetrieb	Ausgang 1 <500 µs Istwertvergleich des Zählerstandes von Inkrementalgeber 1 Vergleich des Zählerstandes von Zähler 2 (Fensterkomparator)
Potentialtrennung Eingang - Eingang	NEIN
Digitalausgänge	
Anzahl und Art der Ausgänge	8 Transistor-Ausgänge
Bemessungsstrom	max. 0,5 A
Gesamter Ausgangsstrom	max. 4 A
Bemessungsspannung	24 VDC
Schaltspannungsbereich	18 - 30 VDC
Leckstrom (0-Signal)	12 µA
Beschaltung	Source
Kurzschlußschutz	JA
Überlastschutz	JA
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	47 V
Verzögerungszeit 0 auf 1	<1,5 ms
Verzögerungszeit 1 auf 0	<1,5 ms
Statusanzeigen	8 orange LEDs
Potentialtrennung Ausgang - Ausgang	NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 einfachbreit

¹⁾ Bezogen auf den maximalen positiven Endwert.

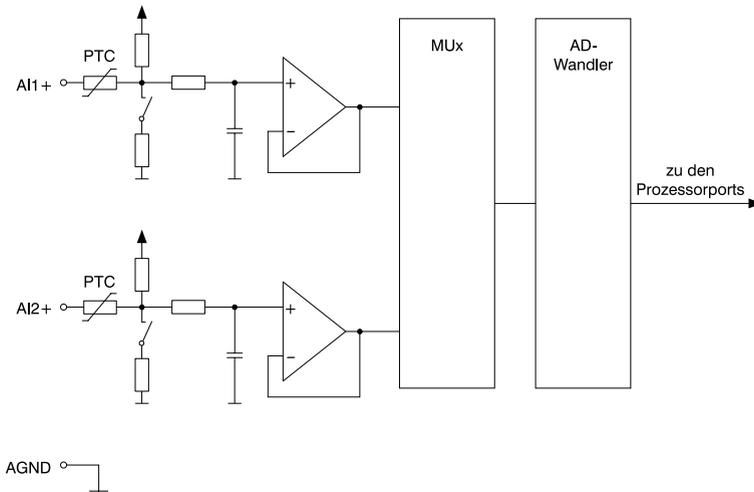
²⁾ Bezogen auf den aktuellen Meßwert.

13.4.2 Status-LEDs

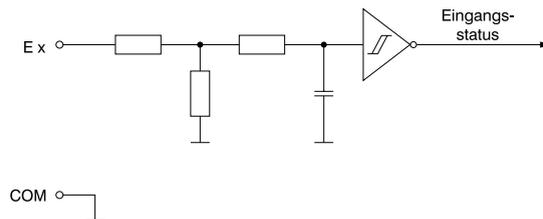
LED	Beschreibung
OK	Diese orange LED leuchtet, wenn die externe Versorgungsspannung der Ausgänge im definierten Bereich ist (>18 VDC).
LED 1 - 8, grün	Logischer Zustand des entsprechenden Digitaleingangs.
LED 1 - 8, orange	Ansteuerzustand des entsprechenden Digitalausgangs.

13.4.3 Eingangsschema

Analogeingänge

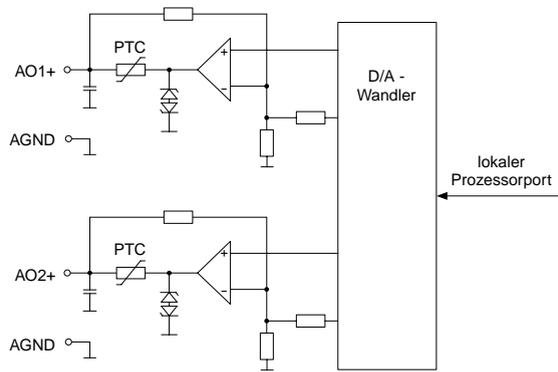


Digitaleingänge

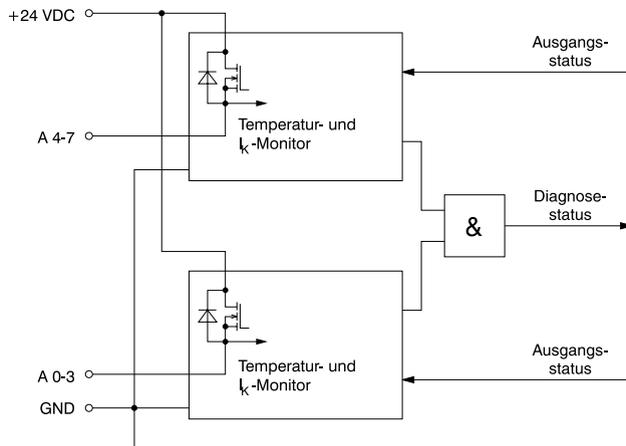


13.4.4 Ausgangsschema

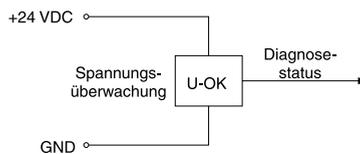
Analogausgänge



Digitalausgänge



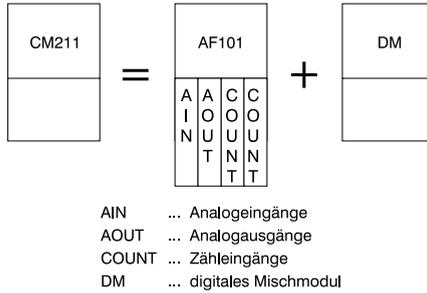
13.4.5 Überwachung der Versorgungsspannung



13.4.6 Modulaufbau

Allgemeines

Der Aufbau des Kombinationsmoduls CM211 entspricht einem Adaptermodul AF101 auf dem vier Anpassungsmodule gesteckt sind und einem digitalen Mischmodul.



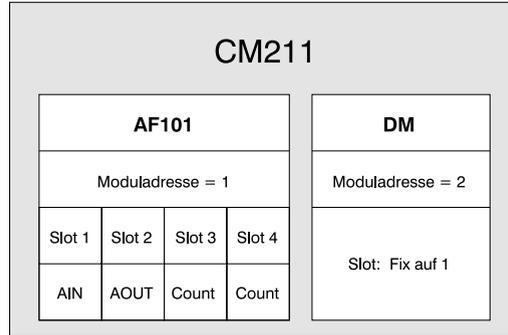
Moduladressen

Durch diesen speziellen Modulaufbau werden vom Kombinationsmodul CM211 zwei Moduladressen belegt. Im unten angeführten Beispiel werden eine Zentraleinheit, ein Kombinationsmodul CM211 und ein Digitaleingangsmodule DI435 verwendet. Die Moduladresse ist wie in der Zeichnung dargestellt zu vergeben.

Moduladresse		
	1 + 2	3
CPU	CM211	DI435

Variablendeklaration

Um Registerüberschneidungen zu vermeiden, müssen bei der Variablendeklaration für die Moduladresse und für den Slot die unten angeführten Einstellungen vorgenommen werden. Das Modul wird in diesem Beispiel mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.



13.4.7 Konfigurationsmöglichkeiten der Zähler

Zähleingänge

Im Abschnitt „Modulaufbau“ wird erklärt, daß das Kombinationsmodul einem Adaptermodul AF101 mit vier Anpassungsmodulen und einem digitalen Mischmodul entspricht. Zwei der vier Anpassungsmodule werden für Zähleingänge verwendet.

AF101			
Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4
A I N	A O U T	C O U N T	C O U N T

AIN ... Analogeingänge
AOUT ... Analogausgänge
COUNT ... Zähleingänge

Zähleingänge auf Slot 3

Die Zähleingänge des auf Slot 3 gesteckten Anpassungsmoduls können per Software konfiguriert werden. Die gewünschte Funktion wird durch Beschreiben von Bit 12 und 13 im Konfigurationswort 14 eingestellt. Es kann zwischen drei Funktionen gewählt werden.

Funktion	Bit 12	Bit 13
1 x Inkrementalgeber	0	0
2 x Ereigniszähler	1	0
2 x Torzeit-/Periodendauermessung	1	1

Zähleingänge auf Slot 4

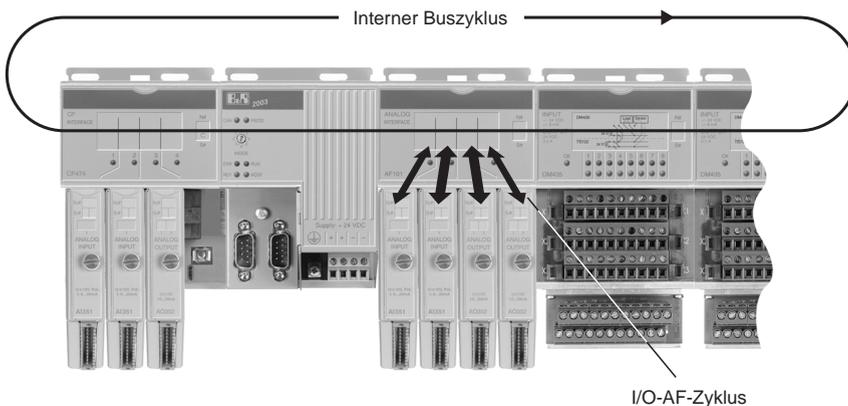
Die Zähleingänge des auf Slot 4 gesteckten Anpassungsmoduls können per Software konfiguriert werden. Die gewünschte Funktion wird durch Beschreiben von Bit 12 und 13 im Konfigurationswort 14 eingestellt. Es kann zwischen drei Funktionen gewählt werden.

Funktion	Bit 12	Bit 13
1 x Inkrementalgeber	0	0
1 x Ereigniszähler	1	0
1 x Torzeit-/Periodendauermessung	1	1

13.4.8 Zeitverhalten

Wenn als Controller eine B&R 2003 Zentraleinheit verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens folgende drei Faktoren berücksichtigt werden:

- Interner Buszyklus
- I/O-AF-Zyklus
- I/O-CPU-Last



Interner Buszyklus

Während dieser Zeit werden alle Kombinationsmodule, AF-Module und digitalen I/O-Module bearbeitet. Der interne Buszyklus einer CM211 berechnet sich wie folgt:

Es befindet sich kein AF101 Adaptermodul am Bus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = n * 36 \mu\text{s} * 12 + 12 * 120 \mu\text{s} = 1872 \mu\text{s} \quad (\text{bei } n = 1)$$

n Anzahl der CM211 Module

36 μs Zeit für ein Kombinationsmodul CM211

12 Anzahl der Datenwörter einer CM211

120 μs Kombinationsmodul CM211 busy

Es befindet sich ein AF101 Adaptermodul am Bus oder es wird als CPU eine CPx74 verwendet

$$t_{\text{int_Zyklus}} = n * 36 \mu\text{s} * 12 + 12 * 200 \mu\text{s} = 2832 \mu\text{s} \quad (\text{bei } n = 1)$$

n Anzahl der CM211 Module

36 μs Zeit für ein Kombinationsmodul CM211

12 Anzahl der Datenwörter einer CM211

200 μs AF101 oder CPx74 busy

I/O-AF-Zyklus für digitale Datenpunkte

Während dieser Zeit werden alle digitalen Datenpunkte des Kombinationsmoduls CM211 intern aktualisiert bzw. eingelesen.

$$t_{\text{dig_IO_AF}} \leq 1 \text{ ms}$$

I/O-AF-Zyklus für analoge Datenpunkte

Während dieser Zeit werden alle analogen Datenpunkte des Kombinationsmoduls CM211 intern aktualisiert bzw. eingelesen.

Zählerwerte $t_{\text{an_IO_AF}} \leq 2 \text{ ms}$

Analoge Ein-/Ausgangswerte $t_{\text{an_IO_AF}} \leq 4 \text{ ms}$

I/O-CPU-Last

Diese Zeit gibt an, wie lange die CPU zur Bearbeitung der über das Kombinationsmodul CM211 weitergegebenen I/O-Daten benötigt. Die Zentraleinheit wird maßgeblich von den analogen I/O-Daten belastet.

Als CPU wird eine CP430 oder CPx70 verwendet

$$t_{IO_CPU} = 12 * 100 \mu s = 1200 \mu s$$

12 Anzahl der Datenwörter einer CM211

100 μs analoger Datenpunkt bei CP430 oder CPx70

Als CPU wird eine CPx74 verwendet

$$t_{IO_CPU} = 12 * 70 \mu s = 840 \mu s$$

12 Anzahl der Datenwörter einer CM211

70 μs analoger Datenpunkt bei CPx74

Als CPU wird eine CP476 verwendet

$$t_{IO_CPU} = 12 * 50 \mu s = 600 \mu s$$

12 Anzahl der Datenwörter einer CM211

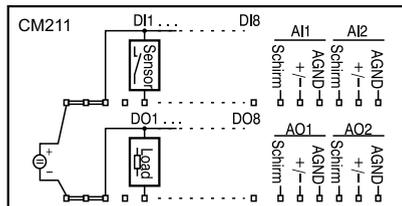
50 μs analoger Datenpunkt bei CP476

Taskklasse

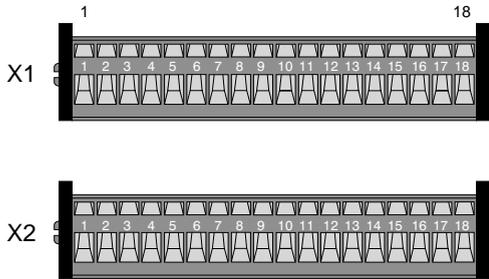
Empfohlene schnellste Taskklasse: 6 ms

13.4.9 Einschubstreifen

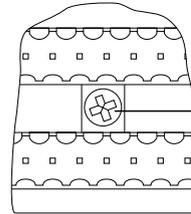
In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschaltung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ein- und Ausgänge beschriftet werden.



13.4.10 Anschlüsse



TB718



Masseschraube
festziehen

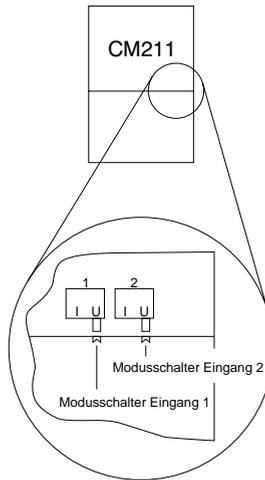
Feldklemme X1	
1	+24 VDC
2	+24 VDC
3	+24 VDC
4	n.c.
5	Digitaleingang DI1
6	Digitaleingang DI2
7	Digitaleingang DI3
8	Digitaleingang DI4
9	Digitaleingang DI5
10	Digitaleingang DI6
11	Digitaleingang DI7
12	Digitaleingang DI8
13	Schirm
14	Analogeingang AI1 +
15	Analogeingang 1 GND (AGND)
16	Schirm
17	Analogeingang AI2 +
18	Analogeingang 2 GND (AGND)

Feldklemme X2	
1	GND
2	GND
3	GND
4	n.c.
5	Digitalausgang DO1
6	Digitalausgang DO2
7	Digitalausgang DO3
8	Digitalausgang DO4
9	Digitalausgang DO5
10	Digitalausgang DO6
11	Digitalausgang DO7
12	Digitalausgang DO8
13	Schirm
14	Analogausgang AO1 +
15	Analogausgang 1 GND (AGND)
16	Schirm
17	Analogausgang AO2 +
18	Analogausgang 2 GND (AGND)

13.4.11 Anschlußbeispiel Analogeingänge

Das Kombinationsmodul CM211 verfügt über zwei analoge Eingänge, die entweder als Spannungs- oder als Stromeingang verwendet werden können. Auch gemischter Betrieb ist möglich.

Modusschalter



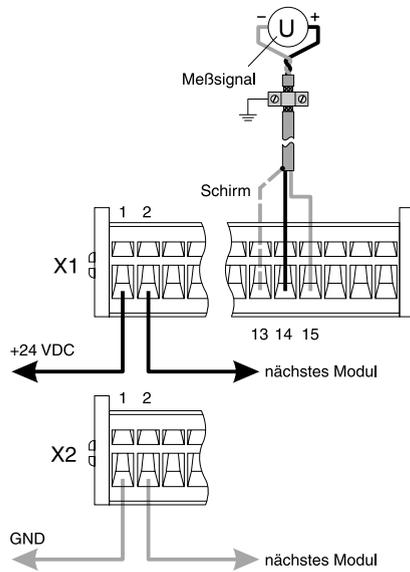
Ein Eingang kann entweder als Spannungs- oder als Stromeingang verwendet werden. Die Umschaltung erfolgt mit dem entsprechenden Modusschalter, der sich an der Unterseite des Gehäuses befindet. Je nach gewünschtem Signal wird der Schalter in die entsprechende Stellung gebracht:

U Spannungseingang

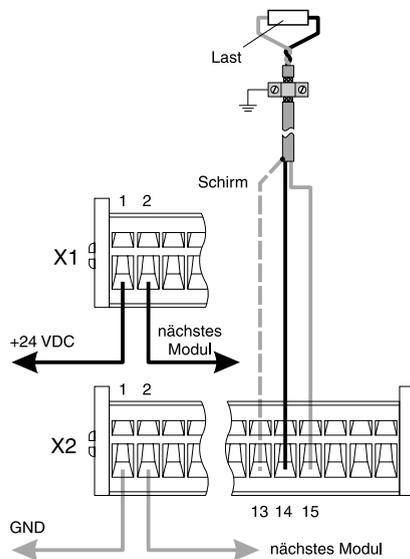
I Stromeingang

Modulbeschriftung

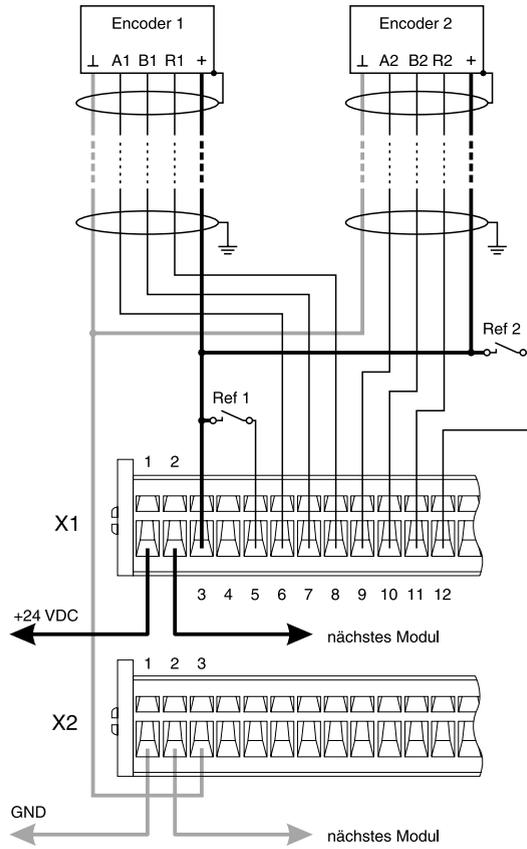
Im folgenden Beispiel wird Eingang 1 als Spannungseingang betrieben.



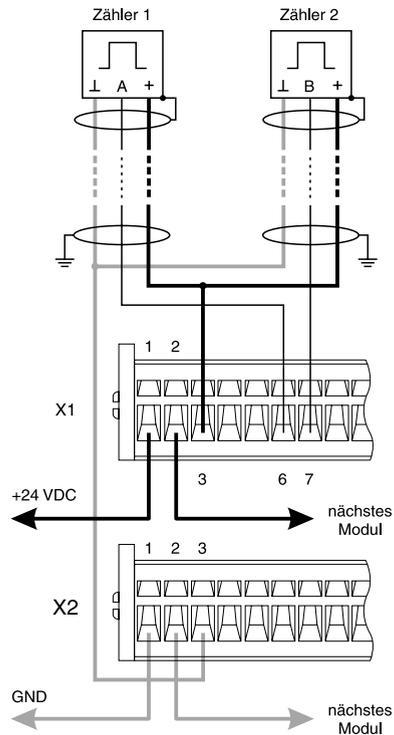
13.4.12 Anschlußbeispiel Analogausgänge



13.4.13 Anschlußbeispiel Inkrementalgeberbetrieb



13.4.14 Anschlußbeispiel Ereigniszählerbetrieb



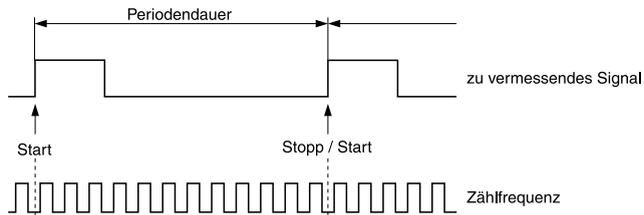
13.4.15 Anschlußbeispiel Periodendauermessung

Von einem an Eingang 3, 4 oder 7 angeschlossenen Signal, kann die Periodendauer gemessen werden. Die Auflösung beträgt 16 Bit. Die Frequenz des zu vermessenden Signals darf maximal 20 kHz betragen. Zum Vermessen kann zwischen einer internen und einer externen Zählfrequenz gewählt werden.

- Interne Zählfrequenz (16 MHz, 4 MHz, 1 MHz oder 250 kHz)
- Externe Zählfrequenz (max. 20 kHz)

Die externe Zählfrequenz wird an Eingang 2 (für Eingänge 3 und 4) und 5 (für Eingang 7) angeschlossen.

Prinzip der Periodendauermessung

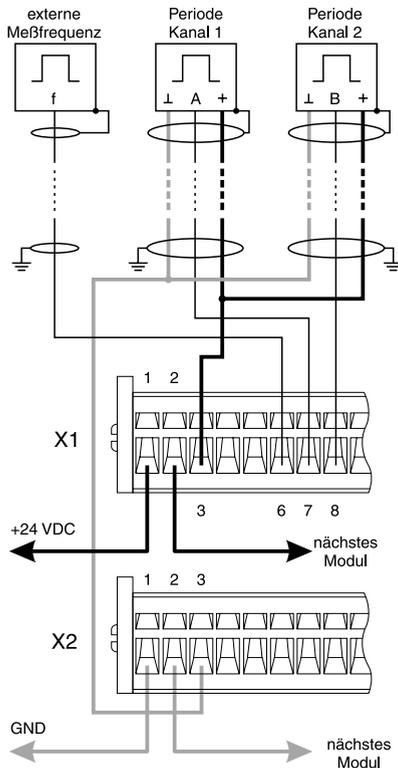


Die Impulszählung wird mit der High-Flanke am Eingang gestartet und mit der nächsten High-Flanke gestoppt. Der Zählerwert wird in ein Zwischenregister übernommen. Mit der gleichen High-Flanke beginnt der Zähler wieder zu laufen.

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.

Bei Überlauf des Zählers (Drahtbruch oder falsche Zählfrequenz) wird der Wert auf \$7FFF begrenzt.

Anschlußbeispiel für Periodendauermessung



13.4.16 Anschlußbeispiel Torzeitmessung

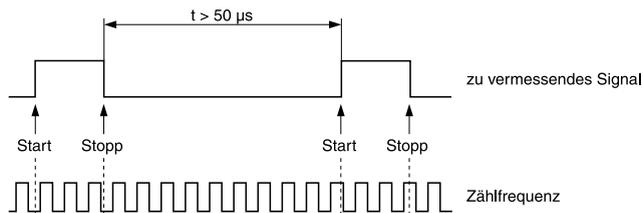
Ein an Eingang 3, 4 oder 7 angeschlossenes Signal, kann mit Hilfe der Torzeitmessung vermessen werden. Die Auflösung beträgt 16 Bit. Die Frequenz des zu vermessenden Signals darf maximal 10 kHz betragen. Das zu vermessende Signal wird auch als Torfrequenz bezeichnet. Die Pause zwischen zwei Torzeitmessungen muß größer als 50 μs sein.

Zum Vermessen kann zwischen einer internen und einer externen Zählfrequenz gewählt werden.

- Interne Zählfrequenz (16 MHz, 4 MHz, 1 MHz oder 250 kHz)
- Externe Zählfrequenz (max. 20 kHz)

Die externe Zählfrequenz wird an Eingang 2 (für Eingänge 3 und 4) und 5 (für Eingang 7) angeschlossen.

Prinzip der Torzeitmessung

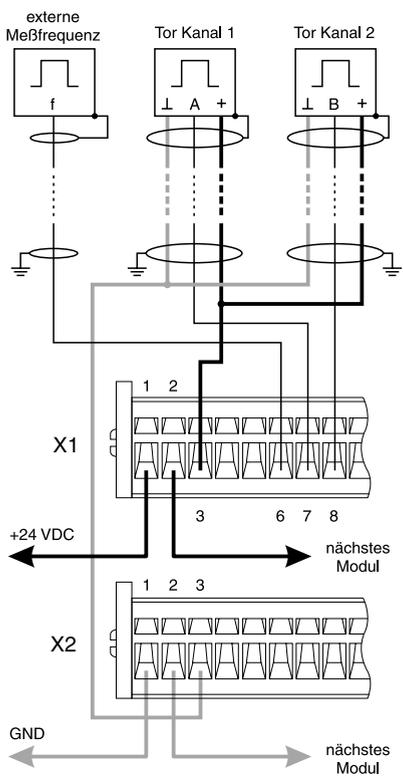


Die Impulszählung wird mit der High-Flanke am Tor gestartet und mit der Low-Flanke gestoppt. Mit der Low-Flanke wird der Zählerwert in ein Zwischenregister übernommen. Mit der nächsten High-Flanke beginnt der Zähler wieder zu laufen.

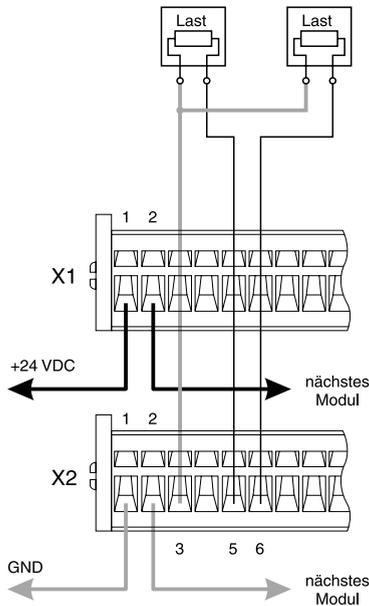
Während der laufenden Torzeitmessung kann der zuletzt abgespeicherte Zählerwert (die Torzeit) durch das laufende Anwenderprogramm ausgelesen werden. Der zwischengespeicherte Wert wird erst mit dem Ende der laufenden Messung (Low-Flanke) aufgefrischt.

Bei Überlauf des Zählers (falsche Zählfrequenz) wird der Wert auf \$7FFF begrenzt.

Anschlußbeispiel für Torzeitmessung



13.4.17 Anschlußbeispiel Digitalausgänge



13.4.18 Variablendeklaration der Analogeingänge

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 den Analogeingängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. IN	28	●		Modultyp

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Analogeingänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das erste Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt und gesendet.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3	Word 4
1	542	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	nicht genutzt	
2	543	nicht verwendet					
3	544	nicht verwendet					
4	545	nicht verwendet					

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

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 1



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".

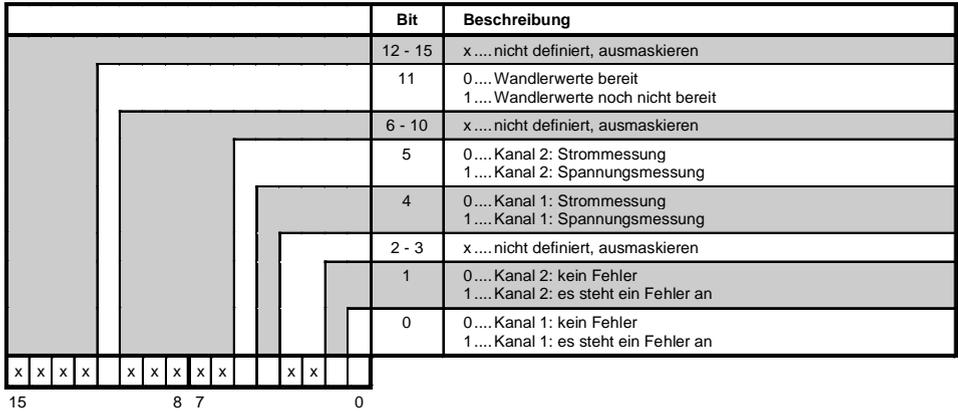
Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwörter 0 und 1 (lesend)

Auf 16 Bit normierte Werte der Spannung oder des Stroms.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.



Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.



13.4.19 Variablendeklaration der Analogausgänge

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 den Analogausgängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT16	Analog Out	1		●	Analogausgangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog Out	2		●	Analogausgangswert Kanal 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Analogausgänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das zweite Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt.

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

¹⁾ CAN-ID = 1054 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 2



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

Datenwörter 0 und 1 (schreibend)

Die auf 16 Bit normierten Werte der Spannung werden auf die Ausgangskanäle des Moduls geschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x....nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x		
15									8	7					0		

13.4.20 Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb

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.

Das Modul CM211 verfügt über maximal zwei Inkrementalgeber. Die Inkrementalgeber teilen sich auf die Slots 3 und 4 auf.

Inkrementalgeber 1 (Slot 3) mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim ersten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1 / min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2 / Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

¹⁾ Ab Rev. D0

Inkrementalgeber 1 (Slot 3) mit CAN Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim ersten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1 / min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2 / Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

¹⁾ Ab Rev. D0



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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 3



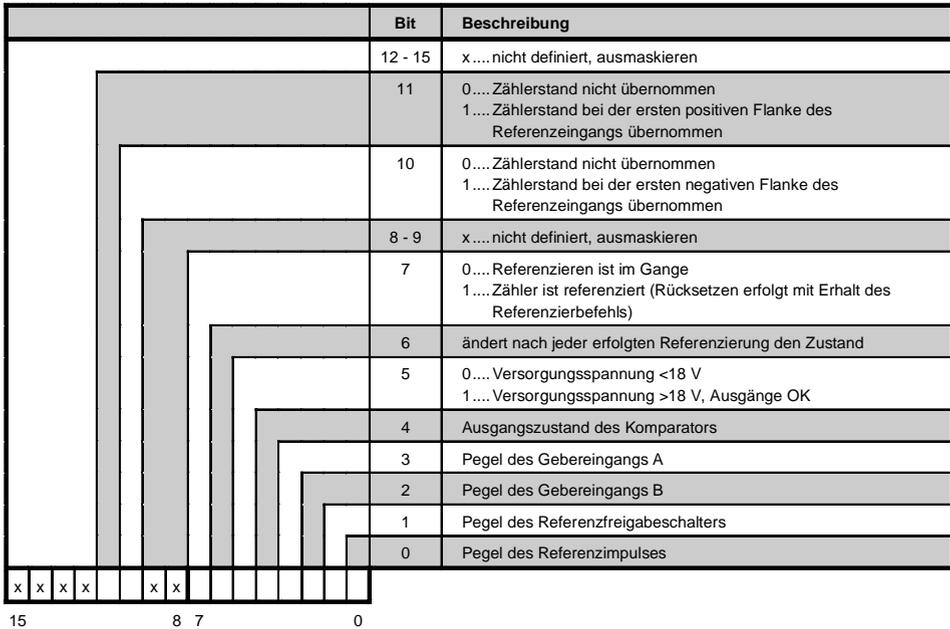
B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.



Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 11 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 im Datenwort 0 gesetzt ist.

Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 μ s.

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 4+5 wird entweder Schwellwert 1 oder die minimale Latchdifferenz definiert.

1) Schwellwert 1 (32 Bit):

a) Zählformat 32 Bit mit Vorzeichen:

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern vorzeichenbehaftet in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

b) Zählformat 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb:

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird bei der Komparatorberechnung nicht beachtet.

2) Minimale Latchdifferenz (32 Bit) - ab Rev. D0:

Definition der minimalen Latchdifferenz für Zähler latches. Die Übernahme erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8.

Konfigurationswörter 6+7 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 10 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 im Datenwort 0 gesetzt ist.

Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 μ s.

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Mit den Konfigurationswörtern 6+7 wird entweder Schwellwert 2 (32 Bit) oder der Forcewert (32 Bit) definiert. Die Definition des Forcewertes ist ab Rev. D0 möglich. Die Übernahme des Forcewertes erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8.

Die maximale Verzögerung, bis der Forcewert übernommen wird, beträgt 1 ms.

Latchen des Zählerstandes mittels Referenzeingang:



Bit 0 im Konfigurationswort 14 muß 0 sein. Das heißt, der Komparator ist ausgeschaltet.

Allgemeines:

Da für das Referenzieren, den Komparatorbetrieb und das Latchen des Zählerstandes die gleichen internen Interrupts bzw. die gleichen Eingänge benutzt werden, gilt folgende Priorität:

1. Referenzieren
2. Komparator
3. Latchen

Auf einen sauberen Übergang zwischen den Betriebsarten ist zu achten. Das heißt, entsprechende Steuerbits dürfen nicht gleichzeitig aktiviert werden.

Latchen des Zählerstandes:

Mit einer positiven Flanke von Bit 10 oder Bit 11 im Konfigurationswort 8 wird das Latchen gestartet. Der aktuelle Zählerstand wird als Vergleichswert für die minimale Latchdifferenz übernommen.

1) Minimale Latchdifferenz ist gleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf 0 gesetzt ist (default), erfolgt das Latchen des Zählerstandes unmittelbar bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs.

2) Minimale Latchdifferenz ist ungleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf ungleich 0 gesetzt ist, wird bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs der Zählerstand zwischengespeichert.

- Differenz > minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert größer der minimalen Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

- Differenz < minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert kleiner der minimalen Latchdifferenz ist, wird der Wert noch nicht übernommen. Bei der nächsten entsprechenden Flanke des Referenzeingangs wird der Vergleich erneut durchgeführt.

Erst wenn die Differenz größer als die minimale Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung												
		8 - 15	Modulkennung = \$40												
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren												
0	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
15								8	7						0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert

		Bit	Beschreibung												
		14 - 15	0												
		13	0.... Inkrementalgeberbetrieb												
		12	0.... Inkrementalgeberbetrieb												
		11	0.... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1.... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren												
		10	0.... Zählformat: 32 Bit mit Vorzeichen 1.... Zählformat: 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komperators nicht umgestellt werden. Der Komperatorbetrieb erfolgt ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.												
		8 - 9	0.... Inkrementalgeberbetrieb mit 4fach Auswertung												
		7	0.... kein Einfluß auf Referenzimpuls 1.... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.												
		6	0.... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt und der Zähler gelöscht. 1.... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren).												
		5	0.... Referenzfreigabeschalter nicht beachten (Referenzieren bei Referenzimpuls). Einstellung bezieht sich auf Bit 4 1.... Referenzfreigabeschalter aktiv schalten (Referenzieren bei Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter)												
		4	0.... keine Auswirkung auf Zähler 1.... Zähler löschen (referenzieren)												
		3	0.... Komperator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1.... Komperator ein												
		2	0.... Der Komperatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2 1.... Der Komperatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2												
		1	0												
		0	Pegel des Komperatorausgangs												
0	0	0	0					0	0						
15								8	7						0

Inkrementalgeber 2 (Slot 4) mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim zweiten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

¹⁾ Ab Rev. D0

Inkrementalgeber 2 (Slot 4) mit CAN Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim zweiten Inkrementalgeber zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei pos. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	8		●	min. Latchdifferenz ¹⁾
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei neg. Flanke des Referenzeingangs ¹⁾
	INT32	Transp. Out	12		●	Forcewert ¹⁾
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgebersteuerung ¹⁾
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

¹⁾ Ab Rev. D0



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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 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".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	12 - 15	x.... nicht definiert, ausmaskieren
	11	0.... Zählerstand nicht übernommen 1.... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs übernommen
	10	0.... Zählerstand nicht übernommen 1.... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs übernommen
	8 - 9	x.... nicht definiert, ausmaskieren
	7	0.... Referenzieren ist im Gange 1.... Zähler ist referenziert (Rücksetzen erfolgt mit Erhalt des Referenzierbefehls)
	6	ändert nach jeder erfolgten Referenzierung den Zustand
	5	0.... Versorgungsspannung <18 V 1.... Versorgungsspannung >18 V, Ausgänge OK
	4	x.... nicht definiert, ausmaskieren
	3	Pegel des Gebereingangs A
	2	Pegel des Gebereingangs B
	1	Pegel des Referenzfreigabeschalters
	0	Pegel des Referenzimpulses

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 11 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 im Datenwort 0 gesetzt ist.

Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 μ s.

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend) - ab Rev. D0

Definition der minimalen Latchdifferenz (32 Bit) für Zähler latches. Die Übernahme erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8.

Konfigurationswörter 6+7 (lesend) - ab Rev. D0

Nach dem Setzen von Bit 10 im Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 im Datenwort 0 gesetzt ist.

Die maximale Verzögerung, von der Flanke am Eingang bis der Wert gelatcht wird, beträgt 50 μ s.

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend) - ab Rev. D0

Definition des Forcewertes (32 Bit). Die Übernahme des Forcewertes erfolgt mit Bit 8 im Konfigurationswort 8. Die maximale Verzögerung, bis der Forcewert übernommen wird, beträgt 1 ms.

Konfigurationswort 8 (schreibend) - ab Rev. D0

Mit dem Konfigurationswort 8 wird der Inkrementalgeber konfiguriert.

		Bit	Beschreibung
		14 - 15	0
		13	0..... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1..... Invertieren des Referenzfreigabeschalters für das Forcen Mit Bit 13 kann die Polarität des Referenzfreigabeschalters invertiert werden.
		12	0..... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1..... Forcen des Zählers mit Referenzfreigabeschalter Bei einer positiven Flanke von Bit 12 wird Bit 7 im Datenwort 0 gelöscht und die positive Flankenbildung des Referenzfreigabeschalters aktiviert. Bei Erkennen der Flanke wird der Zähler auf den vordefinierten Wert (default 0) gesetzt. Im Datenwort 0 wird Bit 7 gesetzt und Bit 6 invertiert. Die Genauigkeit ist im Vergleich zum Latchbetrieb eingeschränkt.
		11	0..... Zählerstand nicht übernehmen 1..... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzeingangs übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4+5) ¹⁾
		10	0..... Zählerstand nicht übernehmen 1..... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzeingangs übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6+7) ¹⁾
		9	0/1.... Startausgangszustand des Latcheingangsfilters Mit Bit 9 wird die Startbedingung der Flankenbildung und Filterung des Latchsignals angegeben. Ist der Zustand von Bit 9 ungleich dem Istzustand des Referenzeingangs wird intern eine Flankenänderung erkannt und über das Filter bewertet.
		8	0..... Keine Auswirkung auf den Inkrementalgeber 1..... Bei einer positiven Flanke werden die Konfigurationswörter 4+5 als minimaler Latchwert und die Konfigurationswörter 6+7 als Forcewert übernommen
		0 - 7	0

0 0

0 0 0 0 0 0 0 0

15 8 7 0

¹⁾ Der Zählerstand wird nur einmal übernommen. Für eine erneute Übernahme muß Bit 10 bzw. Bit 11 rückgesetzt werden. Nachdem das korrespondierende Bit im Modulstatus auf 0 gegangen ist, kann Bit 10 bzw. Bit 11 im Konfigurationswort 8 wieder gesetzt werden.

Latchen des Zählerstandes mittels Referenzeingang:

Allgemeines:

Da für das Referenzieren und das Latchen des Zählerstandes die gleichen internen Interrupts bzw. die gleichen Eingänge benutzt werden, gilt folgende Priorität:

1. Referenzieren
2. Latchen

Auf einen sauberen Übergang zwischen den Betriebsarten ist zu achten. Das heißt, entsprechende Steuerbits dürfen nicht gleichzeitig aktiviert werden.

Latchen des Zählerstandes:

Mit einer positiven Flanke von Bit 10 oder Bit 11 im Konfigurationswort 8 wird das Latchen gestartet. Der aktuelle Zählerstand wird als Vergleichswert für die minimale Latchdifferenz übernommen.

1) Minimale Latchdifferenz ist gleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf 0 gesetzt ist (default), erfolgt das Latchen des Zählerstandes unmittelbar bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs.

2) Minimale Latchdifferenz ist ungleich 0:

Wenn die minimale Latchdifferenz auf ungleich 0 gesetzt ist, wird bei Auftreten der entsprechenden Flanke des Referenzeingangs der Zählerstand zwischengespeichert.

- Differenz > minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert größer der minimalen Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

- Differenz < minimale Latchdifferenz:

Wenn die Differenz von zwischengespeichertem Wert minus Vergleichswert kleiner der minimalen Latchdifferenz ist, wird der Wert noch nicht übernommen. Bei der nächsten entsprechenden Flanke des Referenzeingangs wird der Vergleich erneut durchgeführt.

Erst wenn die Differenz größer als die minimale Latchdifferenz ist, erfolgt die Übernahme des Wertes und Bit 10 oder Bit 11 im Datenwort 0 wird gesetzt.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung														
		8 - 15	Modulkennung = \$40														
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren														
0	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7												0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung																	
		14 - 15	0																	
		13	0.... Inkrementalgeberbetrieb																	
		12	0.... Inkrementalgeberbetrieb																	
		11	0.... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1.... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren																	
		10	0																	
		8 - 9	0.... Inkrementalgeberbetrieb mit 4fach Auswertung																	
		7	0.... kein Einfluß auf Referenzimpuls 1.... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.																	
		6	0.... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt und der Zähler gelöscht. 1.... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren).																	
		5	0.... Referenzfreigabeschalter nicht beachten (Referenzieren bei Referenzimpuls). Einstellung bezieht sich auf Bit 4 1.... Referenzfreigabeschalter aktiv schalten (Referenzieren bei Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter)																	
		4	0.... keine Auswirkung auf Zähler 1.... Zähler löschen (referenzieren)																	
		3	0																	
		2	0																	
		1	0																	
		0	0																	
15																				0

13.4.21 Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb

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.

Das Modul CM211 verfügt über maximal drei Ereigniszähler. Die Ereigniszähler teilen sich auf die Slots 3 und 4 auf.

Ereigniszähler 1 und 2 (Slot 3)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei den Ereigniszählern 1 und 2 zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Zähler 1
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Zählerstand Zähler 2
Konfigurationswort 5	WORD	Transp. Out	10		●	Schwellwert 1 für Zähler 2
Konfigurationswort 7	WORD	Transp. Out	14		●	Schwellwert 2 für Zähler 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Zähler 1.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand Zähler 2.

Konfigurationswort 5 (schreibend)

Schwellwert 1 (16 Bit) für Zähler 2:

- a) Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen
 Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.
 Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.
 Die Schwellwerte werden intern in aufsteigender Reihenfolge gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.
- b) Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb
 Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.
 Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

Konfigurationswort 7 (schreibend)

Schwellwert 2 (16 Bit) für Zähler 2.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$40
																0 - 7	x....nicht definiert, ausmaskieren
0	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x		
15								8	7							0	

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

Bit	Beschreibung
14 - 15	0
13	0.... Ereigniszählerbetrieb
12	1.... Ereigniszählerbetrieb
11	0.... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1.... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren
10	0.... Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen 1.... Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komparators nicht umgestellt werden.
9	0
8	0.... Zähler 1 und 2: nur positive Flanken zählen 1.... Zähler 1 und 2: beide Flanken zählen
6 - 7	0
5	0.... keine Auswirkung auf Zähler 2 1.... lösche Zähler 2 unmittelbar
4	0.... keine Auswirkung auf Zähler 1 1.... lösche Zähler 1 unmittelbar
3	0.... Komparator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1.... Komparator ein
2	0.... Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2 1.... Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2
1	0
0	Pegel des Komparatorausgangs

15 8 7 0

Ereigniszähler 3 (Slot 4)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter beim Ereigniszähler 3 zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Zähler 3
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 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".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	4 - 15	x nicht definiert, ausmaskieren
	3	Pegel des Gebereingangs für Zähler 3
	0 - 2	x nicht definiert, ausmaskieren

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
15																						0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Zähler 3.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung														
		8 - 15	Modulkennung = \$40														
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren														
0	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7												0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung													
		14 - 15	0													
		13	0 Ereigniszählerbetrieb													
		12	1 Ereigniszählerbetrieb													
		11	0 keine Auswirkung auf Zählrichtung 1 Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren													
		9 - 10	0													
		8	0 Zähler 3: nur positive Flanken zählen 1 Zähler 3: beide Flanken zählen													
		5 - 7	0													
		4	0 keine Auswirkung auf Zähler 3 1 lösche Zähler 3 unmittelbar													
		0 - 3	0													
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15				8	7											0

13.4.22 Variablendeklaration für Torzeit- und Periodendauermessung

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.

Das Modul CM211 verfügt über maximal drei Kanäle für Tor- oder Periodendauermessung. Die Kanäle teilen sich auf die Slots 3 und 4 auf.

Torzeit- und Periodendauermessung 1 und 2 (Slot 3)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Tor/Periode 1
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Zählerstand Tor/Periode 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 3



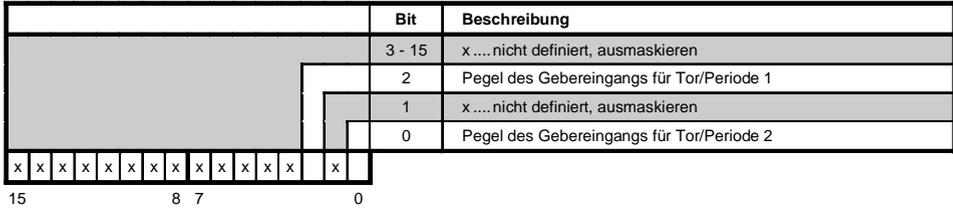
B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zu den beiden Zählerständen.



Datenwort 1 (lesend)

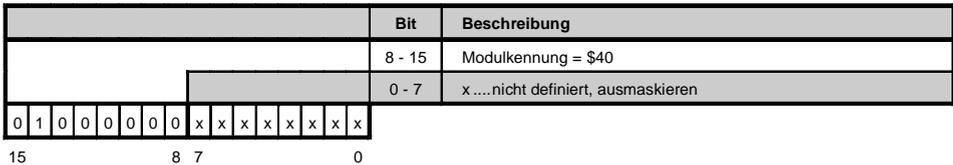
Zählerstand Tor/Periode 1.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand Tor/Periode 2.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.



Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

Bit	Beschreibung
14 - 15	0
13	1 Tor-/Periodendauermessung
12	1 Tor-/Periodendauermessung
11	0 Kanal 2: kein Einfluß auf Zählerstand 1 Kanal 2: Zählerstand auf Null setzen (retriggern)
10	0 Kanal 1: kein Einfluß auf Zählerstand 1 Kanal 1: Zählerstand auf Null setzen (retriggern)
8 - 9	0
7	0 Kanal 2: Torzeitmessung 1 Kanal 2: Periodendauermessung
4 - 6	Kanal 2: Definition der Zählfrequenz 0 16 MHz, intern 1 4 MHz, intern 2 1 MHz, intern 3 250 kHz, intern 4 extern, nur steigende Flanken 5 extern, beide Flanken
3	0 Kanal 1: Torzeitmessung 1 Kanal 1: Periodendauermessung
0 - 2	Kanal 1: Definition der Zählfrequenz 0 16 MHz, intern 1 4 MHz, intern 2 1 MHz, intern 3 250 kHz, intern 4 extern, nur steigende Flanken 5 extern, beide Flanken

0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15				8	7										0

Torzeit- und Periodendauermessung 3 (Slot 4)

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Tor/Periode 3
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM211 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

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

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 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".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	1 - 15	x nicht definiert, ausmaskieren
	0	Pegel des Gebereingangs für Tor/Periode 3
x x x x x x x x x x x x x x x		
15		8 7 0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Tor/Periode 3.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung												
		8 - 15	Modulkennung = \$40												
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren												
0	1	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7										0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

		Bit	Beschreibung												
		14 - 15	0												
		13	1 ....Tor-/Periodendauermessung												
		12	1 ....Tor-/Periodendauermessung												
		11	0												
		10	0 ....Kanal 3: kein Einfluß auf Zählerstand 1 ....Kanal 3: Zählerstand auf Null setzen (retriggern)												
		4 - 9	0												
		3	0 ....Kanal 3: Torzeitmessung 1 ....Kanal 3: Periodendauermessung												
		0 - 2	Kanal 3: Definition der Zählfrequenz 0 ....16 MHz, intern 1 ....4 MHz, intern 2 ....1 MHz, intern 3 ....250 kHz, intern 4 ....extern, nur steigende Flanken 5 ....extern, beide Flanken												
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15				8	7										0

13.4.23 Variablendeklaration der digitalen Ein-/Ausgänge

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

Bezeichnung	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Digitaleingänge 1 - 8	BIT	Digit. In	1 ... 8	●		Pegel der Digitaleingänge
Digitalausgänge 1 - 8	BIT	Digit. Out	1 ... 8		●	Pegel der Digitalausgänge
Modulstatus	BYTE	Status In	0	●		Modulstatus

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.

Digitaleingänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

Vom Modul CM211 werden zwei Moduladressen belegt. Wenn zwei CM211 zum Einsatz kommen, können daher nur noch vier weitere digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn zwei CM211 und vier DI435 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
286	CM211 nicht genutzt	CM211 E 1 - 8	CM211 nicht genutzt	CM211 E 1 - 8	DI435	DI435	DI435	DI435

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn eine CM211 und zwei DI435 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
CM211	286	nicht genutzt
	287	Eingänge 1 - 8
DI435	288	Eingänge 1 - 8
DI435	289	Eingänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 286 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

Digitalausgänge

Im gepackten Modus können max. acht digitale I/O-Module betrieben werden.

Vom Modul CM211 werden zwei Moduladressen belegt. Wenn zwei CM211 zum Einsatz kommen, können daher nur noch vier weitere digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau des CAN-Objektes, wenn zwei CM211 und vier DO722 zum Einsatz kommen.

CAN-ID ¹⁾	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
414	CM211 nicht genutzt	CM211 A 1 - 8	CM211 nicht genutzt	CM211 A 1 - 8	DO722	DO722	DO722	DO722

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

Im ungepackten Modus können maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Das folgende Beispiel zeigt den Aufbau der CAN-Objekte, wenn eine CM211 und zwei DO722 zum Einsatz kommen.

Modul	CAN-ID ¹⁾	Byte
CM211	414	nicht genutzt
	415	Ausgänge 1 - 8
DO722	416	Ausgänge 1 - 8
DO722	417	Ausgänge 1 - 8

¹⁾ CAN-ID = 414 + (kn - 1) x 4 + (ma - 1) kn Knotennummer des CAN Slaves = 1
ma ... Moduladresse des digitalen I/O-Moduls = 1 - 4

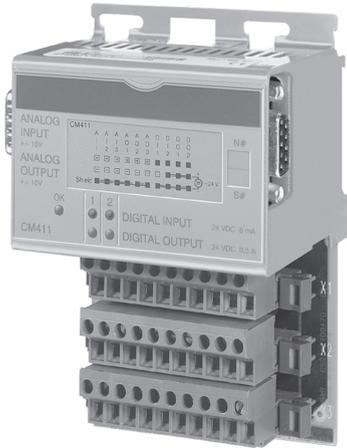
Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

Modulstatus

	Bit	Beschreibung
	7	0 ....keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Ein-/Ausgänge 1 ....Modulspannung OK
	6	Digitalmodul = 0
	5	0 ....Fehler aufgetreten kein 1 ....Fehler aufgetreten (Kurzschluß, Übertemperatur usw.)
	0 - 4	Modulkennung = \$17
7		0

13.5 CM411

13.5.1 Technische Daten



Feldklemmen nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	CM411
Allgemeines	
Bestellnummer	7CM411.70-1
Kurzbeschreibung	2003 Kombinationsmodul, 3 Eingänge, 24 VDC, 50 kHz, Sink, Ein- oder Zweikanalzähler, Inkrementalgeber, 2 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Komparatorfunktion, kurzschlussfest, 3 Eingänge, +/- 10 V, 16 Bit, 3 Ausgänge, +/- 10 V, 16 Bit, Feldklemmen gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	§C2
Modultyp	B&R 2003 I/O-Modul
Anzahl ¹⁾	
CP430, EX270	1
CP470, CP770 CP474, CP476, CP774 EX470, EX770 EX477, EX777	2
Spannungs- und Ausgangsüberwachung	JA (LED: OK) Versorgungsspannung >18 V, Ausgänge OK
Potentialtrennung	
Analog - RPS	NEIN
Digital - RPS	JA
Digital - Analog	JA
Leistungsaufnahme	max. 2,4 W
Analogeingänge	
Anzahl der Eingänge	3
Eingangssignal nominal	±10 V
Digitale Wandlerauflösung	16Bit

Bezeichnung	CM411
An Anwenderprogramm geliefertes Datenformat	16 Bit 2er-Komplement
Wertebereich +10 V -10 V	\$7FFF \$8001
Meßbereichsüberwachung offene Eingänge Bereichsunterschreitung Bereichsüberschreitung allgemeiner Fehler	\$7FFF \$8001 \$7FFF \$8000
Maximaler Fehler bei 25 °C	$\pm 0,1 \% ^{2)}$
Offset-Drift	$\pm 0,3 \text{ LSB} / ^\circ\text{C} ^{2)}$
Gain-Drift	$\pm 65 \text{ ppm} / ^\circ\text{C} ^{3)}$
Maximaler Fehler im gesamten Temperaturbereich	$\pm 0,25 \% ^{2)}$
Wiederholgenauigkeit	$\pm 0,025 \% ^{2)}$
Eingangsimpedanz im Signalbereich	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Analogausgänge	
Anzahl der Ausgänge	3
Ausgangssignal	$\pm 10 \text{ V}$
Belastung	max. $\pm 10 \text{ mA}$
Digitale Wandlerauflösung	16Bit
Maximaler Fehler bei 25 °C	$\pm 0,1 \% ^{2)}$
Offset-Drift	$\pm 2,5 \text{ LSB} / ^\circ\text{C} ^{2)}$
Gain-Drift	$\pm 110 \text{ ppm} / ^\circ\text{C} ^{3)}$
Maximaler Fehler im gesamten Temperaturbereich	$\pm 0,25 \% ^{2)}$
Lastimpedanz	$\geq 1 \text{ k}\Omega$
Kurzschlußstrom	$\pm 15 \text{ mA}$ (einzeln dauerkurzschlußfest)
Digitaleingänge	
Anzahl der Eingänge	3 Zähleingänge
Beschaltung	Sink
Eingangsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltsschwellen LOW-Bereich HIGH-Bereich	<5 V >15 V
Eingangsverzögerung	max. $3 \mu\text{s}$
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 6 mA
Inkrementalgeberbetrieb Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Zähltiefe Eingang 1 Eingang 2 Eingang 3	Rechteckimpulse 4fach, Zähler ist rundlaufend 50 kHz 200kHz 32 Bit Kanal A Kanal B Ref

Bezeichnung	CM411
Ereigniszählerbetrieb Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Zähltiefe Eingang 1 Eingang 2	Rechteckimpulse jede Flanke, Zähler ist rundlaufend 100 kHz 200 kHz 2 x 16 Bit Zähler 1 Zähler 2
Komparator Auswertung Komparatorausgang Reaktionszeit	Istwertvergleich des Zählerstandes im Inkrementalgeberbetrieb oder von Zähler 2 im Ereigniszählerbetrieb (Fensterkomparator) Ausgang 1 <100 μ s
Potentialtrennung Eingang - Eingang	NEIN
Digitalausgänge	
Anzahl und Art der Ausgänge	2 Transistor-Ausgänge
Bemessungsstrom	max. 0,5 A
Gesamter Ausgangsstrom	max. 1 A
Bemessungsspannung	24 VDC
Schaltspannungsbereich	18 - 30 VDC
Beschaltung	Source
Kurzschlußschutz	JA
Überlastschutz	JA
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	59 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	max. 100 μ s max. 100 μ s
Potentialtrennung Ausgang - Ausgang	NEIN
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R2003 einfachbreit

¹⁾ Vom Modul werden logisch zwei Modulplätze belegt.

²⁾ Bezogen auf den Meßbereich.

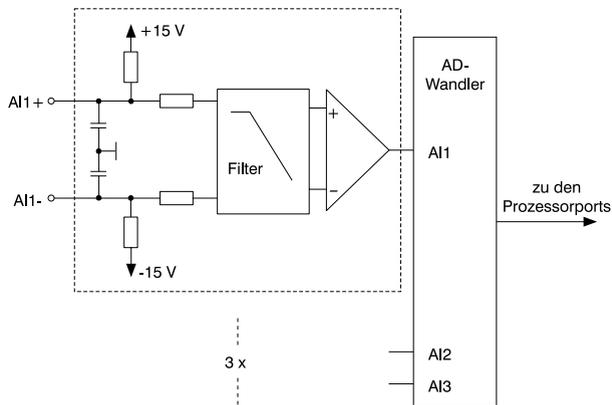
³⁾ Bezogen auf den aktuellen Meßwert.

13.5.2 Status-LEDs

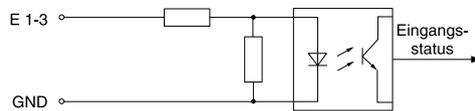
LED	Beschreibung
OK	Diese orange LED leuchtet, wenn die externe Versorgungsspannung der Ausgänge im definierten Bereich ist (>18 VDC).
LED 1 - 2, grün	Logischer Zustand des entsprechenden Digitaleingangs.
LED 1 - 2, orange	Ansteuerzustand des entsprechenden Digitalausgangs.

13.5.3 Eingangsschema

Analogeingänge

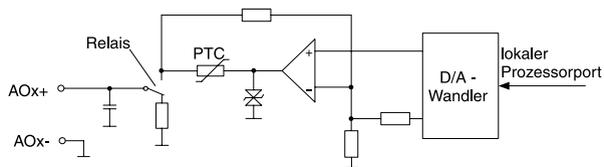


Digitaleingänge

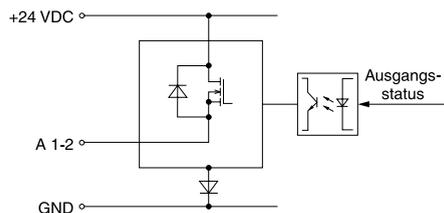


13.5.4 Ausgangsschema

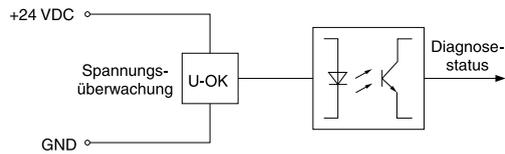
Analogausgänge



Digitalausgänge



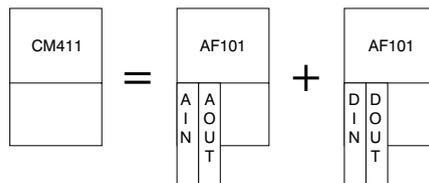
13.5.5 Überwachung der Versorgungsspannung



13.5.6 Modulaufbau

Allgemeines

Der Aufbau des Kombinationsmoduls CM411 entspricht zwei Adaptermodulen AF101 auf denen jeweils zwei Anpassungsmodule gesteckt sind.



- AIN ... Analogeingänge
- AOUT ... Analogausgänge
- DIN ... Digitaleingänge (Zähleingänge)
- DOUT ... Digitalausgänge

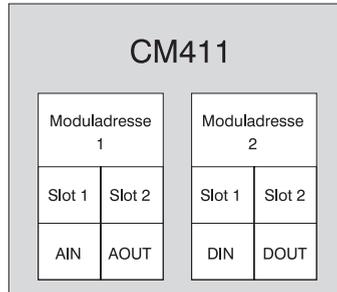
Moduladressen

Durch diesen speziellen Modulaufbau werden vom Kombinationsmodul CM411 zwei Moduladressen belegt. Im unten angeführten Beispiel werden eine Zentraleinheit, ein Kombinationsmodul CM411 und ein Digitaleingangsmodule DI435 verwendet. Die Moduladresse ist wie in der Zeichnung dargestellt zu vergeben.

Moduladresse		
	1 + 2	3
CPU	CM411	DI435

Variablendeklaration

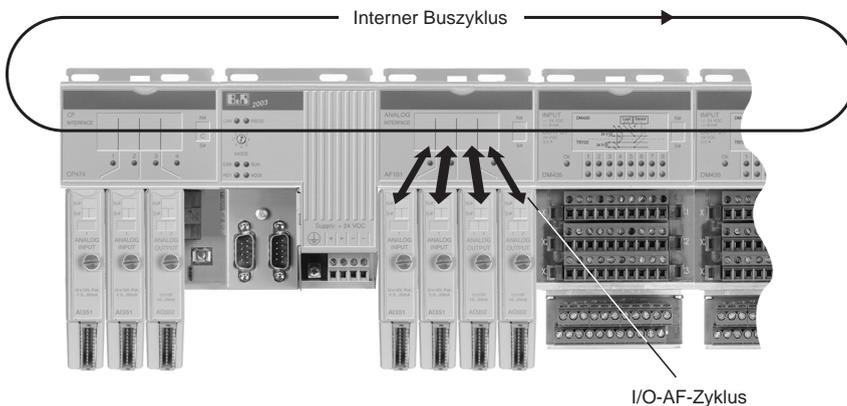
Um Registerüberschneidungen zu vermeiden, müssen bei der Variablendeklaration für die Moduladresse und für den Slot die unten angeführten Einstellungen vorgenommen werden. Das Modul wird in diesem Beispiel mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.



13.5.7 Zeitverhalten

Wenn als Controller eine B&R 2003 Zentraleinheit verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens folgende drei Faktoren berücksichtigt werden:

- Interner Buszyklus
- I/O-AF-Zyklus
- I/O-CPU-Last



Interner Buszyklus

Während dieser Zeit werden alle Kombinationsmodule, AF-Module und digitalen I/O-Module bearbeitet. Der interne Buszyklus einer CM411 berechnet sich wie folgt:

Es befindet sich kein AF101 Adaptermodul am Bus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = n * 44 \mu\text{s} * 6 + 6 * 120 \mu\text{s} = 984 \mu\text{s} \quad (\text{bei } n = 1)$$

n Anzahl der CM411 Module

44 μs Zeit für ein Kombinationsmodul CM411

6 Anzahl der Datenwörter einer CM411

120 μs Kombinationsmodul CM411 busy

Es befindet sich ein AF101 Adaptermodul am Bus oder es wird als CPU eine CPx74 verwendet

$$t_{\text{int_Zyklus}} = n * 44 \mu\text{s} * 6 + 6 * 200 \mu\text{s} = 1464 \mu\text{s} \quad (\text{bei } n = 1)$$

n Anzahl der CM411 Module

44 μs Zeit für ein Kombinationsmodul CM411

6 Anzahl der Datenwörter einer CM411

200 μs AF101 oder CPx74 busy

I/O-AF-Zyklus

Während dieser Zeit werden alle Datenpunkte des Kombinationsmoduls CM411 intern aktualisiert bzw. eingelesen.

$$t_{\text{IO_AF}} \leq 1 \text{ ms}$$

I/O-CPU-Last

Diese Zeit gibt an, wie lange die CPU zur Bearbeitung der über das Kombinationsmodul CM411 weitergegebenen I/O-Daten benötigt. Die Zentraleinheit wird maßgeblich von den analogen I/O-Daten belastet.

Als CPU wird eine CP430 oder CPx70 verwendet

$$t_{\text{IO_CPU}} = 6 * 100 \mu\text{s} = 600 \mu\text{s}$$

6 Anzahl der Datenwörter einer CM411

100 μs analoger Datenpunkt bei CP430 oder CPx70

Als CPU wird eine CPx74 verwendet

$$t_{\text{IO_CPU}} = 6 * 70 \mu\text{s} = 420 \mu\text{s}$$

6 Anzahl der Datenwörter einer CM411

70 μs analoger Datenpunkt bei CPx74

Als CPU wird eine CP476 verwendet

$$t_{\text{IO_CPU}} = 6 * 50 \mu\text{s} = 300 \mu\text{s}$$

6 Anzahl der Datenwörter einer CM411

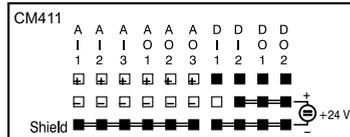
50 μs analoger Datenpunkt bei CP476

Taskklasse

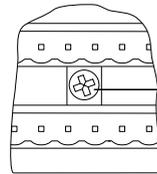
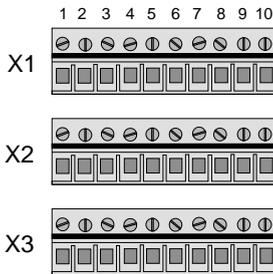
Empfohlene schnellste Taskklasse: 4 ms

13.5.8 Einschubstreifen

In die Modulfront kann von oben ein Einschubstreifen geschoben werden. Auf diesem ist auf der Rückseite die Modulbeschriftung skizziert. Auf der Vorderseite können die Ein- und Ausgänge beschriftet werden.



13.5.9 Anschlüsse



Masseschraube festziehen

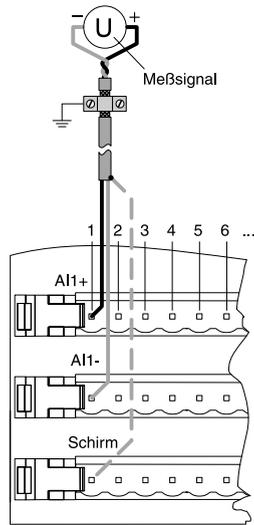
TB710

X1	
Analogeingänge	
1	+ Eingang AI1
2	+ Eingang AI2
3	+ Eingang AI3
Analogausgänge	
4	+ Ausgang AO1
5	+ Ausgang AO2
6	+ Ausgang AO3
Digitaleingänge	
7	Eingang DI1
8	Eingang DI2
Digitalausgänge	
9	Ausgang DO1
10	Ausgang DO2

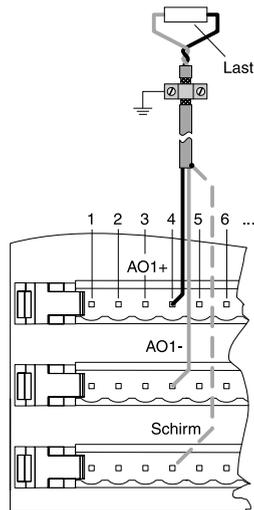
X2	
Analogeingänge	
1	- Eingang AI1
2	- Eingang AI2
3	- Eingang AI3
Analogausgänge	
4	Ground AO1-
5	Ground AO2-
6	Ground AO3-
Digitale Ein-/Ausgänge	
7	DI3
8	+24 VDC
9	+24 VDC
10	+24 VDC

X3	
Analoge Ein-/Ausgänge	
1	Schirm
2	Schirm
3	Schirm
4	Schirm
5	Schirm
6	Schirm
Digitale Ein-/Ausgänge	
7	Ground
8	Ground
9	Ground
10	Ground

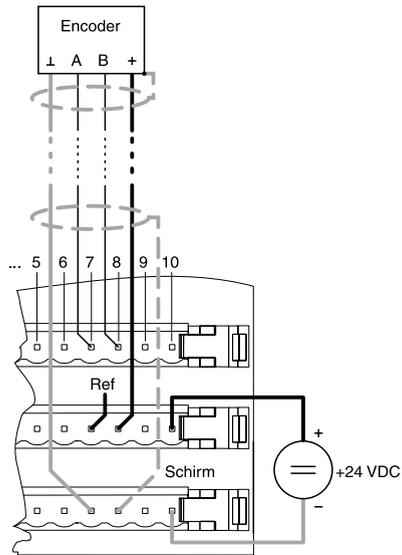
13.5.10 Anschlußbeispiel Analogeingänge



13.5.11 Anschlußbeispiel Analogausgänge



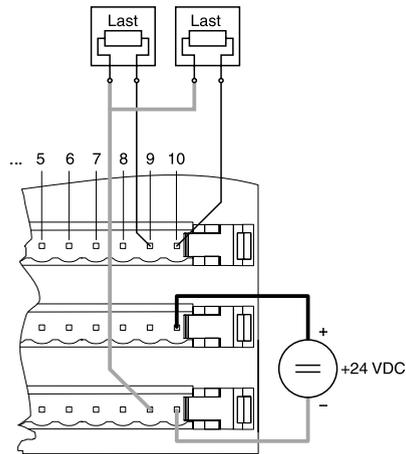
13.5.12 Anschlußbeispiel Inkrementalgeberbetrieb



13.5.13 Anschlußbeispiel Ereigniszählerbetrieb



13.5.14 Anschlußbeispiel Digitalausgänge



13.5.15 Variablendeklaration der Analogeingänge

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 den Analogeingängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT16	Analog In	1	●		Analogeingangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog In	2	●		Analogeingangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog In	3	●		Analogeingangswert Kanal 3
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. IN	28	●		Modultyp

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM411 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Analogeingänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das erste Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt und gesendet.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4
1	542	Kanal 1L	Kanal 1H	Kanal 2L	Kanal 2H	Kanal 3L	Kanal 3H	nicht genutzt
2	543	nicht verwendet						
3	544	nicht verwendet						
4	545	nicht verwendet						

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 1



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, 1, 2 (lesend)

Auf 16 Bit normierte Werte der Spannung.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus.

Bit	Beschreibung
12 - 15	x.... nicht definiert, ausmaskieren
11	0.... Wandlerwerte bereit 1.... Wandlerwerte noch nicht bereit
3 - 10	x.... nicht definiert, ausmaskieren
2	0.... Kanal 3: kein Fehler 1.... Kanal 3: es steht ein Fehler an
1	0.... Kanal 2: kein Fehler 1.... Kanal 2: es steht ein Fehler an
0	0.... Kanal 1: kein Fehler 1.... Kanal 1: es steht ein Fehler an

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15															0

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$32
																0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren
0	0	1	1	0	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x		
15								8	7							0	

13.5.16 Variablendeklaration der Analogausgänge

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 den Analogausgängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT16	Analog Out	1		●	Analogausgangswert Kanal 1
Datenwort 1	INT16	Analog Out	2		●	Analogausgangswert Kanal 2
Datenwort 2	INT16	Analog Out	3		●	Analogausgangswert Kanal 3
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM411 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Analogausgänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das zweite Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt.

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

¹⁾ CAN-ID = 1054 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 1

sl Slotnummer = 2



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, 1, 2 (schreibend)

Die auf 16 Bit normierten Werte der Spannung werden auf die Ausgangskanäle des Moduls geschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung
		8 - 15	Modulkennung = \$34
		0 - 7	x....nicht definiert, ausmaskieren
15	0		

13.5.17 Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb

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.

Inkrementalgeberbetrieb mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei den Digitaleingängen im Inkrementalgeberbetrieb zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Inkrementalgeberbetrieb mit CAN Slaves

Der Datenzugriff erfolgt über Daten- und Konfigurationswörter. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht, welche Daten- und Konfigurationswörter bei den Digitaleingängen im Inkrementalgeberbetrieb zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration



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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM411 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Digitaleingänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das erste Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt und gesendet.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4
1	546	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Staus L	Status H	nicht genutzt
2	547	nicht verwendet						
3	548	nicht verwendet						
4	549	nicht verwendet						

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 2

sl Slotnummer = 1



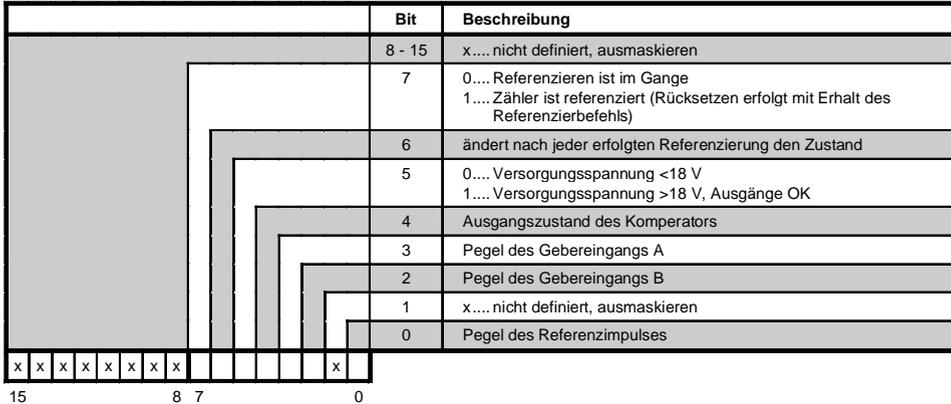
B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.



Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Schwellwert 1 (32 Bit)

Zählformat: 32 Bit mit Vorzeichen

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern vorzeichenbehaftet in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

Zählformat: 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird bei der Komparatorberechnung nicht beachtet.

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Schwellwert 2 (32 Bit)

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$36
																0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren
0	0	1	1	0	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x		
15							8	7							0		

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

																Bit	Beschreibung
																13 - 15	0
																12	0.... Inkrementalgeberbetrieb
																11	0.... keine Auswirkung auf Zählrichtung 1.... Zählrichtung gegenüber Verdrahtung invertieren
																10	0.... Zählformat: 32 Bit mit Vorzeichen 1.... Zählformat: 32 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb Im Endlosbetrieb wird die interne Reihung der Schwellwerte aufgehoben. Bei einem Überlauf des Zählers muß daher das Verhalten des Komperators nicht umgestellt werden. Der Komperatorbetrieb erfolgt ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.
																8 - 9	0.... Inkrementalgeberbetrieb mit 4fach Auswertung
																7	0.... kein Einfluß auf Referenzimpuls 1.... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.
																6	0.... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt und der Zähler gelöscht. 1.... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren).
																5	0
																4	0.... keine Auswirkung auf Zähler 1.... Zähler löschen (referenzieren)
																3	0.... Komperator aus Die Bedienung von Ausgang 1 erfolgt wie in der Variablendeklaration für Digitalausgänge beschrieben. 1.... Komperator ein
																2	0.... Der Komperatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2 1.... Der Komperatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt, wenn Schwellwert 1 ≤ Zähler ≤ Schwellwert 2
																1	0
																0	Pegel des Komperatorausgangs
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15							8	7							0		

13.5.18 Variablendeklaration für Ereigniszählerbetrieb

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 den Digitaleingängen im Ereigniszählerbetrieb zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	WORD	Transp. In	2	●		Zählerstand Zähler 1
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Zählerstand Zähler 2
Konfigurationswort 5	WORD	Transp. Out	10		●	Schwellwert 1 für Zähler 2
Konfigurationswort 7	WORD	Transp. Out	14		●	Schwellwert 2 für Zähler 2
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM411 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Digitaleingänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das erste Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt und gesendet.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4
1	546	Zähler 2L	Zähler 2H	Zähler 1L	Zähler 1H	Staus L	Status H	nicht genutzt
2	547	nicht verwendet						
3	548	nicht verwendet						
4	549	nicht verwendet						

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 2

sl Slotnummer = 1



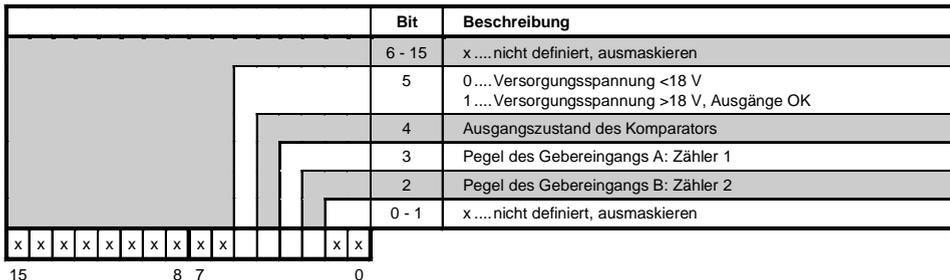
B&R 2000 Anwender müssen die Daten austauschen, so daß die High-Daten am Anfang stehen (Motorola-Format)!

Weitere ID-Belegung siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zu den beiden Zählerständen.



Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand Zähler 1.

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand Zähler 2.

Konfigurationswort 5 (schreibend)

Schwellwert 1 (16 Bit) für Zähler 2.

Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 0 gesetzt.

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.

Die Schwellwerte werden intern in aufsteigender Reihenfolge gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

Zählformat: 16 Bit ohne Vorzeichen - Endlosbetrieb

Bit 10 im Konfigurationswort 14 (schreibend) ist auf 1 gesetzt.

Die Schwellwerte werden intern nicht gereiht. Das Vorzeichen wird nicht beachtet.

Konfigurationswort 7 (schreibend)

Schwellwert 2 (16 Bit) für Zähler 2.

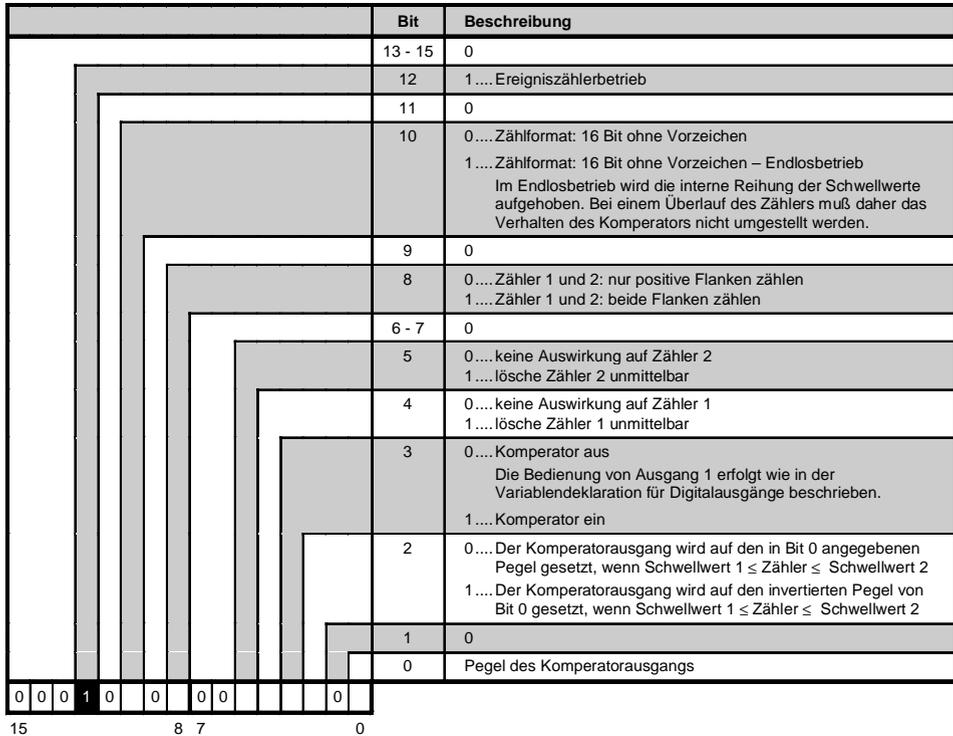
Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung														
		8 - 15	Modulkennung = \$36														
		0 - 7	x ....nicht definiert, ausmaskieren														
0	0	1	1	0	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15				8	7												0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.



13.5.19 Variablendeklaration der Digitalausgänge

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 den Digitalausgängen zum Einsatz kommen.

Datenzugriff	VD-Datentyp	VD-Modultyp	VD-Kanal	R	W	Beschreibung
Datenwort 0	WORD	Transp. Out	0		●	Digitalausgänge 0 und 1
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp

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.

Im unten angeführten Beispiel, wird das Kombinationsmodul CM411 mit den Moduladressen 1 und 2 angesprochen.

Die Daten der Digitalausgänge können nicht gepackt werden. Es wird nur das zweite Objekt aus dieser Vierergruppe angelegt.

Slot	CAN-ID ¹⁾	Word 1	Word 2	Word 3	Word 4
1	1058	nicht verwendet			
2	1059	Ausg. L	Ausg. H	nicht genutzt	
3	1060	nicht verwendet			
4	1061	nicht verwendet			

¹⁾ CAN-ID = 1054 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 4 + (sl - 1)

kn Knotennummer des CAN Slaves = 1

ma Moduladresse = 2

sl Slotnummer = 2



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 (schreibend)

Zustand der Digitalausgänge 0 und 1. Die Bits 2 bis 15 müssen 0 sein.

		Bit	Beschreibung
		2 - 15	0
		1	Digitalausgang 1
		0	Digitalausgang 0 Zustand von Ausgang 0, wenn der Komparator ausgeschaltet ist.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

		Bit	Beschreibung
		8 - 15	Modulkennung = \$38
		0 - 7	x nicht definiert, ausmaskieren

13.6 ME010

13.6.1 Technische Daten



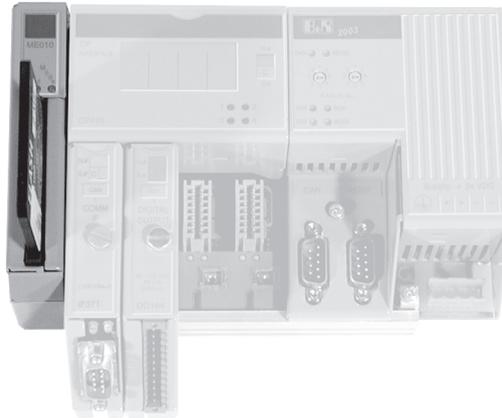
Bezeichnung	ME010
Allgemeines	
Bestellnummer	7ME010.9
Kurzbeschreibung	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$00
Modultyp	B&R 2003 Erweiterung für CP476
Steckplatz	steckbar ganz links am Systembus neben CP476
Leistungsaufnahme	0,35 W, ohne PCMCIA Speicherkarte
Peripherie	
PCMCIA Interface Norm Kartenhöhe Kartentyp Speichergröße SRAM FlashPROM	1 JEIDA V 4.0 bzw. PCMCIA Standard Release 2.0 max. 3 mm Speicherkarten max. 4 MByte max. 4 MByte
Statusanzeige	2 LEDs
Mechanische Eigenschaften	
Modulbreite	20 mm

13.6.2 Allgemeines

Bei der CP476 wurde erstmals eine weitere Ausbaumöglichkeit ganz links am Systembus vorgesehen. Hier können spezielle Erweiterungsmodule angebaut werden. Eines davon ist die ME010.

Die ME010 bietet einen PCMCIA Steckplatz für die B&R Speicherkarten. Nutzbar ist diese Erweiterung für den Steuerungs-Update. Als weitere Möglichkeit können die PCMCIA Karten als externer Rezeptspeicher für entsprechende Applikationen verwendet werden.

Es ist zwar prinzipiell möglich die Speicherkarten als "normalen" Speicherraum zu nutzen, allerdings muß davon dringend abgeraten werden, da die PCMCIA Karten mechanisch nicht speziell fixiert und damit nicht vibrationsfest sind. Der Zugriff auf die Speicherkarten ist außerdem sehr langsam.



13.6.3 Status-LEDs



LED	Beschreibung
Card	Zeigt Zugriffe auf die PCMCIA Speicherkarte an.
Mode	Zeigt an, daß eine Speicherkarte gerade programmiert wird und deshalb nicht gezogen werden darf.

13.6.4 PCMCIA Interface

Allgemeines

Die ME010 ist mit einem PCMCIA Interface ausgestattet. Unterstützt werden PCMCIA Speicherkarten nach JEIDA V 4.0 Typ I bzw. PCMCIA Standard Release 2.0 (max. 3 mm hoch).

Von der ME010 werden Speicherkarten mit bis zu 4 MByte SRAM bzw. mit bis zu 4 MByte FlashPROM unterstützt. Bei B&R können folgende Speicherkarten bestellt werden:

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Leistungsaufnahme
0MC111.9	PCMCIA Speicherkarte, 2 MB FlashPROM	max. 0,8 W
0MC211.9	PCMCIA Speicherkarte, 2 MB SRAM	max. 0,8 W

Die Speicherkarten werden von der CP476 als ROM-Typ "MEMCARD" verwendet.

Einschränkungen bei Verwendung von Speicherkarten:

- Merker können auf die Speicherkarten nicht ausgelagert werden
- es kann kein Speicher auf den Speicherkarten allokiert werden
- das Datenformat ist nicht kompatibel zur B&R SYSTEM 2005 Zentraleinheit CP260

Die SRAM und FlashPROM Speicherkarten können nur von der CP476 beschrieben werden. Es ist daher nicht möglich, die Systemsoftware oder die Applikation direkt auf einem PC mit PCMCIA Interface in eine Speicherkarte zu programmieren.

Betriebsmodi

Die CP476 ist mit zwei Hex-Schaltern ausgestattet, die als CAN-Knotennummerschalter verwendet werden. Einige Schalterstellungen sind für spezielle Betriebsmodi reserviert.

Schalterstellungen CP476	Betriebsmodus	Beschreibung
00	Bootstraploader	In dieser Schalterstellung kann das Betriebssystem über die Online-Schnittstelle programmiert werden. Das User-Flash wird erst bei Beginn des Updates gelöscht.
FD	Update	In dieser Schalterstellung kontrolliert die CPU, ob eine Update-Speicherkarte gesteckt ist. Wenn keine gesteckt ist, geht die CPU in den SERVICE-Modus. Ansonsten werden das Betriebssystem, das System-ROM, das User-ROM und falls vorhanden das FIX RAM der CP476 gelöscht und von der Speicherkarte neu installiert. Tritt während der Installation ein Fehler auf, blinken die ERROR und die BAT LED. Bei fehlerfreier Installation blinken die READY und die RUN LED.
FF	Diagnose	Die CPU läuft im Diagnose-Modus hoch. Die Programmteile im User-RAM und User-FlashPROM werden dabei nicht initialisiert. Nach dem Diagnose-Modus läuft die CPU immer mit einem Kaltstart hoch.

13.7 ME020

13.7.1 Technische Daten



Das im Foto abgebildete steckbare Schnittstellenmodul IF671 ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Bezeichnung	ME020
Allgemeines	
Bestellnummer	7ME020.9
Kurzbeschreibung	2003 Erweiterung für CP476, 1 PCMCIA Steckplatz, 1 Einschubsteckplatz für steckbare Schnittstellenmodule
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$02
Modultyp	B&R 2003 Erweiterung für CP476
Steckplatz	steckbar ganz links am Systembus neben CP476
Leistungsaufnahme	0,7 W, ohne PCMCIA Speicherkarte und ohne steckbares Schnittstellenmodul
Peripherie	
PCMCIA Interface	1
Norm	JEIDA V 4.0 bzw. PCMCIA Standard Release 2.0
Kartenhöhe	max. 3 mm
Kartentyp	Speicherkarten
Speichergröße	
SRAM	max. 4 MByte
FlashPROM	max. 4 MByte
Statusanzeige	2 LEDs
Einschubsteckplätze	1 (für steckbare Schnittstellenmodule)
Mechanische Eigenschaften	
Modulbreite	37 mm

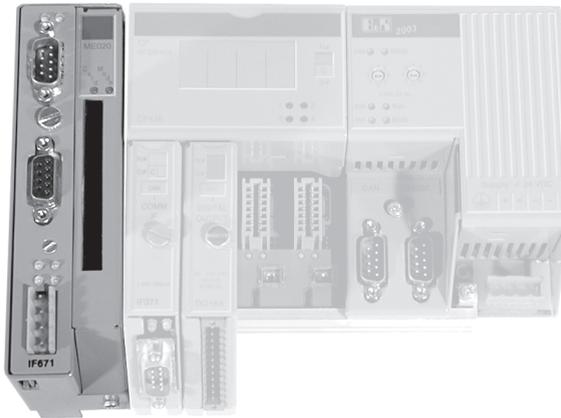
13.7.2 Allgemeines

Bei der CP476 wurde erstmals eine weitere Ausbaumöglichkeit ganz links am Systembus vorgesehen. Hier können spezielle Erweiterungsmodule angebaut werden. Eines davon ist die ME020.

Die ME020 bietet einen PCMCIA Steckplatz für die B&R Speicherkarten. Nutzbar ist diese Erweiterung für den Steuerungs-Update. Als weitere Möglichkeit können die PCMCIA Karten als externer Rezeptspeicher für entsprechende Applikationen verwendet werden.

Es ist zwar prinzipiell möglich die Speicherkarten als "normalen" Speicherraum zu nutzen, allerdings muß davon dringend abgeraten werden, da die PCMCIA Karten mechanisch nicht speziell fixiert und damit nicht vibrationsfest sind. Der Zugriff auf die Speicherkarten ist außerdem sehr langsam.

Zusätzlich bietet die ME020 einen Steckplatz für die steckbaren Schnittstellenmodule des B&R SYSTEMS 2005.



13.7.3 Status-LEDs



LED	Beschreibung
Card	Zeigt Zugriffe auf die PCMCIA Speicherkarte an.
Mode	Zeigt an, daß eine Speicherkarte gerade programmiert wird und deshalb nicht gezogen werden darf.

13.7.4 PCMCIA Interface

Allgemeines

Die ME020 ist mit einem PCMCIA Interface ausgestattet. Unterstützt werden PCMCIA Speicherkarten nach JEIDA V 4.0 Typ I bzw. PCMCIA Standard Release 2.0 (max. 3 mm hoch).

Von der ME020 werden Speicherkarten mit bis zu 4 MByte SRAM bzw. mit bis zu 4 MByte FlashPROM unterstützt. Bei B&R können folgende Speicherkarten bestellt werden:

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Leistungsaufnahme
0MC111.9	PCMCIA Speicherkarte, 2 MB FlashPROM	max. 0,8 W
0MC211.9	PCMCIA Speicherkarte, 2 MB SRAM	max. 0,8 W

Die Speicherkarten werden von der CP476 als ROM-Typ "MEMCARD" verwendet.

Einschränkungen bei Verwendung von Speicherkarten:

- Merker können auf die Speicherkarten nicht ausgelagert werden
- es kann kein Speicher auf den Speicherkarten allokiert werden
- das Datenformat ist nicht kompatibel zur B&R SYSTEM 2005 Zentraleinheit CP260

Die SRAM und FlashPROM Speicherkarten können nur von der CP476 beschrieben werden. Es ist daher nicht möglich, die Systemsoftware oder die Applikation direkt auf einem PC mit PCMCIA Interface in eine Speicherkarte zu programmieren.

Betriebsmodi

Die CP476 ist mit zwei Hex-Schaltern ausgestattet, die als CAN-Knotennummernschalter verwendet werden. Einige Schalterstellungen sind für spezielle Betriebsmodi reserviert.

Schalterstellungen CP476	Betriebsmodus	Beschreibung
00	Bootstraploader	In dieser Schalterstellung kann das Betriebssystem über die Online-Schnittstelle programmiert werden. Das User-Flash wird erst bei Beginn des Updates gelöscht.
FD	Update	In dieser Schalterstellung kontrolliert die CPU, ob eine Update-Speicherkarte gesteckt ist. Wenn keine gesteckt ist, geht die CPU in den SERVICE-Modus. Ansonsten werden das Betriebssystem, das System-ROM, das User-ROM und falls vorhanden das FIX RAM der CP476 gelöscht und von der Speicherkarte neu installiert. Tritt während der Installation ein Fehler auf, blinken die ERROR und die BAT LED. Bei fehlerfreier Installation blinken die READY und die RUN LED.
FF	Diagnose	Die CPU läuft im Diagnose-Modus hoch. Die Programmteile im User-RAM und User-FlashPROM werden dabei nicht initialisiert. Nach dem Diagnose-Modus läuft die CPU immer mit einem Kaltstart hoch.

13.7.5 Steckbare Schnittstellenmodule

Folgende steckbare Schnittstellenmodule des B&R SYSTEMS 2005 können mit dem Modul ME020 betrieben werden:

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
3IF613.9	Drei RS232-Schnittstellen
3IF621.9	Eine RS485/RS422-Schnittstelle und eine CAN-Schnittstelle
3IF622.9	Eine RS232-Schnittstelle und zwei RS485/RS422-Schnittstelle
3IF661.9	Eine RS485-Schnittstelle (PROFIBUS-DP Slave)
3IF671.9	Eine RS232-Schnittstelle, eine RS485/RS422-Schnittstelle und eine CAN-Schnittstelle
3IF672.9	Eine RS232-Schnittstelle und zwei CAN-Schnittstellen
3IF681.95	Eine RS232-Schnittstelle und eine ETHERNET-Schnittstelle mit 10 BASE2 Anschluß (CHEAPERNET BNC-Buchse)
3IF681.96	Eine RS232-Schnittstelle und eine ETHERNET-Schnittstelle mit 10 BASE-T Anschluß (Twisted Pair/RJ45-Buchse)

13.7.6 Bedienung der steckbaren Schnittstellenmodule

Die Bedienung erfolgt SW-kompatibel zum B&R SYSTEM 2005. Es kann die vorhandene SW wie z. B. NET2000, Frame-Treiber usw. verwendet werden.

14 KOMMUNIKATIONSMODULE

14.1 ÜBERSICHT

Modul	Beschreibung
IF311	2003 Schnittstellenmodul, 1 RS232 Schnittstelle, Anpassungsmodul
IF321	2003 Schnittstellenmodul, 1 RS485/RS422 Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, Anpassungsmodul
IF361	2003 Schnittstellenmodul, 1 RS485 Schnittstelle, potentialgetrennt und netzwerkfähig, Übertragungsprotokoll: PROFIBUS-DP, Anpassungsmodul
IF371	2003 Schnittstellenmodul, 1 CAN Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, Anpassungsmodul

14.2 IF311 / IF321

14.2.1 Technische Daten



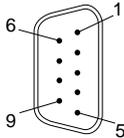
Bezeichnung	IF311	IF321
Allgemeines		
Bestellnummer	7IF311.7	7IF321.7
Kurzbeschreibung	2003 Schnittstellenmodul, 1 RS232 Schnittstelle, Anpassungsmodul	2003 Schnittstellenmodul, 1 RS485/RS422 Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, Anpassungsmodul
C-UL-US gelistet	JA	JA
B&R ID-Code	\$18	\$16
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul	
Steckplatz	CP-Interface, Steckplätze 1, 2 und 3	
Leistungsaufnahme	max. 0,5 W max. 1,6 W mit P120 / P121 ¹⁾	max. 1,4 W
Standard-Kommunikationsschnittstelle		
Schnittstellentyp	RS232	RS485/RS422 ²⁾
Potentialtrennung Schnittstelle - RPS	NEIN	JA
Ausführung	9poliger DSUB-Stecker	9polige DSUB-Buchse
Handshakeleitungen	RTS, CTS	----
Baudrate ²⁾	max. 115,2kBaud	max. 115,2kBaud
Reichweite	15 m bei 19200 Baud	1200 m (ohne Repeater)
Netzwerkfähig	NEIN	JA
Datenformate Datenbits Parität Stopbits	5 bis 8 ja / nein / gerade / ungerade 1 / 2	7 / 8 ja / nein / gerade / ungerade 1 / 2
Mechanische Eigenschaften		
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul	

¹⁾ Integrierte Stromversorgung über Pin 4 der RS232-Schnittstelle für einfache PANELWARE™ Tableaus, z. B. P.120.

²⁾ Mittels Software konfigurierbar.

14.2.2 Anschlußbelegung IF311

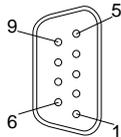
9poliger DSUB-Stecker



Belegung		
Pin	RS232	
1	NC	reserviert
2	RXD	Receive Signal
3	TXD	Transmit Signal
4	+5 VDC /max. 500 mA	Tableauversorgung
5	GND	Ground
6	NC	reserviert
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	NC	reserviert

14.2.3 Anschlußbelegung IF321

9polige DSUB-Buchse



Belegung		
Pin	RS485	RS422
1	NC	NC
2	NC	TXD
3	DATA	RXD
4	NC	NC
5	GND	GND
6	+5 VDC / 50 mA	+5 VDC / 50 mA
7	NC	n_TXD
8	n_DATA	n_RXD
9	NC	NC

14.2.4 Busabschlußwiderstand IF321

Die IF321 ist mit einem Busabschlußwiderstand ausgestattet. Über einen Schalter wird der Widerstand ein- bzw. ausgeschaltet.



Die Verwendung des Remote Bussteckers 0G1000.00-090 ist möglich.

Die Verdrahtung von Remote I/O Netzwerken ist im Kapitel 2 "Projektierung und Installation" im Abschnitt "Remote I/O Bus" beschrieben.

14.3 IF361

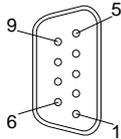
14.3.1 Technische Daten



Bezeichnung	IF361
Allgemeines	
Bestellnummer	7IF361.70-1
Kurzbeschreibung	2003 Schnittstellenmodul, 1 RS485 Schnittstelle, potentialgetrennt und netzwerkfähig, Übertragungsprotokoll: PROFIBUS-DP, Anpassungsmodul
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$25
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Steckplatz	CP-Interface, Steckplätze 1, 2 und 3
Leistungsaufnahme	max. 2,6 W
Standard-Kommunikationsschnittstelle	
Schnittstellentyp	RS485
Controller	ASIC SPC3
RAM	1,5 KByte
Übertragungsprotokoll	PROFIBUS-DP
Ausführung	9polige DSUB-Buchse
Potentialtrennung	JA
Maximale Reichweite	1000 m
Schutzbeschaltung	JA
Maximale Baudrate	
Buslänge < 100 m	12 MBit/s
Buslänge < 200 m	1,5 MBit/s
Buslänge < 400 m	500 kBit/s
Buslänge < 1000 m	187,5 kBit/s
Netzwerkfähig	JA
Busabschlußwiderstand	extern mittels T-Stück
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

14.3.2 Anschlußbelegung

9polige DSUB-Buchse



Belegung	
Pin	PROFIBUS-DP
1	
2	
3	B (Daten)
4	RTS
5	GND
6	+5 VDC / 50 mA
7	
8	A (Daten)
9	

14.4 IF371

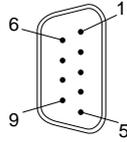
14.4.1 Technische Daten



Bezeichnung	IF371
Allgemeines	
Bestellnummer	7IF371.70-1
Kurzbeschreibung	2003 Schnittstellenmodul, 1 CAN Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, Anpassungsmodul
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$24
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Steckplatz	CP-Interface, Steckplätze 1, 2 und 3
Leistungsaufnahme	max. 2,5 W
Standard-Kommunikationsschnittstelle	
Schnittstellentyp	CAN
Potentialtrennung	Schnittstelle - RPS
Ausführung	9poliger DSUB-Stecker
Schnittstellen LEDs	RXD und TXD
Maximale Reichweite	1000 m
Maximale Baudrate Buslänge 10 - 60 m Buslänge 100 - 200 m Buslänge 800 - 1000 m	max. 500 kBit/s max. 250 kBit/s max. 50 kBit/s
Netzwerkfähig	JA
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

14.4.2 Anschlußbelegung

9poliger DSUB-Stecker



Belegung	
Pin	CAN
1	NC
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	NC
5	NC
6	reserviert
7	CAN_H
8	NC
9	NC

15 ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE

15.1 ÜBERSICHT

Modul	Beschreibung
NC161	2003 Encodermodul, Eingangsfrequenz 100 kHz, inkremental oder absolut, 32 Bit, Gebersorgung 5 VDC oder 24 VDC, Anpassungsmodul

15.2 NC161

15.2.1 Technische Daten



Bezeichnung	NC161
Allgemeines	
Bestellnummer	7NC161.7
Kurzbeschreibung	2003 Encodermodul, Eingangsfrequenz 100 kHz, inkremental oder absolut, 32 Bit, Geberversorgung 5 VDC oder 24 VDC, Anpassungsmodul
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$10
Modultyp	B&R 2003 Anpassungsmodul
Steckplatz	AF101 Adaptermodul, CP-Interface
Leistungsaufnahme	0,3 W + I _{Geb} * 5,4 V
Gebereingang	
Allgemeines	Ausführung als 15polige DSUB-Buchse Inkremental- oder SSI-Absolutgeber (beide galvanisch getrennt)
Inkrementalgeber Signalform Auswertung Eingangsfrequenz Zählfrequenz Phasenversatz zwischen Kanal A und B Zähltiefe Eingänge Eingangspegel	Rechteckimpulse vierfach max. 100 kHz max. 400 kHz 90° ± 15° 32 Bit A, A\, B, B\, R, R\ 5 V (Differenzeingang)
SSI-Absolutgeber Codierung Wortbreite Baudrate Dateneingangspegel Taktausgangspegel max. Signalverzögerung Takt - Daten	Gray, Binär max. 31 Bit 100 kBaud 5 V (Differenzsignal) 5 V (Differenzsignal) ≤ 2,5 μs

Bezeichnung	NC161
Zusätzliche Eingänge +24 VDC Referenzfreigabeschalter Potentialtrennung Referenzimpuls Potentialtrennung	Anschluß über Feldklemme JA Anschluß über 15polige DSUB-Buchse (Pin 10 und 11) JA
Geberversorgung	
Ausgangsspannung Schutz	+5 VDC / max. 500 mA ohne externe Speisung kurzschluß- und überlastfest
Externe Speisespannung Schutz	+24 VDC / max. 300 mA kurzschlußfest
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2003 Anpassungsmodul

15.2.2 Allgemeines

Die NC161 ist ein Encodermodul mit symmetrischer Inkrementalgeber- oder Absolutgeberauswertung. Die 5 V-Geberversorgung wird direkt vom Modul zur Verfügung gestellt. Die 24 V-Geberversorgungsspannung muß extern an den Klemmen 1 und 2 der Feldklemme angeschlossen werden. Der Referenzfreigabeschalter wird an den Klemmen 3 und 4 angeschlossen.

15.2.3 Betriebsarten

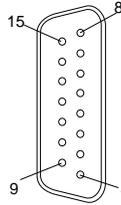
Die NC161 wird für Einzelachspositionierung mit Rampen in Verbindung mit dem Analogausgangsmodul AO352 verwendet.

15.2.4 Sonderfunktionen

- Latchen des Zählerstandes mit Referenzfreigabeschalter
- Im Inkrementalgeberbetrieb ist die Bedienung eines Komparatorausgangs möglich. Als Komparatorausgang wird der Taktausgang (Pin 7 und 8) verwendet.

15.2.5 Geberanschluß

15polige DSUB-Buchse



Pin	Bez.	Inkrementalgeber	Bez.	Absolutgeber	Bez.	zus. Eingang	Bez.	Geberversorgung
1	A	Kanal A						
2	A\	A invertiert						
3	B	Kanal B						
4	B\	B invertiert						
5	R	Referenzimpuls ¹⁾	D	Dateneingang				
6	R\	R invertiert ¹⁾	D\	D invertiert				
7			T	Taktausgang				
8			T\	T invertiert				
9							GP	Geberversorgung ²⁾ +5 VDC / 500 mA
10						Referenzimpuls +24 VDC ¹⁾		
11						Referenzimpuls GND ¹⁾		
12							GM	Geberversorgung ⊥
13							GP	Geberversorgung ³⁾ +24 VDC / 300 mA externe Spannung von Feldklemme
14								
15								

¹⁾ Die Pins 5 und 6 sowie 10 und 11 sind hardwaremäßig ODER-verknüpft. Offene Pins gelten als 0.

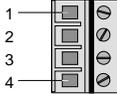
²⁾ Die 5 V-Geberversorgung wird nicht extern eingespeist. Zur Aktivierung der 5 V-Geberversorgung muß im Konfigurationswort 8 das Bit 7 gesetzt werden.

³⁾ Für Geber, die eine 24 V-Versorgungsspannung benötigen, muß an den Klemmen 1 und 2 der Feldklemme eine externe 24 V-Geberversorgungsspannung angeschlossen werden.

15.2.6 Feldklemme

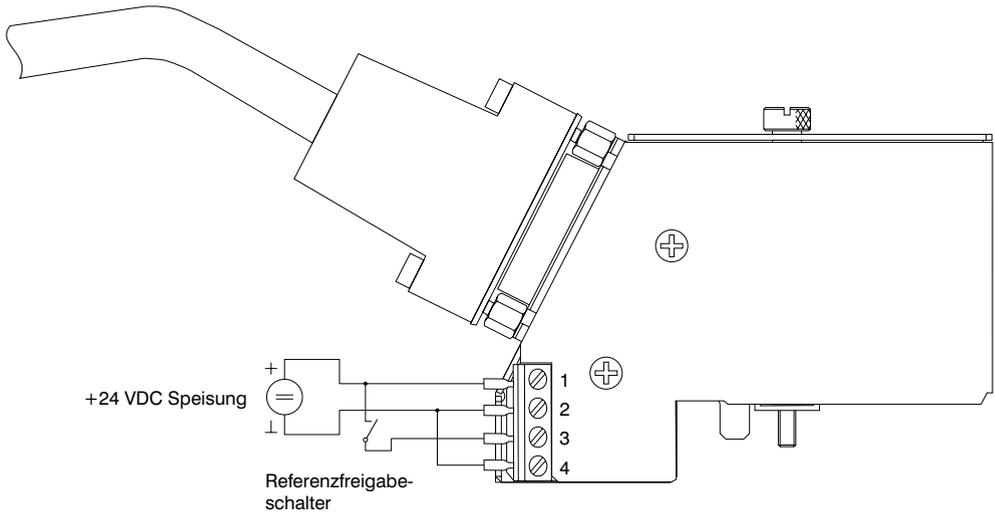
Die Feldklemme befindet sich an der Modulunterseite. Sie ist im Gehäuse integriert.

Anschlußbelegung



Pin	Belegung
1	Einspeisung externe Gebersversorgung max. +24 VDC
2	GND
3	Eingang Referenzfreigabeschalter +24 VDC
4	Eingang Referenzfreigabeschalter GND

Anschlußbeispiel



15.2.7 Variablendeklaration für Inkrementalgeberbetrieb

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.

Inkrementalgeberbetrieb mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

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	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgeber-/Komparatorsteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Inkrementalgeberbetrieb mit CAN Slaves

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	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	8		●	Schwellwert 1
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
	INT32	Transp. Out	12		●	Schwellwert 2
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Inkrementalgeber-/Komparatorsteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration



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 NC161 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier NC161 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	frei
2	543	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei
3	544	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei
4	545	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

Bit	Beschreibung
12 - 15	x nicht definiert, ausmaskieren
11	0 Zählerstand nicht übernommen 1 Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernommen
10	0 Zählerstand nicht übernommen 1 Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernommen
9	0 Wenn Bit 8 und Bit 9 = 0 sind, ist die Last im gültigen Bereich oder die Versorgung ist nicht eingeschaltet 1 5 V-Geberversorgung ist überlastet oder Kurzschluß
8	0 Wenn Bit 8 und Bit 9 = 0 sind, ist die Last im gültigen Bereich oder die Versorgung ist nicht eingeschaltet 1 5 V-Geberversorgung ist nicht belastet
7	0 Referenzieren ist im Gange 1 Zähler ist referenziert (Rücksetzen mit Erhalt des Referenzierbefehls)
6	ändert nach jeder erfolgten Referenzierung den Zustand
5	x nicht definiert, ausmaskieren
4	Ausgangszustand des Komparators
2 - 3	x nicht definiert, ausmaskieren
1	Pegel des Referenzfreigabeschalters
0	1) Bit 0 in Konfigurationswort 14 = 0 Pegel des Referenzimpulses 2) Bit 0 in Konfigurationswort 14 = 1 Pegel der Verknüpfung aus Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter Es muß zwischen normalem und invertiertem Referenzimpuls unterschieden werden. Die Umschaltung erfolgt mit Bit 2 in Konfigurationswort 14 (siehe nachfolgende Erklärung).

15 x x x x 8 7 x x x 0

Normaler Referenzimpuls:



Bitte beachten Sie die Weg/Zustands- und Timingdiagramme im Abschnitt "Inkrementalgeberbetrieb".

Bit 0 in Datenwort 0 ist immer 1, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 0 ist.

Bit 0 nimmt erst den Pegel des Referenzimpulses an, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 1 ist.

Bit 0 = Referenzimpuls or (not Referenzfreigabeschalter)

Referenzimpuls	Referenzfreigabeschalter	Bit 0 in Datenwort 0
0	0	1
1	0	1
0	1	0
1	1	1

Invertierter Referenzimpuls:

Bit 0 in Datenwort 0 ist immer 1, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 0 ist.

Bit 0 nimmt erst den Pegel des invertierten Referenzimpulses an, wenn der Pegel des Referenzfreigabeschalters 1 ist.

Bit 0 = (not Referenzimpuls) or (not Referenzfreigabeschalter)

Referenzimpuls	Referenzfreigabeschalter	Bit 0 in Datenwort 0
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 11 in Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 in Datenwort 0 gesetzt ist.
Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "Inkrementalgeberbetrieb".

Konfigurationswörter 4+5 (schreibend)

Schwellwert 1 (32 Bit)

Schwellwert 1 muß immer \leq Schwellwert 2 sein.
Die Schwellwerte werden intern **vorzeichenbehafet** in aufsteigender Reihenfolge gereiht.

Konfigurationswörter 6+7 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 10 in Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 in Datenwort 0 gesetzt ist.
Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "Inkrementalgeberbetrieb".

Konfigurationswörter 6+7 (schreibend)

Schwellwert 2 (32 Bit)

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 8 werden Inkrementalgeber und Komparator konfiguriert.
Im Inkrementalgeberbetrieb wird der Taktausgang (Pin 7 und 8) als Komparatorausgang verwendet.

	Bit	Beschreibung
	12 - 15	0
	11	0....Zählerstand nicht übernehmen 1....Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4 und 5) ¹⁾
	10	0....Zählerstand nicht übernehmen 1....Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6 und 7) ¹⁾
	8 - 9	0
	7	0....5 V-Geberversorgung aus (default) 1....5 V-Geberversorgung ein
	5 - 6	0
	4	0....keine Auswirkung auf Zähler 1 Zähler löschen (referenzieren) Auf die positive Flanke von Bit 4 wird in Abhängigkeit der Steuersignale in Konfigurationswort 14 (schreibend) der Zähler gelöscht. Vor einer erneuten Referenzierung muß Bit 4 rückgesetzt und wieder gesetzt werden.
	3	0....Komparator aus Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt. 1....Komparator ein
	2	0....Komparatorausgang unbedingt Der Komparatorausgang wird auf den in Bit 0 angegebenen Pegel gesetzt, wenn Schwellwert 1 < Zähler ≤ Schwellwert 2 1....Komparatorausgang bedingt Die Steuerung des Komparatorausgangs kann auf zwei Arten erfolgen: a) Durch den Referenzfreigabeschalter, wenn Bit 15 im Konfigurationswort 14 zurückgesetzt ist. Referenzfreigabeschalter = 1 Der Komparatorausgang wird wie bei "Komparatorausgang unbedingt" behandelt. Referenzfreigabeschalter = 0 Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt. b) Im TPU-Betrieb durch die TPU-IN Leitung. Die Leitung wird durch LTX-Funktionen bedient (z. B. mit LTXdo0()). Der TPU-Betrieb wird durch Setzen von Bit 15 im Konfigurationswort 14 eingestellt. TPU-IN Leitung = 1 Der Komparatorausgang wird wie bei "Komparatorausgang unbedingt" behandelt. TPU-IN Leitung = 0 Der Komparatorausgang wird auf den invertierten Pegel von Bit 0 gesetzt.
	1	0
	0	Pegel des Komparatorausgangs

¹⁾ Der Zählerstand wird nur einmal übernommen. Für eine erneute Übernahme muß Bit 10 bzw. Bit 11 rückgesetzt werden. Nachdem das korrespondierende Bit im Modulstatus auf 0 gegangen ist, kann Bit 10 bzw. Bit 11 im Konfigurationswort 8 wieder gesetzt werden.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkennung.

																Bit	Beschreibung
																8 - 15	Modulkennung = \$10
																0 - 7	x.... nicht definiert, ausmaskieren
0	0	0	1	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x		
15							8	7								0	

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

In der Standardeinstellung wird das Encodermodul als 32 Bit Auf-/Abwärtszähler mit Vierfachauswertung betrieben.



Bitte beachten Sie die Weg/Zustands- und Timingdiagramme im Abschnitt "Inkrementalgeberbetrieb".

	Bit	Beschreibung	
	15	<p>0... TPU-Betrieb abgeschaltet</p> <p>1... TPU-Betrieb eingeschaltet</p> <p>Um den TPU-Betrieb nutzen zu können, muß das Modul auf dem CP-Interface betrieben werden.</p> <p>Die Kanäle A und B sind an die TPU durchgeschaltet (bedienbar durch LTX-Funktionen z. B. mit LTXcab2()).</p> <p>Mit der TPU-IN Leitung wird die Signalquelle für die TPU-OUT Leitung ausgewählt. Beide Leitungen werden durch LTX-Funktionen bedient (TPU-IN Leitung z. B. mit LTXdo0(), TPU-OUT Leitung z. B. mit LTXdi1()).</p> <p>Man muß unterscheiden, ob der Komparator aus- oder eingeschaltet ist.</p> <p>a) Komparator ist ausgeschaltet (Bit 3 im Konfigurationswort 8 = 0)</p> <p>TPU-IN = 0... TPU-OUT = Referenzimpuls</p> <p>TPU-IN = 1... TPU-OUT = Referenzimpuls & Referenzfreigabeschalter (binär UND-verknüpft)</p> <p>b) Komparator ist eingeschaltet (Bit 2 und Bit 3 im Konfigurationswort 8 = 1, vergleiche auch mit Beschreibung von Bit 2 im Konfigurationswort 8)</p> <p>TPU-IN = 0... TPU-OUT = invertierter Pegel von Bit 2 im Konfigurationswort 8</p> <p>TPU-IN = 1... TPU-OUT = Pegel von Bit 0 im Konfigurationswort 8, wenn Schwellwert 1 < Zähler ≤ Schwellwert 2</p>	
	13 - 14	0	
	12	<p>0... Inkrementalgeberbetrieb</p> <p>1... Absolutgeberbetrieb</p>	
	6 - 11	0	
	5	<p>0... kein Einfluß auf Zählrichtung</p> <p>1... umgekehrte Zählrichtung</p>	
	4	<p>0... Inkrementalgeber ohne Komparator</p> <p>1... Inkrementalgeber mit Komparator</p>	
	3	0	
	2	<p>0... kein Einfluß auf Referenzimpuls</p> <p>1... Referenzimpuls wird invertiert. Diese Einstellung wird für Geber mit High Impuls verwendet.</p>	
	1	<p>0... Zähler unmittelbar auf 0 setzen. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 1 gesetzt.</p> <p>1... Zähler bleibt in Funktion. In Datenwort 0 (Modulstatus) wird Bit 7 unmittelbar auf 0 gesetzt (bedingtes Referenzieren).</p> <p>In Abhängigkeit von Bit 0 in Konfigurationswort 14 wird Bit 7 in Datenwort 0 auf 1 gesetzt und mit einer positiven Flanke von Bit 4 in Konfigurationswort 8 wieder gelöscht.</p>	
	0	<p>0... Referenzfreigabeschalter nicht beachten (Referenzieren bei Referenzimpuls)</p> <p>Bezieht sich auf Bit 4 in Konfigurationswort 8.</p> <p>1... Referenzfreigabeschalter aktiv schalten (Referenzieren bei Referenzimpuls und Referenzfreigabeschalter)</p>	
	15	8 7	0

15.2.8 Variablendeklaration für Absolutgeberbetrieb

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.

Absolutgeberbetrieb mit Zentraleinheit RPS 2003 und Remote Slaves

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	Transp. In	0	●		Modulstatus
Datenwort 1	INT32	Transp. In	2	●		Zählerstand
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Absolutgebersteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

Absolutgeberbetrieb mit CAN Slaves

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	INT32	Transp. In	0	●		Zählerstand
Datenwort 2	WORD	Transp. In	4	●		Modulstatus
Konfigurationswort 4	INT32	Transp. In	8	●		Zählerstand bei positiver Flanke des Referenzfreigabeschalters
Konfigurationswort 6	INT32	Transp. In	12	●		Zählerstand bei negativer Flanke des Referenzfreigabeschalters
Konfigurationswort 8	WORD	Transp. Out	16		●	Absolutgebersteuerung
Konfigurationswort 12	WORD	Transp. In	24	●		Modulstatus
Konfigurationswort 14	WORD	Transp. In	28	●		Modultyp
	WORD	Transp. Out	28		●	Modulkonfiguration

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 NC161 ist das Packen der Daten nicht möglich. Pro Anpassungsmodul wird daher ein CAN-Objekt übertragen.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier NC161 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	frei
2	543	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei
3	544	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei
4	545	Zähler LL	Zähler ML	Zähler MH	Zähler HH	Status L	Status H	frei

¹⁾ CAN-ID = 542 + (kn - 1) x 16 + (ma - 1) x 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".

Beschreibung der Daten- und Konfigurationswörter

Datenwort 0 (lesend)

Das Datenwort 0 enthält den Modulstatus zeitkonsistent zum Zählerstand.

	Bit	Beschreibung
	12 - 15	x.... nicht definiert, ausmaskieren
	11	0.... Zählerstand nicht übernommen 1.... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernommen
	10	0.... Zählerstand nicht übernommen 1.... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernommen
	9	0... Wenn Bit 8 und Bit 9 = 0 sind, ist die Last im gültigen Bereich oder die Versorgung ist nicht eingeschaltet 1.... 5 V-Geberversorgung ist überlastet oder Kurzschluß
	8	0... Wenn Bit 8 und Bit 9 = 0 sind, ist die Last im gültigen Bereich oder die Versorgung ist nicht eingeschaltet 1.... 5 V-Geberversorgung ist nicht belastet
	2 - 7	x.... nicht definiert, ausmaskieren
	1	Pegel des Referenzfreigabeschalters
	0	x.... nicht definiert, ausmaskieren

Datenwort 1 (lesend)

Zählerstand MSW

Datenwort 2 (lesend)

Zählerstand LSW

Konfigurationswörter 4+5 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 11 in Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 11 in Datenwort 0 gesetzt ist.

Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "Inkrementalgeberbetrieb".

Konfigurationswörter 6+7 (lesend)

Nach dem Setzen von Bit 10 in Konfigurationswort 8 enthalten diese Konfigurationswörter den gelatchten Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters. Der Wert ist gültig, wenn Bit 10 in Datenwort 0 gesetzt ist.

Bitte beachten Sie das Timingdiagramm "Zählerstand latchen" im Abschnitt "Inkrementalgeberbetrieb".

Konfigurationswort 8 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 8 wird der Absolutgeber konfiguriert.

		Bit	Beschreibung
		12 - 15	0
		11	0.... Zählerstand nicht übernehmen 1.... Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 4 und 5) ¹⁾
		10	0.... Zählerstand nicht übernehmen 1.... Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen (siehe Konfigurationswörter 6 und 7) ¹⁾
		8 - 9	0
		7	0.... 5 V-Geberversorgung aus (default) 1.... 5 V-Geberversorgung ein
		0 - 6	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15					8	7									0

¹⁾ Der Zählerstand wird nureinmal übernommen. Für eine erneute Übernahme muß Bit 10 bzw. Bit 11 rückgesetzt werden. Nachdem das korrespondierende Bit im Modulstatus auf 0 gegangen ist, kann Bit 10 bzw. Bit 11 im Konfigurationswort 8 wiedergesetzt werden.

Konfigurationswort 12 (lesend)

Das Konfigurationswort 12 enthält den Modulstatus (aktueller Zustand ungelatcht). Der Modulstatus ist bei Datenwort 0 beschrieben.

Konfigurationswort 14 (lesend)

Das High Byte des Konfigurationswortes 14 beschreibt die Modulkenung.

		Bit	Beschreibung
		8 - 15	Modulkennung = \$10
		0 - 7	x nicht definiert, ausmaskieren

0	0	0	1	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x
15								8	7						0

Konfigurationswort 14 (schreibend)

Mit dem Konfigurationswort 14 wird das Modul konfiguriert.

	Bit	Beschreibung
	15	0.... TPU-Betrieb abgeschaltet 1.... TPU-Betrieb eingeschaltet Um den TPU-Betrieb nutzen zu können, muß das Modul auf dem CP-Interface betrieben werden. Die TPU-OUT Leitung wird für Statusinformationen verwendet. Die Leitung wird durch LTX-Funktionen bedient (z. B. mit LTXdi1()). TPU-OUT = 0... Positionsmessung im Gange TPU-OUT = 1... neuer Zählerstand verfügbar
	13 - 14	0
	12	0.... Inkrementalgeberbetrieb 1.... Absolutgeberbetrieb
	11	0.... Binär codiertes SSI-Gebersignal (SSI-Geber) 1.... Gray codiertes SSI-Gebersignal
	10	0
	5 - 9	Anzahl der Vornulln vor dem MSB des Geberwertes
0 - 4	Anzahl der gültigen Bits des Geberwertes Standardmäßig sind die Bits 0 - 9 = 0. Bei dieser Einstellung werden die ersten 32 Bits des SSI-Geberdatenstroms ausgegeben.	



Bitte beachten Sie die Beispiele im Abschnitt "Absolutgeberbetrieb".

15.2.9 Inkrementalgeberbetrieb

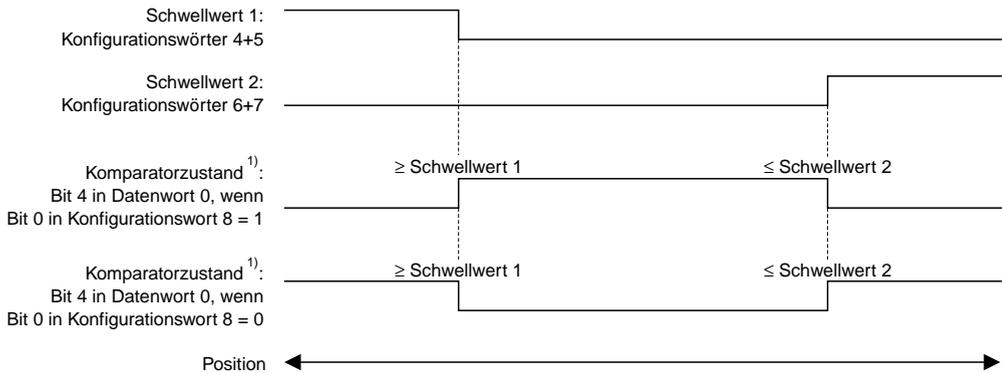
Die folgenden Weg/Zustands- und Timingdiagramme zeigen die Funktionsweise der NC161 im Inkrementalgeberbetrieb bei verschiedenen Konfigurationen.

Komparator unbedingt

Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswörter 4+5	Schwellwert 1	Schwellwert 1 für Komparator definieren, $\text{Schwellwert 1} \leq \text{Schwellwert 2}$
Konfigurationswörter 6+7	Schwellwert 2	Schwellwert 2 für Komparator definieren
Konfigurationswort 8	Bit 0 = 0 oder 1	Pegel des Komparatorausgangs
Konfigurationswort 8	Bit 2 = 0	Komparatorausgang unbedingt
Konfigurationswort 8	Bit 3 = 1	Komparator einschalten
Konfigurationswort 14	Bit 4 = 1	Inkrementalgeberbetrieb mit Komparator
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Weg/Zustandsdiagramm



¹⁾ Der Komparator weist einen Jitter von 0 - ca. 1 ms auf

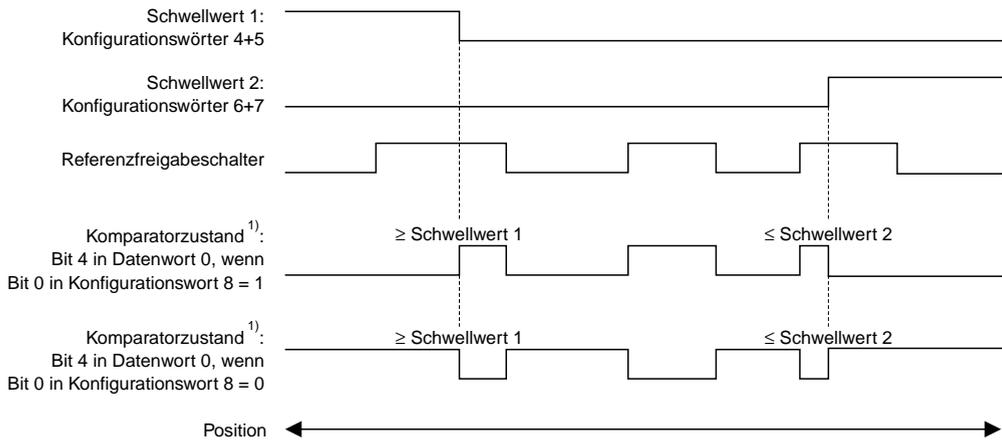
Der Taktausgang (Pin 7 und 8) entspricht dem Komparatorzustand von Bit 4 in Datenwort 0.

Komparator bedingt

Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswörter 4+5	Schwellwert 1	Schwellwert 1 für Komparator definieren, $\text{Schwellwert 1} \leq \text{Schwellwert 2}$
Konfigurationswörter 6+7	Schwellwert 2	Schwellwert 2 für Komparator definieren
Konfigurationswort 8	Bit 0 = 0 oder 1	Pegel des Komparatorausgangs
Konfigurationswort 8	Bit 2 = 1	Komparatorausgang bedingt
Konfigurationswort 8	Bit 3 = 1	Komparator einschalten
Konfigurationswort 14	Bit 4 = 1	Inkrementalgeberbetrieb mit Komparator
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Weg/Zustandsdiagramm



¹⁾ Der Komparator weist einen Jitter von 0 - ca. 1 ms auf

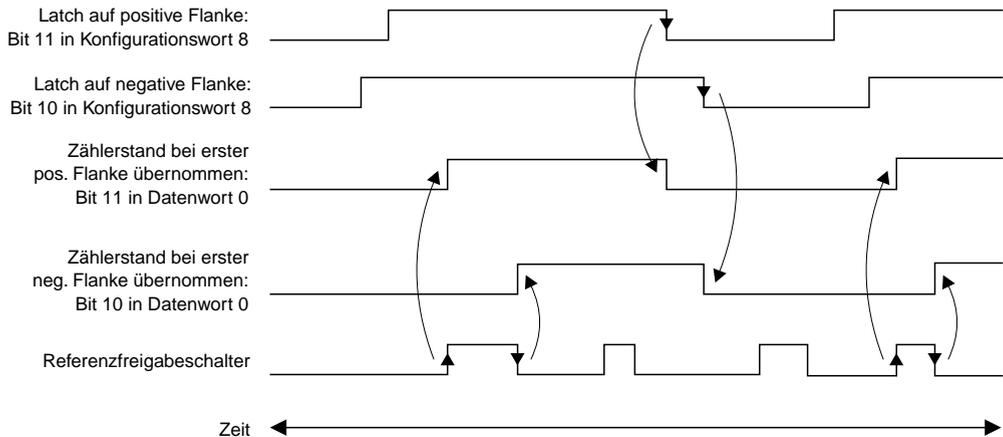
Der Taktoutput (Pin 7 und 8) entspricht dem Komparatorzustand von Bit 4 in Datenwort 0.

Zählerstand latches

Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 8	Bit 10 = 0 oder 1	Zählerstand bei der ersten negativen Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen
Konfigurationswort 8	Bit 11 = 0 oder 1	Zählerstand bei der ersten positiven Flanke des Referenzfreigabeschalters übernehmen
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Timingdiagramm

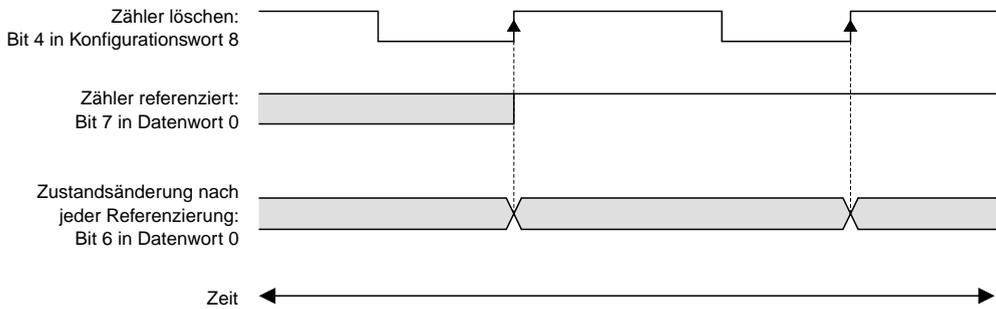


Referenzieren unbedingt

Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 8	Bit 4 = 0 oder 1	Zähler löschen (referenzieren), Steuersignale siehe Konfigurationswort 14
Konfigurationswort 14	Bit 1 = 0	Zähler unmittelbar löschen (Referenzieren unbedingt)
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Timingdiagramm



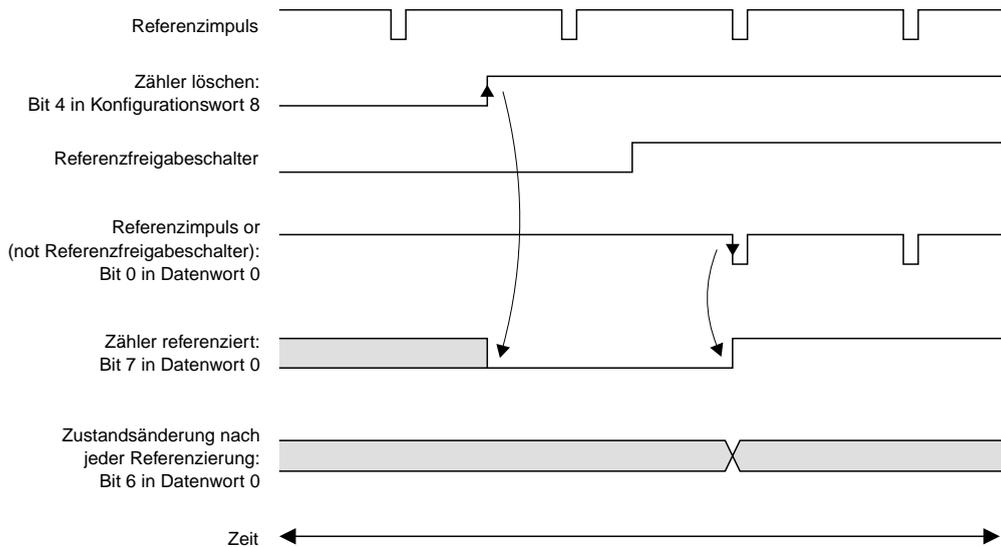
Referenzieren bedingt mit Referenzfreigabeschalter

Referenzimpuls nicht invertiert

Für bedingtes Referenzieren mit Referenzfreigabeschalter und nicht invertiertem Referenzimpuls sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 8	Bit 4 = 0 oder 1	Zähler löschen (referenzieren), Steuersignale siehe Konfigurationswort 14
Konfigurationswort 14	Bit 0 = 1	Referenzfreigabeschalter aktiv schalten
Konfigurationswort 14	Bit 1 = 1	Bedingt Referenzieren
Konfigurationswort 14	Bit 2 = 0	Referenzimpuls nicht invertieren
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Timingdiagramm

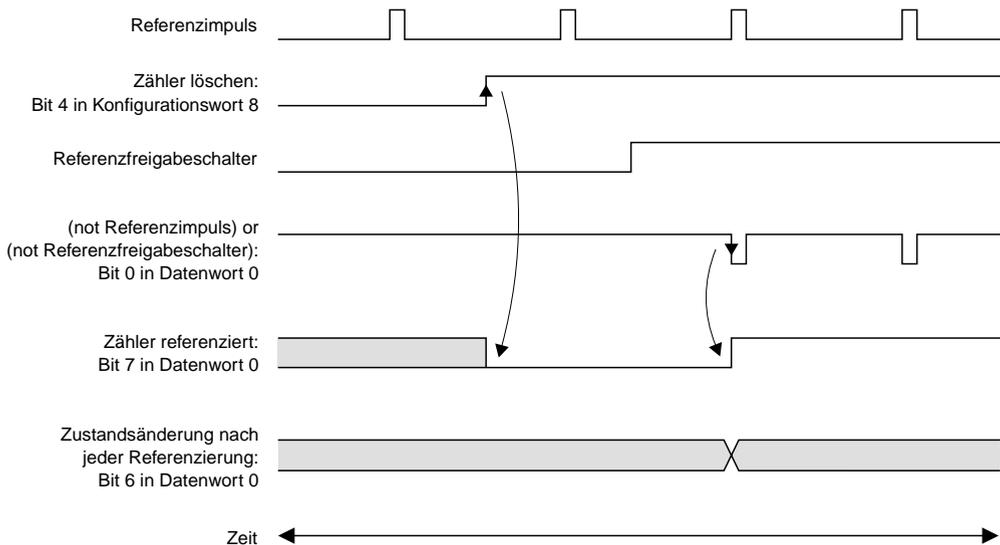


Referenzimpuls invertiert

Für bedingtes Referenzieren mit Referenzfreigabeschalter und invertiertem Referenzimpuls sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 8	Bit 4 = 0 oder 1	Zähler löschen (referenzieren), Steuersignale siehe Konfigurationswort 14
Konfigurationswort 14	Bit 0 = 1	Referenzfreigabeschalter aktiv schalten
Konfigurationswort 14	Bit 1 = 1	Bedingt Referenzieren
Konfigurationswort 14	Bit 2 = 1	Referenzimpuls invertieren
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Timingdiagramm



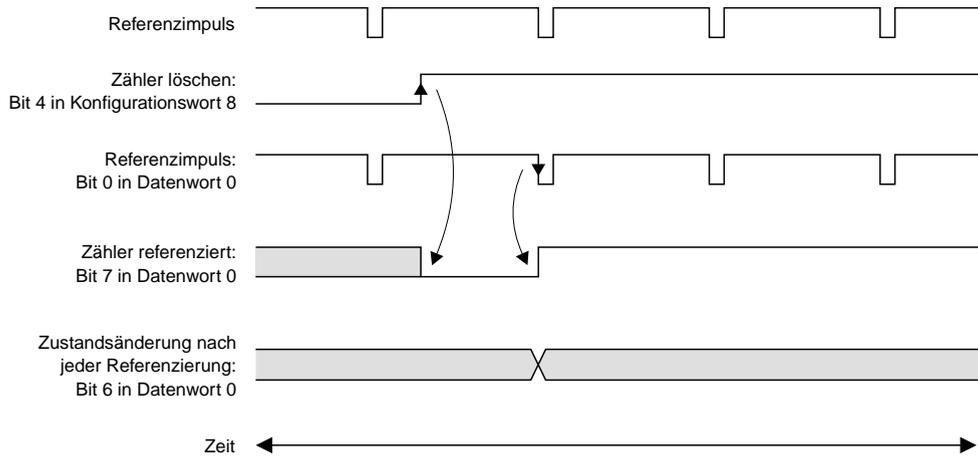
Referenzieren bedingt ohne Referenzfreigabeschalter

Referenzimpuls nicht invertiert

Für bedingtes Referenzieren ohne Referenzfreigabeschalter und nicht invertiertem Referenzimpuls sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 8	Bit 4 = 0 oder 1	Zähler löschen (referenzieren), Steuersignale siehe Konfigurationswort 14
Konfigurationswort 14	Bit 0 = 0	Referenzfreigabeschalter nicht beachten
Konfigurationswort 14	Bit 1 = 1	Bedingt Referenzieren
Konfigurationswort 14	Bit 2 = 0	Referenzimpuls nicht invertieren
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Timingdiagramm

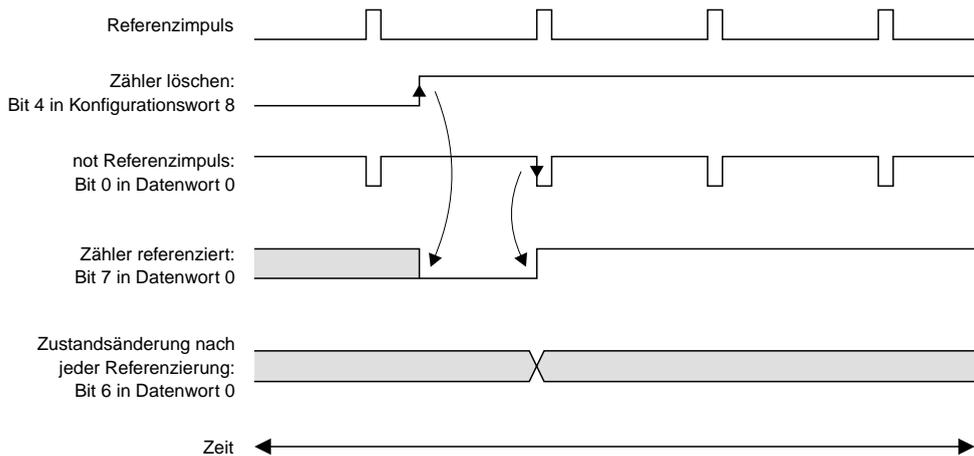


Referenzimpuls invertiert

Für bedingtes Referenzieren ohne Referenzfreigabeschalter und invertiertem Referenzimpuls sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 8	Bit 4 = 0 oder 1	Zähler löschen (referenzieren), Steuersignale siehe Konfigurationswort 14
Konfigurationswort 14	Bit 0 = 0	Referenzfreigabeschalter nicht beachten
Konfigurationswort 14	Bit 1 = 1	Bedingt Referenzieren
Konfigurationswort 14	Bit 2 = 1	Referenzimpuls invertieren
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 0	Inkrementalgeberbetrieb

Timingdiagramm



15.2.10 Absolutgeberbetrieb

In den folgenden Beispielen wird der Absolutgeber einmal formatiert und einmal als Rohwert eingelesen. In beiden Beispielen wird der folgende Absolutgeber verwendet:

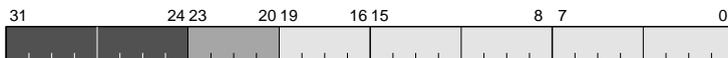
Gebertyp	Multiturmgeber
Geberauflösung	256 x 4096 ⇒ 20 Bits
Übertragene Bits	24
Datenbits	20
Vornullen	4

Daten formatiert einlesen

Wenn das vom Absolutgeber gelieferte Protokollformat bekannt ist, werden die Daten formatiert eingelesen. Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 14	Bit 0 - 4 = %10100	Anzahl der gültigen Bits des Geberwertes: 20
Konfigurationswort 14	Bit 5 - 9 = %00100	Anzahl der Vornullen: 4
Konfigurationswort 14	Bit 11 = 0	Binär codiertes SSI-Gebersignal
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 1	Absolutgeberbetrieb

Protokollformat



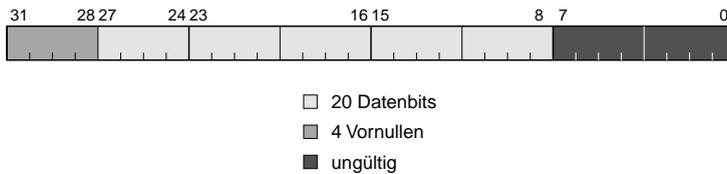
- 20 Datenbits
- 4 Vornullen
- ungültig

Daten als 32 Bit-Rohwert einlesen

Die Daten werden als 32 Bit-Rohwert eingelesen, wenn z. B. das vom Absolutgeber gelieferte Protokollformat nicht bekannt ist. Folgende Einstellungen sind vorzunehmen:

Daten-/Konfigurationswort	auszuführender Befehl	Beschreibung
Konfigurationswort 14	Bit 0 - 4 = %00000	Anzahl der gültigen Bits des Geberwertes: 0
Konfigurationswort 14	Bit 5 - 9 = %00000	Anzahl der Vornullen: 0
Konfigurationswort 14	Bit 11 = 0	Binär codiertes SSI-Gebersignal
Konfigurationswort 14	Bit 12 = 1	Absolutgeberbetrieb

Protokollformat



16 ZUBEHÖR

16.1 ÜBERSICHT

Bestellnummer	Beschreibung
7AC010.9	2003 Busabdeckung, 5 Stück
7AC011.9	2003 Kabelsicherung, 5 Stück, inkl. Montagematerial
7AC020.9	2003 Busabdeckung, 1 Stück
7TB710.9	2003 Feldklemme, 10pol., Schraubklemme
7TB710.91	2003 Feldklemme, 10pol., Federzugklemme
7TB710:90-01	2003 Feldklemme, 10pol., 30 Stück, Schraubklemme
7TB710:91-01	2003 Feldklemme, 10pol., 30 Stück, Federzugklemme
7TB712.9	2003 Feldklemme, 12pol., Schraubklemme
7TB712.91	2003 Feldklemme, 12pol., Federzugklemme
7TB712:90-02	2003 Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Schraubklemme
7TB712:91-02	2003 Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Federzugklemme
7TB718.9	2003 Feldklemme, 18pol., Schraubklemme
7TB718.91	2003 Feldklemme, 18pol., Federzugklemme
7TB718:90-02	2003 Feldklemme, 18pol., 20 Stück, Schraubklemme
7TB718:91-02	2003 Feldklemme, 18pol., 20 Stück, Federzugklemme
7TB722.9	2003 Feldklemme, 22pol., Schraubklemme
7TB722.91	2003 Feldklemme, 22pol., Federzugklemme
7TB733.9	2003 Feldklemme, 33pol., Schraubklemme
7TB733.91	2003 Feldklemme, 33pol., Federzugklemme
7TB736.9	2003 Feldklemme, 36pol., Schraubklemme
7TB736.91	2003 Feldklemme, 36pol., Federzugklemme
7TB754.9	2003 Feldklemme, 54pol., Schraubklemme
7TB754.91	2003 Feldklemme, 54pol., Federzugklemme
7TB772.91	2003 Feldklemme, 72pol., Federzugklemme

16.2 AC010 / AC020

16.2.1 Technische Daten



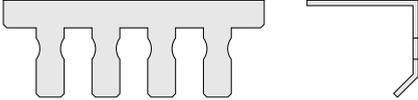
Bezeichnung	AC010	AC020
Bestellnummer	7AC010.9	7AC020.9
Kurzbeschreibung	2003 Busabdeckung, 5 Stück	2003 Busabdeckung, 1 Stück

16.2.2 Allgemeines

Wenn Modulplätze frei bleiben, wird die Anbringung einer Busabdeckung auf dem ersten freien Modulplatz empfohlen. Dadurch ist das letzte Modul vor Beschädigung geschützt.

16.3 AC011

16.3.1 Technische Daten

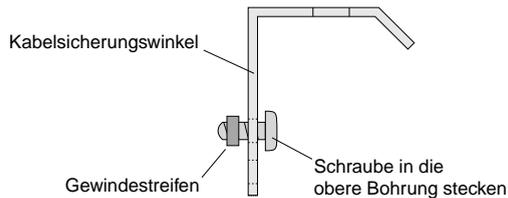
<p>M3 x 8 ... 10 Stk</p>  <p>Gewindestreifen ... 5 Stk</p>  <p>Kabelsicherungswinkel ... 5 Stk</p> 	
Bezeichnung	AC011
Bestellnummer	7AC011.9
Kurzbeschreibung	2003 Kabelsicherung, 5 Stück, inkl. Montagematerial

16.3.2 Allgemeines

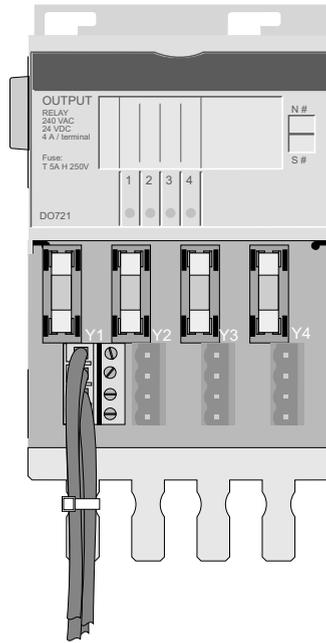
Um bei der Verdrahtung des digitalen Ausgangsmoduls DO721 eine zu hohe Belastung des 4poligen Steckers zu vermeiden, wird der Kabelsicherungswinkel verwendet.

Der Kabelsicherungswinkel wird unterhalb der DO721 montiert. Dazu wird in den Modulträger ein Gewindestreifen geschoben und der Winkel mit Hilfe zweier Schrauben festgeschraubt. Das Montagematerial ist im Lieferumfang des Kabelsicherungswinkels enthalten.

Die Zuleitungen zum Modul werden mit Kabelbindern am Winkel fixiert. Dadurch werden die Stecker entlastet und eine sichere elektrische Verdrahtung gewährleistet.



16.3.3 Anschlußbeispiel



16.4 TB710

16.4.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB710.9	2003 Feldklemme, 10pol., Schraubklemme
7TB710.91	2003 Feldklemme, 10pol., Federzugklemme
7TB710.90-01	2003 Feldklemme, 10pol., 30 Stück, Schraubklemme
7TB710.91-01	2003 Feldklemme, 10pol., 30 Stück, Federzugklemme

Für die meisten I/O-Module wird zur Kontaktierung diese einreihige 10polige Feldklemme verwendet, die sich durch kompakte Bauweise und leichte Entnahme (zwei Auswurfhebel am Modul) auszeichnet.

16.4.2 Technische Daten

	
Bezeichnung	TB710
Anzahl der Pole	10
Art der Klemmung	Ausführung als Schraub- oder Federzugklemme
Kontaktabstand	5,08 mm
Kontaktübergangswiderstand	6 mΩ
Nennspannung	250 V
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt
Anschlußquerschnitt	0,14 mm ² (AWG26) - 2,5 mm ² (AWG12)
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)
Entriegelung	mechanisch

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

16.5 TB712

16.5.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB712.9	2003 Feldklemme, 12pol., Schraubklemme
7TB712.91	2003 Feldklemme, 12pol., Federzugklemme
7TB712.90-02	2003 Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Schraubklemme
7TB712.91-02	2003 Feldklemme, 12pol., 20 Stück, Federzugklemme

Diese einreihige 12polige Feldklemme wird zur Kontaktierung von Anpassungsmodulen verwendet. Die Entnahme wird durch zwei Auswurfhebel an der Feldklemme erleichtert.

16.5.2 Technische Daten

	
	TB712.9
	TB712.91
Bezeichnung	TB712
Anzahl der Pole	12
Art der Klemmung	Ausführung als Schraub- oder Federzugklemme
Kontaktabstand	3,5 mm
Nennspannung	125 V
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt
Anschlußquerschnitt	0,08 mm ² (AWG28) - 1,5 mm ² (AWG16)
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)
Entriegelung	mechanisch

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

16.6 TB718

16.6.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB718.9	2003 Feldklemme, 18pol., Schraubklemme
7TB718.91	2003 Feldklemme, 18pol., Federzugklemme
7TB718:90-02	2003 Feldklemme, 18pol., 20 Stück, Schraubklemme
7TB718:91-02	2003 Feldklemme, 18pol., 20 Stück, Federzugklemme

Diese einreihige 18polige Feldklemme wird zur Kontaktierung von B&R 2003 I/O-Modulen verwendet. Die Entnahme wird durch zwei Auswurfhebel an der Feldklemme erleichtert.

16.6.2 Technische Daten

	
	TB718.9
	TB718.91
Bezeichnung	TB718
Anzahl der Pole	18
Art der Klemmung	Ausführung als Schraub- oder Federzugklemme
Kontaktabstand	3,5 mm
Nennspannung	125 V
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt
Anschlußquerschnitt	0,08 mm ² (AWG28) - 1,5 mm ² (AWG16)
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)
Entriegelung	mechanisch

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

16.7 TB722

16.7.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB722.9	2003 Feldklemme, 22pol., Schraubklemme
7TB722.91	2003 Feldklemme, 22pol., Federzugklemme

Die Feldklemme TB722 dient zur Versorgung der Digitaleingänge auf dem Modul DM435. Sie besteht aus einer 22poligen Doppelseitigen Klemmleiste, die entweder als Schraubklemme oder als Federzugklemme ausgeführt ist. Die vorderen und die hinteren Kontakte sind jeweils miteinander verbunden und bilden somit eine Plus- und eine Masseschiene.

16.7.2 Technische Daten



Bezeichnung	TB722	
Anzahl der Pole	22	
Art der Klemmung	Ausführung als Schraub- oder Federzugklemme	
Kontaktabstand	5,08 mm	
Nennspannung	250 V	
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt	
Anschlußquerschnitt	0,14 mm ² (AWG26) - 2,5 mm ² (AWG12)	
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)	
Abmessungen	TB722.9	TB722.91
Höhe	33 mm	33 mm
Breite	76 mm	76 mm
Tiefe	52 mm	33 mm

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

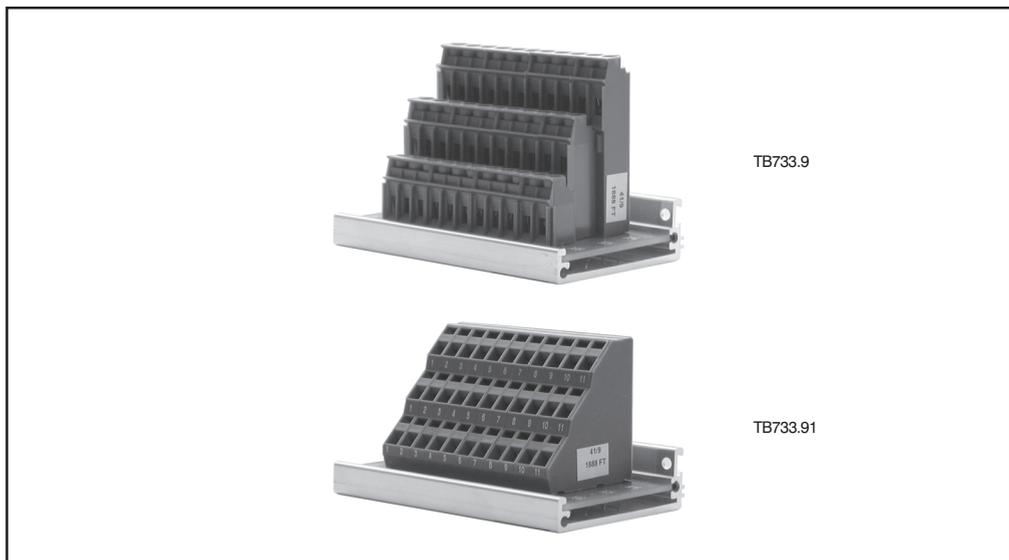
16.8 TB733

16.8.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB733.9	2003 Feldklemme, 33pol., Schraubklemme
7TB733.91	2003 Feldklemme, 33pol., Federzugklemme

Die Feldklemme TB733 wird als Zusatz-Rangierklemme verwendet, wenn das digitale Mischmodul DM435 in Dreileiter-Anschlußtechnik betrieben wird. Die TB733 besteht aus einer 33poligen Dreistockklemmleiste, die entweder als Schraubklemme oder als Federzugklemme ausgeführt ist. Alle Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen.

16.8.2 Technische Daten



Bezeichnung	TB733	
Anzahl der Pole	33 alle 11 Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen	
Art der Klemmung	Ausführung als Schraub- oder Federzugklemme	
Kontaktabstand	5,08 mm	
Nennspannung	250 V	
Strombelastung ¹⁾	max. 10 A / Kontakt	
Sicherung	externe Sicherung ist vorgeschrieben	
Anschlußquerschnitt	0,14 mm ² (AWG26) - 2,5 mm ² (AWG12)	
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)	
Abmessungen	TB733.9	TB733.91
Höhe	48 mm	48 mm
Breite	76 mm	76 mm
Tiefe	52 mm	44 mm

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

16.9 TB736

16.9.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB736.9	2003 Feldklemme, 36pol., Schraubklemme
7TB736.91	2003 Feldklemme, 36pol., Federzugklemme

Die Feldklemme TB736 dient zur Versorgung der Digitaleingänge auf dem Modul DM465. Die TB736 besteht aus zwei 18poligen Stiftleisten und den dazugehörigen Buchsenleisten in Schraub- oder Federzugtechnik mit Auswurf. Alle Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen.

16.9.2 Technische Daten

		TB736.9
		TB736.91
Bezeichnung	TB736	
Anzahl der Pole	36 alle 18 Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen	
Ausführung	zwei 18polige Stiftleisten mit den dazugehörigen Buchsenleisten in Schraub- oder Federzugtechnik mit Auswurf	
Kontaktabstand	3,5 mm	
Nennspannung	125 V	
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt	
Anschlußquerschnitt	0,08 mm ² (AWG28) - 1,5 mm ² (AWG16)	
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)	
Abmessungen	TB736.9	TB736.91
Höhe	33 mm	33 mm
Breite	76 mm	76 mm
Tiefe	32 mm	32 mm

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

16.10 TB754

16.10.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB754.9	2003 Feldklemme, 54pol., Schraubklemme
7TB754.91	2003 Feldklemme, 54pol., Federzugklemme

Die Feldklemme wird als Zusatz-Rangierklemme verwendet, speziell für Dreileiter-Anschlußtechnik, z. B. für die DM465 (Dreileiter-Sensorik). Die TB754 besteht aus drei 18poligen Stiftleisten und den dazugehörigen Buchsenleisten in Schraub- oder Federzugtechnik mit Auswurfmechanik. Alle Anschlüsse einer Klemmreihe sind elektrisch durchkontaktiert.

16.10.2 Technische Daten

	
Bezeichnung	TB754
Anzahl der Pole	54 alle 18 Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen
Ausführung	drei 18polige Stiftleisten mit den dazugehörigen Buchsenleisten in Schraub- oder Federzugtechnik mit Auswurf
Kontaktabstand	3,5 mm
Nennspannung	125 V
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt
Anschlußquerschnitt	0,08 mm ² (AWG28) - 1,5 mm ² (AWG16)
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)
Abmessungen	
Höhe	50 mm
Breite	76 mm
Tiefe	32 mm

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

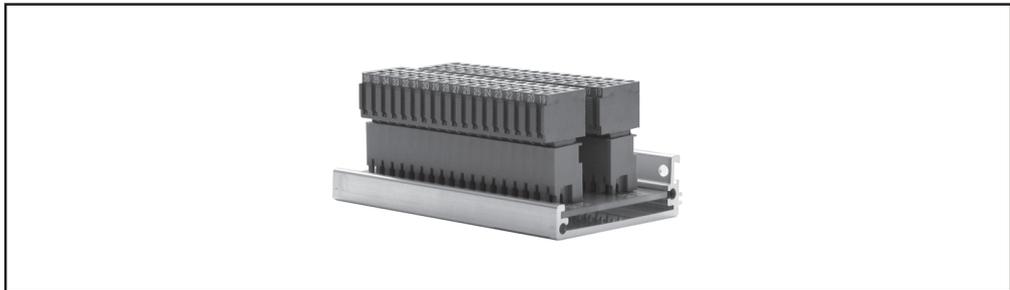
16.11 TB772

16.11.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7TB772.91	2003 Feldklemme, 72pol., Federzugklemme

Die Feldklemme TB772 wird als Zusatz-Rangierklemme verwendet, wenn das digitale Mischmodul DM465 in Dreileiter-Anschlußtechnik betrieben wird. Die TB772 besteht aus zwei 36poligen Stiftleisten und den dazugehörigen Buchsenleisten in Federzugtechnik mit Auswurf. Alle Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen.

16.11.2 Technische Daten



Bezeichnung	TB772
Anzahl der Pole	72 alle 18 Anschlüsse einer Klemmreihe sind kurzgeschlossen
Ausführung	zwei 36polige Stiftleisten mit den dazugehörigen Buchsenleisten in Federzugtechnik mit Auswurf
Kontaktabstand	3,5 mm
Nennspannung	50 V
Strombelastung ¹⁾	max. 5 A / Kontakt
Sicherung	externe Sicherung ist vorgeschrieben
Anschlußquerschnitt	0,5 mm ² - 1 mm ²
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)
Abmessungen	
Höhe	48 mm
Breite	76 mm
Tiefe	34 mm

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

17 MANUALS

17.1 ÜBERSICHT

Bestellnummer	Beschreibung
MASYS22003-0	B&R 2003 Anwenderhandbuch, deutsch
MASYS22003-E	B&R 2003 Anwenderhandbuch, englisch

KAPITEL 4

MODULADRESSIERUNG

1 SPEICHERBEREICH EINES ANPASSUNGSMODULS

1.1 AUFBAU

Der Datenaustausch mit einem Anpassungsmodul erfolgt über einen 32 Wörter langen Speicherbereich. Je nach Anpassungsmodul kann auf bis zu 16 Wörter lesend bzw. schreibend zugegriffen werden. Der Speicherbereich ist in jedem Anpassungsmodul gleich aufgebaut:

Lesend (R)	Schreibend (W)	Bearbeitung
Datenwort 0	Datenwort 0	Die Bearbeitung erfolgt vom Betriebssystem zyklisch und automatisch
Datenwort 1	Datenwort 1	
Datenwort 2	Datenwort 2	
Datenwort 3	Datenwort 3	
Konfigurationswort 4	Konfigurationswort 4	Die Bearbeitung erfolgt vom Anwender auf Auftrag
Konfigurationswort 5	Konfigurationswort 5	
Konfigurationswort 6	Konfigurationswort 6	
Konfigurationswort 7	Konfigurationswort 7	
Konfigurationswort 8	Konfigurationswort 8	
Konfigurationswort 9	Konfigurationswort 9	
Konfigurationswort 10	Konfigurationswort 10	
Konfigurationswort 11	Konfigurationswort 11	
Konfigurationswort 12	Konfigurationswort 12	
Konfigurationswort 13	Konfigurationswort 13	
Konfigurationswort 14	Konfigurationswort 14	
Konfigurationswort 15	Konfigurationswort 15	

1.2 DATENWÖRTER

Die Datenwörter werden vom Betriebssystem zyklisch und automatisch bearbeitet. Sie werden für folgende Aufgaben verwendet:

- Die Eingangsdaten werden von den Eingangsmodulen gelesen.
- Die Ausgangsdaten werden auf die Ausgangsmodule geschrieben.

1.3 KONFIGURATIONSWÖRTER

Die Konfigurationswörter werden vom Anwender auf Auftrag bearbeitet. Konfigurationswörter werden auch als CFG-Wörter bezeichnet.

Sie werden für folgende Aufgaben verwendet:

- Konfigurieren des Anpassungsmoduls
- Schreiben von Ausgangsdaten
- Lesen von Eingangsdaten
- Auslesen des Modulstatus
- Auslesen des Modultyps

2 VARIABLENDEKLARATION ÜBER PG2000

Die Variablen Deklaration über das Programmiersystem PG2000 ist vom Controller abhängig:

Zentraleinheit RPS 2003	
Datenwörter	Variablen Deklaration
Konfigurationswörter	I/O-FUBs

Remote I/O Slave	
Datenwörter	Variablen Deklaration
Konfigurationswörter	Variablen Deklaration

CAN Slave	
Datenwörter	Variablen Deklaration
Konfigurationswörter	CAN-Kommando-FUB CANIOcmd()

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

3 VARIABLENDEKLARATION MIT ZENTRALEINHEIT RPS 2003

3.1 ALLGEMEINES

Der Einstieg in die Variablen Deklaration ist im Anwenderhandbuch "PG2000 Software" beschrieben.

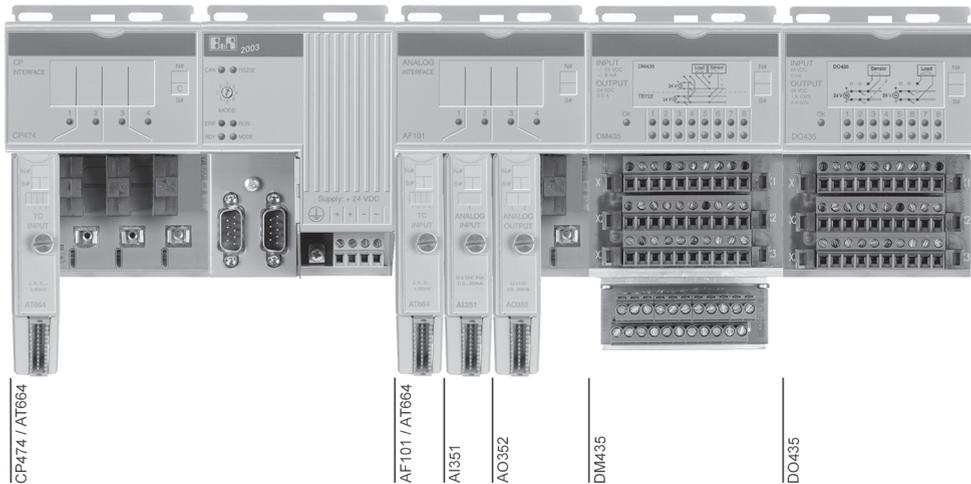
Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

In dem hier beschriebenen Beispiel wird auf die spezifischen Eigenschaften bei Verwendung einer B&R 2003 Zentraleinheit eingegangen.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Anpassungsmodule die auf dem CP-Interface gesteckt sind, werden mit Moduladresse 0 angesprochen.
- Der Zugriff auf Konfigurationswörter erfolgt mit I/O-Funktionsblöcken.
- Pro Adaptermodul werden in einem Programmzyklus acht Konfigurationswörter bearbeitet! Falls mehr Konfigurationswörter benötigt werden, muß ein Teil der Anpassungsmodule auf ein anderes AF101 Modul gesteckt oder es müssen die Zugriffe auf die Konfigurationswörter gestaffelt werden.

Anhand der unten abgebildeten HW-Konfiguration wird die Variablen Deklaration erklärt:



3.2 MODULBELEGUNG

AT664 auf CP-Interface und AT664 auf AF101	
Kanäle 1 - 4	alle Kanäle sind belegt

AI351	
Kanal 1	Spannungsmessung ohne Schwellwertschalter

AO352	
Kanäle 1 - 2	alle Kanäle sind belegt

DM435	
Digitalausgänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei
Digitaleingänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei

DO435	
Kanäle 1 - 2	Digitaleingänge
Kanäle 3 - 4	Digitalausgänge
Kanäle 5 - 8	sind frei

3.3 TASKÜBERSICHT

Das Anwenderprogramm ist in folgende Tasks unterteilt:



3.4 I/O-LIBRARY

Bevor Sie die Funktionsblöcke zur Bedienung der Konfigurationswörter nutzen können, müssen Sie die I/O-Library in die Projekt-Datenbank importieren. Dazu steht Ihnen die Funktion *Import Library* aus dem Pull-Down-Menü *Datei* zur Verfügung.

Die I/O-Library muß als Systemmodul in die GDM eingetragen werden.

3.5 AF101

Dieser Task bearbeitet die Anpassungsmodule auf dem CP-Interface und auf dem Adaptermodul AF101. Im INIT-UP werden die Schaufelaufträge definiert. Die Schaufelaufträge für die Konfiguration werden im INIT-UP ausgeführt, jener für das Lesen des Modulstatus im zyklischen Teil des Programms.

3.5.1 INIT-UP

```
Projekt: zentr_eh                               Datei: InitUP : af101

;*****
;**  Definition der einzelnen Schaufelaufträge für Basisrack      **
;*****

Err_Ptest = 0
Err_IO_data = 0

AF101_slot = 1 ;Moduladresse im Rack
AT664_slot = 1 ;Slotadresse auf AF101
AI351_slot = 2 ;Slotadresse auf AF101

;#####
;## Multipler physikalischer Schaufelauftrag zum Schreiben des      ##
;## Parameterwortes 14 der AT664 auf AF101, Slot 1                ##
;#####
IO_struct.io_type=5 ;2003 IO
IO_struct.master_no=1 ;Master immer 1
IO_struct.slave_no=0 ;Slavenummer immer 0
IO_struct.module_adr=AF101_slot ;Modulsteckplatz
IO_struct.intern_off= 32*(AT664_slot -1)+ 14 *2 ;Registernr. 14 auf ANP = AT664_slot
IO_struct.mode=%00000000 ;Schreibend, Normal
IO_struct.data_len=2 ;2*Byte
IO_struct.reserve=0 ;Not used
IO_struct.data_adr=adr(AT_r_reg14) ;Adresse des Datenbereichs,in dem das
;Parameterwort 14 abgebildet ist

AT_r_reg14 = $0000 ;keine Wandlung
;AT_r_reg14 = $1001 ;Fühlertyp J \
;AT_r_reg14 = $1002 ;Fühlertyp K >Filterzeit 60 Hz
;AT_r_reg14 = $1003 ;Fühlertyp S /
```

```

IO_ptest(1,adr(IO_struct),status_pt1,ptest1_ok);Test, ob Schaufelauftrag
;durchgeföhrt werden kann

if (ptest1_ok = 1) then
;Schaufelauftrag #0 deklarieren
IO_mphydef(1,adr(IO_struct),adr(af_sc_buf),0,status_mp1,af_ident)
else
Err_Ptest = BIT_SET(Err_Ptest,0)
endif

;#####
;## Multipler physikalischer Schaufelauftrag zum Schreiben des Parameter- ##
;## wortes 14 der AT664 auf der linken Seite der CP474 (CP-Interface) ##
;#####
IO_struct.io_type=5 ;2003 IO
IO_struct.master_no=1 ;Master immer 1
IO_struct.slave_no=0 ;Slavenummer immer 0
IO_struct.module_adr=0 ;Modulsteckplatz 0 -> linke Seite
IO_struct.intern_off= 32*(AT664_slot -1)+ 14 *2 ;Registernr. 14 auf ANP = AT664_slot
IO_struct.mode=%00000000 ;Schreibend, Normal
IO_struct.data_len=2 ;2*Byte
IO_struct.reserve=0 ;Not used
IO_struct.data_adr=adr(AT_l_reg14) ;Adresse des Datenbereichs,in dem das
;Parameterwort 14 abgebildet ist

AT_l_reg14 = $0000 ;keine Wandlung
;AT_l_reg14 = $1001 ;Föhlerlyt J \
;AT_l_reg14 = $1002 ;Föhlerlyt K >Filterzeit 60 Hz
;AT_l_reg14 = $1003 ;Föhlerlyt S /

IO_ptest(1,adr(IO_struct),status_pt2,ptest2_ok);Test, ob Schaufelauftrag
;durchgeföhrt werden kann

if (ptest2_ok = 1) then
;Schaufelauftrag #1 deklarieren
IO_mphydef(1,adr(IO_struct),adr(af_sc_buf),1,status_mp2,af_ident)
else
Err_Ptest = BIT_SET(Err_Ptest,1)
endif

if Err_Ptest=0 then
loop ;Schaufelauftrag zyklisch ausföhren...
IO_data(1,af_ident,status_dat)
exitif status_dat <> 5559 ;...bis Schaufeln nichtmehr aktiv
endloop
endif

;#####
;## Multipler physikalischer Schaufelauftrag zum Lesen des Modulstatus ##
;## (Parameterwort 12) der AI351 ##
;#####
IO_struct.io_type=5 ;2003 IO
IO_struct.master_no=1 ;Master immer 1
IO_struct.slave_no=0 ;Slavenummer immer 0 bei 2003
IO_struct.module_adr=AF101_slot ;Modulsteckplatz
IO_struct.intern_off=32*(AI351_slot -1)+ 12 *2;Registernummer 12 auf ANP=AI351_slot
IO_struct.mode=%00100000 ;Lesend, normal
IO_struct.data_len=2 ;Word
IO_struct.reserve=0 ;Not used
IO_struct.data_adr=adr(AI_statin) ;Adresse des Datenbereichs,in den das
;Statuswort abgespeichert wird.

```

```

IO_ptest(1,adr(IO_struct),status_pt2,ptest2_ok);Test, ob Schaufelauftrag
;durchgeföhrt werden kann

if (ptest2_ok = 1) then
;Schaufelauftrag #0 umparametrieren
IO_mphydef(1,adr(IO_struct),adr(af_sc_buf),0,status_mp2,af_ident)
;Schaufelauftrag #1 löschen
IO_mphydef(1,0,adr(af_sc_buf),1,status_mp3,af_ident)
else
Err_Ptest = BIT_SET(Err_Ptest,2)
endif

AF101_data = $FF
if (status_mp2=0) and (status_mp3=0) and (Err_Ptest=0) and (status_dat=0) then
AF101_data = 0
endif

;-----

```

3.5.2 Zyklisches Programm

```

Projekt: zentr_eh                                Datei: af101.src

;*****
;*** Benötigt für Definition der Variablen (In realen Applikationen werden ***
;*** die I/O-Variablen natürlich sinnvoller verknüpft!)                ***
;*****

AT664r_in.kanal1=AT664r_in.kanal1
AT664r_in.kanal2=AT664r_in.kanal2
AT664r_in.kanal3=AT664r_in.kanal3
AT664r_in.kanal4=AT664r_in.kanal4
AI351_in=AI351_in
AO352_out.kanal1=AO352_out.kanal1
AO352_out.kanal2=AO352_out.kanal2
AT6641_in1=AT6641_in1
AT6641_in2=AT6641_in2
AT6641_in3=AT6641_in3
AT6641_in4=AT6641_in4

;*****
;*** Ausführen der definierten multiplen Schaufelaufträge mittels IO_data ***
;*****

;*** zyklisches Lesen des Parameterwortes 12 der AI351                ***

if ( AF101_data = 0 ) then                                ;Nur wenn INIT-UP gutging
IO_data(1,af_ident,status)                            ;Schaufelauftrag ausführen
;wenn Schaufelauftrag nicht fertig(0) und nicht aktiv(5559)
if (status<>0) and (status<>5559) then
;Hier Fehlerauswertung
endif
endif

```

3.5.3 Variablendeklaration

af101.ud						
Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
AF101_data	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
AF101_slot	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
AI351_in	tk_global	INT16	1	IP3.1.2.1	-----	
AI351_slot	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
AI_statin	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
A0352_out	tk_global	ao352	1	QTP3.1.3.0	-----	
AT664_slot	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
AT6641_in1	tk_global	INT16	1	IP3.0.1.1	-----	
AT6641_in2	tk_global	INT16	1	IP3.0.1.2	-----	
AT6641_in3	tk_global	INT16	1	IP3.0.1.3	-----	
AT6641_in4	tk_global	INT16	1	IP3.0.1.4	-----	
AT664r_in	tk_global	at664	1	ITP3.1.1.0	-----	
AT_l_reg14	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
AT_r_reg14	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
Err_IO_dat	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	

af101.ud						
Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
Err_Ptest	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
IO_struct	lokal	IO_struct	1	MERKER	-----	
af_ident	lokal	LONG	1	MERKER	* remanent	
af_sc_buf	lokal	BYTE	78	MERKER	* remanent	
ptest1_ok	lokal	BIT	1	MERKER	* remanent	
ptest2_ok	lokal	BIT	1	MERKER	* remanent	
status	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_dat	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_np1	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_np2	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_np3	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_pt1	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
status_pt2	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	

3.5.4 AT664 auf CP-Interface

Bei der AT664 sind vier Kanäle belegt.

Datentyp

Die Definition kann auf zwei Arten erfolgen:

- Für jeden Kanal einzeln
- Über eine Strukturvariable (siehe Abschnitt "AT664 auf AF101")

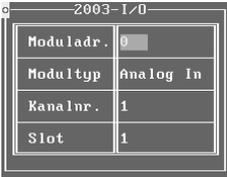
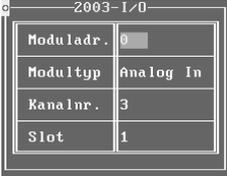
Bei dieser AT664 wird der Datentyp für jeden Kanal einzeln definiert.

I/O-Typ

Im Pop-Up-Auswahlfenster den I/O-Typ "2003-I/O" auswählen. Anschließend wird eine Dialogbox geöffnet.



Folgende Einstellungen sind in der Dialogbox vorzunehmen:

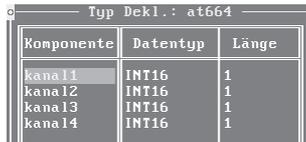
	Kanal 1 	Kanal 2 
	Kanal 3 	Kanal 4 

3.5.5 AT664 auf AF101

Bei der AT664 sind vier Kanäle belegt.

Datentyp

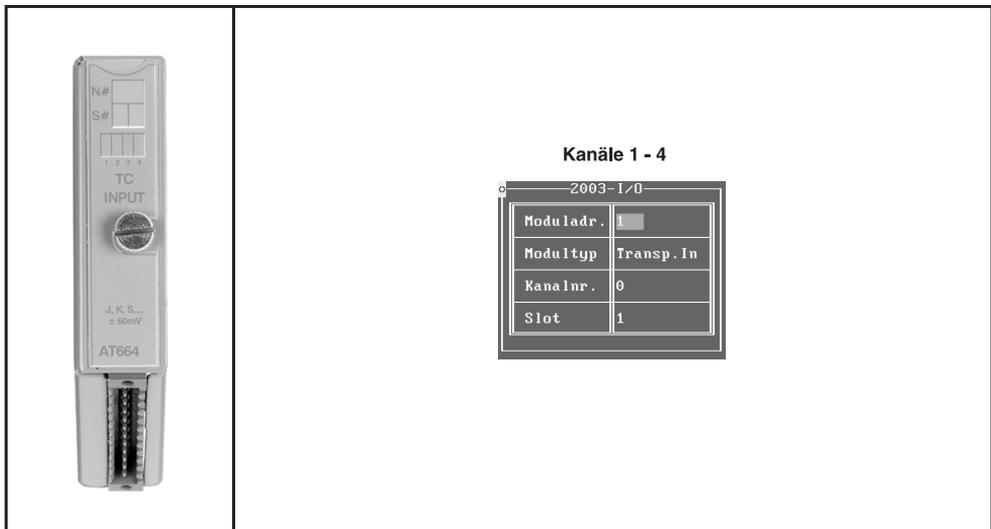
Bei dieser AT664 wird mit dem Datentyp *typedef* eine Struktur definiert. Nach Eingabe des Strukturnamens *at664* können in einer Dialogbox die Elemente der Strukturvariable eingegeben werden:



Komponente	Datentyp	Länge
kana11	INT16	1
kana12	INT16	1
kana13	INT16	1
kana14	INT16	1

I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

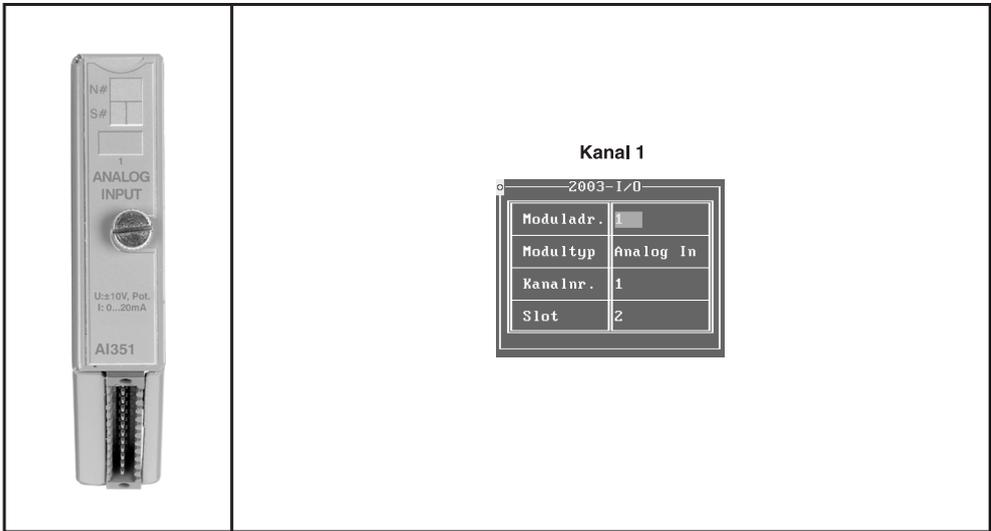


The image shows the physical AT664 module on the left, which is a vertical grey PCB with a circular potentiometer and a header. The right side shows a configuration dialog box titled "Kanäle 1 - 4" and "2003- I/O". The dialog box contains the following fields:

Moduladr.	1
Modultyp	Transp. In
Kanalnr.	0
Slot	1

3.5.6 AI351

Bei der AI351 sind folgende Einstellungen in der Dialogbox *I/O-Typ* vorzunehmen:



3.5.7 AO352

Bei der AO352 sind zwei Kanäle belegt.

Datentyp

Anstatt des in diesem Beispiel verwendeten transparenten Zugriffs über eine Struktur, kann natürlich auch der Zugriff über die Einzelkanäle erfolgen.

Mit dem Datentyp *typedef* wird eine Struktur definiert. Nach Eingabe des Strukturnamens *ao352* können in einer Dialogbox die Elemente der Strukturvariable eingegeben werden:

Typ Dekl.: ao352		
Komponente	Datentyp	Länge
kana11	INT16	1
kana12	INT16	1

I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

	<p style="text-align: center;">Kanäle 1 und 2</p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">2003-I/O</th></tr></thead><tbody><tr><td>Moduladr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Modultyp</td><td>Transp.Out</td></tr><tr><td>Kanalnr.</td><td>0</td></tr><tr><td>Slot</td><td>3</td></tr></tbody></table>	2003-I/O		Moduladr.	1	Modultyp	Transp.Out	Kanalnr.	0	Slot	3
2003-I/O											
Moduladr.	1										
Modultyp	Transp.Out										
Kanalnr.	0										
Slot	3										

3.6 DM435

Bei der DM435 werden zwei Kanäle als Digitaleingang und zwei Kanäle als Digitalausgang verwendet.

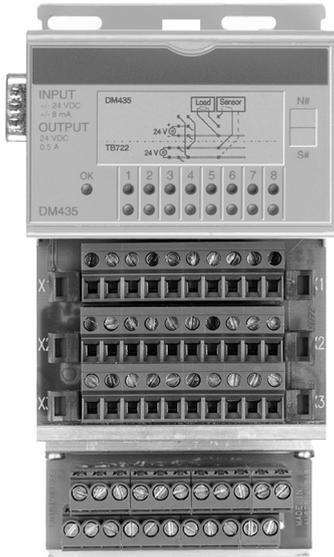
3.6.1 Variablendeklaration

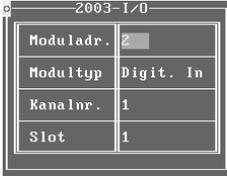
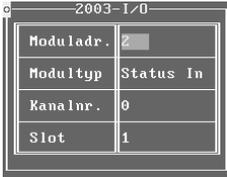
Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
digaus_1	tk_global	BIT	1	QP3.2.1	* remanent	
digaus_2	tk_global	BIT	1	QP3.2.2	* remanent	
digein_1	tk_global	BIT	1	IP3.2.1	-----	
digein_2	tk_global	BIT	1	IP3.2.2	-----	
dm435stat	tk_global	BYTE	1	ISP3.2.0	-----	

3.6.2 I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind die unten angeführten Einstellungen vorzunehmen.

Der Parameter **Slot** wird vom Programmiersystem PG2000 fix auf 1 gesetzt und muß vom Anwender nicht weiter beachtet werden.



Kanal 1 - Digitaleingang 	Kanal 2 - Digitaleingang 
Kanal 1 - Digitalausgang 	Kanal 2 - Digitalausgang 
Modulstatus 	

3.7 DO435

Bei der DO435 werden zwei Kanäle als Digitaleingang und zwei Kanäle als Digitalausgang verwendet.

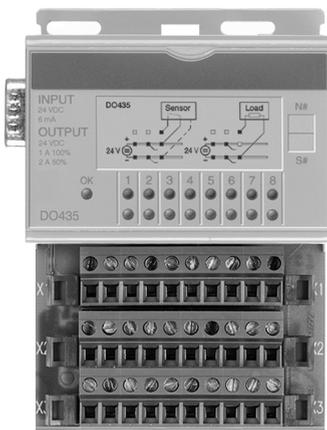
3.7.1 Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
dig_aus3	tk_global	BIT	1	QP3.3.3	* remanent	
dig_aus4	tk_global	BIT	1	QP3.3.4	* remanent	
dig_ein1	tk_global	BIT	1	IP3.3.1	-----	
dig_ein2	tk_global	BIT	1	IP3.3.2	-----	
do435_stat	tk_global	BYTE	1	ISP3.3.0	-----	

3.7.2 I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind die unten angeführten Einstellungen vorzunehmen.

Der Parameter **Slot** wird vom Programmiersystem PG2000 fix auf 1 gesetzt und muß vom Anwender nicht weiter beachtet werden.



Kanal 1 - Digitaleingang

2003-I/O

Moduladr.	3
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitaleingang

2003-I/O

Moduladr.	3
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	2
Slot	1

Kanal 3 - Digitalausgang

2003-I/O

Moduladr.	3
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	3
Slot	1

Kanal 4 - Digitalausgang

2003-I/O

Moduladr.	3
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	4
Slot	1

Modulstatus

2003-I/O

Moduladr.	3
Modultyp	Status In
Kanalnr.	0
Slot	1

4 VARIABLENDEKLARATION MIT REMOTE I/O SLAVE

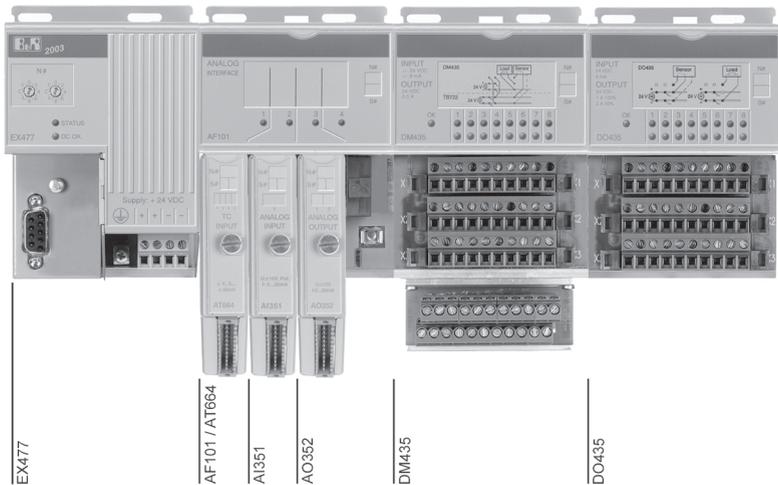
4.1 ALLGEMEINES

Der Einstieg in die Variablenklärung ist im Anwenderhandbuch "PG2000 Software" beschrieben.

Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

In dem hier beschriebenen Beispiel wird auf die spezifischen Eigenschaften bei Verwendung eines Remote I/O Slaves eingegangen.

Anhand der unten abgebildeten HW-Konfiguration wird die Variablenklärung erklärt. Der Remote I/O Slave hat die Knotennummer 1.



4.2 MODULBELEGUNG

AT664	
Kanäle 1 - 4	alle Kanäle sind belegt
AI351	
Kanal 1	Spannungsmessung ohne Schwellwertschalter
AO352	
Kanäle 1 - 2	alle Kanäle sind belegt

DM435	
Digitalausgänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei
Digitaleingänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei

DO435	
Kanäle 1 - 2	Digitaleingänge
Kanäle 3 - 4	Digitalausgänge
Kanäle 5 - 8	sind frei

4.3 TASKÜBERSICHT

Das Anwenderprogramm ist in folgende Tasks unterteilt:



4.4 REMOTE-I/O-LIBRARY

Für die Programmierung eines Remote I/O Slaves muß die Remote-I/O-Library in die Projekt-Datenbank importiert werden. Dazu steht Ihnen die Funktion *Import Library* aus dem Pull-Down-Menü *Datei* zur Verfügung.

Die Remote-I/O-Library muß als Systemmodul in die GDM eingetragen werden.

4.5 AF101

Dieser Task bearbeitet die Anpassungsmodule.

4.5.1 Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
a1351_konf	tk global	WORD	1	QTR3.1.1.1.2.	* remanent	
a1351_stat	tk global	WORD	1	ITR3.1.1.1.2.	-----	
a1351_typ	tk global	WORD	1	ITR3.1.1.1.2.	-----	
a1351_wert	tk global	INT16	1	ITR3.1.1.1.2.1	-----	
ao352_kan1	tk global	INT16	1	QR3.1.1.1.3.1	* remanent	
ao352_kan2	tk global	INT16	1	QR3.1.1.1.3.2	* remanent	
ao352_stat	tk global	WORD	1	ITR3.1.1.1.3.	-----	
ao352_typ	tk global	WORD	1	ITR3.1.1.1.3.	-----	
at664_kan1	tk global	INT16	1	ITR3.1.1.1.1.1	-----	
at664_kan2	tk global	INT16	1	ITR3.1.1.1.1.2	-----	
at664_kan3	tk global	INT16	1	ITR3.1.1.1.1.3	-----	
at664_kan4	tk global	INT16	1	ITR3.1.1.1.1.4	-----	
at664_konf	tk global	WORD	1	QTR3.1.1.1.1.	* remanent	
at664_stat	tk global	WORD	1	ITR3.1.1.1.1.	-----	
at664_typ	tk global	WORD	1	ITR3.1.1.1.1.	-----	

4.5.2 AT664

Bei der AT664 sind vier Kanäle belegt.

Im Pop-Up-Auswahlfenster //O-Typ "REMOTE-I/O" auswählen. Anschließend wird eine Dialogbox geöffnet.



Folgende Einstellungen sind in der Dialogbox //O-Typ vorzunehmen:



Kanal 1

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Analog In
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Analog In
Kanalnr.	2
Slot	1

Kanal 3

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Analog In
Kanalnr.	3
Slot	1

Kanal 4

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Analog In
Kanalnr.	4
Slot	1

Modulstatus

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Transp. In
Kanalnr.	24
Slot	1

Modultyp

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Transp. In
Kanalnr.	28
Slot	1

Modulkonfiguration

REMOTE-I/O	
Master	1
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Transp. Out
Kanalnr.	28
Slot	1

4.5.3 AI351

Bei der AI351 sind folgende Einstellungen in der Dialogbox *I/O-Typ* vorzunehmen:



The image shows the AI351 module, a vertical grey device with a terminal block at the bottom. It has labels for 'N#', 'S#', '1 ANALOG INPUT', and 'AI351'. Technical specifications are listed as 'U: ±10V, Pol., I: 0...20mA'.

Kanal 1	
REMOTE-I/O	
Master	|
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Analog In
Kanalnr.	1
Slot	2

Modultyp	
REMOTE-I/O	
Master	|
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Transp. In
Kanalnr.	28
Slot	2

Modulstatus	
REMOTE-I/O	
Master	|
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Transp. In
Kanalnr.	24
Slot	2

Modulkonfiguration	
REMOTE-I/O	
Master	|
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	1
Modultyp	Transp. Out
Kanalnr.	28
Slot	2

4.5.4 AO352

Bei der AO352 sind zwei Kanäle belegt. Folgende Einstellungen sind in der Dialogbox *I/O-Typ* vorzunehmen:



N#
S#
1 2
ANALOG
OUTPUT
U:±10V
I:0...20mA
AO352

Kanal 1		Kanal 2	
REMOTE-I/O			
Master	<input type="checkbox"/>	Master	<input type="checkbox"/>
Slave	1	Slave	1
Slavetyp	2003	Slavetyp	2003
Moduladr.	1	Moduladr.	1
Modultyp	Analog Out	Modultyp	Analog Out
Kanalnr.	1	Kanalnr.	2
Slot	3	Slot	3
Modulstatus		Modultyp	
REMOTE-I/O			
Master	<input type="checkbox"/>	Master	<input type="checkbox"/>
Slave	1	Slave	1
Slavetyp	2003	Slavetyp	2003
Moduladr.	1	Moduladr.	1
Modultyp	Transp. In	Modultyp	Transp. In
Kanalnr.	24	Kanalnr.	28
Slot	3	Slot	3

4.6 DM435

Bei der DM435 werden zwei Kanäle als Digitaleingang und zwei Kanäle als Digitalausgang verwendet.

4.6.1 Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
digaus_1	tk_global	BIT	1	QR3.1.1.2.1	* remanent	
digaus_2	tk_global	BIT	1	QR3.1.1.2.2	* remanent	
digein_1	tk_global	BIT	1	IR3.1.1.2.1	-----	
digein_2	tk_global	BIT	1	IR3.1.1.2.2	-----	
dm435stat	tk_global	BYTE	1	ISR3.1.1.2.0	-----	

4.6.2 I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind die unten angeführten Einstellungen vorzunehmen.

Der Parameter **Slot** wird vom Programmiersystem PG2000 fix auf 1 gesetzt und muß vom Anwender nicht weiter beachtet werden.

Kanal 1 - Digitaleingang	
REMOTE-I/O	
Master	<input checked="" type="checkbox"/>
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitaleingang	
REMOTE-I/O	
Master	<input checked="" type="checkbox"/>
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	2
Slot	1

Kanal 1 - Digitalausgang	
REMOTE-I/O	
Master	<input checked="" type="checkbox"/>
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitalausgang	
REMOTE-I/O	
Master	<input checked="" type="checkbox"/>
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	2
Slot	1

Modulstatus	
REMOTE-I/O	
Master	<input checked="" type="checkbox"/>
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	2
Modultyp	Status In
Kanalnr.	0
Slot	1

4.7 DO435

Bei der DO435 werden zwei Kanäle als Digitaleingang und zwei Kanäle als Digitalausgang verwendet. Die Ausgangsmaske wird mit der Variable "outs" definiert.

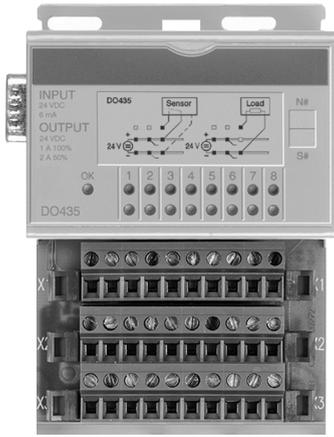
4.7.1 Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
dig_aus3	tk_global	BIT	1	QR3.1.1.3.3	* remanent	
dig_aus4	tk_global	BIT	1	QR3.1.1.3.4	* remanent	
dig_ein1	tk_global	BIT	1	IR3.1.1.3.1	-----	
dig_ein2	tk_global	BIT	1	IR3.1.1.3.2	-----	
do435_stat	tk_global	BYTE	1	ISR3.1.1.3.0	-----	
outs	tk_global	BYTE	1	QSR3.1.1.3.0	∕ 0000 1100	

4.7.2 I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind die unten angeführten Einstellungen vorzunehmen.

Der Parameter **Slot** wird vom Programmiersystem PG2000 fix auf 1 gesetzt und muß vom Anwender nicht weiter beachtet werden.



Kanal 1 - Digitaleingang	
REMOTE-I/O	
Master	I
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitaleingang	
REMOTE-I/O	
Master	I
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	2
Slot	1

Kanal 3 - Digitalausgang	
REMOTE-I/O	
Master	I
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	3
Slot	1

Kanal 4 - Digitalausgang	
REMOTE-I/O	
Master	I
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	4
Slot	1

Modulstatus	
REMOTE-I/O	
Master	I
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	3
Modultyp	Status In
Kanalnr.	0
Slot	1

Ausgangsmaske	
REMOTE-I/O	
Master	I
Slave	1
Slavetyp	2003
Moduladr.	3
Modultyp	Status Out
Kanalnr.	0
Slot	1

5 VARIABLENDEKLARATION MIT CAN SLAVE

5.1 ALLGEMEINES

Der Einstieg in die Variablendeklaration ist im Anwenderhandbuch "PG2000 Software" beschrieben.

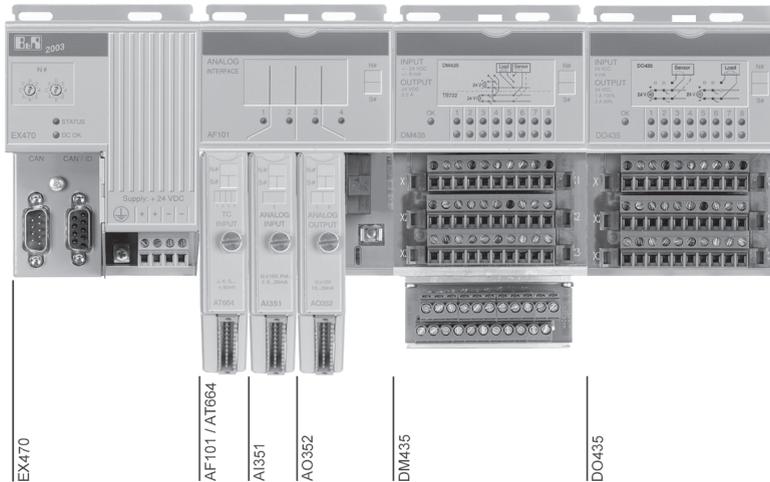
Unterstützung Automation Studio™: Siehe Hilfe Automation Studio™ ab V 1.40

In dem hier beschriebenen Beispiel wird auf die spezifischen Eigenschaften bei Verwendung eines CAN Slaves eingegangen.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Der Zugriff auf Konfigurationswörter erfolgt mit dem CAN-Kommando-Funktionsblock CANIOcmd().
- Weitere Informationen zum CAN-Kommando-Funktionsblock sind der Onlinehilfe zum CANIO zu entnehmen.
- Die Variablendeklaration für einen CAN Slave funktioniert ab der **Programmiersystemversion 02.35**.

Anhand der unten abgebildeten HW-Konfiguration wird die Variablendeklaration erklärt:



5.2 MODULBELEGUNG

AT664	
Kanäle 1 - 4	alle Kanäle sind belegt

AI351	
Kanal 1	Spannungsmessung ohne Schwellwertschalter

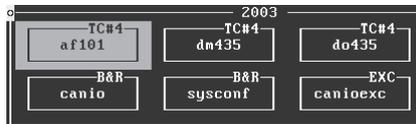
AO352	
Kanäle 1 - 2	alle Kanäle sind belegt

DM435	
Digitalausgänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei
Digitaleingänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei

DO435	
Kanäle 1 - 2	Digitaleingänge
Kanäle 3 - 4	Digitalausgänge
Kanäle 5 - 8	sind frei

5.3 TASKÜBERSICHT

Das Anwenderprogramm ist in folgende Tasks unterteilt:



5.4 CANIO-LIBRARY

Für die Programmierung eines CAN Slaves muß die CANIO-Library in die Projekt-Datenbank importiert werden. Dazu steht Ihnen die Funktion *Import Library* aus dem Pull-Down-Menü *Datei* zur Verfügung. Der CANIO-Master muß als Systemmodul in die GDM eingetragen werden.

5.5 SYSTEMKONFIGURATION

Die Systemkonfiguration muß in die GDM eingetragen werden. Auf der Seite CAN I/O sind folgende Einstellungen vorzunehmen:



5.6 FEHLERAUSWERTUNG

Fehler wie Wegfall von Knoten, Alarmmeldungen usw. können in einem Exception Task (Exceptionnummer 170) ausgewertet werden.

```
Project: canio_bs                                     Datei: canioexc.src

#####
;## Fehlerauswertung CANIO in Exceptiontask          ##
#####

;Nachsehen welchen Grund diese Exception hatte
CANIOexc(1, status, exctyp, busnr, nodenr, errcode, addcode)

;Auswerten:
if (busnr = 1) and (nodenr = 1) then                 ;unser Knoten ?
  case exctyp of                                     ;Typ der Exception
    action 1:                                        ;1 ... Knoten weggefallen
      node_akt = 0                                   ;-> ist nichtmehr aktiv
                                                    ;Meldung an Task „AF101“
    endaction
    action 2:                                        ;2 ... Knoten wieder aktiv
      node_akt = 1                                   ; ist wieder aktiv
      init_ok = 0                                    ; ANP neu initialisieren
                                                    ;Meldung an Task „AF101“
    endaction
    action 3:                                        ;3 ... Alarm
      ;Alarmmeldung vom Knoten
      ; in <errcode> und <addcode> könnte man hier auswerten
    endaction
    action 4:                                        ;4 ... BUSOFF
      ;Fehler am CAN-Bus, möglicherweise Kabel abgesteckt
    endaction
  elseaction:
    ;Exceptiontyp reserviert für zukünftige Erweiterungen
  endaction
endcase
endif
```

5.7 AF101

Dieser Task bearbeitet die Anpassungsmodule.

5.7.1 INIT-UP

```
Project: canio_bs                                Datei: InitUP : af101

#####
;##           Befehle zur Initialisierung der ANP-Module           ##
;#####
;Nur die ANP-Module müssen konfiguriert werden, die Konfiguration der
;Digital-Ausgangsmasken und der Timeoutzeiten werden vom CANIO-Treiber
;vorgenommen

beftab[0].kennung=3      ;beliebige Kennung
beftab[0].comcode=11    ;Betriebsparameter schreiben
beftab[0].param1 =28    ;CFG-Wort 14
beftab[0].param2 =0     ;Modul 1, Slot 1+2
beftab[0].data   =$00010000 ;CFG-Wort 14 Slot 1 = 1
                        ; -> AT664 Fühlertyp J
                        ;CFG-Wort 14 Slot 2 = 0
                        ; -> AI351 Standardeinstellung

beftab[1].kennung=4     ;beliebige Kennung
beftab[1].comcode=12    ;Betriebsparameter aktivieren
beftab[1].param1 =0     ;immer 0
beftab[1].param2 =0     ;immer 0
beftab[1].data   =0     ;immer 0

bef = 0                 ;Mit erstem Befehl beginnen
anz_bef = 2            ;Insgesamt 2 Befehle

init_ok = 0            ;Initialisierung der Knoten noch ausständig
node_akt = 1          ;Davon ausgehen, daß Knoten aktiv ist

#####
;## Zur Deklaration der IO Variablen, in realen Applikationen werden diese ##
;## natürlich sinnvoller verknüpft, die Variablenamen sind auch beliebig. ##
;#####
anainl_1_1 = anainl_1_1 ;Kanal 1 auf AT664
anainl_1_2 = anainl_1_2 ;Kanal 2 auf AT664
anainl_1_3 = anainl_1_3 ;Kanal 3 auf AT664
anainl_1_4 = anainl_1_4 ;Kanal 4 auf AT664

anainl_2_1 = anainl_2_1 ;Kanal 1 auf AI351

anaout_1 = anaout_1    ;Kanal 1 auf A0352
anaout_2 = anaout_2    ;Kanal 2 auf A0352
```

5.7.2 Zyklisches Programm

```

Project: canio_bs                                     atei: af101.src

if node_akt = 1 then      ;Knoten ist aktiv
  if init_ok = 0 then    ;Knoten noch nicht initialisiert
    busnr = 1           ;Busnummer aus sysconf
    nodenr = 1          ;Knotennummer auf EX470 bzw EX770 eingestellt
    ;beftab             ;Befehlstabelle siehe INIT-UP
    ;antwort            ;Buffer für Befehlsantwort
    CANIOcmd(1, busnr, nodenr, adr(beftab[beft]), adr(antwort), status)
    if status = 0 then   ;Befehl ausgeführt
      if (bit_tst(antwort.kennung,7)=1) then ;Fehler bei Befehlsausführung
        ;Fehlermeldung aus Befehlsantwort hier auswerten
      else               ;Sonst
        bef = bef + 1    ; -> nächster Befehl
      endif
    else if status = 8979 then ;Fehlermeldung Knoten Inaktiv?
      node_akt = 0      ; -> Knoten inaktiv!
    else if status<>$FFFF then ;Irgendein anderer Fehler als $FFFF=busy
      ;->Hier auswerten
    endif
    if bef >= anz_bef then ;Alle Befehle ausgeführt
      init_ok = 1      ; -> Init abgeschlossen
      bef=0            ;Bei nächstem Init wieder von vorne
    endif
  else                  ;Knoten ist aktiv und initialisiert

    ;zyklischer Programmteil hier
    ;.....

endif
endif

```

5.7.3 Variablendeklaration

af101.ud						
Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
ana_in1_1	tk_global	INT16	1	IC1.1.1.1.1	-----	
ana_in1_2	tk_global	INT16	1	IC1.1.1.1.2	-----	
ana_in1_3	tk_global	INT16	1	IC1.1.1.1.3	-----	
ana_in1_4	tk_global	INT16	1	IC1.1.1.1.4	-----	
ana_in1_2_1	tk_global	INT16	1	IC1.1.1.2.1	-----	
ana_out_1	tk_global	INT16	1	QC1.1.1.3.1	* remanent	
ana_out_2	tk_global	INT16	1	QC1.1.1.3.2	* remanent	

af101.ud						
Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
antwort	lokal	Befehl	1	MERKER	-----	
anz_bef	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
bef	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	
beftab	lokal	Befehl	2	MERKER	-----	
busnr	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
init_ok	rps_global	BIT	1	MERKER	* remanent	
node_akt	rps_global	BIT	1	MERKER	* remanent	
nodenr	lokal	BYTE	1	MERKER	* remanent	
status	lokal	WORD	1	MERKER	* remanent	

5.7.4 Datentyp

Für die Variablen "antwort" und "beftab" wird mit dem Datentyp *typedef* eine Struktur definiert. Nach Eingabe des Strukturnamens *befehl* können in einer Dialogbox die Elemente der Strukturvariable eingegeben werden.

Komponente	Datentyp	Länge
kennung	BYTE	1
comcode	BYTE	1
param1	BYTE	1
param2	BYTE	1
data	LONG	1

5.7.5 AT664

Bei der AT664 sind vier Kanäle belegt.

Im Pop-Up-Auswahlfenster *I/O-Typ* "CAN-I/O" auswählen. Anschließend wird eine Dialogbox geöffnet.



Folgende Einstellungen sind in der Dialogbox *I/O-Typ* vorzunehmen:

	Kanal 1 	Kanal 2
	Kanal 3 	Kanal 4

5.7.6 AI351

Bei der AI351 sind folgende Einstellungen in der Dialogbox //O-Typ vorzunehmen:

	<p style="text-align: center;">Kanal 1</p> <table border="1" style="margin: auto;"><thead><tr><th colspan="2">CAN-I/O</th></tr></thead><tbody><tr><td>Bus Nr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Slave</td><td>1</td></tr><tr><td>Moduladr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Modultyp</td><td>Analog In</td></tr><tr><td>Kanalnr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Slot</td><td>2</td></tr></tbody></table>	CAN-I/O		Bus Nr.	1	Slave	1	Moduladr.	1	Modultyp	Analog In	Kanalnr.	1	Slot	2
CAN-I/O															
Bus Nr.	1														
Slave	1														
Moduladr.	1														
Modultyp	Analog In														
Kanalnr.	1														
Slot	2														

5.7.7 AO352

Bei der AO352 sind zwei Kanäle belegt. Folgende Einstellungen sind in der Dialogbox//O-Typ vorzunehmen:

	<p style="text-align: center;">Kanal 1</p> <table border="1" style="margin: auto;"><thead><tr><th colspan="2">CAN-I/O</th></tr></thead><tbody><tr><td>Bus Nr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Slave</td><td>1</td></tr><tr><td>Moduladr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Modultyp</td><td>Analog Out</td></tr><tr><td>Kanalnr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Slot</td><td>3</td></tr></tbody></table>	CAN-I/O		Bus Nr.	1	Slave	1	Moduladr.	1	Modultyp	Analog Out	Kanalnr.	1	Slot	3	<p style="text-align: center;">Kanal 2</p> <table border="1" style="margin: auto;"><thead><tr><th colspan="2">CAN-I/O</th></tr></thead><tbody><tr><td>Bus Nr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Slave</td><td>1</td></tr><tr><td>Moduladr.</td><td>1</td></tr><tr><td>Modultyp</td><td>Analog Out</td></tr><tr><td>Kanalnr.</td><td>2</td></tr><tr><td>Slot</td><td>3</td></tr></tbody></table>	CAN-I/O		Bus Nr.	1	Slave	1	Moduladr.	1	Modultyp	Analog Out	Kanalnr.	2	Slot	3
	CAN-I/O																													
Bus Nr.	1																													
Slave	1																													
Moduladr.	1																													
Modultyp	Analog Out																													
Kanalnr.	1																													
Slot	3																													
CAN-I/O																														
Bus Nr.	1																													
Slave	1																													
Moduladr.	1																													
Modultyp	Analog Out																													
Kanalnr.	2																													
Slot	3																													

5.8 DM435

Bei der DM435 werden zwei Kanäle als Digitaleingang und zwei Kanäle als Digitalausgang verwendet.

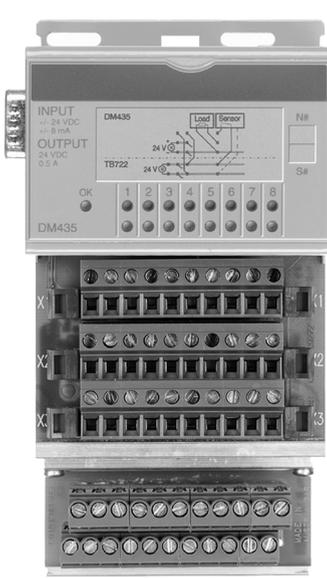
5.8.1 Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
digin_2_1	tk_global	BIT	1	IC1.1.2.1	-----	
digin_2_2	tk_global	BIT	1	IC1.1.2.2	-----	
digout_2_1	tk_global	BIT	1	QC1.1.2.1	* remanent	
digout_2_2	tk_global	BIT	1	QC1.1.2.2	* remanent	

5.8.2 I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind die unten angeführten Einstellungen vorzunehmen.

Der Parameter **Slot** wird vom Programmiersystem PG2000 fix auf 1 gesetzt und muß vom Anwender nicht weiter beachtet werden.



Kanal 1 - Digitaleingang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitaleingang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	2
Slot	1

Kanal 1 - Digitalausgang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitalausgang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	2
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	2
Slot	1

5.9 DO435

Bei der DO435 werden zwei Kanäle als Digitaleingang und zwei Kanäle als Digitalausgang verwendet. Die Ausgangsmaske wird automatisch vom CANIO-Master definiert.

5.9.1 Variablendeklaration

Name	gültig	Datentyp	Länge	I/O-Typ	Init-Wert	Langname
digit_3_1	tk_global	BIT	1	IC1.1.3.1	-----	
digit_3_2	tk_global	BIT	1	IC1.1.3.2	-----	
digout_3_3	tk_global	BIT	1	QC1.1.3.3	* remanent	
digout_3_4	tk_global	BIT	1	QC1.1.3.4	* remanent	

5.9.2 I/O-Typ

In der Dialogbox *I/O-Typ* sind die unten angeführten Einstellungen vorzunehmen.

Der Parameter **Slot** wird vom Programmiersystem PG2000 fix auf 1 gesetzt und muß vom Anwender nicht weiter beachtet werden.

Kanal 1 - Digitaleingang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	1
Slot	1

Kanal 2 - Digitaleingang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. In
Kanalnr.	2
Slot	1

Kanal 3 - Digitalausgang

CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	3
Slot	1

Kanal 4 - Digitalausgang

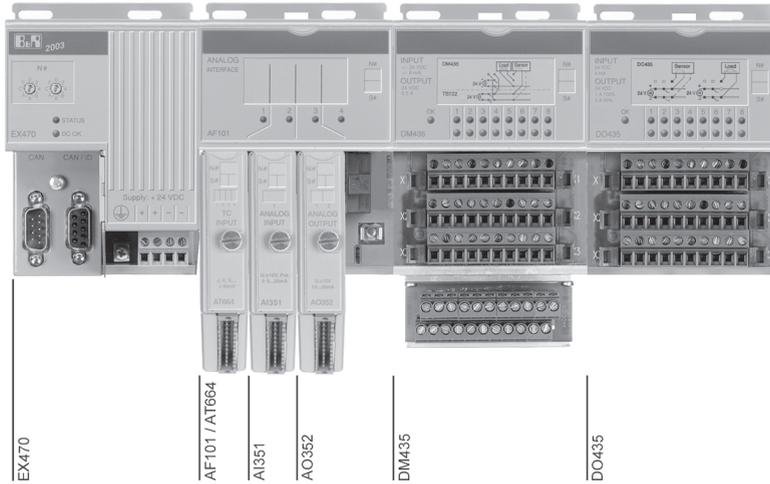
CAN-I/O	
Bus Nr.	1
Slave	1
Moduladr.	3
Modultyp	Digit. Out
Kanalnr.	4
Slot	1

6 CAN-ID ZUGRIFF

6.1 ALLGEMEINES

Der Zugriff über CAN-Identifizier wird verwendet, wenn der Slave über ein Fremdgerät angesteuert wird.

Im Beispiel wird folgende HW-Konfiguration verwendet:



6.2 MODULBELEGUNG

AT664	
Kanäle 1 - 4	alle Kanäle sind belegt
AI351	
Kanal 1	Spannungsmessung ohne Schwellwertschalter
AO352	
Kanäle 1 - 2	alle Kanäle sind belegt

DM435	
Digitalausgänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei
Digitaleingänge	
Kanäle 1 - 2	sind belegt
Kanäle 3 - 8	sind frei

DO435	
Kanäle 1 - 2	Digitaleingänge
Kanäle 3 - 4	Digitalausgänge
Kanäle 5 - 8	sind frei

6.3 TASKÜBERSICHT

Das Anwenderprogramm ist in folgende Tasks unterteilt:



6.4 LIBRARIES

Die B&R-TRAP-Library und die CAN-Library müssen in die Projekt-Datenbank importiert werden. Dazu steht Ihnen die Funktion *Import Library* aus dem Pull-Down-Menü *Datei* zur Verfügung.

6.5 SYSTEMMODULE

CAN2000, B&R-TRAP-Library und CAN-Library müssen als Systemmodul in die GDM eingetragen werden.

6.6 DEMOTASK

6.6.1 INIT-UP

```
Projekt: ex470tst                                Datei: InitUP : demotask

step=0      ;Nach Init immer am Anfang beginnen

;CAN-Schnittstelle initialisieren
enable = 1
baud_rate= 25      ;250k Baud
cob_anz=20         ;Anzahl der zu reservierenden CAN-Objekte
error_adr=adr(CAN_err) ;Adresse für Errormeldungen
CANopen(enable,baud_rate,cob_anz,error_adr,0,0,us_ident,status)

if status=0 then
    canop_OK=1
endif

fehler=DA_ident(„cantab“,0,adr(ident))

if fehler=0 then
    fehler=DA_info(ident,adr(D_Adr),adr(D_Len),0)
endif

D_Anz=D_Len/72    ;72 Byte pro Tabelleneintrag

if (fehler=0) and (canop_OK=1) then
    CANdftab(1,us_ident,D_Adr,word(D_Anz),tab_ident,statusdf)
    if status<>0 then
        canop_OK=0
    endif
else
    canop_OK=0
endif

;Alle Triggervariablen rücksetzen
Id_Node_tr=0
Befehl1_tr=0
Antw_B1_tr=0
DigIn1_tr=0
DigOut1_tr=0
AnaIn1_tr=0
AnaIn2_tr=0
AnaOut1_tr=0

beftab[0].kennung=2      ;beliebige Kennung
beftab[0].comcode=11    ;Betriebsparameter schreiben
beftab[0].param1 =14    ;Ausgangsmaske
beftab[0].param2 =0     ;Module 1-4
beftab[0].data  =$00FF0C00 ;Modul #2: Kanal 1-8, Modul #3: Kanal 3+4
                        ;Auf DM435 werden alle Kanäle als Ausgang deklariert
                        ;Auf DO435 werden die ersten beiden Kanäle als Ausgang verwendet

beftab[1].kennung=3     ;beliebige Kennung
beftab[1].comcode=11    ;Betriebsparameter schreiben
beftab[1].param1 =28    ;CFG-Wort 14
beftab[1].param2 =0     ;Modul 1, Slot 1+2
beftab[1].data  =$00010000 ;CFG-Wort 14 Slot 1 = 1
                        ; -> AT664 Fühlertyp J
                        ;CFG-Wort 14 Slot 2 = 0
                        ; -> AI351 Standardeinstellung
```

```

beftab[2].kennung=4      ;beliebige Kennung
beftab[2].comcode=12    ;Betriebsparameter aktivieren
beftab[2].param1 =0     ;immer 0
beftab[2].param2 =0     ;immer 0
beftab[2].data  =0      ;immer 0

```

```

bef=0      ;Mit erstem Befehl beginnen
anzbef=3   ;Anzahl der Befehle ist 3

```

```

Id_Node[0]=0 ;Damit diese Variable deklariert ist

```

6.6.2 Zyklisches Programm

Projekt: ex470tst

Datei: demotask.src

```

;Dieser Task wickelt die IO-Behandlung eines EX470-Kontrollers ab
;An den EX470-Kontroller sind ein AF101 sowie ein DM435 und
; ein DO435-Modul gesteckt, die Nummernschalter stehen auf 01
;Im ersten Slot der AF101 steckt eine AT664
;Im zweiten Slot der AF101 steckt eine AI351
;Im dritten Slot der AF101 steckt eine AO352

;Sämtliche IO-Daten werden in RPS-Globalen Merkern abgelegt, und können
;somit von anderen Tasks benutzt werden.

if canop_OK=1 then
  CANrwtab(1,tab_ident,status)
endif

select step
  when canop_OK=0 ;Falls im Init-UP irgendetwas schiefging
  next ERROR
  when Id_Node_tr=1 ;Wenn Identify Node empfangen wurde ist Knoten neu ans
                    ;Netz gekommen -> wieder Initialisieren
    Id_Node_tr = 0
    next WAIT_awake

;Zyklisch den Status des EX470 abfragen bis dieser läuft
state WAIT_awake
  Befehl1.kennung=1      ;Beliebige Kennung
  Befehl1.comcode=0      ;Slave-Status lesen
  Befehl1.param1=0      ;
  Befehl1.param2=0      ;00->SlaveStatus
  Befehl1_tr=1          ;Zyklisch nachfragen wie es der EX470 geht
  when (Antw_B1_tr=1) and (Antw_B1.data=0)
    Befehl1_tr=0
    Antw_B1_tr=0
    bef=0
    next INIT           ;Wenn Antwort da und Antwortdaten=0 dann
                        ; ist EX470 wohl auf und munter
  if Antw_B1_tr=1 then  ;Wenn Antwort da und Antwortdaten<>0 dann
    Antw_B1_tr=0      ; quittieren und weiterwarten
  endif

;EX470 ist jetzt bereit -> Initialisierung einleiten

```

```

state INIT
  Befehl1.kennung=befstab[bef].kennung      ;nächsten Befehl in Buffer kopieren
  Befehl1.comcode=befstab[bef].comcode
  Befehl1.param1= beftab[bef].param1
  Befehl1.param2= beftab[bef].param2
  Befehl1.data= beftab[bef].data
  Befehl1_tr=1
  if Antw_B1_tr=1 then
    if Antw_B1.kennung=Befehl1.kennung then
      bef=bef+1                                ;Wenn Antwort erhalten
    endif                                       ;dann nächster Befehl
    Antw_B1_tr=0
  endif
  when bef>=anzbef          ;Alle Initialisierungsbefehle sind abgesetzt
    oldOutA1=anaout_1+1    ;Da die Ausgänge nur behandelt werden, wenn
    oldOutA2=anaout_2+1    ;ein Unterschied aufgetreten ist, sorgen
    oldOutD1=OutputD1+1   ;wir hier für den Unterschied
    oldOutD2=OutputD2+1
  next ZYKLISCH

;zyklischer Teil
state ZYKLISCH
  ;Analogeingänge behandeln
  if AnaIn1_tr=1 then      ;Analog EIN Objekt von AT664 empfangen
    ;Analogdaten kommen im Intel-Format -> Swappen
    anain1_1_1=lsl(WORD(AnaIn1.word1.high),8)+AnaIn1.word1.low
    anain1_1_2=lsl(WORD(AnaIn1.word2.high),8)+AnaIn1.word2.low
    anain1_1_3=lsl(WORD(AnaIn1.word3.high),8)+AnaIn1.word3.low
    anain1_1_4=lsl(WORD(AnaIn1.word4.high),8)+AnaIn1.word4.low
    AnaIn1_tr=0          ;Trigger rücksetzen
  endif

  if AnaIn2_tr=1 then      ;Analog EIN Objekt von AI351 empfangen
    ;Analogdaten kommen im Intel-Format -> Swappen
    anain2_1_1=lsl(WORD(AnaIn2.word1.high),8)+AnaIn2.word1.low
    AnaIn2_tr=0          ;Trigger rücksetzen
  endif

  ;Digitaleingänge behandeln
  if DigIn1_tr=1 then      ;Digital EIN Objekt empfangen
    ;Modul #2, Kanal #1
    digin_2_1=bit_tst(DigIn1.byte2,0)
    ;Modul #2, Kanal #2
    digin_2_2=bit_tst(DigIn1.byte2,1)
    ;Modul #3, Kanal #1
    digin_3_1=bit_tst(DigIn1.byte3,0)
    ;Modul #3, Kanal #2
    digin_3_2=bit_tst(DigIn1.byte3,1)
    DigIn1_tr=0          ;Trigger Rücksetzen
  endif

  ;Analogausgänge behandeln

```

```

if anaout_1<>oldOutA1 then      ;Ausgangsdaten Kanal 1 geändert?
;Ausgangsdaten gewappt in CAN-Datenpuffer kopieren
AnaOut1.word1.low=BYTE(anaout_1)
AnaOut1.word1.high=BYTE(lsr(anaout_1,8))
oldOutA1=anaout_1
AnaOut1_tr=1
endif

if anaout_2<>oldOutA2 then      ;Ausgangsdaten Kanal 2 geändert?
;Ausgangsdaten gewappt in CAN-Datenpuffer kopieren
AnaOut1.word2.low=BYTE(anaout_2)
AnaOut1.word2.high=BYTE(lsr(anaout_2,8))
oldOutA2 = anaout_2
AnaOut1_tr=1                  ;trigger setzen
endif

;Digitalausgänge behandeln
OutputD1=0
OutputD2=0
if digout_2_1=1 then
OutputD1 = bit_set(OutputD1, 0)
endif
if digout_2_2=1 then
OutputD1 = bit_set(OutputD1, 1)
endif
if digout_3_3=1 then
OutputD2 = bit_set(OutputD2, 2)
endif
if digout_3_4=1 then
OutputD2 = bit_set(OutputD2, 3)
endif

dert if (OutputD1<>oldOutD1) or (OutputD2<>oldOutD2) then ;Digitalausgangsdaten geän-
DigOut1.byte2=OutputD1      ;Ausgangsdaten in CAN-Datenpuffer
DigOut1.byte3=OutputD2
oldOutD1=OutputD1
oldOutD2=OutputD2
DigOut1_tr=1                ;trigger setzen
endif

if time>=10 then             ;Ausgänge jeden 10 Zyklus senden
time=0                       ;weil sie sonst nach der Timeout-Zeit
DigOut1_tr=1                 ;abfallen
AnaOut1_tr=1
else
time=time+1                  ;Zeitähler erhöhen
endif

when l=1
next ZYKLISCH

;wenn irgendetwas schiefging
state ERROR
when canop_OK=0
next ERROR
endselect

```

6.6.3 Cantab

Projekt: ex470tst

Datei: cantab.dat

```
;CAN-ID ,Name der Puffervariablen ,Name der Triggervariablen ,0->lesen
; ,1234567890123456789012345678901", "1234567890123456789012345678901" ,000000000
;Identify node
$000007E6, "Id_Node" , "Id_Node_tr" , $000000000
;Befehls ID für Knoten #1
$0000061E, "Befehl1" , "Befehl1_tr" , $000000001
;Befehls Antworsts ID von Knoten #1
$0000065E, "Antw_B1" , "Antw_B1_tr" , $000000000
;Digital EIN von Knoten #1
$0000011E, "DigIn1" , "DigIn1_tr" , $000000000
;Digital AUS an Knoten #1
$0000019E, "DigOut1" , "DigOut1_tr" , $000000001
;Analog ein von Knoten #1 Modul #1 Slot #1 (AT664)
$0000021E, "AnaIn1" , "AnaIn1_tr" , $000000000
;Analog ein von Knoten #1 Modul #1 Slot #2 (AI351)
$0000021F, "AnaIn2" , "AnaIn2_tr" , $000000000
;Analog aus an Knoten #1 Modul #1 Slot #3 (Ao352)
$00000420, "AnaOut1" , "AnaOut1_tr" , $000000001
```

KAPITEL 5

CAN-BUSCONTROLLER FUNKTIONEN

1 ALLGEMEINES



Diese Beschreibung bezieht sich auf die Hardwarerevision xx.27 des CAN-Buscontrollers.

B&R 2003 CAN-Buscontroller sind sowohl für den Betrieb mit B&R-Geräten als auch für den Einsatz in fremden CAN Netzwerken geeignet.

In einem CAN-Buscontroller sind im wesentlichen folgende Funktionalitäten integriert:

- Initialisierung der Station vom Einschalten bis zum aktiven Betrieb am CAN-Netz
- Erfassen und Senden der Eingangszustände
- Empfangen und Schalten der Ausgänge
- Fehlerreaktion bei Netzausfällen und lokalen Problemen
- Setzen und Ändern von Betriebsparametern über Netz und/oder über Konfigurationsspeicher ME770 (Buscontroller EX270 intern)

Das dezentrale I/O-System B&R 2003 basiert auf dem bestehenden Netzwerkkonzept CiA/CAL.

Der CAN-Buscontroller kann in Netzen der Klasse 0, 1 und 2 betrieben werden.

1.1 ABKÜRZUNGEN UND BEGRIFFE

In diesem Abschnitt finden Sie einige Begriffe, die in diesem Kapitel verwendet werden. Nähere Erläuterung zu den einzelnen Begriffen finden Sie in einschlägiger Literatur zu CAN-Netzwerken.

Begriff	Beschreibung
CiA	Vereinigung europäischer Nutzer von CAN Netzwerken
CAL	CAL beschreibt die Anwendungsschicht des CAN Protokolls nach der Spezifikation durch CiA
NMT	NMT ... Netzwerkmanagement Ein NMT-Master (bestimmte Station im Netzwerk) übernimmt die Verwaltung des CAN Netzwerkes. Dazu gehört das Erkennen, Aufnehmen, Entfernen, Konfigurieren von Netzknoten und das sogenannte Life-Guarding.
DBT	DBT ... Distributor-Dienstelement Ein DBT-Master nimmt die Aufgabe wahr, die Identifier für das Versenden von Nachrichten über das Netz zu bestimmen (siehe auch Abschnitt "Vergabe der CAN-Identifier durch DBT-Master").
Identifier (ID)	IDs dienen zur Unterscheidung der Nachrichten auf dem Bus (je kleiner die Zahl desto höher die Priorität auf dem Bus). Mit einem Identifier wird ein bestimmtes Objekt in einem Netzwerk angesprochen. Es ist nicht erlaubt, daß zwei Objekte denselben Identifier besitzen. Mit einem Identifier können digitale Ein- und Ausgänge sowie analoge Kanäle gelesen oder beschrieben werden. Über bestimmte Identifier können auch Befehle an eine Station gesendet oder deren Betriebsparameter geändert werden.

Begriff	Beschreibung
CAN V. 2.0A	Im Netz sind nur 11 Bit Identifier erlaubt.
CAN V. 2.0B	Im Netz sind sowohl 11 Bit als auch 29 Bit Identifier erlaubt.
BasicCAN	Station unterstützt nur einen Empfangspuffer
FullCAN	Station unterstützt mehrere Empfangspuffer Das B&R SYSTEM 2003 unterstützt sowohl BasicCAN- als auch FullCAN-Netzwerke V. 2.0A und V. 2.0B. Selbst verwendet es 11 Bit Identifier.
Client	Station, welche einen Dienst anfordert
Server	Station, welche einen Dienst erbringt
Life Guarding	Ein NMT-Master überwacht durch Ansprechen von reservierten Identifiern, ob NMT Slave-Stationen noch in Betrieb sind. Ebenso erkennt diese, ob der NMT-Master noch arbeitet.
RTR	Anforderung eines CAN-Objektes mit direkter Behandlung der Antwort durch den CAN 80527 Baustein
Synchronisationssprungweite	Faktor in wie weit der CAN-Baustein eine Nachsynchronisation der Bitdaten ermöglicht. Die Nachsynchronisation wird aufgrund von Oszillatortoleranzen benötigt.
Netzklasse	0 ... keine Netzwerkfunktionalität (fixe Identifiervorgabe, kein Life-Guarding) 1 ... Identifier- und Inhibitzeitvergabe 2 ... Netzklasse 1 plus Life-Guarding
Modulname	zur Identifizierung des Knotens im Netzwerk (7 ASCII Zeichen)
Modul-ID	zur Identifizierung des Knotens im Netzwerk
Inhibit-Zeit	Zeit, die zwischen dem Absenden desselben Identifiers auf dem Bus vergehen muß. Damit kann die Busbelastung durch hochprioritäre Objekte beeinflusst werden (Beispiel: ein schnell wechselnder Eingang kann den Bus nicht überlasten).

1.2 CIA/CAL NETZWERK KLASSE 0

Der CAN-Buscontroller ist in seinem Hochlaufverhalten und im Normalbetrieb weder auf einen NMT- noch auf einen DBT-Master angewiesen. Dies entspricht einem NMT-Master der Klasse 0.

Wird ein CAN-Buscontroller im Netzwerkverbund ausschließlich zusammen mit B&R-Geräten betrieben, wird als Standard das CiA/CAL Netzwerk der Klasse 0 verwendet. Natürlich kann der CAN-Buscontroller auch zusammen mit Fremdgeräten betrieben werden.

Der CAN-Buscontroller erkennt automatisch, um welche Netzwerk-Klasse es sich handelt. Im Netzwerk der Klasse 0 werden vom Buscontroller automatisch für jedes Objekt bestimmte Identifier zugeordnet. Die Vergabe der Identifier erfolgt abhängig von der Knotennummer, dem Steckplatz des Moduls und dem Typ des Ein- bzw. Ausgangs.

1.3 CiA/CAL NETZWERK KLASSE 1 BZW. 2

Im Netzwerkverbund mit Fremdgeräten kann das System B&R 2003 auch in CiA/CAL Netzwerken der Klasse 1 und 2 verwendet werden.

Der CAN-Buscontroller erkennt automatisch, um welche Netzwerk-Klasse es sich handelt. In Netzwerken der Klasse 1 bzw. 2 muß ein sogenannter CiA/CAL NMT-Master vorhanden sein, der die Hochlaufphase (nach CiA/CAL genormt) des Netzes und der einzelnen Knoten koordiniert.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Identifier der Objekte von einem CiA/CAL DBT-Master aus zu definieren. Es ist also möglich den CAN-Buscontroller in jedem beliebigen CAN-Bussystem einzusetzen, wenn die CAN Identifier-Vergabe im Bereich der von CiA freigegebenen Identifier (1-1760,2022) liegt.

1.4 ANFORDERUNGEN AN EINEN NMT-MASTER

Damit ein B&R CAN-Buscontroller in einem Netzwerk der Klasse 2 existieren kann, muß ein NMT-Master mindestens folgende Funktionalitäten aufweisen:

Funktionalität	Beschreibung
Identify_Node	Master erkennt, daß sich ein neuer Knoten anmeldet.
Identify_Remote_Node	Slave meldet sich auf diese Nachricht hin mit Identify_Node, wenn seine Modul-ID im vom Master definierten Bereich liegt.
Connect_Remote_Node	Übergabe der Parameter Life-Guard Time, Life-Guard CAN-ID
Prepare_Remote_Node	Aufforderung an den Slave, die Objektliste (Variablenliste) aufzubauen
Start_Node	Meldung an den Slave, daß dieser nun in den Normalbetrieb (Status: Operating) umschalten kann. Erst ab diesem Zeitpunkt können Ein- und Ausgänge dieses Knotens gelesen bzw. gesetzt werden.
Life_Guard	Zyklische "Lebensüberwachung" - der NMT-Master überwacht durch ein zyklisches Signal, ob der Slave noch in Betrieb ist.

1.5 B&R GERÄTE

Folgende B&R Geräte/Komponenten sind in der Lage mit CAN-Buscontrollern zu kommunizieren:

System / Modul	Beschreibung
B&R SYSTEM 2003	
CP430	Zentraleinheit
CP470	Zentraleinheit
CP474	Zentraleinheit
CP476	Zentraleinheit
CP770	Zentraleinheit
CP774	Zentraleinheit
B&R SYSTEM 2005	
CP260	Zentraleinheit + Schnittstellenmodul IF621, IF671 oder IF672 für Einschubsteckplatz
IF060	Schnittstellenmodul + Schnittstellenmodul IF621, IF671 oder IF672 für Einschubsteckplatz
IF260	Programmierbarer Schnittstellenprozessor + Schnittstellenmodul IF621, IF671 oder IF672 für Einschubsteckplatz
IP161	Programmierbarer I/O-Prozessor
XP152	Zentraleinheit - Einschub für Netzteilmodul
B&R SYSTEM 2010	
CP104	Zentraleinheit
CP200	Zentraleinheit
CP210	Zentraleinheit
IF100	Schnittstellenmodul
IF101	Schnittstellenmodul
B&R SYSTEM 2000 Logic Scanner	
LS251	Logic Scanner Zentraleinheit
PANELWARE	
C221	Intelligentes Controllermodul
PROVIT	
PROVIT 2000	Modularer Industrie-PC
PROVIT 5000	Modularer Industrie-PC
B&R Kompaktsteuerung	
COMPACT2	Kompaktsteuerung mit CAN Bus (Bestellnummer BRCOMP2-0)

Eine detaillierte Beschreibung zu diesen Geräten finden Sie in den folgenden Handbüchern:

Bestellnummer	Titel
MASYS22005-0	B&R 2005 Anwenderhandbuch
MASYS22010-0	B&R 2010 Anwenderhandbuch
MASYS2LS-0	Logic Scanner LS251 Anwenderhandbuch
MAPWHW-0	PANELWARE Hardware und Installations-Handbuch
MAPRV2000-0	PROVIT 2000 Anwenderhandbuch
MAPRV5000-0	PROVIT 5000 Anwenderhandbuch
MABRCOMP1-0E	B&R Kompaktsteuerung Anwenderhandbuch deutsch/englisch

1.6 BEDIENUNG DURCH FUNKTIONSBLOCKE

Die Bedienung eines CAN-Buscontrollers erfolgt mittels Funktionsblöcken.

Für die Ansteuerung eines CAN-Buscontrollers von einem B&R Gerät der Systeme B&R 2003, B&R 2005, B&R 2010, B&R 2000 Logic Scanner oder PANELWARE werden Funktionsblöcke verwendet, die bereits im Programmiersystem PG2000 in Form einer Library (Bibliothek) enthalten sind. Die Beschreibung dieser CAN-Library finden Sie in folgendem Handbuch:

Bestellnummer	Titel
MASYS2LRM-0	Library Referenzhandbuch ab Version 2.0

2 BETRIEBSPARAMETER

Das Verhalten eines CAN-Buscontrollers ist von den Betriebsparametern abhängig. Die Betriebsparameter können auf verschiedene Arten eingestellt werden. Der Anwender kann aus drei Verfahren wählen:

- Verwendung von Standardwerten, die während der Initialisierungsphase vom CAN-Buscontroller selbständig vergeben werden.
- Die Betriebsparameter werden nullspannungssicher in einem Konfigurationsspeicher abgelegt, aus dem der CAN-Buscontroller sie einliest.
- Die Betriebsparameter werden von einer anderen Station (Client) in den CAN-Buscontroller übertragen und aktiviert.

2.1 ÜBERSICHT

In der Übersicht sind die für den Anwender relevanten Betriebsparameter zusammengestellt. In der Darstellung der Tabelle erkennen Sie die Aufteilung in zwei Gruppen.

Die **fett** dargestellten Parameter können während des laufenden Betriebs verändert und aktiviert werden. Die restlichen Parameter können nur unter Verwendung eines Konfigurationsspeichers ME770 (EX270 intern) und nach einem neuerlichen Start des CAN-Buscontrollers verändert werden.



Der Wert in der Spalte Nr. wird für Befehle verwendet, um Betriebsparameter zu lesen und zu schreiben (siehe auch Abschnitt "Befehle - CAN-Buscontroller").

Beachten Sie auch das Beispiel "Zugriff über CAN-Identifizier" im Kapitel 4 "Moduladressierung".

Nr.	Datentyp	Wert	Bezeichnung	Beschreibung	Standard
0	Byte	0-99		Versionsnummer (nicht veränderlich)	
1	Byte	0-63		Knotennummer	
2	Byte	0-7	aktiv	Baudrate	
3	Byte	0 1-4	CAL Tabelle BuR Werte	Synchronisationssprungweite beeinflusst die Auswahl der Baudrate aus einer von fünf Tabellen mit acht Werten. 0 : CAL Tabelle 1-4 : Bittiming wie COMPACT2 SPS	0
4	reserviert				
5	reserviert				
6	Word	0-126*64	Einheit ms	Guard Time	1024
7	Word	0-0xffff	Einheit Guard Time	Life Time Faktor	1
8	Word	000...x 000..x. 000.x.. 000x...		Packen der Daten: Bit 0 0 ... digitale Eingänge packen 1 ... digitale Eingänge nicht packen Bit 1 0 ... digitale Ausgänge packen 1 ... digitale Ausgänge nicht packen Bit 2 0 ... analoge Eingänge packen 1 ... analoge Eingänge nicht packen Bit 3 0 ... analoge Ausgänge packen 1 ... analoge Ausgänge nicht packen Bit 8 ... alle analogen Eingänge auf einmal einfrieren Bit 9 ... alle analogen Ausgänge auf einmal freigeben	0
9	Long		Einheit μ s	SYNC Zykluszeit	100000
10	Long		Einheit μ s	SYNC Fensterzeit	50000
11	Word	0-65000	Einheit ms	Inhibitzeit für Alarmobjekt	5
12	Byte [m1..m8]	254	Asynchron - zyklisch	Verhalten der digitalen Ausgänge im Betrieb	254
13	Word	0-65000	Einheit ms	Idle-Zeit für digitale Ausgänge	640
14	Byte [m1..m8]			Ausgangsmaske digitale Ausgänge	0
15	Byte [m1..m4][s1..s14]	254	Asynchron - zyklisch	Verhalten der analogen Ausgänge im Betrieb	254
16	Word	0-65000	Einheit ms	Idle-Zeit für analoge Ausgänge	640
17	Byte [m1..m8]	254 255	Asynchron - zyklisch Asynchron - bei Änderung und abgelaufener Idle-Zeit	Verhalten der digitalen Eingänge im Betrieb	255
18	Byte [m1..m8]		1 = Flankenbildung	Änderungsmaske "Digitale Eingänge"	0xFF
19	Word	0-65000	Einheit ms	Zykluszeit für digitale Eingänge	100
20	Word	0-65000	Einheit ms	Idle-Zeit für digitale Eingänge	640
21	Word	0-65000	Einheit ms	Inhibitzeit für digitale Eingänge	5
22	Byte [m1..m4][s1..s14]	254 255	Asynchron - zyklisch Asynchron - bei Änderung und abgelaufener Idle-Zeit	Verhalten der analogen Eingänge im Betrieb	255

Nr.	Datentyp	Wert	Bezeichnung	Beschreibung	Standard
23	Byte [m1..m4][s1..s4]	1	> Obergrenze	Art der Auslösung des Sendevorgangs für analoge Eingänge	4
		2	< Untergrenze		
		4	<> Hysterese		
		8	< neg. Hysterese		
		16	> pos. Hysterese		
24	int32 [m1..m4][s1..s4]			Wert entsprechend der Auslöseart für analoge Eingänge	160
25	Word	0-65000	Einheit ms	Zykluszeit für analoge Eingänge	100
26	Word	0-65000	Einheit ms	Idle-Zeit für analoge Eingänge	640
27	Word	0-65000	Einheit ms	Inhibitzeit für analoge Eingänge	20
28	Word [m1..m4][s1..s4]			Parameterwert für Analoganpassungsmodul	
29	Byte [m1..m8]			Modulkennung digitale I/O-Module	
30	Word [m1..m4][s1..s4]			Modulkennung Anpassungsmodule (entspricht Konfigurationswort 14, lesend)	
31	Byte [m1..m8]	ASCII	String	Modulname "BRCIOxx"	
32	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe Alarmmeldung	1
33	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe digitale Eingänge	2
34	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe digitale Ausgänge	3
35	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe analoge Eingänge	4
36	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe analoge Ausgänge	5
37	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe Command Write	7
38	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe Command Read	7
39	Byte	0-7	Basisgruppe	Prioritätsgruppe SDO	6
40	Long		Identifizier	Identifizier für SYNC Objekt	
41	Long		Identifizier	Identifizier für Alarm Objekt	
42	Long		Identifizier	Identifizier für Service Data Objekt Master	
43	Long		Identifizier	Identifizier für Service Data Objekt Slave	
100				Identifizierverzeichnis	
	Word			Prüfsumme	

2.2 BESCHREIBUNG DER BETRIEBSPARAMETER

In diesem Abschnitt erfolgt die Beschreibung aller Betriebsparameter.

2.2.1 Versionsnummer

Die Versionsnummer ist nicht veränderlich. Sie kann nur gelesen werden.

2.2.2 Knotennummer

Die Knotennummer wird von den beiden Nummernschaltern auf dem CAN-Buscontroller abgeleitet (siehe Kapitel "Hardware"). Mit den Nummernschaltern kann eine Knotennummer zwischen 0 und 63 eingestellt werden:

Knotennummer	Bemerkung
0	In diesem Fall muß ein Konfigurationsspeicher verwendet werden, in dem eine Knotennummer ungleich 0 gespeichert ist. Außerdem muß die Konfiguration des Knotens (Anzahl, Typ und Steckplatz der Module) mit der im Konfigurationsspeicher übereinstimmen. Beim EX270 muß das interne S-EEPROM mit gültigen Werten programmiert worden sein.
1 bis 32	(a) Ist kein Konfigurationsspeicher vorhanden, verwendet der CAN-Buscontroller die Standardwerte. Dieser Punkt ist für EX270 nicht zutreffend. (b) Ist ein Konfigurationsspeicher (EX270 intern) vorhanden, muß die Konfiguration des Knotens (Knotennummer, Anzahl, Typ und Steckplatz der Module) mit der im Konfigurationsspeicher übereinstimmen.
33 bis 63	In diesem Fall muß ein Konfigurationsspeicher verwendet werden, in dem eine übereinstimmende Knotennummer gespeichert ist. Außerdem muß die Konfiguration des Knotens (Knotennummer, Anzahl, Typ und Steckplatz der Module) mit der im Konfigurationsspeicher übereinstimmen.

Stimmen die Werte im Konfigurationsspeicher nicht mit der Konfiguration des Knotens überein, werden nur die Objekte *Befehlsanforderung*, *Befehlsantwort* und *Alarmmeldung* aktiviert. In diesem Zustand des Knotens können keine Ausgänge gesetzt oder Eingänge gelesen werden. Es ist jedoch möglich Alarmer zu senden und mittels der Befehle die richtige Konfiguration in den Konfigurationsspeicher zu übertragen.

Wenn mit den Nummernschaltern die Knotennummer 0 oder 33 - 63 eingestellt ist und es befindet sich kein Konfigurationsspeicher am CAN-Buscontroller bzw. es sind im internen EX270 Konfigurationsspeicher keine gültigen Daten programmiert, verhält sich der Knoten passiv zum Netz. Alle Ausgänge werden auf log. 0 geschaltet.

2.2.3 Baudrate

Am B&R SYSTEM 2003 können die in der Tabelle angeführten Baudraten eingestellt werden. Dabei muß unterschieden werden, ob die Einstellung über Konfigurationsspeicher oder Knotennummerschalter erfolgt.

Wenn die Einstellung der Baudrate über den Konfigurationsspeicher erfolgt, muß in den Betriebsparametern die in der Spalte **Nr.** angegebene Ziffer für die gewünschte Baudrate eingetragen werden.

Die Einstellung über die Knotennummerschalter ist im Kapitel 3 "Module B&R 2003", Abschnitt "CAN-Buscontroller" beschrieben.

Nr.	Baudrate	Konfigurationsspeicher	Knotennummerschalter
0	1 Mbit/s ¹⁾	●	
1	500 kBit/s	●	●
2	250 kBit/s	●	●
3	125 kBit/s	●	●
4	100 kBit/s	●	
5	50 kBit/s	●	
6	20 kBit/s	●	●
7	10 kBit/s	●	

¹⁾ 1 MBit/s ist elektrisch aufgrund der galvanischen Trennung nicht garantierbar.

2.2.4 Synchronisationssprungweite

Als Standardeinstellung werden die Werte laut CAL-Norm verwendet. In speziellen Fällen kann die Synchronisationssprungweite auch über den Konfigurationsspeicher eingestellt werden.

Zu große Oszillatortoleranzen können Übertragungsstörungen hervorrufen. Eine größere Synchronisationssprungweite ("gutmütiger") bedeutet jedoch eine verringerte Buslänge.

Sie können aus vier verschiedenen Baudratentabellen auswählen, um Abweichungen der einzelnen Bits am Bus, verursacht durch Oszillatortoleranzen auszugleichen. Diese vier Tabellen entsprechen den Tabellen der *COMPACT2 SPS*. Durch Einstellung dieses Parameters kann also die Synchronisationssprungweite dieser B&R SPS angepaßt werden.

2.2.5 Guard Time

Der CAN-Buscontroller kann mit oder ohne Life-Guarding betrieben werden. Dies ergibt sich durch den erstmaligen Empfang des Life-Guard Signals vom NMT-Master. Sobald also einmal Life-Guarding empfangen wird, ist die Überwachung der Life Guard Time aktiviert.

Dieser Parameter besteht aus zwei Bytes, aus denen sich die Guard Time berechnet:

Byte 1	Byte 2	Berechnung der Guard Time
0 bis 126	64	Byte 1 x Byte 2
16	64	Standardeinstellung: 16 x 64 => 1024 ms

2.2.6 Life Time Faktor

Mittels *Life Time Faktor* wird die *Life Guard Time* berechnet:

$$\text{Life Guard Time} = \text{Life Time Faktor} \times \text{Guard Time}$$

Standardeinstellung: 1

2.2.7 Packen der Daten

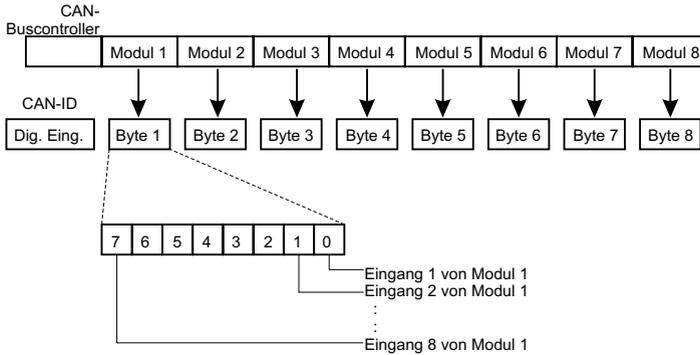
Die Daten von I/O-Modulen können entweder gepackt oder ungepackt übertragen werden. Die CAN-Objekte der Module sind im Kapitel 3 "Module B&R 2003" bei der jeweiligen Modulbeschreibung beschrieben.

Standardeinstellung: gepacktes Senden der Daten

Digitale I/Os gepackt

In diesem Modus werden alle I/O-Zustände **aller** Module eines Modultyps auf einmal übertragen. Es werden immer 8 Byte CAN-Objekte verwendet. Module, die nicht bestückt sind oder einen anderen Typ besitzen, erhalten den Wert 0.

Bei Mischmodulen, deren Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang definiert werden können (DO435), werden bei der Eingangsinformation die den Ausgängen entsprechenden Bits als 0 gelesen. In der Ausgangsinformation sind die den Eingängen entsprechenden Bits auf 0 zu setzen!

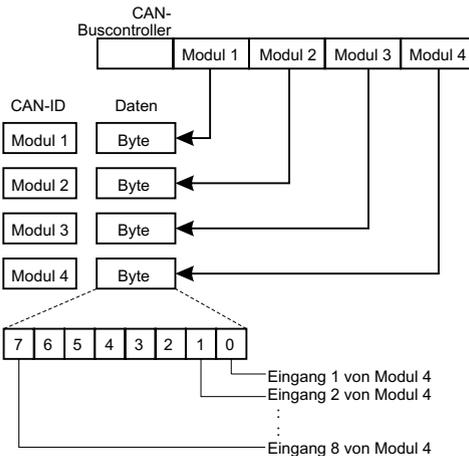


Digitale I/Os ungepackt



Im ungepackten Modus können an einem Knoten maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

Für jedes Digitalmodul wird ein 1 Byte CAN-Objekt verwendet. Bei Mischmodulen werden bei der Eingangsinformation die den Ausgängen entsprechenden Bits als 0 gelesen. In der Ausgangsinformation sind die den Eingängen entsprechenden Bits auf 0 zu setzen!



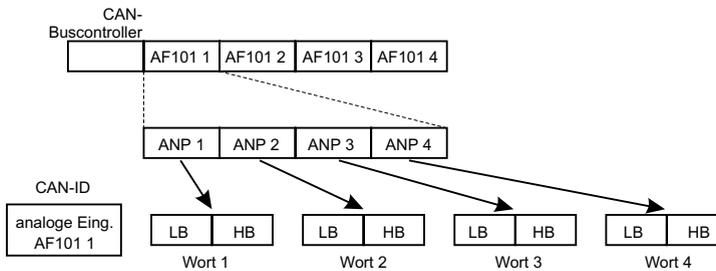
Analoge I/Os gepackt

Pro Adaptermodul können vier Anpassungsmodule gesteckt werden. Der I/O-Wert dieser Anpassungsmodule wird in ein 8 Byte-Objekt verpackt. Nicht bestückte Anpassungsmodule oder Module eines anderen Grundtyps (Ein-/Ausgang) erhalten den Wert 0.

Die Einstellung "Analogmodule packen" ist im Konfigurationsspeicher grundsätzlich möglich. Ob aber tatsächlich die Daten gepackt werden, ergibt sich aus der Konfiguration der Anpassungsmodule. Der CAN-Buscontroller stellt die Konfiguration eines jeden Adaptermoduls fest und entscheidet dann, ob die Daten der Anpassungsmodule gepackt werden können.

Das Kriterium ist, daß nur Einkanal-Anpassungsmodule gesteckt sein dürfen. Dadurch beträgt die Datengröße pro Anpassungsmodul 1 Wort. Da ein CAN-Objekt 4 Wörter lang ist, können somit alle Daten mit einem CAN-Objekt übertragen werden.

Wort 1 des CAN-Objektes entspricht Anpassungsmodul 1, Wort 4 entspricht Anpassungsmodul 4. Die Entscheidung, ob gepackt werden kann, wird für jedes Adaptermodul einzeln getroffen.

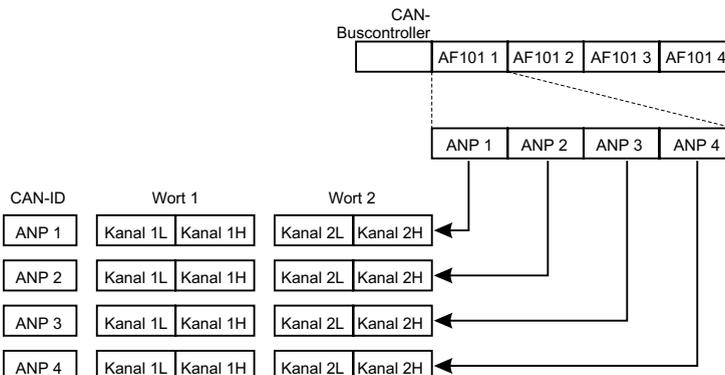


AF101 Adaptermodule dürfen nur auf den ersten vier Moduladressen des SYSTEMS B&R 2003 betrieben werden (siehe Kapitel 3 "Hardware").

Analoge I/Os ungepackt

Für jedes Anpassungsmodul wird ein 4 Wörter langes CAN-Objekt verwendet. Jedes CAN-Objekt hat eine andere CAN-ID.

Wenn ein Adaptermodul AF101 mit vier Zweikanalmodulen bestückt ist, werden die Daten in die ersten zwei Wörter geschrieben. Die Wörter 3 und 4 sind ungenutzt.



2.2.8 Inhibit-Zeit für Alarmobjekt

Dieser Parameter bestimmt die Zeit, die nach dem Senden des *Alarmobjektes* mindestens vergehen muß, bevor das Alarmobjekt wiederholt gesendet wird.

Standardeinstellung: 5 ms

2.2.9 Verhalten der Ausgänge im Betrieb

Dieser Parameter ist fest auf den Wert 254 eingestellt. Diese Betriebsart wird *asynchron-zyklisch* genannt. Die restlichen Werte sind für zukünftige Entwicklungen reserviert.

Die Ausgänge müssen während des Betriebs zyklisch vor Ablauf der Idle-Zeit übertragen werden. Andernfalls wird der Ausgang in den Reset-Zustand zurückgesetzt und ein Fehler gemeldet.

2.2.10 Idle-Zeit für Ausgänge

Dieser Parameter bestimmt die Idle-Zeit der Ausgänge. Innerhalb dieser Zeit müssen alle Ausgänge der Station mindestens einmal übertragen werden, ansonsten wird der Ausgang zurückgesetzt und ein Fehler gemeldet. Für digitale und analoge Module kann eine unterschiedliche Idle-Zeit angegeben werden.

Standardeinstellung: 640 ms

2.2.11 Ausgangsmaske digitale Ausgänge

Bei digitalen Mischmodulen mit Ausgangsrückmeldung (z. B. DO435) muß bestimmt werden, ob die Kanäle als Ein- oder Ausgänge betrieben werden sollen. Standardmäßig ist dieser Wert auf 0 (= > alle Kanäle als Eingang konfiguriert) eingestellt.



Achten Sie auf die Ausgangsdaten!

Alle Kanäle, die als Eingänge konfiguriert sind, müssen in den Ausgangsdaten auf 0 gesetzt werden, da sonst ein Konflikt mit der Ausgangsmaske auftritt. Das heißt, bevor ein Kanal als Eingang verwendet wird, müssen Sie den entsprechenden Ausgang auf 0 setzen. Sollte jedoch ein Ausgang gesetzt werden, der eigentlich als Eingang definiert ist und verwendet wird, erfolgt eine Fehlermeldung und die Idle Zeit wird nicht zurückgesetzt. Das hat zur Folge, daß alle Ausgänge abfallen, wenn das Datenwort (Ausgangsdaten) nicht rechtzeitig korrigiert wird.

Als Ausgänge konfigurierte Kanäle werden in den Eingangsdaten als 0 ausgelesen.

Standardeinstellung: Ausgangsmaske = 0
(=> alle Kanäle sind als Eingänge definiert)

2.2.12 Verhalten der Eingänge im Betrieb

Mit diesem Parameter bestimmen Sie das grundlegende Verhalten der Eingänge. Für digitale und analoge Module kann ein unterschiedliches Verhalten festgelegt werden. Wählen Sie:

Wert	Beschreibung
254	Asynchron - zyklisch (a) Die Eingangszustände werden zyklisch gesendet (=> Zykluszeit der Eingänge). (b) Das Senden der Eingangszustände kann durch ein definiertes Ereignis ausgelöst werden (Befehl Eingänge lesen).
255	Asynchron - bei Änderung und abgelaufener Idle-Zeit (a) Die Eingänge werden bei Änderung gesendet. Der CAN-Buscontroller hält dabei einen zeitlichen Mindestabstand zwischen Objekten gleicher ID ein (=> Inhibit Zeit für Eingänge). Die Idle Zeit wird nicht zurückgesetzt. (b) Erfolgt innerhalb einer bestimmten Zeit (=> Idle Zeit für Eingänge) keine Änderung, werden die Eingangszustände automatisch gesendet. (c) Das Senden der Eingangszustände kann durch ein definiertes Ereignis ausgelöst werden (Befehl Eingänge lesen).

Standardeinstellung: 255 - Asynchron
bei Änderung und abgelaufener Idle-Zeit

2.2.13 Änderungsmaske "Digitale Eingänge"

Die Standardeinstellung sieht vor, daß bei irgendeiner Änderung eines Eingangs der Zustand der Eingänge automatisch gesendet wird. Mit der Änderungsmaske "Digitale Eingänge" kann das Senden bei Änderung gezielt für bestimmte Eingänge unterdrückt werden. Dazu wird das entsprechende Bit auf 0 gesetzt.

Standardeinstellung: \$FF => Flankenerkennung ist für alle Eingänge eingeschaltet.

Bei digitalen Mischmodulen werden alle Kanäle, die als Ausgänge deklariert sind, automatisch ausmaskiert. Damit ist gewährleistet, daß bei einer Änderung dieser Ausgänge kein Sendevorgang ausgelöst wird.

2.2.14 Zykluszeit für Eingänge

Diese Zeit legt fest, in welchem Zyklus die Eingangszustände gesendet werden. Für digitale und analoge Module kann eine unterschiedliche Zykluszeit angegeben werden.

Standardeinstellung: 100 ms

2.2.15 Idle-Zeit für Eingänge

Erfolgt an den Eingängen innerhalb der Idle-Zeit keine Änderung, werden die Eingangszustände gesendet. Für digitale und analoge Module kann eine unterschiedliche Idle-Zeit angegeben werden.

Standardeinstellung: 640 ms

2.2.16 Inhibit-Zeit für Eingänge

Zwischen Objekten mit gleicher ID muß eine Mindestpause eingehalten werden, bevor ein wiederholtes Senden über das Netz möglich ist.

Standardeinstellung: digitale Eingänge: 5 ms
analoge Eingänge: 20 ms

Analoge Eingänge

Wenn ein DBT Master vorhanden ist, werden nur größere als durch den Master festgelegte Zeiten übernommen.

Wenn kein DBT Master vorhanden ist, können auch kleinere Zeiten als der Standardwert von 20 ms oder als der Wert im Konfigurationsspeicher eingestellt werden.

2.2.17 Art der Auslösung des Sendevorgangs für analoge Eingänge

Die Auslöseart bestimmt, nach welchem Kriterium der Sendevorgang ausgelöst wird. Zur Zeit ist nur die Standardeinstellung Hysterese implementiert. Durch den Betriebsparameter *Wert entsprechend der Auslöseart* wird die Hysterese definiert.

Wenn sich der Eingangswert um den definierten Betrag verändert, wird der Sendevorgang ausgelöst.

Standardeinstellung: 4

2.2.18 Wert entsprechend der Auslöseart für analoge Eingänge

Um diesen Betrag muß sich der Eingangswert ändern, damit der Sendevorgang gestartet wird. Entsprechend der Änderungsart 4 entspricht der Änderungswert einem positiven und negativen Hysteresewert.

Standardeinstellung: 160

2.2.19 Parameterwert für Anpassungsmodul

Die Parametrierung der Anpassungsmodule ist im Kapitel 3 "Module B&R 2003" bei der jeweiligen Modulbeschreibung beschrieben (Konfigurationswort 14, schreibend).

Im Kapitel 4 "Moduladressierung" ist ein Beispielprogramm angeführt.

2.2.20 Modulkennung digitale I/O-Module

Während der Initialisierungsphase wird an dieser Stelle für jedes digitale I/O-Modul eine Kennung gespeichert.

Der B&R ID-Code (Modulkennung + \$E0) ist im Kapitel 3 "Module B&R 2003" bei der Modulübersicht und bei der jeweiligen Modulbeschreibung angeführt.

	Bit	Beschreibung
	5 - 7	0 Statusbits sind ausmaskiert
	0 - 4	Modulkennung

0	0	0							
7									0

2.2.21 Modulkennung Anpassungsmodule

Die Modulkennung kann aus Konfigurationswort 14 gelesen werden. Modulkennung und B&R ID-Code sind bei den Anpassungsmodulen identisch.

Der B&R ID-Code ist im Kapitel 3 "Module B&R 2003" bei der Modulübersicht und bei der jeweiligen Modulbeschreibung angeführt.

2.2.22 Modulname "BRCIOxx"

Der CAL Modulname stellt in Verbindung mit der Modul-ID (= Knotennummer) eine eindeutige Bezeichnung des Moduls im CAL-Netzwerk dar. Dieser Name wird statisch vergeben und kann nicht verändert werden. Der Name setzt sich aus den Buchstaben **BRCIO** und der zweistelligen Modul-ID zusammen. Der CAN-Buscontroller mit der Stationsnummer 9 hat den CAL Modulnamen **BRCIO09**.

2.2.23 Prioritätsgruppe

Die Prioritätsgruppe teilt dem DBT-Master mit, wie die Prioritäten von CAN Objekten bei der Identifier-Vergabe zu berücksichtigen sind. CAN Objekte hoher Priorität erhalten niedrige IDs; Objekte niedriger Priorität dagegen höhere IDs.

2.2.24 Identifier-Verzeichnis

In diesem Verzeichnis werden die Identifier der Ein- und Ausgänge gespeichert. Alle IDs der einzelnen Objekte sind hier eingetragen.

Modul	Digitaler		Analoger Eingang				Analoger Ausgang			
	Eing.	Ausg.	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4
1	ID	ID	...	...				...	....	.
2	ID									
3	:									
4	:									
5										:
6										:
7										ID
8							...	...	ID	ID

Die Tabelle zeigt den prinzipiellen Aufbau des Identifier-Verzeichnisses. Auf dieses Verzeichnis kann z. B. durch die Befehle *Betriebsparameter lesen* bzw. *Betriebsparameter schreiben* zugegriffen werden. Wie auf die einzelnen IDs zugegriffen wird, ist im Abschnitt "Befehle - CAN-Buscontroller" zu finden.

3 BEFEHLE - CAN-BUSCONTROLLER

Von einer anderen Station (Client; z. B. CP200) kann an einen CAN-Buscontroller über einen Identifier (ID des Objekts *Befehlsanforderung*) ein Befehl geschickt werden. Eine Antwort auf diesen Befehl kann wiederum mit einem anderen Identifier (ID des Objekts *Befehlsantwort*) gelesen werden.



Befehlsanforderungen für einen Knoten nur von EINEM Sender!

Befehlsanforderungen **für einen Knoten** dürfen nur **von EINEM Sender** geschickt werden, andernfalls kann es zu Konflikten auf dem Bus kommen.

Unterschiedliche Knoten können von unterschiedlichen Sendern ihre Befehle erhalten.

3.1 ALLGEMEINE STRUKTUR DER BEFEHLE

Sowohl das Objekt *Befehlsanforderung* als auch *Befehlsantwort* haben einen ähnlichen Aufbau. Beide Objekte bestehen aus 8 Byte:

3.1.1 Befehlsanforderung

Byte	Bezeichnung
0	Kennung (freie Nummer im Bereich 0 ... 126)
1	Befehlscode
2	Parameter 1 (p1)
3	Parameter 2 (p2)
4 - 7	Befehlsdaten im Motorolaformat

Nicht jede *Befehlsanforderung* an den Buscontroller bewirkt automatisch eine Befehlsantwort (siehe Beschreibung der einzelnen Befehle).

3.1.2 Befehlsantwort

Byte	Bezeichnung
0	Übertragung OK: Kennung = Kennung des Client Übertragung fehlerhaft: Bit 7 der Kennung ist gesetzt Übertragung einer unaufgeforderten Meldung: Kennung = \$FF, z. B. bei einer Fehlermeldung des CAN-Buscontrollers
1	Befehlscode
2	Parameter 1 (p1)
3	Parameter 2 (p2)
4 - 7	Befehlsantwort im Motorolaformat oder Fehlercode (siehe Anhang B "Fehlermeldungen CAN- Buscontroller")



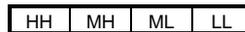
Um die Antwort dem Client, der den Befehl angefordert hatte, zuzuordnen, enthält die Antwort die Kennung des Client. Ist bei der Bearbeitung des Befehls ein Fehler aufgetreten, wird das Bit 7 der Kennung gesetzt. Somit erkennt der Client, daß die letzte Befehlsanforderung mit einer Fehlermeldung quittiert wurde.

Wenn eine Befehlsantwort die Kennung \$FF enthält, handelt es sich um eine unaufgeforderte Meldung (z. B. Fehlermeldung) des Buscontrollers.

Als Befehlsantwort kann auch ein **Echo** erfolgen. Das Echo besteht aus der ursprünglich gesandten Befehlsanforderung.



Das Datenformat der Befehlsdaten und der Befehlsantwort entspricht dem Motorolaformat:



Hinweis: Kennung

Für die Kennung einer Befehlsantwort oder Befehlsaufforderung liegt ein sinnvoller Wert zwischen 0 und 126. Diese Kennung können Sie in Ihrem Projekt beliebig verwenden (z. B. um die Befehle und Antworten zu routen).

Hinweis: Befehlsantwort

Um z. B. Betriebsparameter zu lesen, muß eine Station (Client) zuerst eine Befehlsanforderung an den Buscontroller senden und danach auf die Antwort des Buscontrollers warten. In dieser Antwort sind die gewünschten Daten enthalten.

3.2 BEFEHLSCODES UND PARAMETER

In diesem Abschnitt finden Sie die Beschreibung aller Sonderbefehle inklusive ihrer Parameter. Die in der 2. Spalte (p2) verwendete Abkürzung ANP steht für Anpassungsmodul.

3.2.1 Slavestatus oder Modulstatus lesen

Befehlscode: 00				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	int32	Lese zuletzt aufgetretenen Fehler des Slaves
1 - 8	0	----	int32	Lese zuletzt aufgetretenen Fehler des Moduls
1 - 8	1 - 4	----	int32	Lese zuletzt aufgetretenen Fehler des Anpassungsmoduls

Als Antwort erhält der Client:

0 kein Fehler

Fehler enthält Fehler- und Zusatzcode

siehe Anhang B "Fehlermeldungen CAN-Buscontroller"

3.2.2 Modulanzahl oder Modulkennung lesen

Befehlscode: 01 - Digitalmodule				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	Byte Anzahl	Anzahl der Analogmodule und digitalen I/O- Module des Slaves
1 - 8	0	----	Byte Anzahl Byte Status Byte Version Byte Leistung	<p>Byte 4 .....Anzahl der Kanäle eines Digitalmoduls. Als Befehlsantwort wird 8 zurückgeschickt.</p> <p>Byte 5 .....Modulstatus</p> <p>Bit 0 .....0: kein Fehler aufgetreten, die Versorgung der digitalen Ausgänge ist in Ordnung 1: Kurzschluß, Übertemperatur oder die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge ist nicht in Ordnung</p> <p>Bit 1 .....0: Modulspannung OK 1: keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Ein-/Ausgänge</p> <p>Byte 6 .....Versionskennung - nur für Module mit erweitertem Status</p> <p>Bit 0 - 5 .....Version</p> <p>Bit 6 - 7 .....Modulbreite</p> <p>Byte 7 .....Leistungszahl des Digitalmoduls Bei logisch doppelbreiten Modulen teilt sich die Leistungszahl auf zwei Steckplätze auf.</p>
1 - 8	≠0	----	Byte MK Byte Status Byte Version Byte Leistung	<p>Byte 4 .....Modulkennung (siehe Kapitel 3 "Module B&R 2003", Abschnitt "Modulübersicht B&R 2003" oder jeweilige Modulbeschreibung)</p> <p>Byte 5 .....Modulstatus</p> <p>Bit 0 .....0: kein Fehler aufgetreten, die Versorgung der digitalen Ausgänge ist in Ordnung 1: Kurzschluß, Übertemperatur oder die Versorgungsspannung der digitalen Ausgänge ist nicht in Ordnung</p> <p>Bit 1 .....0: Modulspannung OK 1: keine oder zu geringe Versorgungsspannung der digitalen Ein-/Ausgänge</p> <p>Byte 6 .....Versionskennung - nur für Module mit erweitertem Status</p> <p>Bit 0 - 5 .....Version</p> <p>Bit 6 - 7 .....Modulbreite</p> <p>Byte 7 .....Leistungszahl des Digitalmoduls Bei logisch doppelbreiten Modulen teilt sich die Leistungszahl auf zwei Steckplätze auf.</p>

Befehlscode: 01 - Anpassungsmodule

Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
1 - 4	0	----	Byte Anzahl Byte reserviert Byte reserviert Byte Leistung	Byte 4 ... Anzahl der Anpassungsmodule eines Analogmoduls. Als Befehlsantwort wird 0 - 4 zurückgeschickt. Byte 5 ... reserviert Byte 6 ... reserviert Byte 7 ... Leistungszahl des Analogmoduls
1 - 4	1 - 4	----	Byte AF-Kenn. HB ANP-Kenn. LB ANP-Kenn. Byte Leistung	Modulkennung (siehe Kapitel 3 "Module B&R 2003", Abschnitt "Modulübersicht B&R 2003" oder jeweilige Modulbeschreibung) Befehlsantwort: Byte 4 ... \$Cx Kennung des Analogmoduls Byte 5 ... Kennung des Anpassungsmoduls HB Byte 6 ... Kennung des Anpassungsmoduls LB Byte 7 ... Leistungszahl des Anpassungsmoduls

Aus der in Byte 7 der Befehlsantwort mitgeschickten Leistungszahl kann der Leistungsverbrauch der Module berechnet werden. Bei Digitalmodulen, die nicht in der Modulliste des Betriebssystems eingetragen sind, wird die Leistungszahl auf 0 gesetzt.

$$\text{Leistungsverbrauch} = \text{Leistungszahl} * 0,1 \text{ W}$$

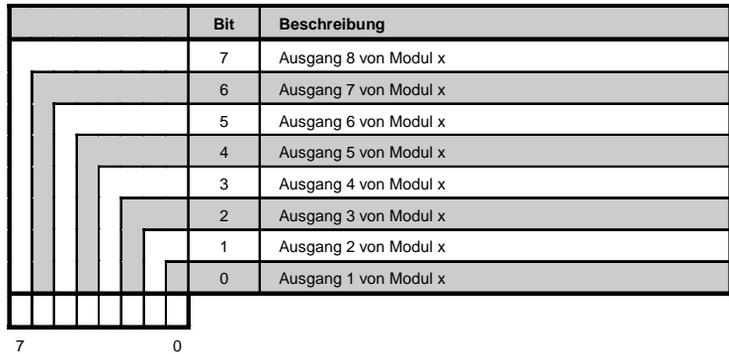
3.2.3 Ausgang rücklesen

Befehlscode: 02				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	Byte m1 Byte m2 Byte m3 Byte m4	Ausgangspegel der Module 1 - 4 lesen 0 wenn kein Ausgangsmodul oder wenn Ausgänge auf log. 0 1 wenn Ausgang auf log.1
0	1	----	Byte m5 Byte m6 Byte m7 Byte m8	Ausgangspegel der Module 5 - 8 lesen 0 wenn kein Ausgangsmodul oder wenn Ausgänge auf log. 0 1 wenn Ausgang auf log.1
1 - 8	0	----	Byte mx oder Fehler	Ausgangspegel des Moduls x lesen 0 wenn Ausgang auf log. 0 1 wenn Ausgang auf log. 1 Wenn das Modul kein digitales Ausgangsmodul ist, erfolgt eine Fehlermeldung

Modulreihenfolge in Befehlsantwort

Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
m1	m2	m3	m4
m5	m6	m7	m8

Die einzelnen Bits von *Byte mx* repräsentieren jeweils einen Ausgang (Eingang):



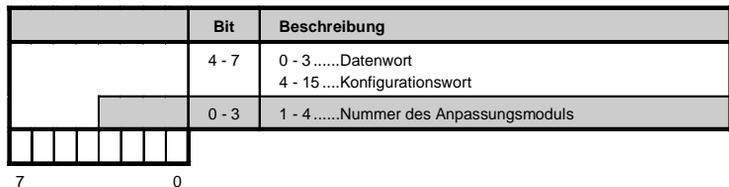
Digitale Mischmodule

Bei digitalen Mischmodulen mit Ausgangsrückführung wird der aktuelle Eingangszustand gesendet.

3.2.4 Eingang lesen

Befehlscode: 03				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
1 - 8	0	---	keine Antwort oder Fehlermeldung	Fordert den Buscontroller auf, alle Eingänge des angegebenen digitalen Moduls zu senden. Wenn das Modul kein Eingangsmodul ist, erfolgt eine Fehlermeldung.
1 - 4	Low Nibble: ANP-Nr 1 - 4 High Nibble: Datenwort 0 - 3 oder Konfigurationswort 4 - 15	---	Datenwort: keine Antwort Konfigurationswort: Befehlsantwort oder Fehlermeldung	Fordert den Buscontroller auf, das Eingangsdatenobjekt des angegebenen analogen Anpassungsmoduls zu senden. Wenn das Anpassungsmodul kein Eingangsmodul ist, erfolgt eine Fehlermeldung.

Der Parameter ANP (p2) wird in High Nibble und Low Nibble aufgeteilt:



Die Daten- und Konfigurationswörter für Anpassungsmodule sind im Kapitel 3 "Module B&R 2003" bei der jeweiligen Modulbeschreibung beschrieben.

Wenn ein Datenwort gelesen wird, wird das Senden des Datenobjektes angestoßen.

Wenn ein Konfigurationswort gelesen wird, werden die Daten als Befehlsantwort gesendet. Mit dem Befehl *Eingang lesen* können die Konfigurationswörter 4 - 15 gelesen werden. In Konfigurationswort 14 ist die Modulkennung gespeichert. Die Modulkennung wird mit Befehl 1 *Modulanzahl oder Modulkennung lesen* oder Befehl 10 *Betriebsparameter lesen* (Parameter Nr. = 30) gelesen.

Datenformat der Befehlsantwort (lesen eines Konfigurationswortes):

Konfigurationswörter 4+5 und 6+7: 32 Bit-Daten

Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Konfigurationswort 4 H	Konfigurationswort 4 L	Konfigurationswort 5 H	Konfigurationswort 5 L

Konfigurationswörter 8 - 15: 16 Bit-Daten

Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Konfigurationswort 8 H	Konfigurationswort 8 L	0	0

3.2.5 Ausgangsmaske für Modul setzen

Befehlscode: 04				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	Byte m	Echo	Alle Ausgangsmasken des Slaves 0 auf Eingang setzen 255..... auf Ausgang setzen
1 - 8	0	Byte m	Echo oder Fehler	Bitweises Setzen der Ausgangsmaske des angegebenen Moduls auf Ein- bzw. Ausgang %00000000 alle auf Eingang %11111111 alle auf Ausgang Es wird eine Fehlermeldung erzeugt, wenn Modulnummer > 8

Dieser Befehl wird z. B. für das digitale Ausgangsmodul DO435 benötigt.

Die Maske wird sofort übernommen. Der Befehl *Betriebsparameter aktivieren* ist nicht notwendig.

Für reine digitale Ausgänge wird die Maske automatisch immer auf %11111111 gesetzt. Bei Mischmodulen, deren einzelne digitalen Kanäle entweder als Ein- oder als Ausgang definiert werden können, wird von dieser Ausgangsmaske die Sendemaske für die Eingänge abgeleitet (inverse Ausgangsmaske).

3.2.6 Änderungsmaske für Modul setzen

Befehlscode: 05				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	Byte m	Echo	Alle Änderungsmasken des Slaves 0 auf keine Flanke 255..... auf Flanke (Standard)
1 - 8	0	Byte m	Echo oder Fehler	Änderungsmaske des angegebenen Moduls bitweise auf Flanke oder keine Flanke setzen. %00000000 alle auf keine Flanke %11111111 alle auf Flanke Es wird eine Fehlermeldung erzeugt, wenn Modulnummer > 8

Die Maske wird sofort übernommen. Der Befehl *Betriebsparameter aktivieren* ist nicht notwendig.

Bei Mischmodulen wird diese Änderungsmaske noch mit der inversen Ausgangsmaske verknüpft (UND), damit Änderungen der Ausgänge keinen Sendevorgang auslösen (Entlastung des Netzverkehrs).

3.2.7 Auslöseart für Analogeingangskanal setzen

Befehlscode: 06				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	Byte Art (= 4)	Echo	Setze alle Einträge auf angegebene Daten
1 - 4	1 - 4	Byte Art (= 4)	Echo oder Fehler	Setze Parameter des angegebenen Anpassungsmoduls Es wird eine Fehlermeldung erzeugt, wenn Modulnummer > 4 oder ANP-Nr. > 4

Die Parameter werden sofort übernommen. Zur Zeit ist nur die Auslöseart Hysterese (Befehlsdaten = 4) implementiert.

3.2.8 Änderungswert entsprechend der Auslöseart setzen

Befehlscode: 07				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	int32 Wert	Echo	Setze alle Einträge auf angegebene Daten
1 - 4	1 - 4	int32 Wert	Echo oder Fehler	Setze Parameter des angegebenen Anpassungsmoduls Es wird eine Fehlermeldung erzeugt, wenn Modulnummer > 4 oder ANP-Nr. > 4

Die Parameter werden sofort übernommen.

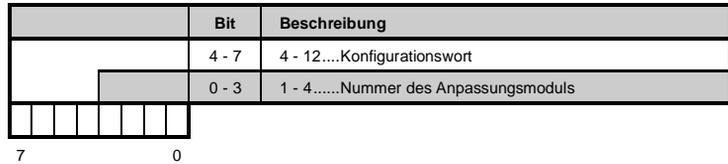
Die Befehlsdaten müssen im Motorolaformat übergeben werden:

HH	MH	ML	LL
----	----	----	----

3.2.9 Schreibe Wert auf Konfigurationswort

Befehlscode: 08				
Modul (p1)	ANP (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
1 - 4	Low Nibble: ANP-Nr 1 - 4 High Nibble: Konfigurations- wort 4 - 12	2 oder 4 Byte	Echo oder Fehler	Befehlsdaten in Konfigurationswort des angegebenen Anpassungsmoduls schreiben Es erfolgt eine Fehlermeldung, wenn die Adressierung unrichtig ist.

Der Parameter ANP (p2) wird in High Nibble und Low Nibble aufgeteilt:



Die Konfigurationswörter für Anpassungsmodule sind im Kapitel 3 "Module B&R 2003" bei der jeweiligen Modulbeschreibung beschrieben.

Mit dem Befehl *Schreibe Wert auf Konfigurationswort* können die Konfigurationswörter 4 - 12 beschrieben werden. Konfigurationswort 14 wird mit Befehl 11 *Betriebsparameter schreiben* (Parameter Nr. = 28) beschrieben.

Datenformat der Befehlsdaten:

Konfigurationswörter 4+5 und 6+7: 32 Bit-Daten

Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Konfigurationswort 4 H	Konfigurationswort 4 L	Konfigurationswort 5 H	Konfigurationswort 5 L

Konfigurationswörter 8 - 12: 16 Bit-Daten

Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Konfigurationswort 8 H	Konfigurationswort 8 L	0	0

3.2.10 Betriebsparameter lesen

Befehlscode: 10				
Nr. (p1)	Block (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
Nummer des Betriebsparameters	Blocknr. im Eintrag 0 bis n	----	abhängig vom Betriebsparameter oder Fehler	Lesen der Betriebsparameter laut Eintragsnummer. Bei Einträgen größer als 4 Byte Daten mit Blocknummer x 4 als Offset (Ausnahme siehe Identifizier-Verzeichnis). Es erfolgt eine Fehlermeldung, wenn die Eintrags- oder Blocknummer ungültig ist.

Im Abschnitt "Betriebsparameter" ist eine Übersicht angeführt. Jedem Betriebsparameter ist in der Spalte "Nr." eine Ziffer zugewiesen. Die Ziffer des zu lesenden Betriebsparameters wird im Parameter Nr. (p1) eingetragen.

Da pro Befehl nur 4 Datenbytes übertragen werden können, müssen Betriebsparametereinträge die länger als 4 Bytes sind, mit mehreren Befehlen angefordert werden. Die in Parameter Block (p2) angegebene Blocknummer, wird für die Berechnung eines Offsets verwendet. Mit Hilfe dieses Offsets werden die Betriebsparameterdaten in 4er Blöcken angefordert.

$$\text{Offset} = \text{Blocknummer} * 4$$

Die Handhabung des Befehls *Betriebsparameter lesen* wird anhand von zwei Beispielen erklärt.

Beispiel 1

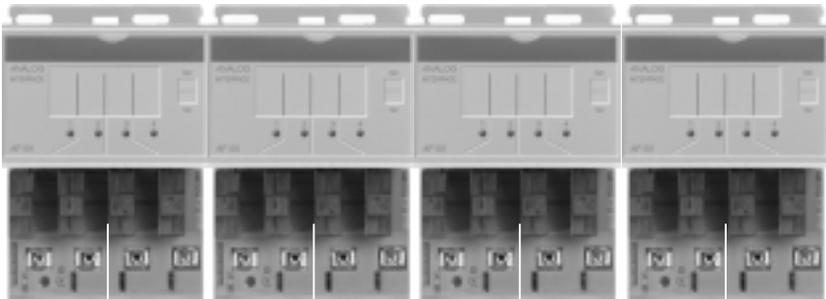
Lesen des Betriebsparameters Nr. 29 *Modulkennung digitale I/O-Module*:

Befehlscode: 10			
Nr. (p1)	Block (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort
29	0	----	Byte 4 Kennung Modul 1 Byte 5 Kennung Modul 2 Byte 6 Kennung Modul 3 Byte 7 Kennung Modul 4
29	1	----	Byte 4 Kennung Modul 5 Byte 5 Kennung Modul 6 Byte 6 Kennung Modul 7 Byte 7 Kennung Modul 8

Beispiel 2

Lesen des Betriebsparameters Nr. 30 *Modulkennung Anpassungsmodule*.

Die Zuordnung zwischen Blocknummer und Befehlsdaten der Anpassungsmodule ist aus der folgenden Zeichnung ersichtlich:



Blocknummer	0	1	2	3	4	5	6	7
Befehlsdaten								
Byte 4	ANP 1H	ANP 3H						
Byte 5	ANP 1L	ANP 3L						
Byte 6	ANP 2H	ANP 4H						
Byte 7	ANP 2L	ANP 4L						

Es werden die Modulkennungen der Anpassungsmodule des ersten AF101 Moduls und der Anpassungsmodule 3 und 4 des dritten AF101 Moduls gelesen.

Befehlscode: 10			
Nr. (p1)	Block (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort
30	0	----	Byte 4 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 1H Byte 5 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 1L Byte 6 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 2H Byte 7 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 2L
30	1	----	Byte 4 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 3H Byte 5 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 3L Byte 6 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 4H Byte 7 Kennung Modul 1, Anpassungsmodul 4L
30	5	----	Byte 4 Kennung Modul 3, Anpassungsmodul 3H Byte 5 Kennung Modul 3, Anpassungsmodul 3L Byte 6 Kennung Modul 3, Anpassungsmodul 4H Byte 7 Kennung Modul 3, Anpassungsmodul 4L

Identifizier-Verzeichnis

Beachten Sie beim Lesen des Identifizier-Verzeichnisses folgendes:

Je Befehl *Betriebsparameter lesen* können Sie einen Identifizier aus dem Verzeichnis lesen.

Die folgende Tabelle zeigt auszugsweise die zu verwendende Nr./Blocknr.:

Modul	Digitaler		Analoger Eingang				Analoger Ausgang			
	Eing.	Ausg.	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4
1	101 / 1	101 / 2	101 / 3	101 / 4	101 / 5	101 / 6	101 / 7	101 / 8	101 / 9	101 / 10
2	102 / 1	102 / 2	102 / 3	102 / 4	102 / 5	102 / 6	102 / 7	102 / 8	102 / 9	102 / 10
3	103 / 1	103 / 2	103 / 3	103 / 4	103 / 5	103 / 6	103 / 7	103 / 8	103 / 9	103 / 10
4	104 / 1	104 / 2	104 / 3	104 / 4	104 / 5	104 / 6	104 / 7	104 / 8	104 / 9	104 / 10
5	105 / 1	105 / 2	105 / 3	105 / 4	105 / 5	105 / 6	105 / 7	105 / 8	105 / 9	105 / 10
6	106 / 1	106 / 2	106 / 3	106 / 4	106 / 5	106 / 6	106 / 7	106 / 8	106 / 9	106 / 10
7	107 / 1	107 / 2	107 / 3	107 / 4	107 / 5	107 / 6	107 / 7	107 / 8	107 / 9	107 / 10
8	108 / 1	108 / 2	108 / 3	108 / 4	108 / 5	108 / 6	108 / 7	108 / 8	108 / 9	108 / 10

siehe "Identifizier-Verzeichnis" im Abschnitt "Betriebsparameter"

Um z. B. den Identifizier für Modul 3 / Analoger Eingang - Slot 3 zu lesen, muß folgende Befehlsaufforderung gesandt werden:

Befehlscode: 10			
Nr. (p1)	Block (p2)	Befehlsdaten	Beschreibung
103	5	---	

3.2.11 Betriebsparameter schreiben

Befehlscode: 11				
Nr. (p1)	Block (p2)	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
Nummer des Betriebsparameters	Blocknr. im Eintrag 0 bis n	vom Betriebsparameter abhängig	Echo oder Fehler	Schreiben der Betriebsparameter in einen Zwischenspeicher. Bei Einträgen größer als 4 Byte Daten mit Blocknummer x 4 als Offset. Es erfolgt eine Fehlermeldung, wenn die Eintrags- oder Blocknummer ungültig ist.



Die Daten werden in einen Zwischenspeicher geschrieben und haben somit keinen Einfluß auf den Programmablauf. Sie müssen mit dem Befehl *Betriebsparameter aktivieren* in den Bereich der aktiven Parameter kopiert werden.

Die Parameter in der Befehlsanforderung werden, soweit dies möglich ist, auf Plausibilität geprüft. Im Fehlerfall enthält die Befehlsantwort eine entsprechende Fehlermeldung.

Bitte beachten Sie die Erläuterungen bezüglich der Blocknummer, die bei der Erklärung des Befehls *Betriebsparameter lesen* gemacht wurden.

3.2.12 Betriebsparameter aktivieren

Befehlscode: 12				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	Echo	Kopieren der im Zwischenspeicher befindlichen Betriebsparameter in den Bereich der aktiven Parameter (siehe Abschnitt "Betriebsparameter - Übersicht").

Die im Zwischenspeicher (siehe Befehl *Betriebsparameter schreiben*) befindlichen Parameter werden, soweit dies möglich ist, auf Plausibilität geprüft. Im Fehlerfall enthält die Befehlsantwort eine entsprechende Fehlermeldung.

Der Befehl *Betriebsparameter aktivieren* muß nicht nach jedem Befehl *Betriebsparameter schreiben* abgesetzt werden. Es reicht, wenn er nach dem letzten Schreibbefehl einmal ausgeführt wird. Dadurch werden alle Betriebsparameter auf einmal übernommen und es wird Zeit gespart.

3.2.13 Betriebsparameter in Konfigurationsspeicher (EX270 intern) übertragen

Befehlscode: 13				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0		Echo	Kopieren der aktiven Betriebsparameter in den Konfigurationsspeicher.
			oder Fehler	Bei Auftritt eines Fehlers wird eine Fehlermeldung generiert.

Das Beschreiben des Konfigurationsspeichers wird auf Grund des Zeitbedarfs von ca. 10 ms je Wort im Hintergrund ausgeführt. Das Übertragen der Betriebsparameter in den Konfigurationsspeicher wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Vor dem Schreibvorgang wird mittels der eingebauten LösCHFunktion (im Konfigurationsspeicher) der Inhalt mit \$FFFF überbeschrieben.
- Wortweises Übertragen der Betriebsparameter
- Berechnen der Prüfsumme, die auch im Konfigurationsspeicher abgelegt wird.
- Verifizieren der übertragenen Parameter

Während dieses Vorgangs können die Betriebsparameter nicht verändert werden. Befehle wie *Ausgangsmaske für Modul setzen* sind gesperrt und liefern eine entsprechende Fehlermeldung.

3.2.14 Konfigurationsspeicher (EX270 intern) löschen

Befehlscode: 14				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	Echo oder Fehler	Löschen des Konfigurationsspeichers (EEPROM mit \$FFFF beschreiben). Bei Auftritt eines Fehlers wird eine Fehlermeldung generiert.

3.2.15 Konfigurationsspeicher testen, ob vorhanden

Befehlscode: 15				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	Byte	0 kein Konfigurationsspeicher 1 Konfigurationsspeicher vorhanden

3.2.16 Betriebssystemversion lesen

Befehlscode: 16				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	Byte SW-Vers. Byte BP-Vers. HB Prüfsumme LB Prüfsumme	Befehlsantwort: Byte 4...SW-Version des Controllers. Die Version ist BCD-codiert: V 2.7 = \$27 Byte 5...Version der Datenstruktur des Betriebs- parameterspeichers (siehe Abschnitt "Betriebsparameter", Byte 0) Byte 6...Prüfsumme des Betriebsparameterspeichers HB Byte 7...Prüfsumme des Betriebsparameterspeichers LB

3.2.17 Neustart des Slaves

Befehlscode: 20				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	----	----	Der Slave wird vom Netz getrennt und neu gestartet (siehe Initialisierungsphase). Wurden zuvor neue Parameter in den Konfigurationsspei- cher übertragen, werden diese nun wirksam.

3.2.18 Knotennummer einstellen

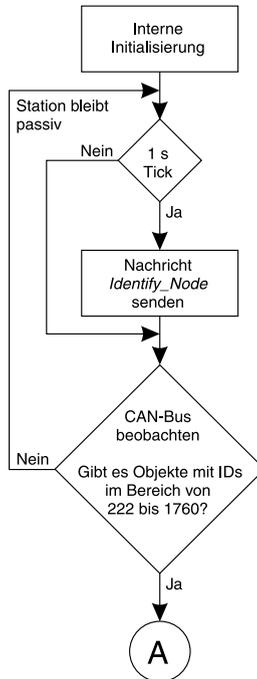
Befehlscode: 21				
Parameter 1	Parameter 2	Befehlsdaten	Befehlsantwort	Beschreibung
0	0	Byte 4 = Knotennummer 0 - 63	Echo oder Fehler	Einstellen der Knotennummer für anschließenden Warmstart des Slaves (Befehlscode 20). Die Knotennummer bleibt bis zum nächsten Einschalten eingestellt. Bei Auftritt eines Fehlers wird eine Fehlermeldung generiert.

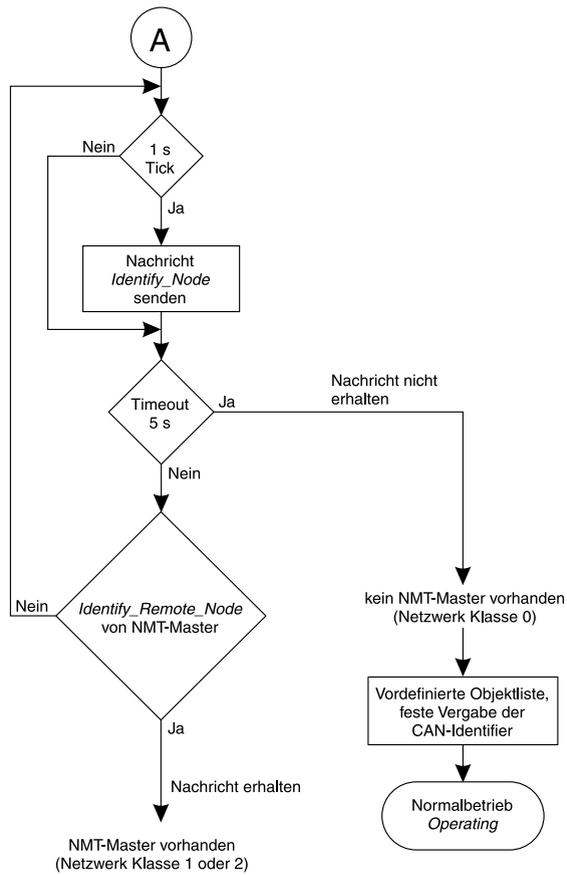
4 VERHALTEN BEIM START

Das System B&R 2003 unterstützt die Klassen 0, 1 und 2 im CiA/CAL-Netzwerk. Ein CAN-Buscontroller erkennt automatisch in welchem Netzwerk er sich befindet und paßt sich dementsprechend an. Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Buscontroller nach einem bestimmten Algorithmus, der in diesem Abschnitt beschrieben ist.

4.1 INITIALISIERUNG UND ERKENNEN DER NETZWERK-KLASSE

Das gezeigte Schema ist eine vereinfachte Darstellung der internen Abläufe in einem CAN-Buscontroller nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset.





Beschreibung des Schemas

1. Interne Initialisierung des Schnittstellenbausteins und der internen Strukturen.
2. Der CAN-Buscontroller sendet im Sekundentakt die Nachricht *Identify_Node* (ID = 2022) an einen eventuell vorhandenen NMT-Master.
3. Der CAN-Buscontroller beobachtet den CAN-Bus, um festzustellen, ob ein Datenverkehr stattfindet. Es wird dabei nur auf Objekte mit einer ID im Bereich von 222 bis 1760 geachtet (entspricht den für einen Buscontroller gültigen IDs). Wird ein entsprechendes Objekt erkannt, müsste ein vorhandener NMT-Master auf die Nachricht *Identify_Node* innerhalb von 5 s mit *Identify_Remote_Node* antworten. Erfolgt diese Antwort nicht, wird ein Netz der Klasse 0 vorausgesetzt.

Hinweis

Werden ausschließlich Geräte von B&R in einem CAN-Netzwerk verwendet, wird immer die Klasse 0 verwendet.

Alle CAN-Buscontroller unterstützen jedoch auch die Klassen 1 und 2 und können somit auch im Netzwerkverbund mit CAN-busfähigen Fremdgeräten zum Einsatz kommen.

4.2 OHNE NMT-MASTER (KLASSE 0)

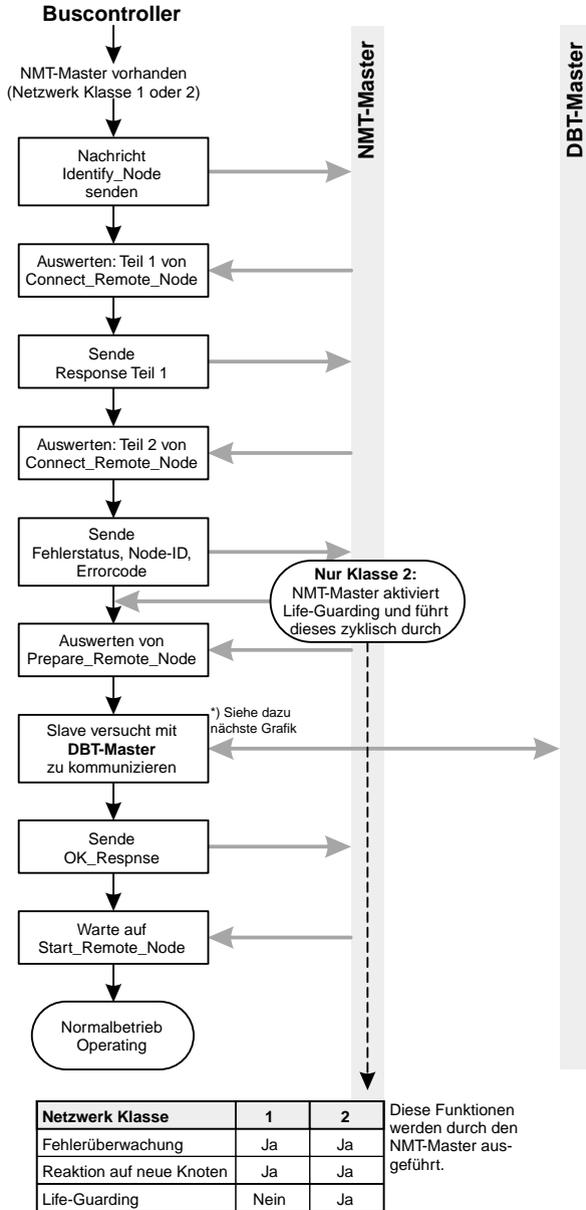
Meldet sich während der Startphase des Buscontrollers kein NMT-Master, handelt es sich um ein CiA/CAL-Netzwerk der Klasse 0. In diesem Fall initialisiert sich ein CAN-Buscontroller wie folgt:

1. bis 3. siehe Abschnitt "Initialisierung und Erkennen der Netzwerk- Klasse"
4. Allen Objekten der Station werden vom CAN-Buscontroller vordefinierte Identifier zugeordnet (siehe Anhang A "CAN-Identifier - Feste Vergabe").
5. Der CAN-Buscontroller nimmt den Normalbetrieb (Status: *Operating*) auf und verhält sich nun am Netz entsprechend den eingestellten Betriebsparametern (z. B. zyklisches Senden der digitalen Eingänge, ...).

Der CAN-Buscontroller ist nun für die Kommunikation bereit. Andere CAN-Stationen (Clients) können nun mittels der Identifier auf die Objekte dieses Knotens zugreifen. Für B&R Geräte stehen dazu Funktionsbausteine zur Verfügung.

4.3 MIT NMT-MASTER (KLASSE 1 ODER 2)

Erkennt der Buscontroller in der ersten Startphase, daß ein NMT-Master vorhanden ist, werden die folgenden Schritte durchgeführt:



Das gezeigte Schema stellt vereinfacht die Initialisierungsphase und die Kommunikation zwischen dem Buscontroller und dem NMT/DBT-Master dar.

Beschreibung des Schemas

1. bis 3. siehe Abschnitt "Initialisierung und Erkennen der Netzwerk-Klasse"
4. Nach dem Empfang der Nachricht von *Identify_Remote_Node* sendet der Buscontroller nochmals die Nachricht *Identify_Node*.
5. Der CAN-Buscontroller erwartet als Antwort vom NMT-Master den Teil 1 einer *Connect_Remote_Node* Nachricht.
6. Mit dem Empfang von *Connect_Remote_Node* sendet der Buscontroller den *Response Teil 1* an den Master. In dieser Nachricht teilt der Buscontroller dem NMT-Master verschiedene Informationen mit (z. B. gewünschte *Guard time*, *Modul-ID*, usw.).
7. Der NMT-Master wertet die Antwort auf den Teil 1 aus und sendet anschließend den Teil 2 der *Connect_Remote_Node* Nachricht, die Vorgaben des Masters (*Guard time*, *Life time*, *Network-Class*) enthalten.
8. Der Teil 2 des Masters wird ausgewertet und der Slave antwortet dem Master mit *Fehlerstatus*, *Node-ID* (=> Knotennummer) und *Errorcode*.
9. **Nur Netzwerk der Klasse 2:** Der NMT-Master aktiviert das Life-Guarding, das dann weiterhin parallel zur weiteren Initialisierungsphase durchgeführt wird.
10. Der Master signalisiert dem Slave durch Sendung Nachricht *Prepare_Remote_Node*, daß der Slave nun beginnen kann, Objekte beim DBT Master anzumelden. In dieser Nachricht ist enthalten, ob der Slave die Objektliste behalten oder neu aufbauen soll.
11. Der Slave versucht nun mit dem DBT-Master zu kommunizieren (siehe nächster Punkt "DBT-Master").
12. Nach dem Versuch mit dem DBT-Master zu kommunizieren (unabhängig vom Erfolg) sendet der Slave einen *OK-Response* an den NMT-Master.
13. Der Slave wartet auf die Antwort *Start_Remote_Node* vom NMT-Master.
14. Der Slave schaltet in den Zustand *Operating* und nimmt den Normalbetrieb auf.
15. **(a) Netzwerk der Klasse 1:** Am Master erfolgt ab diesem Zeitpunkt nur mehr die Fehlerüberwachung und Reaktion auf eventuelle neue Knoten.
(b) Netzwerk der Klasse 2: Zusätzlich zu den Funktionen der Klasse 1 erfolgt durch den Master das Life-Guarding.

Der CAN-Buscontroller ist nun bereit. Andere CAN-Stationen (Clients) können nun mittels der Identifier auf die Objekte dieses Moduls zugreifen. Für B&R Geräte stehen dazu Funktionsbausteine zur Verfügung.

4.4 DBT-MASTER

Die Verwendung eines DBT-Masters setzt einen NMT-Master voraus. Ein DBT-Master kann jedem Objekt einer Station Identifier zuweisen.

Der Anwender ist also nicht auf die feste ID-Vergabe des CAN-Buscontrollers angewiesen. Allen Objekten einer Station kann ein neuer Identifier vergeben werden. Die Flexibilität der freien ID-Vergabe (im Rahmen der CAL Norm) hat folgende Vorteile:

- Die IDs werden zentral von einer Station verwaltet.
- Die Konfiguration in einem Netzwerk kann leichter (zentral) geändert werden. Wenn auf einer Station z.B. ein Modul auf einen anderen Steckplatz verschoben wird, dann würden durch die feste ID-Vergabe alle Objekte dieses Moduls (Ein-/Ausgänge) einen anderen Identifier erhalten. Ohne DBT müßte das Programm, das mit der ungültigen ID auf dieses Objekt zugreift, geändert werden. Das ist nicht notwendig, wenn in einem DBT-Master alle IDs verwaltet werden. Die Änderung erfolgt dann immer in der Konfiguration des DBT-Masters.

Während der Initialisierungsphase (siehe Abschnitt "Mit NMT-Master Klasse 1 oder 2") versucht der Buscontroller mit einem eventuell vorhandenen DBT-Master zu kommunizieren.

Der Slave bekommt zuvor vom NMT-Master die Erlaubnis zugeteilt, seine Objekte beim DBT-Master anzumelden (*Prepare_Remote_Node*).

5 FESTE VERGABE DER CAN-IDENTIFIER

Ist am Netz kein DBT-Master vorhanden, muß die Vergabe der CAN-Identifizier durch fixe Einstellungen erfolgen. Mit der nachfolgend beschriebenen Methode erhält man eine ähnliche Priorisierung der CAN-Identifizier wie dies ein DBT-Master anhand der Prioritätsgruppen durchführen würde.

Die feste ID-Vergabe erfolgt abhängig vom eingestellten Übertragungsmodus (gepackt oder ungepackt).

Die feste ID-Vergabe tritt nur in Kraft, wenn einer der folgenden Punkte erfüllt ist:

- Es ist kein Konfigurationsspeicher vorhanden
- Der vorhandene Konfigurationsspeicher ist ungültig
- Im Konfigurationsspeicher sind keine den Modulen entsprechenden Identifizier definiert

Zu beachten ist, daß aus Sicht des Knotens maximal 12 Empfangsobjekte (Ausgangsdaten) angelegt werden.

5.1 GEPACKTER MODUS

Objekt	Berechnung	kn	ma
Alarmmeldung	$222 + (kn - 1)$	1 - 32	----
digitale Eingänge	$286 + (kn - 1) \times 4$	1 - 32	----
digitale Ausgänge	$414 + (kn - 1) \times 4$	1 - 32	----
analoge Eingänge	$542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4$	1 - 32	1 - 4
analoge Ausgänge	$1054 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4$	1 - 32	1 - 4
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$	1 - 63	----
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$	1 - 63	----

kn Knotennummer des
CAN Slaves

ma ...Moduladresse des
AF101

5.2 UNGEPACKTER MODUS

Objekt	Berechnung	kn	ma	sl
Alarmmeldung	$222 + (kn - 1)$	1 - 32	----	----
digitale Eingänge	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$	1 - 32	1 - 4	----
digitale Ausgänge	$414 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$	1 - 32	1 - 4	----
analoge Eingänge	$542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$	1 - 32	1 - 4	1 - 4
analoge Ausgänge	$1054 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$	1 - 32	1 - 4	1 - 4
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$	1 - 63	----	----
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$	1 - 63	----	----

kn.... Knotennummer des
CAN Slaves

ma...Moduladresse des
digitalen I/O-Moduls
bzw. des AF101

sl..... Slotnummer des
Anpassungsmoduls
am AF101



Im ungepackten Modus dürfen an einem Knoten maximal vier digitale I/O-Module betrieben werden.

5.3 GEPACKTER UND UNGEPACKTER MODUS

Bei der errechneten Vergabe der Identifier müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Es dürfen sich nicht mehr als 32 Knoten am Netz befinden
- Wenn diese Grenzen überschritten werden, muß entweder der Konfigurationsspeicher verwendet werden oder ein DBT-Master zum Einsatz kommen.

Um die Arbeit mit fest vergebenen Identifiern zu erleichtern, finden Sie im Anhang A "CAN-Identifier (Feste Vergabe)" eine vollständige Liste für alle Identifier.

5.3.1 Beispiele

Beispiel 1

Gepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 1)
- ... Adaptermodul AF101 (Moduladresse 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 2)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 3)
 Die analogen Eingangsdaten werden gepackt, da nur Einzelkanalmodule vorhanden sind.
- ... digitales Eingangsmodul DI435 (Moduladresse 2)
- ... digitales Ausgangsmodul DO435 (Moduladresse 3)

Objekt	Berechnung	Identifizier
Alarmmeldung	$222 + (kn - 1)$ $222 + (1 - 1)$	222 \$00DE
3 x AI351	$542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4$ $542 + (1 - 1) \times 16 + (1 - 1) \times 4$	542 \$021E
DI435	$286 + (kn - 1) \times 4$ $286 + (1 - 1) \times 4$	286 \$011E
DO435 - Ausgänge	$414 + (kn - 1) \times 4$ $414 + (1 - 1) \times 4$	414 \$019E
DO435 - Eingänge	$286 + (kn - 1) \times 4$ $286 + (1 - 1) \times 4$	286 \$011E
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$ $1566 + (1 - 1)$	1566 \$061E
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$ $1630 + (1 - 1)$	1630 \$065E

kn.... Knotennummer des CAN Slaves ma ...Moduladresse des AF101

Beispiel 2

Gepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 4)
- ... digitales Eingangsmodul DI439 (Moduladresse 1 und 2)
Das digitale Eingangsmodul DI439 verhält sich aufgrund seiner 16 Kanäle so, wie zwei 8-Kanal Module.
- ... digitales Ausgangsmodul DO722 (Moduladresse 3)

Objekt	Berechnung	Identifizier
Alarmmeldung	$222 + (kn - 1)$ $222 + (4 - 1)$	225 \$00E1
DI439	$286 + (kn - 1) \times 4$ $286 + (4 - 1) \times 4$	298 \$012A
DO722	$414 + (kn - 1) \times 4$ $414 + (4 - 1) \times 4$	426 \$01AA
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$ $1566 + (4 - 1)$	1569 \$0621
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$ $1630 + (4 - 1)$	1633 \$0661

kn.... Knotennummer des
CAN Slaves

Beispiel 3

Ungepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 12)
- ... digitales Eingangsmodul DI645 (Moduladresse 1)
- ... digitales Ausgangsmodul DO720 (Moduladresse 2)

Objekt	Berechnung	Identifier
Alarrmeldung	$222 + (kn - 1)$ $222 + (12 - 1)$	233 \$00E9
DI645	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $286 + (12 - 1) \times 4 + (1 - 1)$	330 \$014A
DO720	$414 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $414 + (12 - 1) \times 4 + (2 - 1)$	459 \$01CB
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$ $1566 + (12 - 1)$	1577 \$0629
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$ $1630 + (12 - 1)$	1641 \$0669

kn.... Knotennummer des CAN Slaves ma...Moduladresse des digitalen I/O-Moduls

Beispiel 4

Ungepackter Modus

Werden die Module DI645 und DO720 aus Beispiel 3 vertauscht, dann ergeben sich folgende IDs:

Objekt	Berechnung	Identifier
Alarrmeldung	$222 + (kn - 1)$ $222 + (12 - 1)$	233 \$00E9
DO720	$414 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $414 + (12 - 1) \times 4 + (1 - 1)$	458 \$01CA
DI645	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $286 + (12 - 1) \times 4 + (2 - 1)$	331 \$014B
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$ $1566 + (12 - 1)$	1577 \$0629
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$ $1630 + (12 - 1)$	1641 \$0669

kn.... Knotennummer des CAN Slaves ma...Moduladresse des digitalen I/O-Moduls

Beispiel 5

Ungepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 1)
- ... Adaptermodul AF101 (Moduladresse 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 2)
 - analoges Ausgangsmodul AO352 (Slot 3)
- ... digitales Eingangsmodul DI435 (Moduladresse 2)
- ... digitales Ausgangsmodul DO435 (Moduladresse 3)

Objekt	Berechnung	Identifier
Alarmmeldung	$222 + (kn - 1)$ $222 + (1 - 1)$	222 \$00DE
AI351	$542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$ $542 + (1 - 1) \times 16 + (1 - 1) \times 4 + (1 - 1)$	542 \$021E
AI351	$542 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$ $542 + (1 - 1) \times 16 + (1 - 1) \times 4 + (2 - 1)$	543 \$021F
AO352	$1054 + (kn - 1) \times 16 + (ma - 1) \times 4 + (sl - 1)$ $1054 + (1 - 1) \times 16 + (1 - 1) \times 4 + (3 - 1)$	1056 \$0420
DI435	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $286 + (1 - 1) \times 4 + (2 - 1)$	287 \$011F
DO435 - Ausgänge	$414 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $414 + (1 - 1) \times 4 + (3 - 1)$	416 \$01A0
DO435 - Eingänge	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $286 + (1 - 1) \times 4 + (3 - 1)$	288 \$0120
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$ $1566 + (1 - 1)$	1566 \$061E
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$ $1630 + (1 - 1)$	1630 \$065E

kn Knotennummer des
CAN Slaves

ma ... Moduladresse des
digitalen I/O-Moduls
bzw. des AF101

sl Slotnummer des
Anpassungsmoduls
am AF101

Beispiel 6

Ungepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 4)
- ... digitales Eingangsmodul DI439 (Moduladresse 1 und 2)
Das digitale Eingangsmodul DI439 verhält sich aufgrund seiner 16 Kanäle so, wie zwei 8-Kanal Module.
- ... digitales Ausgangsmodul DO722 (Moduladresse 3)

Objekt	Berechnung	Identifizier
Alarmmeldung	$222 + (kn - 1)$ $222 + (4 - 1)$	225 \$00E1
DI439 Eingänge 1 - 8	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $286 + (4 - 1) \times 4 + (1 - 1)$	298 \$012A
DI439 Eingänge 9 - 16	$286 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $286 + (4 - 1) \times 4 + (2 - 1)$	299 \$012B
DO722	$414 + (kn - 1) \times 4 + (ma - 1)$ $414 + (4 - 1) \times 4 + (3 - 1)$	428 \$01AC
Befehlsanforderung	$1566 + (kn - 1)$ $1566 + (4 - 1)$	1569 \$0621
Befehlsantwort	$1630 + (kn - 1)$ $1630 + (4 - 1)$	1633 \$0661

kn.... Knotennummer des
CAN Slaves

ma ...Moduladresse des
digitalen I/O-Moduls

6 VERGABE DER CAN-IDENTIFIER DURCH DBT-MASTER

Wenn am Netz ein DBT-Master vorhanden ist, wird die Vergabe der CAN-Identifer durch diesen DBT-Master durchgeführt. Für die Verwaltung wird ein Objektname benötigt. Die CAN-Objektnamen werden durch die nachfolgend beschriebene Methode bestimmt.

Zu beachten ist, daß aus Sicht des Knotens maximal 10 Empfangsobjekte (Ausgangsdaten) angelegt werden.

6.1 GEPACKTER MODUS

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000xxx
digitale Eingänge	000TPDO001xxx
digitale Ausgänge	000RPDO001xxx
analoge Eingänge	000TPDOyyyxxx
analoge Ausgänge	000RPDOyyyxxx
Befehlsanforderung	000RPDO900xxx
Befehlsantwort	000TPDO900xxx

xxx.... Knotennummer des CAN Slaves

yyy.... 3 + Nr. des AF101 in der Suchreihe - 1

6.2 UNGEPACKTER MODUS

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000xxx
digitale Eingänge	000TPDOyyyxxx
digitale Ausgänge	000RPDOzzzxxx
analoge Eingänge	000TPDOaaaaxx
analoge Ausgänge	000RPDObbbxxx
Befehlsanforderung	000RPDO900xxx
Befehlsantwort	000TPDO900xxx

xxx....Knotennummer des CAN Slaves

yyy....3 + Nr. des Digitaleingangsmoduls in der Suchreihe bis zur Maximalanzahl - 1

zzz....3 + Nr. des Digitalausgangsmoduls in der Suchreihe bis zur Maximalanzahl - 1

aaa ... yyy = 0 \Rightarrow aaa = 3 + Nr. des analogen Eingangsmoduls in der Suchreihe - 1

yyy \neq 0 \Rightarrow aaa = yyy + Nr. des analogen Eingangsmoduls in der Suchreihe

bbb ... zzz = 0 \Rightarrow bbb = 3 + Nr. des analogen Ausgangsmoduls in der Suchreihe - 1

zzz \neq 0 \Rightarrow bbb = zzz + Nr. des analogen Ausgangsmoduls in der Suchreihe

6.2.1 Beispiele

Beispiel 1

Gepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 1)
- ... Adaptermodul AF101 (Moduladresse 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 2)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 3)Die analogen Eingangsdaten werden gepackt, da nur Einzelkanalmodule vorhanden sind.
- ... digitales Eingangsmodul DI435 (Moduladresse 2)
- ... digitales Ausgangsmodul DO435 (Moduladresse 3)

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000001
3 x AI351	000TPDO003001
DI435	000TPDO001001
DO435 - Ausgänge	000RPDO001001
DO435 - Eingänge	000TPDO001001
Befehlsanforderung	000RPDO900001
Befehlsantwort	000TPDO900001

Beispiel 2

Gepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 4)
- ... digitales Eingangsmodul DI439 (Moduladresse 1 und 2)
Das digitale Eingangsmodul DI439 verhält sich aufgrund seiner 16 Kanäle so, wie zwei 8-Kanal Module.
- ... digitales Ausgangsmodul DO722 (Moduladresse 3)

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000004
DI439	000TPDO001004
DO722	000RPDO001004
Befehlsanforderung	000RPDO900004
Befehlsantwort	000TPDO900004

Beispiel 3

Ungepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 12)
- ... zwei digitale Eingangsmodule DI645 (Moduladresse 1 und 2)
- ... zwei digitale Ausgangsmodule DO720 (Moduladresse 3 und 4)

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000012
DI645	000TPDO003012
DI645	000TPDO004012
DO720	000RPDO003012
DO720	000RPDO004012
Befehlsanforderung	000RPDO900012
Befehlsantwort	000TPDO900012

Beispiel 4

Ungepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 1)
- ... Adaptermodul AF101 (Moduladresse 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 1)
 - analoges Eingangsmodul AI351 (Slot 2)
 - analoges Ausgangsmodul AO352 (Slot 3)
- ... digitales Eingangsmodul DI435 (Moduladresse 2)
- ... digitales Ausgangsmodul DO435 (Moduladresse 3)

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000001
AI351	000TPDO005001
AI351	000TPDO006001
AO352	000RPDO004001
DI435	000TPDO003001
DO435 - Ausgänge	000RPDO003001
DO435 - Eingänge	000TPDO004001
Befehlsanforderung	000RPDO900001
Befehlsantwort	000TPDO900001

Beispiel 5

Ungepackter Modus

Ein Knoten setzt sich zusammen aus

- ... CAN-Buscontroller (Knotennummer 4)
- ... digitales Eingangsmodul DI439 (Moduladresse 1 und 2)
Das digitale Eingangsmodul DI439 verhält sich aufgrund seiner 16 Kanäle so, wie zwei 8-Kanal Module.
- ... digitales Ausgangsmodul DO722 (Moduladresse 3)

Objekt	Objektname
Alarmmeldung	000EMCY000004
DI439 Eingänge 1 - 8	000TPDO003004
DI439 Eingänge 9 - 16	000TPDO004004
DO722	000RPDO003004
Befehlsanforderung	000RPDO900004
Befehlsantwort	000TPDO900004

7 ÜBERWACHUNGSFUNKTIONEN

Ein CAN-Buscontroller besitzt verschiedene Überwachungsfunktionen. Je nach Fehler werden unterschiedliche Reaktionen von der Fehlermeldung bis hin zum Reset des Moduls ausgeführt. Folgende Überwachungsfunktionen werden durch einen Buscontroller durchgeführt:

- Spannungsüberwachung Buscontroller
- Spannungsüberwachung der I/O-Module
- Life Guarding
- Idle-Zeit Überwachung
- Ausgangsüberwachung
- Watchdog

7.1 SPANNUNGSÜBERWACHUNG BUSCONTROLLER

Die Versorgungsspannung wird laufend überwacht. Bei Ansprechen der Überwachung werden die Ausgänge abgeschaltet und der CAN-Baustein wird mittels Reset vom Bus getrennt. Es wird ein Software-Reset ausgelöst. Sobald die Überwachung wieder abfällt, wird der Buscontroller erneut initialisiert und gestartet (siehe Abschnitt "Verhalten beim Start").

7.2 SPANNUNGSÜBERWACHUNG DER I/O-MODULE

Die Versorgungsspannung der I/O-Module wird überwacht. Spricht die Überwachung an, werden die Eingänge nicht mehr ausgewertet. Falls für die Dauer von 30 ms die Spannungsüberwachung ansteht, wird eine Fehlermeldung gesendet. Ist die Spannung wieder für mindestens 30 ms stabil, wird der Normalbetrieb wieder aufgenommen. Der Fehler wird als Alarmmeldung vom Buscontroller gesendet.

7.3 LIFE GUARDING

Wenn sich der Buscontroller in einem Netzwerk der Klasse 2 befindet, muß der NMT-Master zyklisch ein Life Guard Signal an den Buscontroller senden. Empfängt der Buscontroller während zweier Life Guard Zyklen (2 x Life Guard Time; siehe Abschnitt "Betriebsparameter") kein Life Guard Signal mehr, werden alle Ausgänge zurückgesetzt und der Buscontroller wartet auf den NMT-Master.

Hinweis: Das Life Guard Signal sollte vom NMT-Master in zyklischen Abständen gesendet werden. Es wird empfohlen, diese Zykluszeit auf ca. die Hälfte der Life Guard Time des Buscontrollers einzustellen.

7.4 IDLE-ZEIT ÜBERWACHUNG

Alle Ausgänge müssen zyklisch beschrieben werden (siehe Parameter *Idle-Zeit* im Abschnitt "Betriebsparameter"). Werden innerhalb der Idle-Zeit die Ausgänge eines Moduls nicht beschrieben, werden alle Ausgänge dieses Moduls zurückgesetzt (auf log. 0) und eine Alarmmeldung gesendet.

Hinweis: Innerhalb der Idle-Zeit sollten die Ausgänge aus Gründen der Übertragungssicherheit zweimal gesendet werden. Dadurch wird bei einem Jitter in der Übertragungszeit das Rücksetzen der Ausgänge vermieden.

7.5 AUSGANGSÜBERWACHUNG

Bei rücklesbaren Ausgängen werden die Pegel der Ausgänge mit dem Sollzustand verglichen. Wird vom Buscontroller eine Abweichung (z. B. Kurzschluß) festgestellt, wird eine Alarmmeldung gesendet.

7.6 WATCHDOG

Der Hardware Watchdog muß spätestens nach 50 ms mit einem Impuls zurückgesetzt werden, andernfalls wird ein Hardware-Reset ausgelöst und der Knoten bleibt im Reset-Zustand.

Im eigenen Betriebssystem des Buscontrollers übernimmt ein 1 ms Timerinterrupt das Zurücksetzen des Watchdogs.

8 HINWEISE

Wichtige Hinweise, die im Betrieb zu beachten sind:

- Jeder Identifier darf nur einmal existieren!
- Ein Objekt (Identifier) darf nur von einem Knoten gesendet werden, damit es zu keinen Konflikten auf dem Bus kommt.

KAPITEL 6

ZEITVERHALTEN B&R 2003

1 ZEITVERHALTEN EINES B&R 2003 SYSTEMS

Das Zeitverhalten des B&R Systems 2003 ist von der Hardwarebestückung abhängig. Die wichtigsten Kriterien sind:

- Welche Digitalmodule kommen zum Einsatz?
- Wie viele analoge Datenpunkte sind zu verarbeiten?
- Wie sind die Anpassungsmodule auf die einzelnen Adaptermodule aufgeteilt?

Der wichtigste Unterschied bei der Betrachtung des Zeitverhaltens ergibt sich durch den Controller.

- Zentraleinheit RPS 2003
- Remote I/O-Buscontroller z. B. EX477
- CAN-Buscontroller z. B. EX470

2 ZEITVERHALTEN EINER RPS 2003

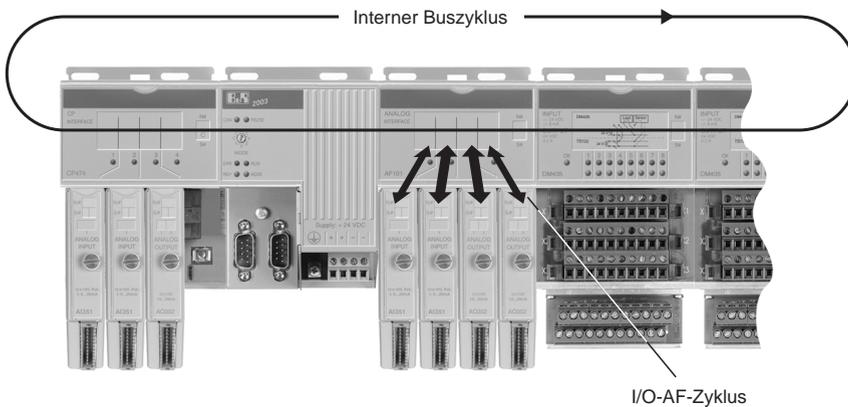


Die Beschreibung bezieht sich auf AF101 Adaptermodule der Rev. ≥ 02.00 .

2.1 ZU BERÜCKSICHTIGENDE ZYKLEN

CP430, CP470, CP474, CP770, CP774

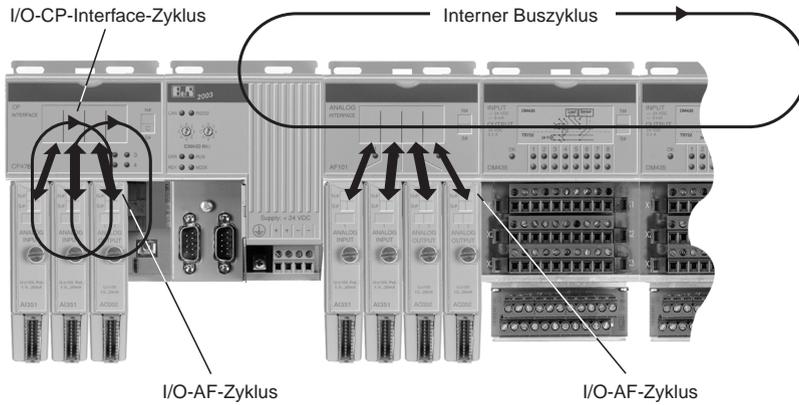
Wenn als Controller eine der oben angeführten B&R 2003 Zentraleinheiten verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens folgende drei Faktoren berücksichtigt werden:



- Interner Buszyklus
- I/O-AF-Zyklus
- I/O-CPU-Last

CP476

Wenn als Controller die B&R 2003 Zentraleinheit CP476 verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens folgende vier Faktoren berücksichtigt werden:



- Interner Buszyklus
- I/O-AF-Zyklus
- I/O-CP-Interface-Zyklus
- I/O-CPU-Last

2.1.1 Interner Buszyklus

Während dieser Zeit werden alle AF- und digitalen I/O-Module bearbeitet.

CP430 / CP470 / CP476 / CP770
$t_{\text{int_Zyklus}} = \sum \text{AF-Module} * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} +$ $t_{\text{AF_busy_AI}} * n_{\text{Datenwörter_AI}} +$ $t_{\text{AF_busy_AO}} * n_{\text{Datenwörter_AO}} +$ $\sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{DatenwörterAI}} +$ t_{Offset}
CP474 / CP774
$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} +$ $t_{\text{AF_busy_AI}} * n_{\text{Datenwörter_AI}} +$ $t_{\text{AF_busy_AO}} * n_{\text{Datenwörter_AO}} +$ $\sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}}$
$n_{\text{Datenwörter}}$
<p>\sum Datenwörter des AF101, das die meisten bestückten Datenwörter aller am System befindlichen AF101 aufweist. Wenn am CP-Interface einer CP474 oder CP774 mehr Datenwörter bestückt sind, muß mit der Summe dieser Datenwörter gerechnet werden.</p>
$n_{\text{Datenwörter_AI}} = n_{\text{Datenwörter}} - n_{\text{Datenwörter_AO}}$
Anzahl der verbleibenden analogen Eingänge im $n_{\text{Datenwörter}}$
$n_{\text{Datenwörter_AO}}$
<p>\sum Analogausgangs-Datenwörter des AF101, das die meisten bestückten analogen Ausgänge aller am System befindlichen AF101 aufweist. Wenn am CP-Interface einer CP474 oder CP774 mehr analoge Ausgänge bestückt sind, muß mit der Summe dieser Analogausgangs-Datenwörter gerechnet werden. Dieses AF101 muß nicht identisch mit demjenigen sein, das die meisten bestückten Kanäle (AI + AO) aufweist (siehe $n_{\text{Datenwörter}}$).</p>

Bezeichnung	Abkürzung	t [µs]
Adaptermodul (AF101)	t_{AF}	22
Adaptermodul busy		
analoge Eingänge	$t_{AF_busy_AI}$	200
analoge Ausgänge		
AF101 bzw. CP-Interface von CP474 oder CP774 nur mit Analogausgangsbestückung	$t_{AF_busy_AO}$	850
AF101 bzw. CP-Interface von CP474 oder CP774 mit Mischbestückung	$t_{AF_busy_AO}$	1500
Digitale Eingänge (z. B. DI435, DI645)	t_{dig_IO}	14
Digitale Ausgänge (z. B. DO435, DO720)		
Digitales Mischmodul (z. B. DM435)		
Offset	t_{Offset}	1200

Das Zeitverhalten der CM-Module ist beim jeweiligen Modul beschrieben.

2.1.2 I/O-AF-Zyklus

Während dieser Zeit werden die Daten vom AF-Modul auf die Anpassungsmodule kopiert. In einem Zyklus werden sämtliche Datenpunkte auf dem jeweiligen AF-Modul bearbeitet.

I/O-AF-Zyklus
$t_{IO_AF} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{ANP_AF}$
$n_{\text{Datenwörter}}$
Der I/O-AF-Zyklus wird für das Adaptermodul berechnet, das die meisten bestückten Datenwörter für analoge Eingänge aufweist. Die Summe der Datenwörter bildet sich aus allen AI-Kanälen, auch wenn diese nicht verwendet werden. Für diese Berechnung werden nur die analogen Eingänge verwendet, da das direkte Schreiben der analogen Ausgänge bereits im internen Buszyklus ($t_{AF_busy_AO}$) eingerechnet wird.
t_{ANP_AF}
Transferzeit pro AI-Datenwort ANP ↔ AF = 650 µs

2.1.3 I/O-CP-Interface-Zyklus für CP476

Während dieser Zeit werden die Daten vom CP-Interface auf die Anpassungsmodule kopiert. In einem Zyklus werden sämtliche Datenpunkte auf dem CP-Interface bearbeitet.

Um die CPU zu entlasten, übernimmt ein zusätzlicher I/O-Prozessor die Bedienung aller I/O-Datenpunkte. Vom I/O-Prozessor werden die ANP-Module 1 und 2 sowie 3 und 4 jeweils parallel abgearbeitet.

Der I/O-CP-Interface-Zyklus wird für das Anpassungsmodulpaar berechnet, das die meisten bestückten Datenwörter aufweist. Die Summe der Datenwörter bildet sich aus allen Kanälen, auch wenn diese nicht verwendet werden.

Paar 1 Anpassungsmodule 1 und 3

Paar 2 Anpassungsmodule 2 und 4

I/O-CP-Interface-Zyklus für CP476	
$t_{IO_CP} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{ANP_CP}$	
$n_{\text{Datenwörter}}$	
$\Sigma \text{ Datenwörter des Anpassungsmodulpaars, das die meisten bestückten Datenwörter aufweist}$	
t_{ANP_CP}	
Transferzeit pro Datenwort ANP↔ CP-Interface = 650 μs	

2.1.4 Auswahl der Taskklasse

Je nachdem welcher Zyklus länger ist, wird die Taskklasse an den internen Buszyklus oder an den I/O-AF-Zyklus angepaßt (siehe auch Berechnungsbeispiele).

Generell werden alle digitalen I/O-Daten mehrmals übertragen. Deshalb ist für die digitalen I/O-Daten eine minimale Zykluszeit von 3 ms zulässig.



Die Daten der Anpassungsmodule werden in diesem Fall nicht jeden Zyklus aufgefrischt!

2.1.5 I/O-CPU-Last

Diese Zeit gibt an, wie lange die CPU zur Bearbeitung der über das AF-Modul weitergegebenen I/O-Daten benötigt. Die Zentraleinheit wird maßgeblich von den analogen I/O-Daten belastet.

CP430 / CP470 / CP770
$t_{IO_CPU} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{CPx70_AF}$
CP474 / CP774
$t_{IO_CPU} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{CPx74_AF}$
CP476
$t_{IO_Proc} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{CP476_AF}$
$n_{\text{Datenwörter}}$
<p>Σ Datenwörter des AF101, das die meisten bestückten Datenwörter aller am System befindlichen AF101 aufweist. Die Summe der Datenwörter bildet sich aus allen Kanälen, auch wenn diese nicht verwendet werden.</p> <p>Wenn am CP-Interface einer CP474, CP476 oder CP774 mehr Datenwörter bestückt sind, muß mit der Summe dieser Datenwörter gerechnet werden.</p> <p>Wenn ein Analogmodul (z. B. CM211) mehr Datenwörter aufweist, dann muß mit der Anzahl der Datenwörter des Analogmoduls gerechnet werden.</p>

Bezeichnung	Abkürzung	t [µs]
Analoger Datenpunkt bei CP430/CP470/CP770	t_{CPx70_AF}	100
Analoger Datenpunkt bei CP474/CP774	t_{CPx74_AF}	70
Analoger Datenpunkt bei CP476	t_{CP476_AF}	50
Das ist die Zeit, die der zusätzliche I/O-Prozessor für die Bearbeitung eines analogen Datenpunktes benötigt.		

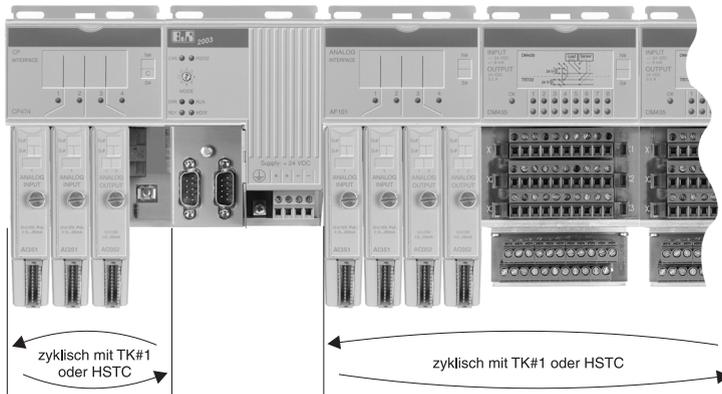
Zu den analogen Datenpunkten werden auch die Datenwörter der digitalen Anpassungsmodule DI135 und DO135 gezählt.

2.1.6 Worst Case Reaktionszeit

Die Worst Case Reaktionszeit des Systems berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Worst Case Reaktionszeit} = \text{Interner Buszyklus} + \text{I/O-AF-Zyklus} + \text{I/O-CPU-Last}$$

2.2 ZUGRIFFSVERFAHREN



- zyklisch mit Taskklasse 1 oder mit Superschneller Taskklasse

2.2.1 Zyklischer Zugriff

Der Zugriff kann auf zwei Arten erfolgen:

- 1) Zyklisch mit dem Systemmanager (10 ms).
- 2) Wenn in der HSTC I/Os verwendet werden, erfolgt der Zugriff automatisch im Zusammenhang zu dieser HSTC (z. B. 5 ms), da diese öfter als der Systemmanager gestartet wird.

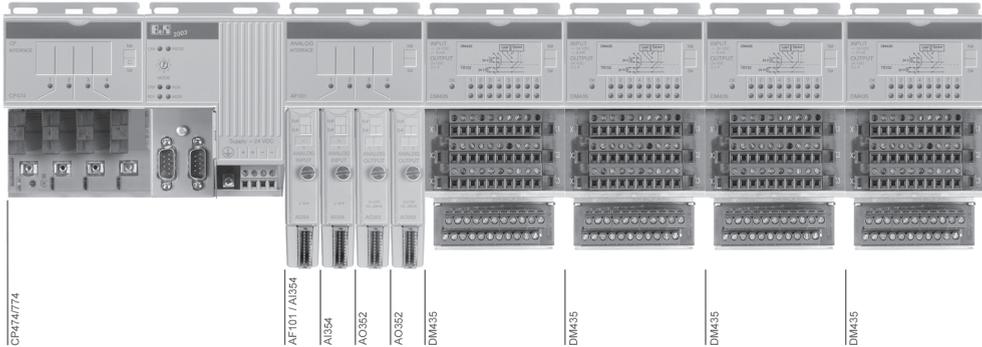
Der I/O-AF-Zyklus wird vom Adaptermodul mit den meisten Datenwörtern bestimmt.

2.3 BERECHNUNGSBEISPIELE

Beispiel 1

CP474/774

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
6 analog EIN, 4 analog AUS: 1 x AF101 [2 x AI354, 2 x AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} + n_{\text{Datenwörter_AI}} * t_{\text{AF_busy_AI}} + n_{\text{Datenwörter_AO}} * t_{\text{AF_busy_AO}} + \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}} + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 2 * t_{\text{AF}} * 12 + 8 * t_{\text{AF_busy_AI}} + 4 * t_{\text{AF_busy_AO}} + 4 * t_{\text{dig_IO}} * 12 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 2 * 22 * 12 + 8 * 200 + 4 * 1500 + 4 * 14 * 12 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 10000 \mu\text{s}$$

I/O-AF-Zyklus

$$t_{\text{IO_AF}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_AF}}$$

$$t_{\text{IO_AF}} = (2 * 4 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_AF}} = 5850 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_CPU}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CPx74_AF}}$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = (2 * 4 + 2 * 2) * 70$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 840 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

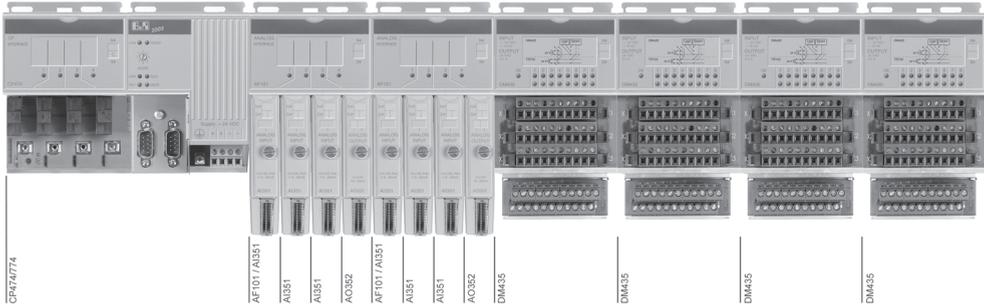
10 ms (bestimmt durch internen Buszyklus)

Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

Beispiel 2

CP474/774

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
 6 analog EIN, 4 analog AUS: 1 x AF101 [3 x AI351 + 1 x AO352]
 1 x AF101 [3 x AI351 + 1 x AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} + n_{\text{Datenwörter_AI}} * t_{\text{AF_busy_AI}} + n_{\text{Datenwörter_AO}} * t_{\text{AF_busy_AO}} + \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}} + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 3 * t_{\text{AF}} * 5 + 3 * t_{\text{AF_busy_AI}} + 2 * t_{\text{AF_busy_AO}} + 4 * t_{\text{dig_IO}} * 5 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 3 * 22 * 5 + 3 * 200 + 2 * 1500 + 4 * 14 * 5 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 5410 \mu\text{s}$$

I/O-AF-Zyklus

$$t_{\text{IO_AF}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_AF}}$$

$$t_{\text{IO_AF}} = (3 * 1 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_AF}} = 2600 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_CPU}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CPx74_AF}}$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = (3 * 1 + 2) * 70$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 350 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

6 ms (bestimmt durch internen Buszyklus)

Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

Beispiel 3

Um einen Vergleich der Zeiten zu ermöglichen, wird in den Beispielen 3 und 4 bis auf die Zentraleinheit die gleiche Hardwarekonfiguration verwendet.

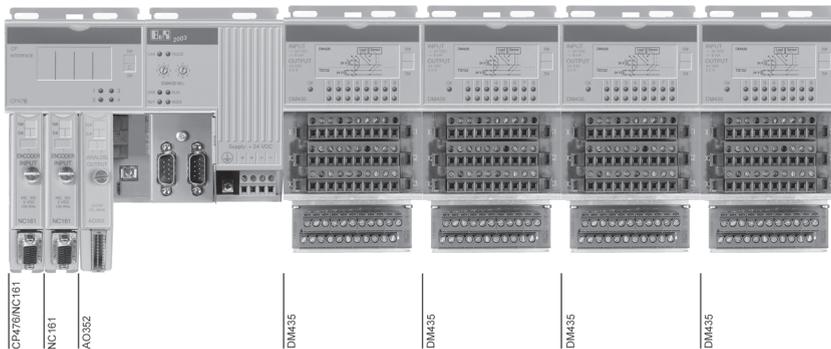
Beispiel 3 CP476

Beispiel 4 CP474/CP774

CP476

32 digital EIN, 32 digital AUS:
 6 analog EIN, 2 analog AUS:

4 x DM435
 CP-Interface [2 x NC161 + 1 x AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * 1 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 4 * t_{\text{dig_IO}} * 1 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 4 * 14 * 1 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 1256 \mu\text{s}$$

I/O-CP-Interface-Zyklus auf CP476

$$t_{\text{IO_CP}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_CP}}$$

$$t_{\text{IO_CP}} = (1 * 3 + 1 * 2 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_CP}} = 3900 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_Proc}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CP476_AF}}$$

$$t_{\text{IO_Proc}} = 8 * 50$$

$$t_{\text{IO_Proc}} = 400 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

5 ms (bestimmt durch I/O-CP-Interface-Zyklus auf CP476)

Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

Beispiel 4

Um einen Vergleich der Zeiten zu ermöglichen, wird in den Beispielen 3 und 4 bis auf die Zentraleinheit die gleiche Hardwarekonfiguration verwendet.

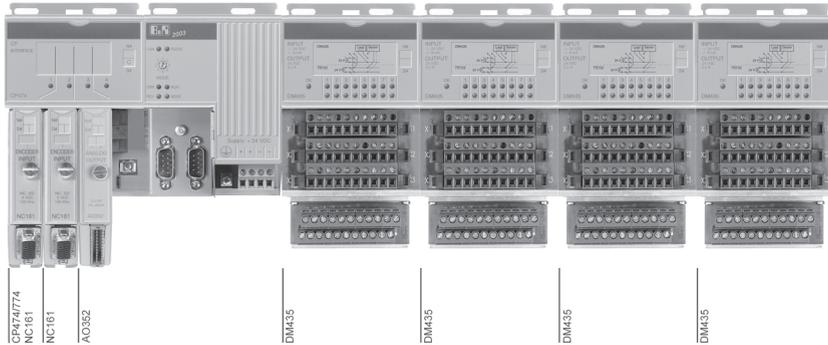
Beispiel 3 CP476

Beispiel 4 CP474/CP774

CP474/774

32 digital EIN, 32 digital AUS:
6 analog EIN, 2 analog AUS:

4 x DM435
CP-Interface [2 x NC161 + 1 x AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} + n_{\text{Datenwörter_AI}} * t_{\text{AF_busy_AI}} + n_{\text{Datenwörter_AO}} * t_{\text{AF_busy_AO}} + \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}} + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 1 * t_{\text{AF}} * 8 + 6 * t_{\text{AF_busy_AI}} + 2 * t_{\text{AF_busy_AO}} + 4 * t_{\text{dig_IO}} * 8 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 1 * 22 * 8 + 6 * 200 + 2 * 1500 + 4 * 14 * 8 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 6024 \mu\text{s}$$

I/O-AF-Zyklus auf CP474/774

$$t_{\text{IO_AF}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_AF}}$$

$$t_{\text{IO_AF}} = (2 * 3 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_AF}} = 4550 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_CPU}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CPx74_AF}}$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 8 * 70$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 560 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

7 ms (bestimmt durch internen Buszyklus)

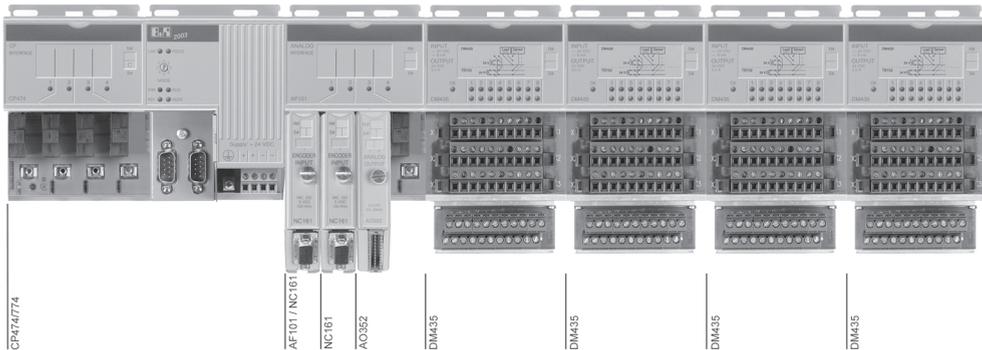
Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

Bis auf einen kleinen Unterschied in der internen Buszykluszeit ist das Zeitverhalten der Beispiele 4 und 5 gleich.

Beispiel 5

CP474/774

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
2 Achsen, 2 analog AUS: 1 x AF101 [2 x NC161, 1 x AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} + n_{\text{Datenwörter_AI}} * t_{\text{AF_busy_AI}} + n_{\text{Datenwörter_AO}} * t_{\text{AF_busy_AO}} + \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}} + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 2 * t_{\text{AF}} * 8 + 6 * t_{\text{AF_busy_AI}} + 2 * t_{\text{AF_busy_AO}} + 4 * t_{\text{dig_IO}} * 8 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 2 * 22 * 8 + 6 * 200 + 2 * 1500 + 4 * 14 * 8 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 6200 \mu\text{s}$$

I/O-AF-Zyklus

$$t_{\text{IO_AF}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_AF}}$$

$$t_{\text{IO_AF}} = (2 * 3 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_AF}} = 4550 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_CPU}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CPx74_AF}}$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = (2 * 3 + 1 * 2) * 70$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 560 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

7 ms (bestimmt durch internen Buszyklus)

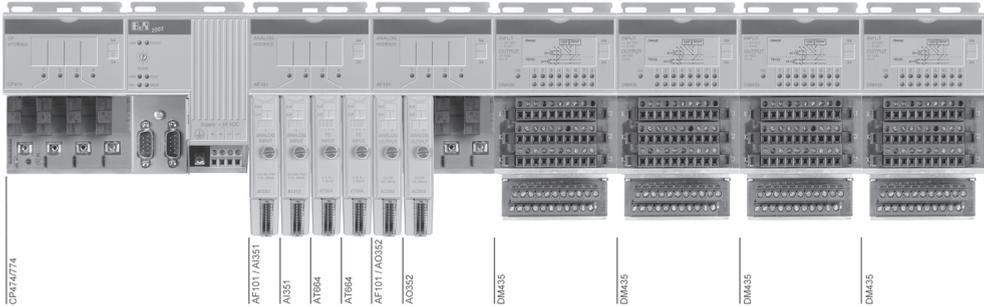
Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

Bis auf einen kleinen Unterschied in der internen Buszykluszeit ist das Zeitverhalten der Beispiele 4 und 5 gleich.

Beispiel 6

CP474/774

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
 2 analog EIN, 8 Thermoelemente: 1 x AF101 [2 x AI351 + 2 x AT664]
 4 analog AUS: 1 x AF101 [2 x AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} + n_{\text{Datenwörter_AI}} * t_{\text{AF_busy_AI}} + n_{\text{Datenwörter_AO}} * t_{\text{AF_busy_AO}} + \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}} + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 3 * t_{\text{AF}} * 10 + 6 * t_{\text{AF_busy_AI}} + 4 * t_{\text{AF_busy_AO}} + 4 * t_{\text{dig_IO}} * 10 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 3 * 22 * 10 + 6 * 200 + 4 * 850 + 4 * 14 * 10 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 7020 \mu\text{s}$$

I/O-AF-Zyklus

$$t_{\text{IO_AF}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_AF}}$$

$$t_{\text{IO_AF}} = (2 * 1 + 2 * 4 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_AF}} = 7150 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_CPU}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CPx74_AF}}$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = (2 * 1 + 2 * 4) * 70$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 700 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

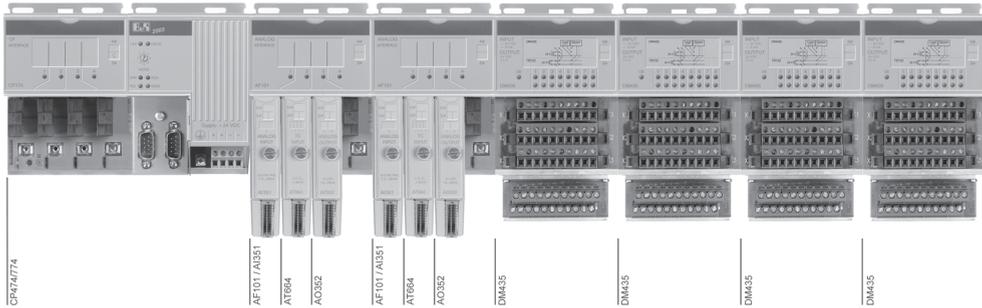
8 ms (bestimmt durch I/O-AF-Zyklus)

Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

Beispiel 7

CP474/774

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
 2 analog EIN, 8 Thermoelemente, 4 analog AUS: 1 x AF101 [1 x AI351 + 1 x AT664 + 1 * AO352]
 1 x AF101 [1 x AI351 + 1 x AT664 + 1 * AO352]



Interner Buszyklus

$$t_{\text{int_Zyklus}} = (\sum \text{AF-Module} + 1) * t_{\text{AF}} * n_{\text{Datenwörter}} + n_{\text{Datenwörter_AI}} * t_{\text{AF_busy_AI}} + n_{\text{Datenwörter_AO}} * t_{\text{AF_busy_AO}} + \sum \text{DIOM-Module} * t_{\text{dig_IO}} * n_{\text{Datenwörter}} + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 3 * t_{\text{AF}} * 7 + 5 * t_{\text{AF_busy_AI}} + 2 * t_{\text{AF_busy_AO}} + 4 * t_{\text{dig_IO}} * 7 + t_{\text{Offset}}$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 3 * 22 * 7 + 5 * 200 + 2 * 1500 + 4 * 14 * 7 + 1200$$

$$t_{\text{int_Zyklus}} = 6054 \mu\text{s}$$

I/O-AF-Zyklus

$$t_{\text{IO_AF}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{ANP_AF}}$$

$$t_{\text{IO_AF}} = (1 + 4 + 1) * 650$$

$$t_{\text{IO_AF}} = 3900 \mu\text{s}$$

I/O-CPU-Last

$$t_{\text{IO_CPU}} = n_{\text{Datenwörter}} * t_{\text{CPx74_AF}}$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = (1 + 4 + 2) * 70$$

$$t_{\text{IO_CPU}} = 490 \mu\text{s}$$

Empfohlene schnellste Taskklasse

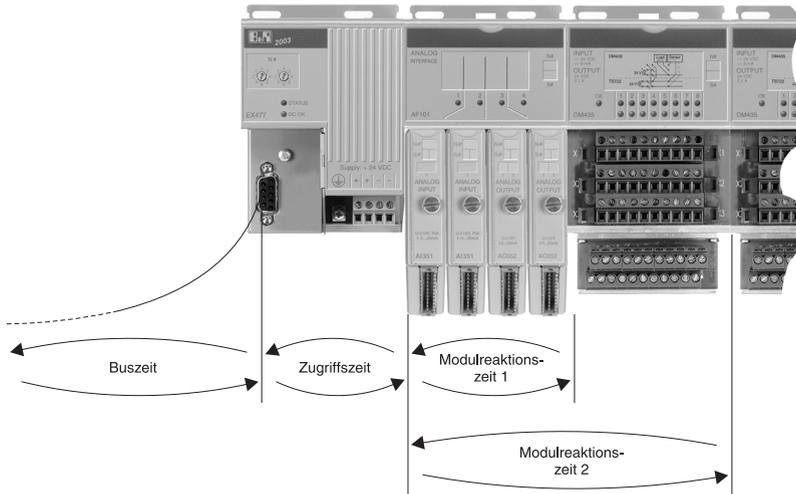
7 ms (bestimmt durch internen Buszyklus)

Zum Bearbeiten der digitalen I/O-Signale kann auch die 3-ms-Taskklasse verwendet werden. Dann ist aber zu beachten, daß die Analogdaten nicht jeden Zyklus aufgefrischt werden.

3 ZEITVERHALTEN EINES REMOTE I/O KNOTENS

3.1 ZU BERÜCKSICHTIGENDE ZEITEN

Wenn als Controller der Remote I/O-Buscontroller verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens dieses Remote I/O Knotens folgende drei Zeiten berücksichtigt werden:



- Zugriffszeit
- Modulreaktionszeit
- Buszeit

3.1.1 Zugriffszeit

Das ist die Zeit, die der Remote I/O-Buscontroller für den Zugriff auf die B&R 2003 Module benötigt.

3.1.2 Modulreaktionszeit

Diese Zeit braucht der Remote I/O-Buscontroller für die Aktualisierung der Ausgangszustände und für das Erfassen der Eingangszustände.

3.1.3 Buszeit

Als Buszeit wird die Datentransferzeit zwischen Remote I/O Master und Remote I/O-Buscontroller bezeichnet.

3.2 ZUGRIFFSZEIT

Diese Zeit benötigt der Remote I/O-Buscontroller für den Zugriff auf die B&R 2003 Module. Die Zugriffszeit hängt von der Systembestückung ab.

Bezeichnung	Abkürzung	t [μ s]
Digitale Systembestückung	$t_{\text{dig_Zugr}}$	400
Analoge bzw. digitale und analoge Systembestückung	$t_{\text{an_Zugr}}$	800

3.3 MODULREAKTIONSZEIT

Die Modulreaktionszeit gibt Aufschluß, wie schnell die Datenpunkte jedes einzelnen Moduls aktualisiert werden.

Sie muß für jedes Adaptermodul und für alle Digitaleingänge und Digitalausgänge berechnet werden. Die Modulreaktionszeit ist von der Systembestückung abhängig.

3.3.1 Bestückungsabhängiger interner I/O-Buszyklus

Bezeichnung	Abkürzung	t [μ s]
Adaptermodul (AF101)	t_{AF}	200
Adaptermodul busy	$t_{\text{AF_busy}}$	0 ¹⁾
Digitale Eingänge (z. B. DI435, DI645)	t_{DI}	95
Digitale Ausgänge (z. B. DO435, DO720) Digitales Mischmodul (z. B. DM435)	t_{DO}	115

¹⁾ $t_{\text{AF_busy}}$ entfällt, da die Zeit bereits in $t_{\text{an_Zugr}}$ berücksichtigt ist.

3.3.2 Berechnung der Modulreaktionszeit

Folgende Zeiten müssen berechnet werden:

- Reaktionszeit für digitale Module ($t_{\text{dig_Reaktion}}$)
- Reaktionszeit für analoge Module ($t_{\text{an_Reaktion}}$)

3.3.3 Digitale Modulreaktionszeit

Sie wird für alle Digitaleingänge und Digitalausgänge berechnet.

$$t_{\text{dig_Reaktion}} = 2 * t_{\text{IO_Zyklus}}$$

Interne I/O-Buszykluszeit

Während dieser Zeit werden alle digitalen Ein-/Ausgänge und ein Datenwort pro Adaptermodul bearbeitet. Die Formel nach der die interne I/O-Buszykluszeit berechnet wird, ist von der Hardwarekonfiguration abhängig.

- 1) Wenn nur digitale Module verwendet werden

$$t_{\text{IO_Zyklus}} = \sum \text{DO/DM-Module} * t_{\text{DO}} + \sum \text{DI-Module} * t_{\text{DI}} + t_{\text{dig_Zugr}}$$

- 2) Wenn auch analoge Module verwendet werden

$$t_{\text{IO_Zyklus}} = \sum \text{AF-Module} * t_{\text{AF}} + \sum \text{DO/DM-Module} * t_{\text{DO}} + \sum \text{DI-Module} * t_{\text{DI}} + t_{\text{an_Zugr}}$$

3.3.4 Analoge Modulreaktionszeit

Sie muß für **jedes** Adaptermodul berechnet werden. Die Summe der Datenwörter bildet sich aus allen Kanälen, auch wenn diese nicht verwendet werden. Es sind auch die Datenwörter der digitalen Anpassungsmodule DI135 und DO135 zu berücksichtigen.

$$t_{\text{an_Reaktion}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}}$$

$$n_{\text{Datenwörter}} = \sum \text{Datenwörter auf AF101}$$

Interne I/O-Buszykluszeit

Berechnungsformel von $t_{\text{IO_Zyklus}}$ siehe "Interne I/O-Buszykluszeit, Punkt 2" der digitalen Modulreaktionszeit.

3.4 BESTÜCKUNGSHINWEISE

Die folgenden Hinweise helfen Ihnen, die optimale Konfiguration für Ihr B&R 2003 System zu finden.

- Wenn schnelle Ein-/Ausgänge benötigt werden, müssen die entsprechenden Anpassungsmodule auf mehrere Adaptermodule aufgeteilt werden. Dadurch werden die einzelnen Datenpunkte öfter bearbeitet.
- Mehrere Adaptermodule so mit Anpassungsmodulen bestücken, daß jedes Adaptermodul mit gleicher Anzahl an Ein- und Ausgängen bestückt ist.

3.5 BERECHNUNGSBEISPIELE FÜR DIE MODULREAKTIONSZEIT

Beispiel 1

EX477/777

64 digital EIN, 64 digital AUS: 8 x DM435

$$t_{\text{dig_Reaktion}} = 2 * t_{\text{IO_Zyklus}}$$

$$t_{\text{dig_Reaktion}} = 2 * (\sum \text{DO/DM-Module} * t_{\text{DO}} + t_{\text{dig_Zugr}})$$

$$t_{\text{dig_Reaktion}} = 2 * (8 * t_{\text{DO}} + t_{\text{dig_Zugr}})$$

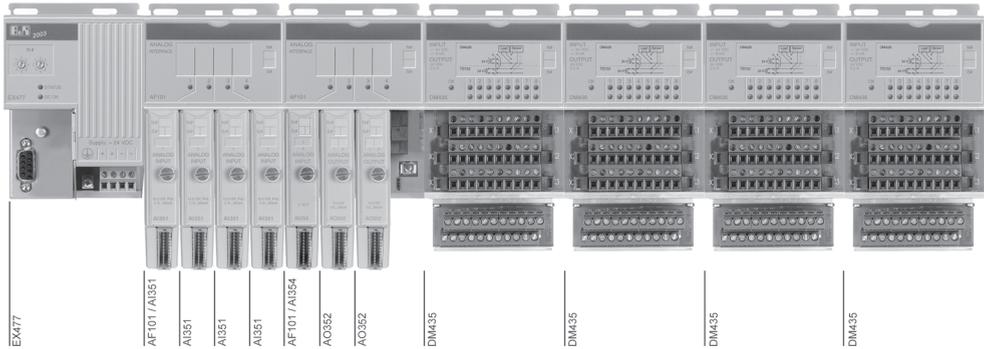
$$t_{\text{dig_Reaktion}} = 2 * (8 * 115 + 400)$$

$$t_{\text{dig_Reaktion}} = 2640 \mu\text{s}$$

Beispiel 2

EX477/777

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
 6 analog EIN, 4 analog AUS: 1 x AF101 [4 x AI351]
 1 x AF101 [1 x AI354 + 2 x AO352]



	AF-Modul	DO/DM-Modul	DI-Modul	Datenwörter auf 1. AF	Datenwörter auf 2. AF
AF101	1				
AI351				1	
AI351				1	
AI351				1	
AI351				1	
AF101	1				
AI354					4 ¹⁾
AO352					2
AO352					2
DM435		1			
DM435		1			
DM435		1			
DM435		1			
Summe:	2	4	0	4	8

¹⁾ Es werden zwar nur zwei Kanäle des AI354 Moduls verwendet, aber es muß mit allen vier Datenwörtern gerechnet werden.

3.5.1 Berechnung der Modulreaktionszeiten

Interne I/O-Buszykluszeit

$$\begin{aligned}
 t_{IO_Zyklus} &= \sum \text{AF-Module} * t_{AF} + \sum \text{DO/DM-Module} * t_{DO} + t_{an_Zugr} \\
 t_{IO_Zyklus} &= 2 * t_{AF} + 4 * t_{DO} + t_{an_Zugr} \\
 t_{IO_Zyklus} &= 2 * 200 + 4 * 115 + 800 \\
 t_{IO_Zyklus} &= 1660 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Digitale Modulreaktionszeit

$$\begin{aligned}
 t_{dig_Reaktion} &= 2 * t_{IO_Zyklus} \\
 t_{dig_Reaktion} &= 2 * 1660 \\
 t_{dig_Reaktion} &= 3320 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Analoge Modulreaktionszeit

1. AF101

$$\begin{aligned}
 t_{an_Reaktion} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{IO_Zyklus} \\
 t_{an_Reaktion} &= (4 + 1) * 1660 \\
 t_{an_Reaktion} &= 8300 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

2. AF101

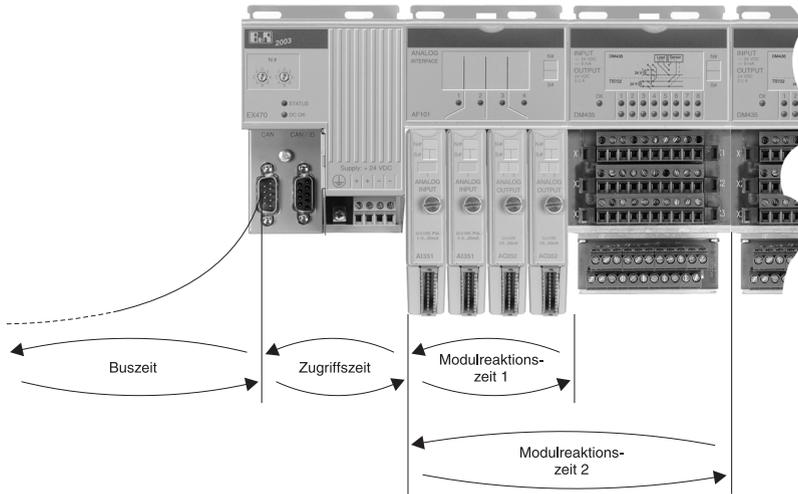
Auf dem zweiten Adaptermodul AF101 befinden sich zwei analoge Eingänge und vier analoge Ausgänge. Obwohl von der AI354 nur zwei Kanäle verwendet werden, muß mit allen vier Datenwörtern gerechnet werden!

$$\begin{aligned}
 t_{an_Reaktion} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{IO_Zyklus} \\
 t_{an_Reaktion} &= (8 + 1) * 1660 \\
 t_{an_Reaktion} &= 14940 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

4 ZEITVERHALTEN EINES CAN-KNOTENS

4.1 ZU BERÜCKSICHTIGENDE ZEITEN

Wenn als Controller der CAN-Buscontroller verwendet wird, müssen bei der Betrachtung des Zeitverhaltens dieses CAN-Knotens folgende drei Zeiten berücksichtigt werden:



- Zugriffszeit
- Modulreaktionszeit
- Buszeit

4.1.1 Zugriffszeit

Das ist die Zeit, die der CAN-Buscontroller für den Zugriff auf die B&R 2003 Module benötigt.

4.1.2 Modulreaktionszeit

Diese Zeit braucht der CAN-Buscontroller für die Aktualisierung der Ausgangszustände und für das Erfassen der Eingangszustände.

4.1.3 Buszeit

Als Buszeit wird die Datentransferzeit zwischen CAN-Client (Master) und CAN-Buscontroller bezeichnet.

4.2 ZUGRIFFSZEIT

Diese Zeit benötigt der CAN-Buscontroller für den Zugriff auf die B&R 2003 Module. Die Zugriffszeit hängt von der Systembestückung ab.

Bezeichnung	Abkürzung	t [μ s]
Digitale Systembestückung	$t_{\text{dig_Zugr}}$	660
Analoge bzw. digitale und analoge Systembestückung	$t_{\text{an_Zugr}}$	1800

4.3 MODULREAKTIONSZEIT

Die Modulreaktionszeit gibt Aufschluß, wie schnell die Datenpunkte jedes einzelnen Moduls aktualisiert werden.

Sie muß für jedes Adaptermodul und für alle Digitaleingänge und Digitalausgänge berechnet werden. Die Modulreaktionszeit setzt sich aus zwei Bereichen zusammen:

- CAN-Objektauswertung
- Bestückungsabhängiger interner Buszyklus

4.3.1 CAN-Objektauswertung

Bezeichnung	Abkürzung	t [μ s]
Digitale Eingangsinformation (senden)	$t_{\text{DI_send}}$	400
Analoge Eingangsinformation (senden)	$t_{\text{AI_send}}$	1600
Digitale Ausgangsinformation (empfangen)	$t_{\text{DO_empf}}$	700
Analoge Ausgangsinformation (empfangen)	$t_{\text{AO_empf}}$	300

4.3.2 Bestückungsabhängiger interner Buszyklus

Bezeichnung	Abkürzung	t [μ s]
Adaptermodul (AF101)	t_{AF}	840
Adaptermodul busy	$t_{\text{AF_busy}}$	0 ¹⁾
Digitale Eingänge (z. B. DI435, DI645)	t_{DI}	155
Digitale Ausgänge (z. B. DO435, DO720) Digitales Mischmodul (z. B. DM435)	t_{DO}	190

¹⁾ $t_{\text{AF_busy}}$ entfällt, da die Zeit bereits in $t_{\text{an_Zugr}}$ berücksichtigt ist.

4.3.3 Berechnung der Modulreaktionszeit

Folgende Zeiten müssen berechnet werden:

- Reaktionszeit für digitale Module ($t_{\text{dig_Reaktion}}$)
- Reaktionszeit für analoge Module ($t_{\text{an_Reaktion}}$)

4.3.4 Digitale Modulreaktionszeit

Sie wird für alle Digitaleingänge und Digitalausgänge berechnet.

$$t_{\text{dig_Reaktion}} = t_{\text{CAN-Objekte}} + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}}$$

CAN-Objektzeit

Die Zeiten $t_{\text{AI_send}}$ und $t_{\text{AO_empf}}$ für die Analogwerte müssen nur mitgerechnet werden, wenn Analogmodule vorhanden sind.

$$t_{\text{CAN-Objekte}} = t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}} + t_{\text{AI_send}} + t_{\text{AO_empf}}$$

Interne I/O-Buszykluszeit

Während dieser Zeit werden alle digitalen Ein-/Ausgänge und ein Datenwort pro Adaptermodul bearbeitet. Die Formel nach der die interne I/O-Buszykluszeit berechnet wird, ist von der Hardwarekonfiguration abhängig.

- 1) Wenn nur digitale Module verwendet werden

$$t_{\text{IO_Zyklus}} = \sum \text{DO/DM-Module} * t_{\text{DO}} + \sum \text{DI-Module} * t_{\text{DI}} + t_{\text{dig_Zugr}}$$

- 2) Wenn auch analoge Module verwendet werden

$$t_{\text{IO_Zyklus}} = \sum \text{AF-Module} * t_{\text{AF}} + \sum \text{DO/DM-Module} * t_{\text{DO}} + \sum \text{DI-Module} * t_{\text{DI}} + t_{\text{an_Zugr}}$$

4.3.5 Analoge Modulreaktionszeit

Sie muß für **jedes** Adaptermodul berechnet werden. Die Summe der Datenwörter bildet sich aus allen Kanälen, auch wenn diese nicht verwendet werden.

Es sind auch die Datenwörter der digitalen Anpassungsmodule DI135 und DO135 zu berücksichtigen.

$$t_{\text{an_Reaktion}} = t_{\text{CAN-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}}$$

$$n_{\text{Datenwörter}} = \sum \text{Datenwörter auf AF101}$$

CAN-Objektzeit

$$t_{\text{CAN-Objekte}} = (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}}) + \\ \sum \text{Analogeingangsdatenobjekte auf Modulträger} * t_{\text{AI_send}} + \\ \sum \text{Analogausgangsdatenobjekte auf Modulträger} * t_{\text{AO_empf}}$$

Interne I/O-Buszykluszeit

Berechnungsformel von $t_{\text{IO_Zyklus}}$ siehe "Interne I/O-Buszykluszeit, Punkt 2" der digitalen Modulreaktionszeit.

4.4 BESTÜCKUNGSHINWEISE

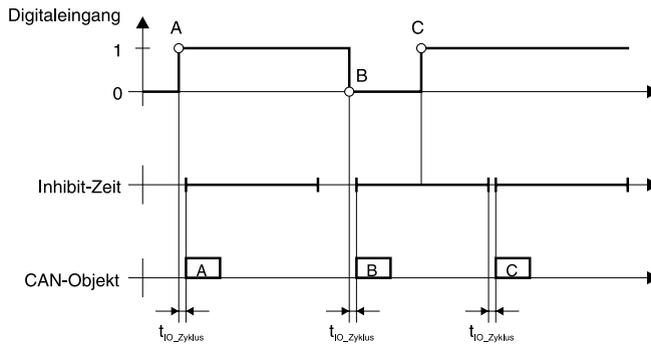
Die folgenden Hinweise helfen Ihnen, die optimale Konfiguration für Ihr B&R 2003 System zu finden.

- Alle einkanaligen Anpassungsmodule (z. B. AI351) auf ein Adaptermodul zusammenfassen. Dadurch werden die I/O-Daten in ein CAN-Objekt gepackt.
- Wenn schnelle Ein-/Ausgänge benötigt werden, müssen die entsprechenden Anpassungsmodule auf mehrere Adaptermodule aufgeteilt werden. Dadurch werden die einzelnen Datenpunkte öfter bearbeitet.
- Mehrere Adaptermodule so mit Anpassungsmodulen bestücken, daß jedes Adaptermodul mit gleicher Anzahl an Ein- und Ausgängen bestückt ist.

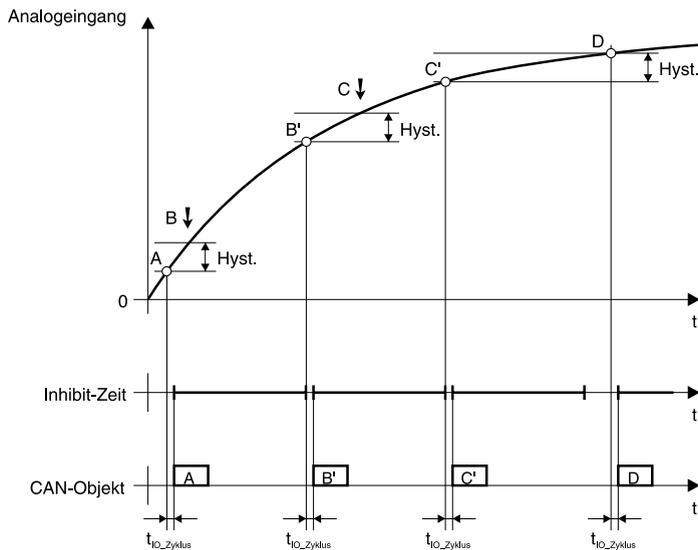
4.5 INHIBIT-ZEITEN

Zwischen CAN-Objekten für digitale und analoge Eingänge mit gleicher ID muß eine Mindestpause eingehalten werden, bevor ein wiederholtes Senden über das Netz möglich ist. Diese Mindestpause oder Sperrzeit wird als Inhibit-Zeit bezeichnet.

4.5.1 Digitale Eingänge



4.5.2 Analoge Eingänge



Das Symbol "↓" markiert die Stellen (B und C), an denen das Signal am Analogeingang den beim Betriebsparameter Änderungswert definierten Betrag überschritten hat. Der aktuelle Wert kann jedoch aufgrund der Inhibit-Zeit nicht übertragen werden. Nach Ablauf der Inhibit-Zeit wird der aktuelle Wert (B' und C') mit der maximalen Verzögerung von einem I/O-Zyklus übertragen.

4.6 BESTIMMUNG DER INHIBIT-ZEITEN

Es gibt drei Möglichkeiten für die Bestimmung der Inhibit-Zeit:

- Wunschzeit
- Lokale Beschaffungszeit
- Gewünschte maximale Busauslastung

4.6.1 Wunschzeit

Es muß gewährleistet sein, daß die Reaktionen der Applikation innerhalb einer bestimmten Zeit erfolgen. Wenn im schlechtesten Fall z. B. eine Reaktionszeit von 25 ms erlaubt ist, so sind 25 ms die Wunschzeit für die Inhibit-Zeit.

Wenn die minimale Wunschzeit größer ist, als die bei der "lokalen Beschaffungszeit" oder "gewünschten maximalen Busauslastung" berechnete Zeit, so ist bei Definition dieser Zeit als Inhibit-Zeit die Reaktion innerhalb der Wunschzeit immer gewährleistet.

4.6.2 Lokale Beschaffungszeit

Als kleinste Inhibit-Zeit wird die lokale Beschaffungszeit der Daten ohne CAN-Aktivität am Controller angenommen. Dazu sind die Zeiten für die CAN-Objektauswertung t_{DI_send} , t_{AI_send} , t_{DO_empf} und t_{AO_empf} auf 0 zu setzen.

Kleinste digitale Beschaffungszeit

$$\begin{aligned}
 t_{dig_min_Reaktion} &= t_{CAN_Objekte} + 2 * t_{IO_Zyklus} & : t_{CAN_Objekte} &= 0 \\
 t_{dig_min_Reaktion} &= 2 * t_{IO_Zyklus}
 \end{aligned}$$

Die digitale Inhibit-Zeit $t_{dig_Inhibit}$ muß $\geq t_{dig_min_Reaktion}$ sein.

Kleinste analoge Beschaffungszeit

$$\begin{aligned}
 t_{an_min_Reaktion} &= t_{CAN_Objekte} + (n_{Datenwörter} + 1) * t_{IO_Zyklus} & : t_{CAN_Objekte} &= 0 \\
 t_{an_min_Reaktion} &= (n_{Datenwörter} + 1) * t_{IO_Zyklus}
 \end{aligned}$$

Die analoge Inhibit-Zeit $t_{an_Inhibit}$ muß $\geq t_{an_min_Reaktion}$ sein.

Zusatzlast

Durch die CAN-Aktivitäten kommt es zu den unten angeführten digitalen und analogen Zusatzlasten. Die berechneten Zeiten müssen auf ganze Millisekunden aufgerundet werden.

Die Zeiten $t_{DO_Ausgangszyklus}$ und $t_{AO_Ausgangszyklus}$ bestimmen den Ausgangszyklus, zu dem der CAN-Client die digitale bzw. analoge Ausgangsinformation an den CAN-Knoten sendet.

Digitale CAN-Last

$$t_{dig_CAN_Objekte} = t_{IO_Zyklus} / t_{dig_Inhibit} * t_{DI_send} + t_{IO_Zyklus} / t_{DO_Ausgangszyklus} * t_{DO_empf}$$

Analoge CAN-Last

$$t_{an_CAN_Objekte} = t_{IO_Zyklus} / t_{an_Inhibit} * t_{AI_send} + t_{IO_Zyklus} / t_{AO_Ausgangszyklus} * t_{AO_empf}$$

4.6.3 Gewünschte maximale Busauslastung

Für die Berechnung der maximalen Busauslastung müssen die CAN-Objekte aller am Bus befindlichen CAN-Knoten addiert werden.

Im schlechtesten Fall darf der Bus mit maximal 85 % belastet sein, da parallele Dienste für Service und Diagnose noch immer funktionieren müssen.

Ein Berechnungsbeispiel ist unter dem Abschnitt "Buszeit" angeführt. Die berechnete Zeit ist die empfohlene kleinste Inhibit-Zeit im System.

4.6.4 Einstellung der Inhibit-Zeit

Die Inhibit-Zeit wird mit den Befehlen *Betriebsparameter schreiben* und *Betriebsparameter aktivieren* eingestellt.

	Inhibit-Zeit für	
	digitale Eingänge	analoge Eingänge
Standardeinstellung	5 ms	20 ms
Einstellen mit Betriebsparameter	21	27
Wertebereich	0 - 65000 ms	0 - 65000 ms

Die Befehle sind im Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen" beschrieben.

Beispiel

Die analoge Inhibit-Zeit wird auf 25 ms eingestellt. Das CAN-Objekt "Befehlsanforderung" sieht folgendermaßen aus:

Byte	Bezeichnung	Wert
0	Kennung	0
1	Befehlscode	11
2	Parameter 1	27
3	Parameter 2	0
4	Befehlsdaten	0
5	Befehlsdaten	25
6	Befehlsdaten	0
7	Befehlsdaten	0

Der Betriebsparameter befindet sich jetzt im Zwischenspeicher. Für die Aktivierung muß der Befehl *Betriebsparameter aktivieren* abgesetzt werden.

Byte	Bezeichnung	Wert
0	Kennung	0
1	Befehlscode	12
2	Parameter 1	0
3	Parameter 2	0
4	Befehlsdaten	0
5	Befehlsdaten	0
6	Befehlsdaten	0
7	Befehlsdaten	0

4.7 BERECHNUNGSBEISPIELE FÜR DIE MODULREAKTIONSZEIT

4.7.1 Beispiel 1

EX470/770, gepackter Betriebsmodus

64 digital EIN, 64 digital AUS: 8 x DM435

$$\begin{aligned}t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}} + 2 * (8 * t_{\text{DO}} + t_{\text{dig_Zugr}}) \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= 400 + 700 + 2 * (8 * 190 + 660) \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= 5460 \mu\text{s}\end{aligned}$$

Empfohlene Inhibit-Zeit: $t_{\text{inhibit}} = 6 \text{ ms}$

4.7.2 Beispiel 2

EX470/770, gepackter Betriebsmodus

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435

$$\begin{aligned}t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}} + 2 * (4 * t_{\text{DO}} + t_{\text{dig_Zugr}}) \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= 400 + 700 + 2 * (4 * 190 + 660) \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= 3940 \mu\text{s}\end{aligned}$$

Empfohlene Inhibit-Zeit: $t_{\text{inhibit}} = 5 \text{ ms}$ (Standardwert)

4.7.3 Beispiel 3

EX470/770, gepackter Betriebsmodus

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DI435 + 4 x DO435

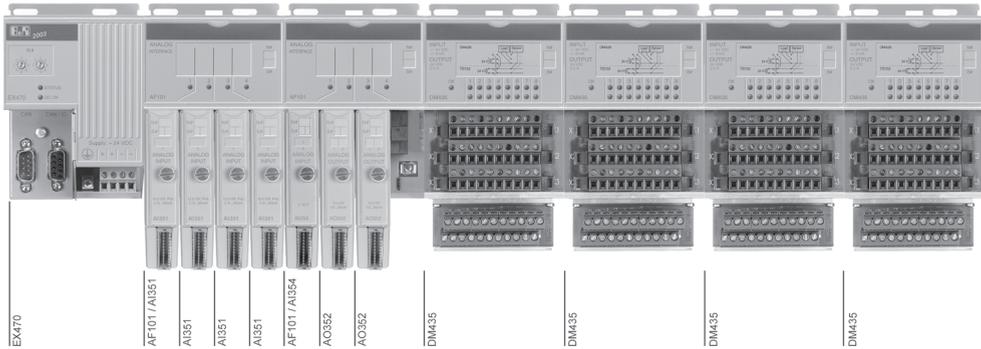
$$\begin{aligned}t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}} + 2 * (4 * t_{\text{DO}} + 4 * t_{\text{DI}} + t_{\text{dig_Zugr}}) \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= 400 + 700 + 2 * (4 * 190 + 4 * 155 + 660) \\t_{\text{dig_Reaktion}} &= 5180 \mu\text{s}\end{aligned}$$

Empfohlene Inhibit-Zeit: $t_{\text{inhibit}} = 6 \text{ ms}$

4.7.4 Beispiel 4

EX470/770, gepackter Betriebsmodus

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
 6 analog EIN, 4 analog AUS: 1 x AF101 [4 x AI351]
 1 x AF101 [1 x AI354 + 2 x AO352]



	AF-Modul	DO/DM-Modul	DI-Modul	Datenwörter auf 1. AF	Datenwörter auf 2. AF	Eingangsdatenobjekte auf AF	Ausgangsdatenobjekte auf AF
AF101	1						
AI351				1		1	
AI351				1		(gepackt) ¹⁾	
AI351				1		(gepackt) ¹⁾	
AI351				1		(gepackt) ¹⁾	
AF101	1						
AI354					4 ²⁾	1	
AO352					2		1
AO352					2		1
DM435		1					
DM435		1					
DM435		1					
DM435		1					
Summe:	2	4	0	4	8	2	2

¹⁾ Bei vier einkanaligen Anpassungsmodulen werden die I/O-Daten in ein CAN-Objekt gepackt.

²⁾ Es werden zwar nur zwei Kanäle des AI354 Moduls verwendet, aber es muß mit allen vier Datenwörtern gerechnet werden.

Berechnung der Zeiten

Die Berechnung wird in zwei Schritten durchgeführt:

- Bestimmung der Inhibit-Zeiten
- Berechnung der Modulreaktionszeiten unter Berücksichtigung der Inhibit-Zeiten

Bestimmung der Inhibit-Zeiten

Interne I/O-Buszykluszeit

$$\begin{aligned}t_{IO_Zyklus} &= \sum AF\text{-Module} * t_{AF} + \sum DO/DM\text{-Module} * t_{DO} + t_{an_Zugr} \\t_{IO_Zyklus} &= 2 * t_{AF} + 4 * t_{DO} + t_{an_Zugr} \\t_{IO_Zyklus} &= 2 * 840 + 4 * 190 + 1800 \\t_{IO_Zyklus} &= 4240 \mu s\end{aligned}$$

Digitale Modulreaktionszeit

$$\begin{aligned}t_{dig_Reaktion} &= t_{CAN\text{-Objekte}} + 2 * t_{IO_Zyklus} \\t_{dig_Reaktion} &= t_{DI_send} + t_{DO_empf} + t_{AI_send} + t_{AO_empf} + 2 * t_{IO_Zyklus} \\t_{dig_Reaktion} &= 400 + 700 + 1600 + 300 + 2 * 4240 \\t_{dig_Reaktion} &= 11480 \mu s\end{aligned}$$

Empfohlene digitale Inhibit-Zeit: $t_{dig_Inhibit} = 10 \text{ ms}$

Analoge Modulreaktionszeit

1. AF101:

Auf dem ersten Adaptermodul AF101 befinden sich vier analoge Eingänge. Da es sich um vier einkanaleige AI351 handelt, werden die I/O-Daten in ein CAN-Objekt gepackt. Das heißt, daß statt vier CAN-Objekten, nur eines übertragen werden muß.

Das wird beim Multiplikator für die Zeit t_{AI_send} berücksichtigt. t_{AI_send} ist die Zeit, die für das Senden eines analogen Eingangsdatenobjektes an den CAN-Client benötigt wird.

$$\begin{aligned}t_{an_Reaktion} &= t_{CAN\text{-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{IO_Zyklus} \\t_{an_Reaktion} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{DI_send} + t_{DO_empf}) + 2 * t_{AI_send} + 2 * t_{AO_empf} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{IO_Zyklus} \\t_{an_Reaktion} &= (4 + 1) * (400 + 700) + 2 * 1600 + 2 * 300 + (4 + 1) * 4240 \\t_{an_Reaktion} &= 30500 \mu s\end{aligned}$$

Empfohlene analoge Inhibit-Zeit: $t_{an_Inhibit} = 30 \text{ ms}$

2. AF101:

Auf dem zweiten Adaptermodul AF101 befinden sich zwei analoge Eingänge und vier analoge Ausgänge. Obwohl von der AI354 nur zwei Kanäle verwendet werden, muß mit allen vier Datenwörtern gerechnet werden!

$$\begin{aligned}
 t_{\text{an_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}}) + 2 * t_{\text{AI_send}} + 2 * t_{\text{AO_empf}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (8 + 1) * (400 + 700) + 2 * 1600 + 2 * 300 + (8 + 1) * 4240 \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= 51860 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Berechnung mit Inhibit-Zeit

Durch Berücksichtigung der Inhibit-Zeiten werden die digitale und die analoge Modulreaktionszeit reduziert.

Interne I/O-Buszykluszeit

Die interne I/O-Buszykluszeit ändert sich nicht: $t_{\text{IO_Zyklus}} = 4240 \mu\text{s}$

Digitale Modulreaktionszeit

Die empfohlene Inhibit-Zeit für Analogeingänge beträgt 30 ms. Die Ausgangszykluszeit mit der der CAN-Client den CAN-Knoten mit neuen Analogausgangsdaten versorgt, wird ebenfalls auf 30 ms festgesetzt. Daher müssen die Analogdaten im Schnitt nur jeden siebten Zyklus gesendet bzw. empfangen werden.

$$\text{Faktor} = t_{\text{an_Inhibit}} / t_{\text{IO_Zyklus}} = 30 \text{ ms} / 4,24 \text{ ms} = 7,08 \rightarrow 7$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}} + (t_{\text{AI_send}} + t_{\text{AO_empf}}) / 7 + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= 400 + 700 + (1600 + 300) / 7 + 2 * 4240 \\
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= 9852 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Analoge Modulreaktionszeit

Die empfohlene Inhibit-Zeit für Digitaleingänge beträgt 10 ms. Die Ausgangszykluszeit mit der der CAN-Client den CAN-Knoten mit neuen Digitalausgangsdaten versorgt, wird ebenfalls auf 10 ms festgesetzt. Daher müssen die Digitaldaten im Schnitt nur jeden zweiten Zyklus gesendet bzw. empfangen werden.

$$\text{Faktor} = t_{\text{dig_Inhibit}} / t_{\text{IO_Zyklus}} = 10 \text{ ms} / 4,24 \text{ ms} = 2,36 \rightarrow 2$$

1. AF101:

$$\begin{aligned}
 t_{\text{an_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}}) / 2 + 2 * t_{\text{AI_send}} + 2 * t_{\text{AO_empf}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (4 + 1) * (400 + 700) / 2 + 2 * 1600 + 2 * 300 + (4 + 1) * 4240 \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= 27750 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

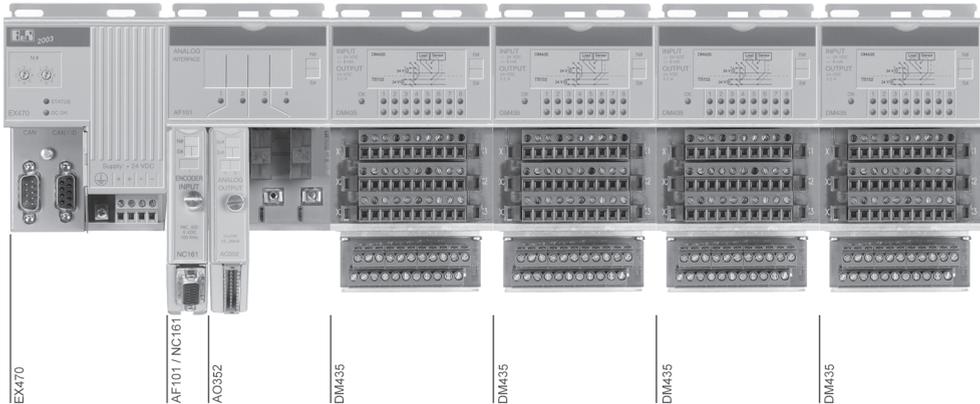
2. AF101:

$$\begin{aligned}
 t_{\text{an_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}}) / 2 + 2 * t_{\text{AI_send}} + 2 * t_{\text{AO_empf}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (8 + 1) * (400 + 700) / 2 + 2 * 1600 + 2 * 300 + (8 + 1) * 4240 \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= 46910 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

4.7.5 Beispiel 5

EX470/770, gepackter Betriebsmodus

32 digital EIN, 32 digital AUS: 4 x DM435
 1 Achse, 1 analog AUS: 1 x AF101 [1 x NC161 + 1 x AO352]



Berechnung der Zeiten

Die Berechnung wird in zwei Schritten durchgeführt:

- Bestimmung der Inhibit-Zeiten
- Berechnung der Modulreaktionszeiten unter Berücksichtigung der Inhibit-Zeiten

Bestimmung der Inhibit-Zeiten

Interne I/O-Buszykluszeit

$$t_{IO_Zyklus} = \sum AF\text{-Module} * t_{AF} + \sum DO/DM\text{-Module} * t_{DO} + t_{an_Zugr}$$

$$t_{IO_Zyklus} = 1 * t_{AF} + 4 * t_{DO} + t_{an_Zugr}$$

$$t_{IO_Zyklus} = 1 * 840 + 4 * 190 + 1800$$

$$t_{IO_Zyklus} = 3400 \mu s$$

Digitale Modulreaktionszeit

$$t_{dig_Reaktion} = t_{CAN\text{-Objekte}} + 2 * t_{IO_Zyklus}$$

$$t_{dig_Reaktion} = t_{DI_send} + t_{DO_empf} + t_{AI_send} + t_{AO_empf} + 2 * t_{IO_Zyklus}$$

$$t_{dig_Reaktion} = 400 + 700 + 1600 + 300 + 2 * 3400$$

$$t_{dig_Reaktion} = 9800 \mu s$$

Empfohlene digitale Inhibit-Zeit: $t_{dig_Inhibit} = 10 \text{ ms}$

Analoge Modulreaktionszeit

Die NC161 ist in der Berechnung der Modulreaktionszeit mit drei Datenwörtern zu berücksichtigen. Obwohl von der AO352 nur ein Kanal verwendet wird, muß mit beiden Datenwörtern gerechnet werden! Am internen Bus wird jeweils ein Analogeingangsdatenobjekt und ein Analogausgangsdatenobjekt übertragen.

$$\begin{aligned}
 t_{\text{an_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}}) + 1 * t_{\text{AI_send}} + 1 * t_{\text{AO_empf}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (5 + 1) * (400 + 700) + 1 * 1600 + 1 * 300 + (5 + 1) * 3400 \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= 28900 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Empfohlene analoge Inhibit-Zeit: $t_{\text{an_Inhibit}} = 25 \text{ ms}$

Berechnung mit Inhibit-Zeit

Durch Berücksichtigung der Inhibit-Zeiten werden die digitale und die analoge Modulreaktionszeit reduziert.

Interne I/O-Buszykluszeit

Die interne I/O-Buszykluszeit ändert sich nicht: $t_{\text{IO_Zyklus}} = 3400 \mu\text{s}$

Digitale Modulreaktionszeit

Die empfohlene Inhibit-Zeit für Analogeingänge beträgt 25 ms. Die Ausgangszykluszeit mit der der CAN-Client den CAN-Knoten mit neuen Analogausgangsdaten versorgt, wird ebenfalls auf 25 ms festgesetzt. Daher müssen die Analogdaten im Schnitt nur jeden siebten Zyklus gesendet bzw. empfangen werden.

$$\text{Faktor} = t_{\text{an_Inhibit}} / t_{\text{IO_Zyklus}} = 25 \text{ ms} / 3,4 \text{ ms} = 7,35 \rightarrow 7$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}} + (t_{\text{AI_send}} + t_{\text{AO_empf}}) / 7 + 2 * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= 400 + 700 + (1600 + 300) / 7 + 2 * 3400 \\
 t_{\text{dig_Reaktion}} &= 8172 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Analoge Modulreaktionszeit

Die empfohlene Inhibit-Zeit für Digitaleingänge beträgt 11 ms. Die Ausgangszykluszeit mit der der CAN-Client den CAN-Knoten mit neuen Digitalausgangsdaten versorgt, wird ebenfalls auf 11 ms festgesetzt. Daher müssen die Digitaldaten im Schnitt nur jeden dritten Zyklus gesendet bzw. empfangen werden.

$$\text{Faktor} = t_{\text{dig_Inhibit}} / t_{\text{IO_Zyklus}} = 11 \text{ ms} / 3,4 \text{ ms} = 3,24 \rightarrow 3$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{an_Reaktion}} &= t_{\text{CAN-Objekte}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * (t_{\text{DI_send}} + t_{\text{DO_empf}}) / 3 + 1 * t_{\text{AI_send}} + 1 * t_{\text{AO_empf}} + (n_{\text{Datenwörter}} + 1) * t_{\text{IO_Zyklus}} \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= (5 + 1) * (400 + 700) / 3 + 1 * 1600 + 1 * 300 + (5 + 1) * 3400 \\
 t_{\text{an_Reaktion}} &= 24500 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

4.8 BUSZEIT

Als Buszeit wird die Datentransferzeit zwischen CAN-Client (Master) und CAN-Buscontroller bezeichnet.

Die Buszeit ist von folgenden zwei Komponenten abhängig:

- Baudrate
- Anzahl der CAN-Objekte

4.8.1 Baudrate

Am B&R SYSTEM 2003 können die in der Tabelle angeführten Baudraten eingestellt werden. Dabei muß unterschieden werden, ob die Einstellung über Konfigurationsspeicher oder Knotennummerschalter erfolgt.

Baudrate	Konfigurationsspeicher	Knotennummerschalter
1 Mbit/s ¹⁾	●	
500 kBit/s	●	●
250 kBit/s	●	●
125 kBit/s	●	●
100 kBit/s	●	
50 kBit/s	●	
20 kBit/s	●	●
10 kBit/s	●	

¹⁾ 1 MBit/s ist elektrisch aufgrund der galvanischen Trennung nicht garantierbar.

4.8.2 Anzahl der CAN-Objekte

Für die Berechnung der Busauslastung müssen die CAN-Objekte aller am Bus befindlichen CAN-Knoten zusammengezählt werden.

4.8.3 Beispiel

In diesem Beispiel wird die Berechnung der Buszeit im Worst Case Fall gezeigt. Die Baudrate beträgt 250 kBaud.

Objektzeit

Ein CAN-Objekt besteht aus 8 Byte Daten, 34 Bit dynamischem Overhead und 10 Bit festem Overhead. Das ergibt eine Länge von 108 Bit pro CAN-Objekt.

Bitstuffing führt theoretisch zu einer Objektverlängerung von bis zu 24 Bit. Diese Kombination kann nur bei **einem** Objektinhalt und **einer** bestimmten Objektnummer auftreten.

Die Berechnung der Objektzeit muß daher mit einer Länge von 132 Bit erfolgen.

$$t_{\text{Objekt}} = 132 / 250000 = 528 \mu\text{s}$$

Für die Zeitbetrachtung ergibt sich durch die Datenlänge von 108 bis 132 Bit, verursacht durch das Bitstuffing, eine 22 %ige dynamische Reduktion der Buslast in Abhängigkeit der Objekt-/Datenkombination. Es ergibt sich daher eine effektive Busauslastung von 63 bis 85 %.

CAN-Objekte

Es müssen die CAN-Objekte aller am Bus befindlichen CAN-Knoten zusammengezählt werden. Voraussetzung für die Berechnung ist, daß **gepackter Betriebsmodus** eingestellt ist (Standardeinstellung).

CAN-Objekte pro Knoten:

Digital EIN 1 Objekt

Digital AUS 1 Objekt

Analog EIN n_{AI} Objekte

Analog AUS n_{AO} Objekte

$$\text{Obj}_{\text{Knoten}_x} = 1 + 1 + n_{AI} + n_{AO}$$

CAN-Objekte gesamt:

$$\text{Obj}_{\text{ges}} = \Sigma \text{Obj}_{\text{Knoten}_x}$$

100 % Buszeit

Diese Zeit wird für die Datenübertragung benötigt, wenn der Bus zu 100 % zur Verfügung steht - optimaler Fall.

$$t_{100\%} = \text{Obj}_{\text{ges}} * t_{\text{Objekt}}$$

Übertragungszeit

$t_{\text{Übertr}}$ ist die Übertragungszeit im Worst Case Fall. Für den Worst Case Fall wird eine Busverfügbarkeit von 85 % angenommen, da parallele Dienste für Service und Diagnose noch immer funktionieren müssen.

Für eine einwandfreie Funktion der CAN-Knoten muß gewährleistet sein, daß die Übertragungszeit $t_{\text{Übertr}}$ kleiner als die Idle-Zeit der Ausgänge ist (default 640 ms).

$$t_{\text{Übertr}} = t_{100\%} / 0,85$$

Empfehlung: Die kleinste Inhibit-Zeit im System darf nicht kleiner als die Übertragungszeit $t_{\text{Übertr}}$ sein.

KAPITEL 7

ALLGEMEINES ZUBEHÖR

1 ALLGEMEINES ZUBEHÖR

1.1 ÜBERSICHT

Bestellnummer	Beschreibung	Seite
0AC001.9	Halteklammern, 500 Stück	---
0AC171.9	Glasrohrsicherungen 5 x 20 mm, 20 Stück, 3,15 A T / 250 V	---
0AC200.9	Lithium-Batterien, 5 Stück, 3 V / 950 mAh	---
0AC201.9	Lithium Batterien, 5 Stück, 3 V / 950 mAh	---
0AC401.9	Encoder 5 V - 24 V, Umsetzer für 5 V Geber (abs. oder ink.)	604
0AC410.9	Schnittstellenumsetzer TTY - RS232	605
0AC912.9	Busadapter, CAN, 1 CAN Schnittstelle	606
0AC913.92	Busadapter, CAN, 2 CAN Schnittstellen, inklusive 30 cm Anschlußkabel	607
0AC916.9	Busabschluss, RS485, aktiv, für PROFIBUS Netzwerke, Remote I/O, Standard-Hutschienenmontage, Versorgungsspannung: 120 / 230 VAC	608
0G0001.00-090	Kabel PC <-> RPS/PW, RS232, Online-Kabel	---
0G0010.00-090	Kabel I/O Buserweiterung, 1 m, Buserweiterung für B&R 2005 / B&R 2010	---
0G0012.00-090	Kabel I/O Buserweiterung, 2 m, Buserweiterung für B&R 2005 / B&R 2010	---
0G1000.00-090	Busstecker, RS485, für PROFIBUS Netzwerke, Remote I/O	609
0MC111.9	PCMCIA Speicherkarte, 2 MB FlashPROM	---
0MC211.9	PCMCIA Speicherkarte, 2 MB SRAM	---
7AC911.9	Busstecker, CAN	610
ECINT1-1	RS232/RS485 Schnittstellenkonverter, potentialgetrennt, zur Ankopplung von RS232 Schnittstellenmodulen an einen RS485 Zweidrahtbus, ohne Blitzschutzeinrichtung	611
ECINT1-11	RS232/RS485 Schnittstellenkonverter, potentialgetrennt, zur Ankopplung von RS232 Schnittstellenmodulen an einen RS485 Zweidrahtbus mit Blitzschutzeinrichtung	611

1.2 AC401 ENCODER 5 V - 24 V

1.2.1 Bestelldaten



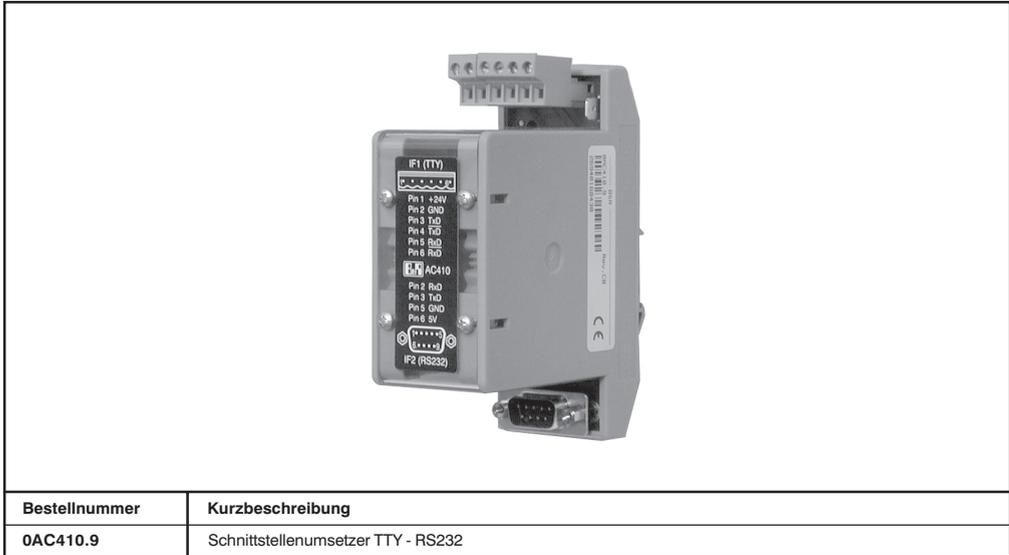
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
0AC401.9	Encoder 5 V - 24 V, Umsetzer für 5 V Geber (abs. oder ink.)

1.2.2 Allgemeines

Der Adapter wird als Umsetzer für 5 V-Geber eingesetzt. Die vom Geber gelieferten 5 V Differentialsignale werden in 24 V Signale umgesetzt. Es können sowohl Absolut- als auch Inkrementalgeber verwendet werden.

1.3 AC410 SCHNITTSTELLENUMSETZER

1.3.1 Bestelldaten



1.3.2 Allgemeines

Der Schnittstellenumsetzer AC410 setzt ein TTY-Signal in ein RS232-Signal bzw. ein RS232-Signal in ein TTY-Signal um. Um einfache PANELWARE Bedientableaus (z. B. P120 oder P121) anschließen zu können, wird aus der 24 V Versorgungsspannung eine 5 V Ausgangsspannung gebildet. Diese Spannung ist bis 0,5 A belastbar.

Die maximale Baudrate beträgt 19200 Baud.

1.4 AC912 BUSADAPTER, CAN 1x

1.4.1 Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
0AC912.9	Busadapter, CAN, 1 CAN Schnittstelle

1.4.2 Allgemeines

Mit Hilfe des CAN-Busadapters wird eine Steuerung in ein CAN-Netzwerk eingebunden. Die Vernetzung erfolgt über die 6polige Klemmleiste. Der Anschluß zur Steuerung wird über die 9polige DSUB-Buchse hergestellt. Auf dem Busadapter ist der Abschlußwiderstand bereits integriert. Der Abschlußwiderstand kann zu- oder abgeschaltet werden.

Das Kabel von der Steuerung zum Busadapter ist nicht im B&R Produktprogramm enthalten, es muß vom Kunden selbst gebaut werden.

1.5 AC913 BUSADAPTER, CAN 2x

1.5.1 Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
0AC913.92	Busadapter, CAN, 2 CAN Schnittstellen, inklusive 30 cm Anschlußkabel

1.5.2 Allgemeines

Mit Hilfe des CAN-Busadapters wird eine Steuerung in ein CAN-Netzwerk eingebunden. Die Vernetzung erfolgt über den 9poligen DSUB-Stecker (C1) und die 9polige DSUB-Buchse (C2). An die 6polige Klemmleiste ist ein 30 cm langes Kabel mit einem DSUB-Gehäuse geklemmt. Mit diesem Kabel wird der Anschluß zur Steuerung hergestellt. Auf dem Busadapter ist der Abschlußwiderstand bereits integriert. Der Abschlußwiderstand kann zu- oder abgeschaltet werden.

1.6 AC916 BUSABSCHLUSS, RS485 AKTIV

1.6.1 Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
0AC916.9	Busabschluss, RS485, aktiv, für PROFIBUS Netzwerke, Remote I/O, Standard-Hutschienenmontage, Versorgungsspannung: 120 / 230 VAC

1.6.2 Allgemeines

Für PROFIBUS Netzwerke und Remote I/O ist ein aktiver Busabschluß erhältlich. Der aktive Busabschluß ermöglicht den Abschluß des Netzwerkes unabhängig von der Versorgung der Kommunikationsmodule. Die Versorgungsspannung des aktiven Busabschlusses ist 120 / 230 VAC.

1.7 RS485-BUSSTECKER

1.7.1 Bestelldaten



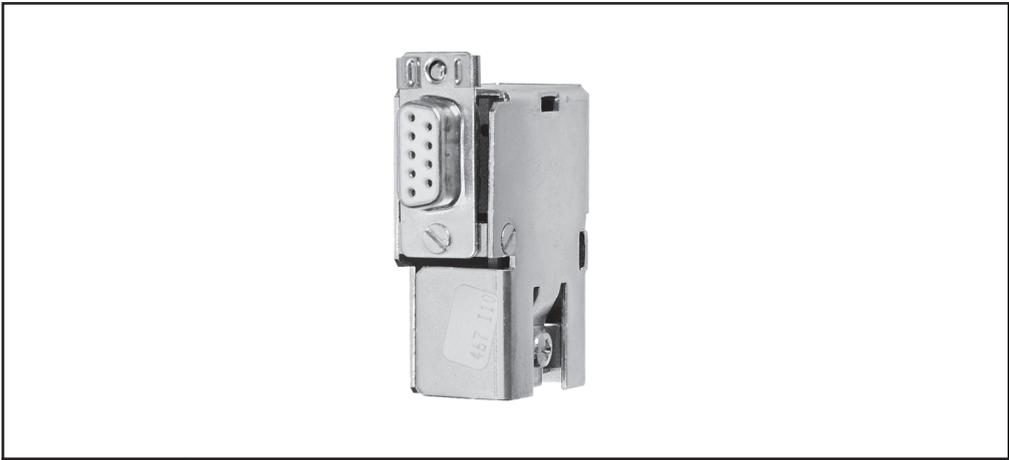
Bestellnummer	Kurzbeschreibung
0G1000.00-090	Busstecker, RS485, für PROFIBUS Netzwerke, Remote I/O

1.7.2 Allgemeines

Mit Hilfe des RS485-Bussteckers wird eine Steuerung in einen Remote I/O, in ein PROFIBUS Netzwerk oder in ein RS485-Netzwerk eingebunden. Auf dem Busstecker ist der Abschlußwiderstand bereits integriert. Der Abschlußwiderstand kann zu- oder abgeschaltet werden.

1.8 AC911 BUSSTECKER, CAN

1.8.1 Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
7AC911.9	Busstecker, CAN

1.8.2 Technische Daten

Bezeichnung	AC911
Leitungen	Anschluß für zwei Busleitungen
Abschlußwiderstand	120 Ω - mit Schalter zuschaltbar
Zugentlastung	eingebaut

1.8.3 Allgemeines

Der Busstecker ermöglicht es Ihnen,

- einen CAN-Knoten auszutauschen, ohne das Netzwerk zu unterbrechen, da die Verbindung nicht unterbrochen wird
- rasch und einfach den Abschlußwiderstand zu ändern (z. B. wenn der letzte Knoten in einem Netz entfernt werden soll)

1.9 INT1 SCHNITTSTELLENKONVERTER

1.9.1 Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
ECINT1-1	RS232/RS485 Schnittstellenkonverter, potentialgetrennt, zur Ankopplung von RS232 Schnittstellenmodulen an einen RS485 Zweidrahtbus, ohne Blitzschutzeinrichtung
ECINT1-11	RS232/RS485 Schnittstellenkonverter, potentialgetrennt, zur Ankopplung von RS232 Schnittstellenmodulen an einen RS485 Zweidrahtbus, mit Blitzschutzeinrichtung

1.9.2 Allgemeines

Der Schnittstellenkonverter INT1 dient zur Umsetzung von RS232-Schnittstellensignalen auf RS485-Signalpegel. Er wird eingesetzt, wenn:

- Eine Datenübertragung über eine Entfernung benötigt wird, die mit einer RS232-Schnittstelle nicht mehr überbrückt werden kann. Die Entfernung zwischen zwei Stationen kann bei Verwendung von geschirmten RS485-Kabeln max. 5000 m betragen.
- Eine galvanische Trennung der Schnittstelle erforderlich ist.
- Eine RPS über eine RS232-Schnittstelle an ein Netzwerk angekoppelt werden soll.

Der Schnittstellenkonverter INT1 ist mit und ohne Blitzschutzeinrichtung erhältlich.

1.9.3 Versorgung

Der Schnittstellenkonverter INT1 benötigt eine externe 24 VDC-Versorgungsspannung. Die Stromaufnahme beträgt max. 400 mA.

KAPITEL 8

NORMEN UND ZULASSUNGEN

1 VON B&R INDUSTRIEPRODUKTEN EINGEHALTENE NORMEN UND GRENZWERTE

Für B&R Industrieprodukte gilt generell die Produktnorm EN61131-2 (identisch mit IEC 61131-2). Im Detail definieren folgende Standards eine einwandfreie Funktion in einer typischen, elektromagnetisch belasteten Umgebung:

Norm	Beschreibung
EN 50081-2 EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV); Fachgrundnorm Störaussendung - Teil 2: Industriebereich (EN 50081-2 wird durch EN 61000-6-4 ersetzt)
EN 50082-2 EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Fachgrundnorm Störfestigkeit - Teil 2: Industriebereich (EN 50082-2 wurde durch EN 61000-6-2 ersetzt)
EN 55022	Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Meßverfahren
EN 55024	Einrichtungen der Informationstechnik - Störfestigkeitseigenschaften - Grenzwerte und Prüfverfahren
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 60950	Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik
EN 61000-3-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3: Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme in Niederspannungsnetzen
EN 61000-3-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 3: Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren
UL 508	Industrial Control Equipment, (UL = Underwriters Laboratories)

Kapitel 8
Normen und
Zulassungen

Grenzwerte

EN 61000-4-2 Elektrostatische Entladung		
	Entwurf IEC 61131-2	B&R Grenzwerte
Kontaktentladung auf pulverbeschichtete und blanke Metallteile	4 kV	8 kV
Luftentladung auf Kunststoffteile	8 kV	15 kV

EN 61000-4-3 Elektromagnetische Felder	
Gehäuse, verdrahtet	80 MHz - 1 GHz, 10 V/m, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz

EN 61000-4-4 Burst, schnelle Transienten		
	Entwurf IEC 61131-2	B&R Grenzwerte
Stromversorgungen	2 kV, 1 min	4 kV, 5 min
Alle anderen Leitungen	1 kV, 1 min	2 kV, 5 min

EN 61000-4-5 Surge		
	Grenzwerte CM, unsymmetrisch	Grenzwerte DM, symmetrisch
AC Netzteile	2 kV (12 Ω)	1 kV (2 Ω)
DC Netzteile	1 kV (12 Ω)	0,5 kV (2 Ω)
Digitale und analoge I/Os, AC, ungeschirmt AC Hilfsspannungsausgänge für Sensoren etc.	2 kV (42 Ω)	1 kV (42 Ω)
Digitale und analoge I/Os, DC, ungeschirmt Datenleitungen, ungeschirmt DC Hilfsspannungsausgänge für Sensoren etc.	0,5 kV (42 Ω)	0,5 kV (42 Ω)
Alle geschirmten Leitungen	1 kV (2 Ω)	---

EN 61000-4-6 Leitungsgeführte Hochfrequenz	
Netz Ein/Ausgänge Signalanschlüsse > 10 m Funktionserdanschluß	150 kHz - 80 MHz, 10 V, (in den Rundfunkbereichen 3 V) 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz

EN 60664-1 Verschmutzungsgrad
Verschmutzungsgrad 2: nicht leitfähige Verschmutzung

EN 60068-2-6, Prüfung Fc Vibrationsprüfung		
Frequenzbereich [Hz]	Dauernd	Gelegentlich
$10 \leq f < 57$	0,0375 mm Amplitude	0,075 mm Amplitude
$57 \leq f \leq 150$	0,5 g konstante Beschleunigung	1 g konstante Beschleunigung
$f > 150$	nicht definiert	nicht definiert

EN 60068-2-27, Prüfung Ea Schockprüfung
15 g über 11 ms, halbe Sinuswelle in jeder der drei senkrecht aufeinander stehenden Achsen.

2 INTERNATIONALE STANDARDS

B&R Produkte und Dienstleistungen entsprechen allen zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC, sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, FCC, VDE, ÖVE etc. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich. So werden z. B. die Anforderungen der Produktnorm IEC 61131-2 bezüglich elektromagnetischer Immunität bei weitem übertroffen.

Zulassungen	
<p>USA und Kanada</p> 	<p>Alle wichtigen B&R Produkte sind von Underwriters Laboratories geprüft und gelistet und werden vierteljährlich durch einen UL-Inspektor überprüft. Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert Ihnen die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.</p>
<p>Europa</p> 	<p>Alle für die gültigen Richtlinien harmonisierten EN-Normen werden selbstverständlich erfüllt.</p>
<p>Russische Föderation</p> 	<p>B&R hat für alle Produkte das GOST-R Prüfzeichen für den Export in die Russische Föderation.</p>

ANHANG A

CAN-IDENTIFIER MIT CAN-BUSCONTROLLER (FESTE VERGABE)

Anhang A
CAN-Identifier mit
CAN-Buscontroller

Knotennummer	Modulnummer	Digitale Eingänge		Digitale Ausgänge	
1	1	286	\$011E	414	\$019E
1	2	287	\$011F	415	\$019F
1	3	288	\$0120	416	\$01A0
1	4	289	\$0121	417	\$01A1
2	1	290	\$0122	418	\$01A2
2	2	291	\$0123	419	\$01A3
2	3	292	\$0124	420	\$01A4
2	4	293	\$0125	421	\$01A5
3	1	294	\$0126	422	\$01A6
3	2	295	\$0127	423	\$01A7
3	3	296	\$0128	424	\$01A8
3	4	297	\$0129	425	\$01A9
4	1	298	\$012A	426	\$01AA
4	2	299	\$012B	427	\$01AB
4	3	300	\$012C	428	\$01AC
4	4	301	\$012D	429	\$01AD
5	1	302	\$012E	430	\$01AE
5	2	303	\$012F	431	\$01AF
5	3	304	\$0130	432	\$01B0
5	4	305	\$0131	433	\$01B1
6	1	306	\$0132	434	\$01B2
6	2	307	\$0133	435	\$01B3
6	3	308	\$0134	436	\$01B4
6	4	309	\$0135	437	\$01B5
7	1	310	\$0136	438	\$01B6
7	2	311	\$0137	439	\$01B7
7	3	312	\$0138	440	\$01B8
7	4	313	\$0139	441	\$01B9
8	1	314	\$013A	442	\$01BA
8	2	315	\$013B	443	\$01BB
8	3	316	\$013C	444	\$01BC
8	4	317	\$013D	445	\$01BD
9	1	318	\$013E	446	\$01BE
9	2	319	\$013F	447	\$01BF
9	3	320	\$0140	448	\$01C0
9	4	321	\$0141	449	\$01C1
10	1	322	\$0142	450	\$01C2
10	2	323	\$0143	451	\$01C3
10	3	324	\$0144	452	\$01C4
10	4	325	\$0145	453	\$01C5
11	1	326	\$0146	454	\$01C6
11	2	327	\$0147	455	\$01C7
11	3	328	\$0148	456	\$01C8
11	4	329	\$0149	457	\$01C9
12	1	330	\$014A	458	\$01CA
12	2	331	\$014B	459	\$01CB
12	3	332	\$014C	460	\$01CC
12	4	333	\$014D	461	\$01CD
13	1	334	\$014E	462	\$01CE
13	2	335	\$014F	463	\$01CF
13	3	336	\$0150	464	\$01D0
13	4	337	\$0151	465	\$01D1
14	1	338	\$0152	466	\$01D2
14	2	339	\$0153	467	\$01D3
14	3	340	\$0154	468	\$01D4
14	4	341	\$0155	469	\$01D5
15	1	342	\$0156	470	\$01D6
15	2	343	\$0157	471	\$01D7
15	3	344	\$0158	472	\$01D8
15	4	345	\$0159	473	\$01D9
16	1	346	\$015A	474	\$01DA
16	2	347	\$015B	475	\$01DB
16	3	348	\$015C	476	\$01DC
16	4	349	\$015D	477	\$01DD

Anhang A
CAN-Identifizier mit
CAN-Buscontroller

Knotennummer	Modulnummer	Digitale Eingänge		Digitale Ausgänge	
17	1	350	\$015E	478	\$01DE
17	2	351	\$015F	479	\$01DF
17	3	352	\$0160	480	\$01E0
17	4	353	\$0161	481	\$01E1
18	1	354	\$0162	482	\$01E2
18	2	355	\$0163	483	\$01E3
18	3	356	\$0164	484	\$01E4
18	4	357	\$0165	485	\$01E5
19	1	358	\$0166	486	\$01E6
19	2	359	\$0167	487	\$01E7
19	3	360	\$0168	488	\$01E8
19	4	361	\$0169	489	\$01E9
20	1	362	\$016A	490	\$01EA
20	2	363	\$016B	491	\$01EB
20	3	364	\$016C	492	\$01EC
20	4	365	\$016D	493	\$01ED
21	1	366	\$016E	494	\$01EE
21	2	367	\$016F	495	\$01EF
21	3	368	\$0170	496	\$01F0
21	4	369	\$0171	497	\$01F1
22	1	370	\$0172	498	\$01F2
22	2	371	\$0173	499	\$01F3
22	3	372	\$0174	500	\$01F4
22	4	373	\$0175	501	\$01F5
23	1	374	\$0176	502	\$01F6
23	2	375	\$0177	503	\$01F7
23	3	376	\$0178	504	\$01F8
23	4	377	\$0179	505	\$01F9
24	1	378	\$017A	506	\$01FA
24	2	379	\$017B	507	\$01FB
24	3	380	\$017C	508	\$01FC
24	4	381	\$017D	509	\$01FD
25	1	382	\$017E	510	\$01FE
25	2	383	\$017F	511	\$01FF
25	3	384	\$0180	512	\$0200
25	4	385	\$0181	513	\$0201
26	1	386	\$0182	514	\$0202
26	2	387	\$0183	515	\$0203
26	3	388	\$0184	516	\$0204
26	4	389	\$0185	517	\$0205
27	1	390	\$0186	518	\$0206
27	2	391	\$0187	519	\$0207
27	3	392	\$0188	520	\$0208
27	4	393	\$0189	521	\$0209
28	1	394	\$018A	522	\$020A
28	2	395	\$018B	523	\$020B
28	3	396	\$018C	524	\$020C
28	4	397	\$018D	525	\$020D
29	1	398	\$018E	526	\$020E
29	2	399	\$018F	527	\$020F
29	3	400	\$0190	528	\$0210
29	4	401	\$0191	529	\$0211
30	1	402	\$0192	530	\$0212
30	2	403	\$0193	531	\$0213
30	3	404	\$0194	532	\$0214
30	4	405	\$0195	533	\$0215
31	1	406	\$0196	534	\$0216
31	2	407	\$0197	535	\$0217
31	3	408	\$0198	536	\$0218
31	4	409	\$0199	537	\$0219
32	1	410	\$019A	538	\$021A
32	2	411	\$019B	539	\$021B
32	3	412	\$019C	540	\$021C
32	4	413	\$019D	541	\$021D

2 ANALOGE EIN- UND AUSGÄNGE

KNOTEN 1 - 4

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
001	001	1	542	\$021E 1054 \$041E
001	001	2	543	\$021F 1055 \$041F
001	001	3	544	\$0220 1056 \$0420
001	001	4	545	\$0221 1057 \$0421
001	002	1	546	\$0222 1058 \$0422
001	002	2	547	\$0223 1059 \$0423
001	002	3	548	\$0224 1060 \$0424
001	002	4	549	\$0225 1061 \$0425
001	003	1	550	\$0226 1062 \$0426
001	003	2	551	\$0227 1063 \$0427
001	003	3	552	\$0228 1064 \$0428
001	003	4	553	\$0229 1065 \$0429
001	004	1	554	\$022A 1066 \$042A
001	004	2	555	\$022B 1067 \$042B
001	004	3	556	\$022C 1068 \$042C
001	004	4	557	\$022D 1069 \$042D
002	001	1	558	\$022E 1070 \$042E
002	001	2	559	\$022F 1071 \$042F
002	001	3	560	\$0230 1072 \$0430
002	001	4	561	\$0231 1073 \$0431
002	002	1	562	\$0232 1074 \$0432
002	002	2	563	\$0233 1075 \$0433
002	002	3	564	\$0234 1076 \$0434
002	002	4	565	\$0235 1077 \$0435
002	003	1	566	\$0236 1078 \$0436
002	003	2	567	\$0237 1079 \$0437
002	003	3	568	\$0238 1080 \$0438
002	003	4	569	\$0239 1081 \$0439
002	004	1	570	\$023A 1082 \$043A
002	004	2	571	\$023B 1083 \$043B
002	004	3	572	\$023C 1084 \$043C
002	004	4	573	\$023D 1085 \$043D
003	001	1	574	\$023E 1086 \$043E
003	001	2	575	\$023F 1087 \$043F
003	001	3	576	\$0240 1088 \$0440
003	001	4	577	\$0241 1089 \$0441
003	002	1	578	\$0242 1090 \$0442
003	002	2	579	\$0243 1091 \$0443
003	002	3	580	\$0244 1092 \$0444
003	002	4	581	\$0245 1093 \$0445
003	003	1	582	\$0246 1094 \$0446
003	003	2	583	\$0247 1095 \$0447
003	003	3	584	\$0248 1096 \$0448
003	003	4	585	\$0249 1097 \$0449
003	004	1	586	\$024A 1098 \$044A
003	004	2	587	\$024B 1099 \$044B
003	004	3	588	\$024C 1100 \$044C
003	004	4	589	\$024D 1101 \$044D
004	001	1	590	\$024E 1102 \$044E
004	001	2	591	\$024F 1103 \$044F
004	001	3	592	\$0250 1104 \$0450
004	001	4	593	\$0251 1105 \$0451
004	002	1	594	\$0252 1106 \$0452
004	002	2	595	\$0253 1107 \$0453
004	002	3	596	\$0254 1108 \$0454
004	002	4	597	\$0255 1109 \$0455
004	003	1	598	\$0256 1110 \$0456
004	003	2	599	\$0257 1111 \$0457
004	003	3	600	\$0258 1112 \$0458
004	003	4	601	\$0259 1113 \$0459
004	004	1	602	\$025A 1114 \$045A
004	004	2	603	\$025B 1115 \$045B
004	004	3	604	\$025C 1116 \$045C
004	004	4	605	\$025D 1117 \$045D

Anhang A
CAN-Identifizier mit
CAN-Buscontroller

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
005	001	1	606	\$025E 1118 \$045E
005	001	2	607	\$025F 1119 \$045F
005	001	3	608	\$0260 1120 \$0460
005	001	4	609	\$0261 1121 \$0461
005	002	1	610	\$0262 1122 \$0462
005	002	2	611	\$0263 1123 \$0463
005	002	3	612	\$0264 1124 \$0464
005	002	4	613	\$0265 1125 \$0465
005	003	1	614	\$0266 1126 \$0466
005	003	2	615	\$0267 1127 \$0467
005	003	3	616	\$0268 1128 \$0468
005	003	4	617	\$0269 1129 \$0469
005	004	1	618	\$026A 1130 \$046A
005	004	2	619	\$026B 1131 \$046B
005	004	3	620	\$026C 1132 \$046C
005	004	4	621	\$026D 1133 \$046D
006	001	1	622	\$026E 1134 \$046E
006	001	2	623	\$026F 1135 \$046F
006	001	3	624	\$0270 1136 \$0470
006	001	4	625	\$0271 1137 \$0471
006	002	1	626	\$0272 1138 \$0472
006	002	2	627	\$0273 1139 \$0473
006	002	3	628	\$0274 1140 \$0474
006	002	4	629	\$0275 1141 \$0475
006	003	1	630	\$0276 1142 \$0476
006	003	2	631	\$0277 1143 \$0477
006	003	3	632	\$0278 1144 \$0478
006	003	4	633	\$0279 1145 \$0479
006	004	1	634	\$027A 1146 \$047A
006	004	2	635	\$027B 1147 \$047B
006	004	3	636	\$027C 1148 \$047C
006	004	4	637	\$027D 1149 \$047D
007	001	1	638	\$027E 1150 \$047E
007	001	2	639	\$027F 1151 \$047F
007	001	3	640	\$0280 1152 \$0480
007	001	4	641	\$0281 1153 \$0481
007	002	1	642	\$0282 1154 \$0482
007	002	2	643	\$0283 1155 \$0483
007	002	3	644	\$0284 1156 \$0484
007	002	4	645	\$0285 1157 \$0485
007	003	1	646	\$0286 1158 \$0486
007	003	2	647	\$0287 1159 \$0487
007	003	3	648	\$0288 1160 \$0488
007	003	4	649	\$0289 1161 \$0489
007	004	1	650	\$028A 1162 \$048A
007	004	2	651	\$028B 1163 \$048B
007	004	3	652	\$028C 1164 \$048C
007	004	4	653	\$028D 1165 \$048D
008	001	1	654	\$028E 1166 \$048E
008	001	2	655	\$028F 1167 \$048F
008	001	3	656	\$0290 1168 \$0490
008	001	4	657	\$0291 1169 \$0491
008	002	1	658	\$0292 1170 \$0492
008	002	2	659	\$0293 1171 \$0493
008	002	3	660	\$0294 1172 \$0494
008	002	4	661	\$0295 1173 \$0495
008	003	1	662	\$0296 1174 \$0496
008	003	2	663	\$0297 1175 \$0497
008	003	3	664	\$0298 1176 \$0498
008	003	4	665	\$0299 1177 \$0499
008	004	1	666	\$029A 1178 \$049A
008	004	2	667	\$029B 1179 \$049B
008	004	3	668	\$029C 1180 \$049C
008	004	4	669	\$029D 1181 \$049D

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
009	001	1	670 \$029E	1182 \$049E
009	001	2	671 \$029F	1183 \$049F
009	001	3	672 \$02A0	1184 \$04A0
009	001	4	673 \$02A1	1185 \$04A1
009	002	1	674 \$02A2	1186 \$04A2
009	002	2	675 \$02A3	1187 \$04A3
009	002	3	676 \$02A4	1188 \$04A4
009	002	4	677 \$02A5	1189 \$04A5
009	003	1	678 \$02A6	1190 \$04A6
009	003	2	679 \$02A7	1191 \$04A7
009	003	3	680 \$02A8	1192 \$04A8
009	003	4	681 \$02A9	1193 \$04A9
009	004	1	682 \$02AA	1194 \$04AA
009	004	2	683 \$02AB	1195 \$04AB
009	004	3	684 \$02AC	1196 \$04AC
009	004	4	685 \$02AD	1197 \$04AD
010	001	1	686 \$02AE	1198 \$04AE
010	001	2	687 \$02AF	1199 \$04AF
010	001	3	688 \$02B0	1200 \$04B0
010	001	4	689 \$02B1	1201 \$04B1
010	002	1	690 \$02B2	1202 \$04B2
010	002	2	691 \$02B3	1203 \$04B3
010	002	3	692 \$02B4	1204 \$04B4
010	002	4	693 \$02B5	1205 \$04B5
010	003	1	694 \$02B6	1206 \$04B6
010	003	2	695 \$02B7	1207 \$04B7
010	003	3	696 \$02B8	1208 \$04B8
010	003	4	697 \$02B9	1209 \$04B9
010	004	1	698 \$02BA	1210 \$04BA
010	004	2	699 \$02BB	1211 \$04BB
010	004	3	700 \$02BC	1212 \$04BC
010	004	4	701 \$02BD	1213 \$04BD
011	001	1	702 \$02BE	1214 \$04BE
011	001	2	703 \$02BF	1215 \$04BF
011	001	3	704 \$02C0	1216 \$04C0
011	001	4	705 \$02C1	1217 \$04C1
011	002	1	706 \$02C2	1218 \$04C2
011	002	2	707 \$02C3	1219 \$04C3
011	002	3	708 \$02C4	1220 \$04C4
011	002	4	709 \$02C5	1221 \$04C5
011	003	1	710 \$02C6	1222 \$04C6
011	003	2	711 \$02C7	1223 \$04C7
011	003	3	712 \$02C8	1224 \$04C8
011	003	4	713 \$02C9	1225 \$04C9
011	004	1	714 \$02CA	1226 \$04CA
011	004	2	715 \$02CB	1227 \$04CB
011	004	3	716 \$02CC	1228 \$04CC
011	004	4	717 \$02CD	1229 \$04CD
012	001	1	718 \$02CE	1230 \$04CE
012	001	2	719 \$02CF	1231 \$04CF
012	001	3	720 \$02D0	1232 \$04D0
012	001	4	721 \$02D1	1233 \$04D1
012	002	1	722 \$02D2	1234 \$04D2
012	002	2	723 \$02D3	1235 \$04D3
012	002	3	724 \$02D4	1236 \$04D4
012	002	4	725 \$02D5	1237 \$04D5
012	003	1	726 \$02D6	1238 \$04D6
012	003	2	727 \$02D7	1239 \$04D7
012	003	3	728 \$02D8	1240 \$04D8
012	003	4	729 \$02D9	1241 \$04D9
012	004	1	730 \$02DA	1242 \$04DA
012	004	2	731 \$02DB	1243 \$04DB
012	004	3	732 \$02DC	1244 \$04DC
012	004	4	733 \$02DD	1245 \$04DD

Anhang A
CAN-Identifizier mit
CAN-Buscontroller

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
013	001	1	734 \$02DE	1246 \$04DE
013	001	2	735 \$02DF	1247 \$04DF
013	001	3	736 \$02E0	1248 \$04E0
013	001	4	737 \$02E1	1249 \$04E1
013	002	1	738 \$02E2	1250 \$04E2
013	002	2	739 \$02E3	1251 \$04E3
013	002	3	740 \$02E4	1252 \$04E4
013	002	4	741 \$02E5	1253 \$04E5
013	003	1	742 \$02E6	1254 \$04E6
013	003	2	743 \$02E7	1255 \$04E7
013	003	3	744 \$02E8	1256 \$04E8
013	003	4	745 \$02E9	1257 \$04E9
013	004	1	746 \$02EA	1258 \$04EA
013	004	2	747 \$02EB	1259 \$04EB
013	004	3	748 \$02EC	1260 \$04EC
013	004	4	749 \$02ED	1261 \$04ED
014	001	1	750 \$02EE	1262 \$04EE
014	001	2	751 \$02EF	1263 \$04EF
014	001	3	752 \$02F0	1264 \$04F0
014	001	4	753 \$02F1	1265 \$04F1
014	002	1	754 \$02F2	1266 \$04F2
014	002	2	755 \$02F3	1267 \$04F3
014	002	3	756 \$02F4	1268 \$04F4
014	002	4	757 \$02F5	1269 \$04F5
014	003	1	758 \$02F6	1270 \$04F6
014	003	2	759 \$02F7	1271 \$04F7
014	003	3	760 \$02F8	1272 \$04F8
014	003	4	761 \$02F9	1273 \$04F9
014	004	1	762 \$02FA	1274 \$04FA
014	004	2	763 \$02FB	1275 \$04FB
014	004	3	764 \$02FC	1276 \$04FC
014	004	4	765 \$02FD	1277 \$04FD
015	001	1	766 \$02FE	1278 \$04FE
015	001	2	767 \$02FF	1279 \$04FF
015	001	3	768 \$0300	1280 \$0500
015	001	4	769 \$0301	1281 \$0501
015	002	1	770 \$0302	1282 \$0502
015	002	2	771 \$0303	1283 \$0503
015	002	3	772 \$0304	1284 \$0504
015	002	4	773 \$0305	1285 \$0505
015	003	1	774 \$0306	1286 \$0506
015	003	2	775 \$0307	1287 \$0507
015	003	3	776 \$0308	1288 \$0508
015	003	4	777 \$0309	1289 \$0509
015	004	1	778 \$030A	1290 \$050A
015	004	2	779 \$030B	1291 \$050B
015	004	3	780 \$030C	1292 \$050C
015	004	4	781 \$030D	1293 \$050D
016	001	1	782 \$030E	1294 \$050E
016	001	2	783 \$030F	1295 \$050F
016	001	3	784 \$0310	1296 \$0510
016	001	4	785 \$0311	1297 \$0511
016	002	1	786 \$0312	1298 \$0512
016	002	2	787 \$0313	1299 \$0513
016	002	3	788 \$0314	1300 \$0514
016	002	4	789 \$0315	1301 \$0515
016	003	1	790 \$0316	1302 \$0516
016	003	2	791 \$0317	1303 \$0517
016	003	3	792 \$0318	1304 \$0518
016	003	4	793 \$0319	1305 \$0519
016	004	1	794 \$031A	1306 \$051A
016	004	2	795 \$031B	1307 \$051B
016	004	3	796 \$031C	1308 \$051C
016	004	4	797 \$031D	1309 \$051D

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
017	001	1	798 \$031E	1310 \$051E
017	001	2	799 \$031F	1311 \$051F
017	001	3	800 \$0320	1312 \$0520
017	001	4	801 \$0321	1313 \$0521
017	002	1	802 \$0322	1314 \$0522
017	002	2	803 \$0323	1315 \$0523
017	002	3	804 \$0324	1316 \$0524
017	002	4	805 \$0325	1317 \$0525
017	003	1	806 \$0326	1318 \$0526
017	003	2	807 \$0327	1319 \$0527
017	003	3	808 \$0328	1320 \$0528
017	003	4	809 \$0329	1321 \$0529
017	004	1	810 \$032A	1322 \$052A
017	004	2	811 \$032B	1323 \$052B
017	004	3	812 \$032C	1324 \$052C
017	004	4	813 \$032D	1325 \$052D
018	001	1	814 \$032E	1326 \$052E
018	001	2	815 \$032F	1327 \$052F
018	001	3	816 \$0330	1328 \$0530
018	001	4	817 \$0331	1329 \$0531
018	002	1	818 \$0332	1330 \$0532
018	002	2	819 \$0333	1331 \$0533
018	002	3	820 \$0334	1332 \$0534
018	002	4	821 \$0335	1333 \$0535
018	003	1	822 \$0336	1334 \$0536
018	003	2	823 \$0337	1335 \$0537
018	003	3	824 \$0338	1336 \$0538
018	003	4	825 \$0339	1337 \$0539
018	004	1	826 \$033A	1338 \$053A
018	004	2	827 \$033B	1339 \$053B
018	004	3	828 \$033C	1340 \$053C
018	004	4	829 \$033D	1341 \$053D
019	001	1	830 \$033E	1342 \$053E
019	001	2	831 \$033F	1343 \$053F
019	001	3	832 \$0340	1344 \$0540
019	001	4	833 \$0341	1345 \$0541
019	002	1	834 \$0342	1346 \$0542
019	002	2	835 \$0343	1347 \$0543
019	002	3	836 \$0344	1348 \$0544
019	002	4	837 \$0345	1349 \$0545
019	003	1	838 \$0346	1350 \$0546
019	003	2	839 \$0347	1351 \$0547
019	003	3	840 \$0348	1352 \$0548
019	003	4	841 \$0349	1353 \$0549
019	004	1	842 \$034A	1354 \$054A
019	004	2	843 \$034B	1355 \$054B
019	004	3	844 \$034C	1356 \$054C
019	004	4	845 \$034D	1357 \$054D
020	001	1	846 \$034E	1358 \$054E
020	001	2	847 \$034F	1359 \$054F
020	001	3	848 \$0350	1360 \$0550
020	001	4	849 \$0351	1361 \$0551
020	002	1	850 \$0352	1362 \$0552
020	002	2	851 \$0353	1363 \$0553
020	002	3	852 \$0354	1364 \$0554
020	002	4	853 \$0355	1365 \$0555
020	003	1	854 \$0356	1366 \$0556
020	003	2	855 \$0357	1367 \$0557
020	003	3	856 \$0358	1368 \$0558
020	003	4	857 \$0359	1369 \$0559
020	004	1	858 \$035A	1370 \$055A
020	004	2	859 \$035B	1371 \$055B
020	004	3	860 \$035C	1372 \$055C
020	004	4	861 \$035D	1373 \$055D

Anhang A
CAN-Identifizier mit
CAN-Buscontroller

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
021	001	1	862 \$035E	1374 \$055E
021	001	2	863 \$035F	1375 \$055F
021	001	3	864 \$0360	1376 \$0560
021	001	4	865 \$0361	1377 \$0561
021	002	1	866 \$0362	1378 \$0562
021	002	2	867 \$0363	1379 \$0563
021	002	3	868 \$0364	1380 \$0564
021	002	4	869 \$0365	1381 \$0565
021	003	1	870 \$0366	1382 \$0566
021	003	2	871 \$0367	1383 \$0567
021	003	3	872 \$0368	1384 \$0568
021	003	4	873 \$0369	1385 \$0569
021	004	1	874 \$036A	1386 \$056A
021	004	2	875 \$036B	1387 \$056B
021	004	3	876 \$036C	1388 \$056C
021	004	4	877 \$036D	1389 \$056D
022	001	1	878 \$036E	1390 \$056E
022	001	2	879 \$036F	1391 \$056F
022	001	3	880 \$0370	1392 \$0570
022	001	4	881 \$0371	1393 \$0571
022	002	1	882 \$0372	1394 \$0572
022	002	2	883 \$0373	1395 \$0573
022	002	3	884 \$0374	1396 \$0574
022	002	4	885 \$0375	1397 \$0575
022	003	1	886 \$0376	1398 \$0576
022	003	2	887 \$0377	1399 \$0577
022	003	3	888 \$0378	1400 \$0578
022	003	4	889 \$0379	1401 \$0579
022	004	1	890 \$037A	1402 \$057A
022	004	2	891 \$037B	1403 \$057B
022	004	3	892 \$037C	1404 \$057C
022	004	4	893 \$037D	1405 \$057D
023	001	1	894 \$037E	1406 \$057E
023	001	2	895 \$037F	1407 \$057F
023	001	3	896 \$0380	1408 \$0580
023	001	4	897 \$0381	1409 \$0581
023	002	1	898 \$0382	1410 \$0582
023	002	2	899 \$0383	1411 \$0583
023	002	3	900 \$0384	1412 \$0584
023	002	4	901 \$0385	1413 \$0585
023	003	1	902 \$0386	1414 \$0586
023	003	2	903 \$0387	1415 \$0587
023	003	3	904 \$0388	1416 \$0588
023	003	4	905 \$0389	1417 \$0589
023	004	1	906 \$038A	1418 \$058A
023	004	2	907 \$038B	1419 \$058B
023	004	3	908 \$038C	1420 \$058C
023	004	4	909 \$038D	1421 \$058D
024	001	1	910 \$038E	1422 \$058E
024	001	2	911 \$038F	1423 \$058F
024	001	3	912 \$0390	1424 \$0590
024	001	4	913 \$0391	1425 \$0591
024	002	1	914 \$0392	1426 \$0592
024	002	2	915 \$0393	1427 \$0593
024	002	3	916 \$0394	1428 \$0594
024	002	4	917 \$0395	1429 \$0595
024	003	1	918 \$0396	1430 \$0596
024	003	2	919 \$0397	1431 \$0597
024	003	3	920 \$0398	1432 \$0598
024	003	4	921 \$0399	1433 \$0599
024	004	1	922 \$039A	1434 \$059A
024	004	2	923 \$039B	1435 \$059B
024	004	3	924 \$039C	1436 \$059C
024	004	4	925 \$039D	1437 \$059D

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
025	001	1	926 \$039E	1438 \$059E
025	001	2	927 \$039F	1439 \$059F
025	001	3	928 \$03A0	1440 \$05A0
025	001	4	929 \$03A1	1441 \$05A1
025	002	1	930 \$03A2	1442 \$05A2
025	002	2	931 \$03A3	1443 \$05A3
025	002	3	932 \$03A4	1444 \$05A4
025	002	4	933 \$03A5	1445 \$05A5
025	003	1	934 \$03A6	1446 \$05A6
025	003	2	935 \$03A7	1447 \$05A7
025	003	3	936 \$03A8	1448 \$05A8
025	003	4	937 \$03A9	1449 \$05A9
025	004	1	938 \$03AA	1450 \$05AA
025	004	2	939 \$03AB	1451 \$05AB
025	004	3	940 \$03AC	1452 \$05AC
025	004	4	941 \$03AD	1453 \$05AD
026	001	1	942 \$03AE	1454 \$05AE
026	001	2	943 \$03AF	1455 \$05AF
026	001	3	944 \$03B0	1456 \$05B0
026	001	4	945 \$03B1	1457 \$05B1
026	002	1	946 \$03B2	1458 \$05B2
026	002	2	947 \$03B3	1459 \$05B3
026	002	3	948 \$03B4	1460 \$05B4
026	002	4	949 \$03B5	1461 \$05B5
026	003	1	950 \$03B6	1462 \$05B6
026	003	2	951 \$03B7	1463 \$05B7
026	003	3	952 \$03B8	1464 \$05B8
026	003	4	953 \$03B9	1465 \$05B9
026	004	1	954 \$03BA	1466 \$05BA
026	004	2	955 \$03BB	1467 \$05BB
026	004	3	956 \$03BC	1468 \$05BC
026	004	4	957 \$03BD	1469 \$05BD
027	001	1	958 \$03BE	1470 \$05BE
027	001	2	959 \$03BF	1471 \$05BF
027	001	3	960 \$03C0	1472 \$05C0
027	001	4	961 \$03C1	1473 \$05C1
027	002	1	962 \$03C2	1474 \$05C2
027	002	2	963 \$03C3	1475 \$05C3
027	002	3	964 \$03C4	1476 \$05C4
027	002	4	965 \$03C5	1477 \$05C5
027	003	1	966 \$03C6	1478 \$05C6
027	003	2	967 \$03C7	1479 \$05C7
027	003	3	968 \$03C8	1480 \$05C8
027	003	4	969 \$03C9	1481 \$05C9
027	004	1	970 \$03CA	1482 \$05CA
027	004	2	971 \$03CB	1483 \$05CB
027	004	3	972 \$03CC	1484 \$05CC
027	004	4	973 \$03CD	1485 \$05CD
028	001	1	974 \$03CE	1486 \$05CE
028	001	2	975 \$03CF	1487 \$05CF
028	001	3	976 \$03D0	1488 \$05D0
028	001	4	977 \$03D1	1489 \$05D1
028	002	1	978 \$03D2	1490 \$05D2
028	002	2	979 \$03D3	1491 \$05D3
028	002	3	980 \$03D4	1492 \$05D4
028	002	4	981 \$03D5	1493 \$05D5
028	003	1	982 \$03D6	1494 \$05D6
028	003	2	983 \$03D7	1495 \$05D7
028	003	3	984 \$03D8	1496 \$05D8
028	003	4	985 \$03D9	1497 \$05D9
028	004	1	986 \$03DA	1498 \$05DA
028	004	2	987 \$03DB	1499 \$05DB
028	004	3	988 \$03DC	1500 \$05DC
028	004	4	989 \$03DD	1501 \$05DD

Anhang A
CAN-Identifizier mit
CAN-Buscontroller

Knotennummer	Modulnummer	Slotnummer	Analoge Eing.	Analoge Ausg.
029	001	1	990 \$03DE	1502 \$05DE
029	001	2	991 \$03DF	1503 \$05DF
029	001	3	992 \$03E0	1504 \$05E0
029	001	4	993 \$03E1	1505 \$05E1
029	002	1	994 \$03E2	1506 \$05E2
029	002	2	995 \$03E3	1507 \$05E3
029	002	3	996 \$03E4	1508 \$05E4
029	002	4	997 \$03E5	1509 \$05E5
029	003	1	998 \$03E6	1510 \$05E6
029	003	2	999 \$03E7	1511 \$05E7
029	003	3	1000 \$03E8	1512 \$05E8
029	003	4	1001 \$03E9	1513 \$05E9
029	004	1	1002 \$03EA	1514 \$05EA
029	004	2	1003 \$03EB	1515 \$05EB
029	004	3	1004 \$03EC	1516 \$05EC
029	004	4	1005 \$03ED	1517 \$05ED
030	001	1	1006 \$03EE	1518 \$05EE
030	001	2	1007 \$03EF	1519 \$05EF
030	001	3	1008 \$03F0	1520 \$05F0
030	001	4	1009 \$03F1	1521 \$05F1
030	002	1	1010 \$03F2	1522 \$05F2
030	002	2	1011 \$03F3	1523 \$05F3
030	002	3	1012 \$03F4	1524 \$05F4
030	002	4	1013 \$03F5	1525 \$05F5
030	003	1	1014 \$03F6	1526 \$05F6
030	003	2	1015 \$03F7	1527 \$05F7
030	003	3	1016 \$03F8	1528 \$05F8
030	003	4	1017 \$03F9	1529 \$05F9
030	004	1	1018 \$03FA	1530 \$05FA
030	004	2	1019 \$03FB	1531 \$05FB
030	004	3	1020 \$03FC	1532 \$05FC
030	004	4	1021 \$03FD	1533 \$05FD
031	001	1	1022 \$03FE	1534 \$05FE
031	001	2	1023 \$03FF	1535 \$05FF
031	001	3	1024 \$0400	1536 \$0600
031	001	4	1025 \$0401	1537 \$0601
031	002	1	1026 \$0402	1538 \$0602
031	002	2	1027 \$0403	1539 \$0603
031	002	3	1028 \$0404	1540 \$0604
031	002	4	1029 \$0405	1541 \$0605
031	003	1	1030 \$0406	1542 \$0606
031	003	2	1031 \$0407	1543 \$0607
031	003	3	1032 \$0408	1544 \$0608
031	003	4	1033 \$0409	1545 \$0609
031	004	1	1034 \$040A	1546 \$060A
031	004	2	1035 \$040B	1547 \$060B
031	004	3	1036 \$040C	1548 \$060C
031	004	4	1037 \$040D	1549 \$060D
032	001	1	1038 \$040E	1550 \$060E
032	001	2	1039 \$040F	1551 \$060F
032	001	3	1040 \$0410	1552 \$0610
032	001	4	1041 \$0411	1553 \$0611
032	002	1	1042 \$0412	1554 \$0612
032	002	2	1043 \$0413	1555 \$0613
032	002	3	1044 \$0414	1556 \$0614
032	002	4	1045 \$0415	1557 \$0615
032	003	1	1046 \$0416	1558 \$0616
032	003	2	1047 \$0417	1559 \$0617
032	003	3	1048 \$0418	1560 \$0618
032	003	4	1049 \$0419	1561 \$0619
032	004	1	1050 \$041A	1562 \$061A
032	004	2	1051 \$041B	1563 \$061B
032	004	3	1052 \$041C	1564 \$061C
032	004	4	1053 \$041D	1565 \$061D

3 ALARMMELDUNGEN, BEFEHLSANFORDERUNGEN, BEFEHLS-ANTWORTEN

Knotennummer	Alarmmeldung	Befehlsanforderung	Befehlsantwort
1	222 00DE	1566 061E	1630 065E
2	223 00DF	1567 061F	1631 065F
3	224 00E0	1568 0620	1632 0660
4	225 00E1	1569 0621	1633 0661
5	226 00E2	1570 0622	1634 0662
6	227 00E3	1571 0623	1635 0663
7	228 00E4	1572 0624	1636 0664
8	229 00E5	1573 0625	1637 0665
9	230 00E6	1574 0626	1638 0666
10	231 00E7	1575 0627	1639 0667
11	232 00E8	1576 0628	1640 0668
12	233 00E9	1577 0629	1641 0669
13	234 00EA	1578 062A	1642 066A
14	235 00EB	1579 062B	1643 066B
15	236 00EC	1580 062C	1644 066C
16	237 00ED	1581 062D	1645 066D
17	238 00EE	1582 062E	1646 066E
18	239 00EF	1583 062F	1647 066F
19	240 00F0	1584 0630	1648 0670
20	241 00F1	1585 0631	1649 0671
21	242 00F2	1586 0632	1650 0672
22	243 00F3	1587 0633	1651 0673
23	244 00F4	1588 0634	1652 0674
24	245 00F5	1589 0635	1653 0675
25	246 00F6	1590 0636	1654 0676
26	247 00F7	1591 0637	1655 0677
27	248 00F8	1592 0638	1656 0678
28	249 00F9	1593 0639	1657 0679
29	250 00FA	1594 063A	1658 067A
30	251 00FB	1595 063B	1659 067B
31	252 00FC	1596 063C	1660 067C
32	253 00FD	1597 063D	1661 067D
33		1598 063E	1662 067E
34		1599 063F	1663 067F
35		1600 0640	1664 0680
36		1601 0641	1665 0681
37		1602 0642	1666 0682
38		1603 0643	1667 0683
39		1604 0644	1668 0684
40		1605 0645	1669 0685
41		1606 0646	1670 0686
42		1607 0647	1671 0687
43		1608 0648	1672 0688
44		1609 0649	1673 0689
45		1610 064A	1674 068A
46		1611 064B	1675 068B
47		1612 064C	1676 068C
48		1613 064D	1677 068D
49		1614 064E	1678 068E
50		1615 064F	1679 068F
51		1616 0650	1680 0690
52		1617 0651	1681 0691
53		1618 0652	1682 0692
54		1619 0653	1683 0693
55		1620 0654	1684 0694
56		1621 0655	1685 0695
57		1622 0656	1686 0696
58		1623 0657	1687 0697
59		1624 0658	1688 0698
60		1625 0659	1689 0699
61		1626 065A	1690 069A
62		1627 065B	1691 069B
63		1628 065C	1692 069C

Anhang A
CAN-Identifizier mit
CAN-Buscontroller

ANHANG B

FEHLERMELDUNGEN CAN-BUSCONTROLLER

Anhang B
Fehlermeldungen
CAN-Buscontroller

1 FEHLERMELDUNGEN

Der CAN-Buscontroller kann auf zwei Wegen Fehlermeldungen ausgeben:

- Alarmmeldung - Jeder Buscontroller kann Alarmmeldungen senden. Er bedient sich dabei der ihm zugeteilten ID (bei fester Vergabe der IDs siehe Anhang A "CAN-Identifizier").
Eine Alarmmeldung erfolgt immer unaufgefordert.
- Befehlsantwort - Diese Fehlermeldungen sind in der Regel Reaktionen auf eine Befehlsanforderung eines Clients. Ein Buscontroller kennzeichnet eine Befehlsantwort als Fehlermeldung, indem er Bit 7 der Kennung auf 1 setzt.
Jedoch kann ein Buscontroller auch mittels einer Befehlsantwort unaufgefordert Fehlermeldungen senden. In diesem Fall wird als Kennung der Wert \$FF eingesetzt.
- Eine Fehlermeldung kann mittels einer Befehlsanforderung (siehe Kapitel 5 "CAN-Buscontroller Funktionen" im Abschnitt "Befehle") auch von einem Client direkt beim Buscontroller angefordert werden.

Die Auswertung von Fehlermeldungen sollten Sie gut planen und von Anfang an in Ihrem Netzwerkkonzept berücksichtigen:

- Bei Alarmmeldungen ist es sinnvoll wenn zentral eine Station die Auswertung der Fehler übernimmt. Diese Aufgabe übernimmt der NMT-Master, soweit ein solcher vorhanden ist.
- Bei Fehlermeldungen mittels Befehlsantworten sollte die Fehlerbehandlung auch durch den Client, der die Befehlsaufforderung gesendet hat, erfolgen.
- Broadcast Fehlermeldungen mittels Befehlsantwort (Kennung => \$FF) kann ebenfalls zentral durch eine Station (NMT-Master) erfolgen.

Fehlermeldungen bestehen aus 4 Byte - dem Fehlercode und einem Zusatzcode, der auch Informationen über den Verursacher des Fehlers enthalten kann (Knotennummer, Modulnummer).

In der folgenden Tabelle finden Sie die möglichen Fehlermeldungen eines CAN-Buscontrollers:

Fehlercode (hex.)	Zusatzcode (hex.)	Beschreibung
2020	4300	Summenleistung der Module übersteigt die Netzteilleistung des EX270/EX470/EX770
2032	13m0	Ausgangspegel stimmt nicht - Kurzschluß (DOUT)
3010	40m0	Spannungsüberwachung spricht an
5000	k30ma	Unzulässige Kanal- oder Wertnummer
5000	k31ma	Meßbereichsüberschreitung
5000	k32ma	Meßbereichsunterschreitung
5000	k33ma	Drahtbruch oder Fühlerbruch
5000	k34ma	Wandlerfehler
5000	k35ma	Anpassungsmodul entfernt
5000	k36ma	Anpassungsmodul inaktiv
5000	k37ma	Anpassungsmodul Kommunikationsfehler
5000	k38ma	Anpassungsmodultyp verändert
5000	41m0	Errorflag des digitalen Eingangsmoduls gesetzt
5000	42mk	Errorflag des digitalen Ausgangsmoduls gesetzt
F000	5000	Programmieren des Konfigurationsspeichers ohne Fehler beendet (CMDRD)
F000	5100	Fehlerhafter oder falscher Parameter in Befehlsanforderung (CMDWR)
F000	5200	Kein Konfigurationsspeicher vorhanden
F000	5300	Fehler beim Beschreiben des Konfigurationsspeichers
F000	5400	Konfigurationsspeicher wird gerade beschrieben
FFFF	11m0	Idle Time ist abgelaufen (DOUT)
FFFF	12m0	Ausgang gesetzt, obwohl kein Ausgang eingestellt ist
FFFF	21ma	Idle Time ist abgelaufen (AOUT)

Abkürzung	Beschreibung
k	Kanalnummer bei Mehrkanalmodulen 0..... Modul ohne erweiterten Status 1 - 8..... Modul mit erweitertem Status Kanalnummer auf dem Fehler aufgetreten ist
m	Adaptermodulnummer
a	Anpassungsmodulnummer

1.1 ZUSATZCODE k30ma - k38ma

Der 16 Bit-Wert ist folgendermaßen aufgebaut:



1.2 ÜBERTRAGUNG

Die Fehlermeldungen werden unterschiedlich übertragen. Beachten Sie dies unbedingt bei der Auswertung.

- Übertragung als **Alarmmeldung** - Fehler- und Zusatzcode werden wie folgt übertragen:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
Fehlercode Low Byte	Fehlercode High Byte	Zusatzcode Low Byte	Zusatzcode High Byte

- Übertragung als **Befehlsantwort** - Fehler- und Zusatzcode werden wie folgt übertragen:

Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Zusatzcode High Byte	Zusatzcode Low Byte	Fehlercode High Byte	Fehlercode Low Byte

In der Befehlsantwort ist Bit 7 in Byte 0 gesetzt.

STICHWORTVERZEICHNIS

STICHWORTVERZEICHNIS

A

Abkürzungen	507
Abmessungen	37, 39
Abschlußwiderstand	
CAN-Feldbus	67
Remote I/O Bus	61
Absolutgeberbetrieb	
NC161	424, 435, 448
AC010	451
AC011	452
AC020	451
AC401 Encoder 5 V - 24 V	604
AC410 Schnittstellenumsetzer	605
AC911 Busstecker, CAN	610
AC912 Busadapter, CAN 1x	606
AC913 Busadapter, CAN 2x	607
AC916 Busabschluß, RS485 aktiv	608
Adaptermodul	
AF101	131
allgemeines	129
Befehle	133
Programmbeispiel	135
Adressierung, Anpassungsmodule	465
AF101	131
AI261	260
AI294	277
AI351	285
AI354	293
AI774	299
Alarmmeldung	635, 637
CAN-Identifizier	631
Allgemeines Zubehör	
AC401 Encoder 5 V - 24 V	604
AC410 Schnittstellenumsetzer	605
AC911 Busstecker, CAN	610
AC912 Busadapter, CAN 1x	606
AC913 Busadapter, CAN 2x	607
AC916 Busabschluß, RS485 aktiv	608
INT1 Schnittstellenkonverter	611
RS485-Busstecker	609
Übersicht	603
Analoge Ausgangsmodule	
Abmessungen	41
Adressierung	465
allgemeines	305
AO352	306
CAN-Identifizier	623
Übersicht	305

Analoge Eingangsmodule

Abmessungen	41
Adressierung	465
AI261	260
AI294	277
AI351	285
AI354	293
AI774	299
allgemeines	259
CAN-Identifizier	623
Übersicht	259
Änderungsmaske "Digitale Eingänge"	521
Änderungsmaske für Modul setzen	530
Änderungswert entsprechend der Auslöseart setzen	530
Anpassungsmodule	
Abmessungen	41
Adaptermodul	129
Adressierung	465
CP-Interface	108, 121
Datenwort	465
Konfigurationswort	465
Speicheraufbau	465
Verdrahtungsschutz	51
AO352	306
AT324	313
AT352	320
AT664	326
Ausgang rücklesen	527
Ausgangsmaske für digitale Ausgänge	520
Ausgangsmaske für Modul setzen	529
Ausgangsüberwachung, CAN-Buscontroller ..	558
Auslöseart für analoge Eingänge	522
Auslöseart für Analogeingangskanal setzen ..	530
Auslösewert entspr. der Auslöseart setzen ..	530
Auslösewert für analoge Eingänge	522

B

B&R Geräte	510
B&R SYSTEM 2000	
allgemeines	27
B&R SYSTEM 2003	30
BasicCAN	508
Batteriewechsel, CPU	111, 124
Baudrate	
EX270	88
EX470	94
EX770	94

Baudrate, CAN-Buscontroller	516	Prioritätsgruppe	523
Bedienung durch FUBs	511	Sendeauslösung für analoge Eingänge	522
Befehle für CAN-Buscontroller		Synchronisationssprungweite	516
Änderungsmaske für Modul setzen	530	Übertragungsmodi	517
Änderungswert entsprechend der Auslöseart setzen	530	Verhalten der Ausgänge	520
Ausgang rücklesen	527	Verhalten der Eingänge	521
Ausgangsmaske für Modul setzen	529	Versionsnummer	515
Auslöseart f. Analogeingangskanal setzen .	530	Zykluszeit für Eingänge	521
Auslösewert entsprechend der Auslöseart setzen	530	Betriebsparameter aktivieren	535
Befehlscodes und Parameter	526	Betriebsparameter in Konfigurationssp. übertra- gen	535
Betriebsparameter aktivieren	535	Betriebsparameter lesen	532
Betriebsparameter in Konfigurationssp. übertragen	535	Betriebsparameter schreiben	534
Betriebsparameter lesen	532	Betriebssystemversion lesen	536
Betriebsparameter schreiben	534	Betriebstemperatur	72
Betriebssystemversion lesen	536	BP701	82
Eingang lesen	528	BP702	81, 82
Knotennummer einstellen	537	BP703	81
Konfigurationsspeicher löschen	536	BP704	81
Konfigurationsspeicher testen	536	BP705	81
Modulanzahl lesen	526	BP706	81
Modulkennung lesen	526	BP707	81
Modulstatus lesen	526	BP708	82
Neustart des Slaves	536	BP709	82
Schreibe Wert auf Konfigurationswort	531	BP710	82
Slavestatus lesen	526	"BRCIOxx", Modulname AF101	523
Befehlsanforderung	524	Burst	616
CAN-Identifizier	631	Busabdeckung	451
Befehlsantwort	525, 635, 637	Buscontroller	
CAN-Identifizier	631	Abmessungen	39
Befehlscodes und Parameter	526	Aufgaben	83
Begriffe	507	Übersicht	83
Betriebsparameter, AF101	512	Variablendeklaration	
Änderungsmaske "Digitale Eingänge"	521	Beispiel für CAN Slave	488
Ausgangsmaske für digitale Ausgänge	520	Beispiel für Remote I/O Slave	479
Auslöseart für analoge Eingänge	522	über PG2000	466
Auslösewert für analoge Eingänge	522	Zeitverhalten	
Baudrate	516	CAN Slave	584
Guard Time	517	Remote I/O Slave	578
Identifizier-Verzeichnis	523	Buskabel	
Idle-Zeit für Ausgänge	520	CAN-Feldbus	63
Idle-Zeit für Eingänge	521	Remote I/O Bus	60
Inhibit-Zeit für Alarmobjekt	520		
Inhibit-Zeit für Eingänge	522	C	
Knotennummer	515	CAL	507
Life Time Faktor	517	CAN V. 2.0A	508
Modulkennung		CAN V. 2.0B	508
Anpassungsmodule	523	CAN-Buscontroller	
digitale I/O-Module	522, 523	Abmessungen	39
Modulname "BRCIOxx"	523	Aufgaben	83
Packen der Daten	517	EX270	84
Parameterwert für ANP	522	EX470	90
		EX770	90

Übersicht	83
Variablendeklaration	
Beispiel	488
über PG2000	466
Zeitverhalten	584
CAN-Feldbus	33, 34, 63
CAN-ID Zugriff, Beispiel	498
CAN-Identifizier	545, 552
Alarmmeldungen	631
analoge Ausgänge	623
analoge Eingänge	623
Befehlsanforderungen	631
Befehlsantworten	631
digitale Ausgänge	621
digitale Eingänge	621
Feste Vergabe	545
Vergabe durch DBT-Master	552
CiA	507
CiA/CAL Netzwerk	508
Client	508
CM211	334
CM411	384
Controller	
Abmessungen	39
Buscontroller	
Aufgaben	83
Übersicht	83
Variablendeklaration	
Beispiel für CAN Slave	488
Beispiel für Remote I/O Slave	479
Beispiel für Zentraleinheit	467
über PG2000	466
Zeitverhalten	
CAN Slave	584
Remote I/O Slave	578
Zentraleinheiten	564
Zentraleinheiten	
allgemeines	99
Übersicht	101
CP-Interface	108, 121
CP430	102
CP470	102
CP474	102
CP476	114
CP770	102
CP774	102

D

Datenwort	465
Datenzugriff, Anpassungsmodule	465
DBT	507
DBT-Master	543, 552
DI135	140

DI435	159
DI439.7	164
DI439.72	170
DI645	178

Digitale Ausgangsmodule

Abmessungen	39
allgemeines	183
CAN-Identifizier	621
DO135	185
DO164	197
DO435	211
DO720	219
DO721	224
DO722	228
Schutzbeschaltung	71, 183
Übersicht	183

Digitale Eingangsmodule

Abmessungen	39
allgemeines	138
CAN-Identifizier	621
DI135	140
DI435	159
DI439.7	164
DI439.72	170
DI645	178
Eingangsfiler	138
Übersicht	139

Digitale Mischmodule

allgemeines	232
DM435	233
DM438	241
DM465	249
Übersicht	232
DM435	233
DM438	241
DM465	249
DMS-Vollbrücke	262
DO135	185
DO164	197
DO435	211
DO720	219
DO721	224
DO722	228
DSUB-Buchsen und -Stecker, Verwendung	70

E

Einbaumaße	42
Einbaurichtlinien	71
Eingang lesen	528
Eingangsfiler	138
Eingangsverzögerung	138
Elektromagnetische Felder	615
Elektrostatische Entladung	615

Encodermodule	
NC161	423
Erdungsmaßnahmen	68
Ereigniszählerbetrieb	
CM211	349, 371
CM411	393, 402
DI135	142, 154
Erkennen der Netzwerkkategorie	538
Erweiterungen	
CAN-Feldbus	33
Remote I/O Bus	32
Erweiterungen für CP476	
ME010	408
ME020	411
Übersicht	333
EX270	84
EX470	90
EX477	95
EX770	90
EX777	95
Externe Schutzbeschaltung	71

F

Fehlermeldungen	635
Feldklemmen	31
Kabelführung	49
TB710	454
TB712	455
TB718	456
TB722	457
TB733	458
TB736	459
TB754	460
TB772	461
Feste Vergabe der CAN-Identifizier	545, 621
FullCAN	508
Funktionsblöcke	511

G

Gewindestreifen	45
Grenzwerte	615
Guard Time	517

H

Hochfrequenz, leitungsgeführte	616
Hutschiene	
Abmessungen	37
Montage	68

I

I/O-Bus	30
I/O-Buserweiterung. <i>Siehe</i> Erweiterungen	
Identifizier	545, 552, 621
Feste Vergabe	545
Vergabe durch DBT-Master	552
Identifizier (ID)	507
Identifizier-Verzeichnis	523
Idle-Zeit für Ausgänge	520
Idle-Zeit für Eingänge	521
Idle-Zeit Überwachung, CAN-Buscontroller ..	557
IF311	416
IF321	416
IF361	418
IF371	420
Inhibit-Zeit	508
Inhibit-Zeit für Alarmobjekt	520
Inhibit-Zeit für Eingänge	522
Initialisierung, CAN-Buscontroller	538
Inkrementalgeberbetrieb	
CM211	348, 357
CM411	393, 398
DI135	142, 147
NC161	424, 427, 440
INT1 Schnittstellenkonverter	611
Internationale Standards	617

K

Kabel	
CAN-Feldbus	63
Remote I/O Bus	60
Kabelführung an der Feldklemme	49
Kabelschirmdung	70
Kabelsicherungswinkel	452
Kaskadierung	49
Knotennummer	515
CPU	106, 119
EX270	88
EX470	94
EX477	97
EX770	94
EX777	97
Knotennummer einstellen	537
Kombinationsmodule	
CM211	334
CM411	384
Übersicht	333
Kombinationsmöglichkeiten	
CAN-Feldbus	34
Remote I/O Bus	34

Kommunikationsmodule	
IF311	416
IF321	416
IF361	418
IF371	420
Übersicht	415
Komparator	
DI135	143
NC161	424, 431, 440
Konfiguration	
Beispiele	54
Steckplatzregeln	53
Konfigurationsspeicher	
löschen	536
ME770	128
testen	536
Konfigurationswort	465

L

Lagerung	71
Leistungsbilanz	56
Life Guarding	508
CAN-Buscontroller	557
Life Time Faktor	517
Logische Modulplätze	53
Luftfeuchtigkeit	72

M

ME010	408
ME020	411
ME770	128
MODE-Schalter, CPU	106, 119
Modul-ID	508
Moduladresse	80
Modulanzahl lesen	526
Module	
Abmessungen	39
Gruppen	39
Montage	45
Steckplatzregeln	53
Modulkennung	
Anpassungsmodule	523
digitale I/O-Module	522, 523
Modulkennung lesen	526
Modulname, "BRClOxx" (AF101)	523
Modulplätze	
logisch	53
möglich	53
physikalisch	53
Modulstatus lesen	526

Modulträger	
Abmessungen	38
allgemeines	80
BP701	82
BP702	81, 82
BP703	81
BP704	81
BP705	81
BP706	81
BP707	81
BP708	82
BP709	82
BP710	82
Moduladresse	80
Montage	42, 48
Modulübersicht	75
Montage	42, 45

N

NC161	423
Netzklasse	508
Netzwerk	508
CAN-Feldbus	63
PROFIBUS	62
Remote I/O Bus	59
RS485	62
Netzwerkklasse erkennen	538
Neustart des Slaves	536
NMT	507
NMT-Master	540, 541
Anforderungen	509
Normen	615
Nummernschalter	
CPU	106, 119
EX270	88
EX470	94
EX477	97
EX770	94
EX777	97

P

Packen der Daten	517
Parameterwert für ANP	522
PCMCIA Interface	
ME010	410
ME020	413
Periodendauermessung	
CM211	349, 376
Phasenanschnittsteuerung	197
Phasenwinkel	202
Physikalische Modulplätze	53

Positioniermodule	
NC161	423
Übersicht	422
Potentiometer-Wegaufnehmer	279
Power-Triacs	197
Prioritätsgruppe	523
PROFIBUS-DP	418
PROFIBUS-Netzwerk	62
Programmspeicher	31
Prüfung Ea	616
Prüfung Fc	616
Pulsweitenmodulation, DO135	187

R

Rechnerprogrammierbare Steuerung	28
Remote Adresse	
EX477	97
EX777	97
Remote I/O Bus	32, 34, 59
Remote I/O-Buscontroller	
Abmessungen	39
Aufgaben	83
EX477	95
EX777	95
Übersicht	83
Variablendeklaration	
Beispiel	479
über PG2000	466
Zeitverhalten	578
RPS (Rechnerprogrammierbare Steuerung) ..	28
RS485-Busstecker	609
RS485-Netzwerk	62
RTR	508

S

Schirmungsmaßnahmen	68
Schnittstellenmodule	
IF311	416
IF321	416
IF361	418
IF371	420
Übersicht	415
Schnittstellenmodule, steckbar	414
Schockprüfung	616
Schreibe Wert auf Konfigurationswort	531
Schutzbeschaltung	71, 183
Schutzmaßnahmen	68
Seitenteil	45
Sendeauslösung für analoge Eingänge	522
Server	508
Slavestatus lesen	526

Sonstige Module	
allgemeines	333
CM211	334
CM411	384
Erweiterungen für CP476	333
Kombinationsmodule	333
ME010	408
ME020	411
Spannungsüberwachung	
CAN-Buscontroller	557
I/O-Module	557
Spannungsversorgung	31
Speicheraufbau, Anpassungsmodule	465
Standards	617
Startverhalten, CAN-Buscontroller	538
Steckbare Schnittstellenmodule	414
Steckplatzregeln für Module	53
Steuerbarer Phasenwinkel	202
Stichleitungen, CAN-Feldbus	66
Surge	616
Synchronisationssprungweite	516
SYS2003, Systemvariable	110, 123
System B&R 2000	
allgemeines	27
System B&R 2003	30
System-Flash programmieren	107, 120
Systemvariable SYS2003	110, 123

T

TB710	454
TB712	455
TB718	456
TB722	457
TB733	458
TB736	459
TB754	460
TB772	461
Temperatur	
Betrieb	72
Lagerung	71
Temperaturmodule	
allgemeines	312
AT324	313
AT352	320
AT664	326
Übersicht	312
Torzeitmessung	
CM211	351, 376
Transienten, schnelle T.	616

U

Übertragungsmodi	517
Überwachungsfunktionen, CAN-Buscontr.	557
Ausgangsüberwachung	558
Idle-Zeit Überwachung	557
Life Guarding	557
Spannungsüberwachung	
CAN-Buscontroller	557
I/O-Module	557
Watchdog	558
Umgebungstemperatur	
Betrieb	72
Lagerung	71

V

Variablendeklaration	
mit CAN Slave	488
mit Remote I/O Slave	479
mit Zentraleinheit RPS 2003	467
über PG2000	466
Verdrahtung	
CAN-Feldbus	66
Remote I/O Bus	59
Verdrahtungsschutz für Anpassungsmodule ..	51
Verhalten beim Start, CAN-Buscontroller	538
Verhalten der Ausgänge	520
Verhalten der Eingänge	521
Verschmutzungsgrad	616
Versionsnummer	515
Vibrationsprüfung	616

W

Watchdog, CAN-Buscontroller	558
-----------------------------------	-----

Z

Zählmodule	
NC161	423
Übersicht	422
Zeitverhalten	
B&R SYSTEM 2003	563
CAN-Knoten	584
CM211	342
CM411	389
Remote I/O Knoten	578
RPS 2003	564
Zentraleinheiten	
Abmessungen	39
allgemeines	99
CP430	102
CP470	102

CP474	102
CP476	114
CP770	102
CP774	102
Übersicht	101
Variablendeklaration	
Beispiel	467
über PG2000	466
Zeitverhalten	564
Zubehör	
AC010	451
AC011	452
AC020	451
allgemeines Zubehör	603
B&R SYSTEM 2003	450
TB710	454
TB712	455
TB718	456
TB722	457
TB733	458
TB736	459
TB754	460
TB772	461
Zulassungen	617
Zykluszeit für Eingänge	521

BESTELLNUMMERNINDEX

0

0AC001.9	603
0AC171.9	603
0AC200.9	603
0AC201.9	603
0AC401.9	604
0AC410.9	605
0AC912.9	606
0AC913.92	607
0AC916.9	608
0G0001.00-090	603
0G0010.00-090	603
0G0012.00-090	603
0G1000.00-090	609
0MC111.9	603
0MC211.9	603

7

7AC010.9	451
7AC011.9	452
7AC020.9	451
7AC911.9	610
7AF101.7	131
7AI261.7	260
7AI294.7	277
7AI351.70	285
7AI354.70	293
7AI774.70	299
7AO352.70	306
7AT324.70	313
7AT352.70	320
7AT664.70	326
7BP701.1	82
7BP702.0	81
7BP702.1	82
7BP703.0	81
7BP704.0	81
7BP705.0	81
7BP706.0	81
7BP707.0	81
7BP708.0	82
7BP709.0	82
7BP710.0	82
7CM211.7	334
7CM411.70-1	384

7CP430.60-1	102
7CP470.60-1	102
7CP474.60-1	102
7CP476.60-1	115
7CP770.60-1	102
7CP774.60-1	102
7DI135.70	140
7DI435.7	159
7DI439.7	164
7DI439.72	170
7DI645.7	178
7DM435.7	233
7DM438.72	241
7DM465.7	249
7DO135.70	185
7DO164.70	197
7DO435.7	211
7DO720.7	219
7DO721.7	224
7DO722.7	228
7EX270.50-1	84
7EX470.50-1	90
7EX477.50-2	95
7EX770.50-1	90
7EX777.50-1	95
7IF311.7	416
7IF321.7	416
7IF361.70-1	418
7IF371.70-1	420
7ME010.9	408
7ME020.9	411
7ME770.5	128
7NC161.7	423
7TB710.9	454
7TB710.91	454
7TB710:90-01	454
7TB710:91-01	454
7TB712.9	455
7TB712.91	455
7TB712:90-02	455
7TB712:91-02	455
7TB718.9	456
7TB718.91	456
7TB718:90-02	456
7TB718:91-02	456
7TB722.9	457
7TB722.91	457

7TB733.9	458
7TB733.91	458
7TB736.9	459
7TB736.91	459
7TB754.9	460
7TB754.91	460
7TB772.91	461

E

ECINT1-1	611
ECINT1-11	611

