

B&R SYSTEM 2000

B&R 2010 ANWENDERHANDBUCH

Version: **1.0 (August 1999)**

Best. Nr.: **MASYS22010-0**

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 2010

4. ZUBEHÖR

STICHWORTVERZEICHNIS

KAPITEL 1 - ALLGEMEINES

1 Einleitung	17
1.1 Allgemeines	17
1.2 Erfüllte Normen der Steuerungsgeneration B&R 2000	21
1.3 Internationale Standards	23
2 Steuerungssystem B&R 2010	24
2.1 Modularer Aufbau	24
2.2 Getrennter System- und I/O-Bus	24
2.3 Spannungsversorgung	25
2.4 Doppelreihige Feldklemme	25
2.5 Anwenderspeicher (AWS)	26
3 Erweiterungen für B&R 2010	27
3.1 Aufteilung des lokalen I/O-Busses	27
3.1.1 Expansions-Master	27
3.1.2 Expansions-Slave	27
3.2 Remote I/O-Bus	28
3.2.1 Remote Master	28
3.2.2 Remote Slave	28
4 Kombinationsmöglichkeiten	29
4.1 Lokaler I/O-Bus	29
4.1.1 Ankopplung B&R 2005 an B&R 2010	29
4.1.2 Ankopplung B&R 2010 an B&R 2005	29
4.2 Remote I/O-Bus	30
5 PROFIBUS-Netzwerk	31

KAPITEL 2 - PROJEKTIERUNG UND INSTALLATION

1 Abmessungen und Montage	35
1.1 RPS-Module	35
1.2 Prinzipieller Modulaufbau	35
1.3 Unterscheidung System- und I/O-Module	36
1.4 Rückwandmodule	36
1.5 Hutschiene	37
1.6 Montage	38
1.7 Doppelreihige Feldklemme	40
2 Systemkonfiguration und Stromversorgung	43
2.1 System B&R 2010	43
2.1.1 Lokaler Bus ohne Expansion	43
2.1.2 Lokaler Bus mit Expansion	46
2.1.3 Remote I/O-Bus	51
2.1.4 PROFIBUS	53
2.1.5 RS485-Netzwerk	53

2.2 Systemübergreifende Konfigurationen	54
2.2.1 Busexpansion	54
2.2.2 Remote I/O-Bus	54
2.3 CAN-Feldbus	55
2.3.1 Merkmale des CAN Busses	55
2.3.2 Buslänge und Kabeltyp	55
2.3.3 Verdrahtung	57
3 Erdungs- und Schirmungsmassnahmen	60
3.1 Erdung der Hutschiene	60
3.2 Bezugserdungsschiene	61
3.3 Kabelschirmerdung	61
3.4 Verwendung von DSUB-Steckern	62
4 Verdrahtung	62
5 Externe Schutzbeschaltung	63
6 Einbaurichtlinien	63
7 Lagerung und Lagerungstemperaturen	64
8 Umgebungstemperatur im betrieb / Luftfeuchtigkeit	64

KAPITEL 3 - MODULE B&R 2010

1 Modulübersicht B&R 2010	67
1.1 Alphabetisch sortiert nach Bezeichnung	67
1.2 Nach Gruppen sortiert	69
2 Rückwandmodule	71
2.1 Allgemeines	71
2.2 Konfiguration verschiedener Rückwände	72
2.3 BP101 / BP110	74
2.4 BP200 / BP201 / BP202 / BP210	75
2.5 BP300	76
3 Zentraleinheiten	77
3.1 Allgemeines	77
3.2 Technische Daten	77
3.3 Statusbereich	79
3.3.1 Status-LEDs	79
3.3.2 Status-Display	79
3.3.3 Bedientasten	80
3.3.4 Diagnose-Modus	80
3.3.5 Reset-Taster	81
3.4 Anschlussbereich	81
3.5 Anwenderschnittstelle (IF1)	82
3.5.1 CP100 und CP104	82
3.5.2 CP200 und CP210	82
3.6 Anwenderschnittstelle (IF3)	83
3.6.1 RS485/RS422-Schnittstelle (CP100, CP200 und CP210)	83
3.6.2 CAN-Schnittstelle (CP104)	84

3.7 Anwenderschnittstelle (IF2)	84
3.8 Anwenderschnittstelle (IF4)	85
3.9 Relais-Kontakte	86
3.9.1 READY-Relais	86
3.9.2 FORCE-Relais	86
3.10 Schlüsselschalter	87
3.11 Programmierung	87
3.12 RAM-Pufferung	88
3.12.1 Allgemeines	88
3.12.2 Puffermöglichkeiten	88
3.12.3 Pufferdauer	88
3.12.4 Batterieüberwachung	88
3.13 Wechseln der Lithium-Batterie	89
4 Anwenderspeicher	91
4.1 Allgemeines	91
4.2 Technische Daten	91
4.3 Anzeige- und Bedienelemente	92
4.4 Wechseln der Lithium-Batterie	93
4.5 System-Flash programmieren	94
4.5.1 Allgemeines	94
4.5.2 Betriebssystem-Download	94
4.5.3 Betriebssystem-Update	95
5 Netzteilmodule	96
5.1 Allgemeines	96
5.1.1 Sicherheitseinrichtungen	96
5.1.2 Übersicht	96
5.1.3 Steckplätze	96
5.2 PS425	97
5.2.1 Technische Daten	97
5.2.2 Status-LEDs	98
5.2.3 Anschlußbereich	98
5.2.4 Überlastschutz	99
5.3 PS740	100
5.3.1 Technische Daten	100
5.3.2 Status-LEDs	101
5.3.3 Anschlußbereich	101
5.3.4 Überlastschutz	103
5.3.5 Ausgangsleistung	103
6 Feldklemmen	104
6.1 Allgemeines	104
6.2 Technische Daten	105
7 Digitale Eingangsmodule	106
7.1 Allgemeines	106
7.1.1 Übersicht	106
7.1.2 Zeitverhalten	107
7.1.3 Sink/Source-Beschaltung	107
7.1.4 Programmierung	108

7.2 DI400	109
7.2.1 Technische Daten	109
7.2.2 Status-LEDs	110
7.2.3 Anschlüsse der Feldklemme	111
7.2.4 Eingangsschema	112
7.2.5 Sonderfunktionen	113
7.2.6 Change-of-State Eingänge	113
7.2.7 Zähler (16 Bit)	113
7.2.8 Variablendeklaration	114
7.2.9 Anschlußbeispiel für Impulsmessung	115
7.2.10 Torzeitmessung	116
7.2.11 Periodendauermessung	118
7.3 DI425 / DI426	119
7.3.1 Technische Daten	119
7.3.2 Eingangsschema	120
7.3.3 Status-LEDs	120
7.3.4 Anschlüsse der Feldklemme	121
7.3.5 Variablendeklaration	121
7.4 DI725	122
7.4.1 Technische Daten	122
7.4.2 Eingangsschema	124
7.4.3 Status-LEDs	124
7.4.4 Anschlüsse der Feldklemme	125
7.4.5 Variablendeklaration	125
7.5 DI825	126
7.5.1 Allgemeines	126
7.5.2 Technische Daten	127
7.5.3 Status-LEDs	128
7.5.4 Anschlüsse der Feldklemme	129
7.5.5 Eingangsschema	129
7.5.6 Variablendeklaration	130
7.5.7 Erfüllte Normen	130
8 Digitale Ausgangsmodule	131
8.1 Allgemeines	131
8.1.1 Übersicht	131
8.1.2 Schutzbeschaltung	132
8.1.3 Programmierung	132
8.2 DO428	133
8.2.1 Technische Daten	133
8.2.2 Ausgangsschema	134
8.2.3 Status-LEDs	135
8.2.4 Lastfreischaltung	135
8.2.5 Überlastschutz	135
8.2.6 Schalten induktiver Lasten	136
8.2.7 Anschlüsse der Feldklemme	137
8.2.8 Variablendeklaration	138

8.3 DO430	139
8.3.1 Technische Daten	139
8.3.2 Ausgangsschema	140
8.3.3 Status-LEDs	141
8.3.4 Lastfreischaltung	141
8.3.5 Überlastschutz	141
8.3.6 Schalten induktiver Lasten	142
8.3.7 Anschlüsse der Feldklemme	143
8.3.8 Variablendeklaration	144
8.4 DO600	145
8.4.1 Technische Daten	145
8.4.2 Ausgangsschema	146
8.4.3 Status-LEDs	147
8.4.4 Anschlüsse der Feldklemme	147
8.4.5 Variablendeklaration	148
8.4.6 Sicherungen	148
8.5 DO700	149
8.5.1 Technische Daten	149
8.5.2 Ausgangsschema	150
8.5.3 Status-LEDs	151
8.5.4 Anschlüsse der Feldklemme	151
8.5.5 Variablendeklaration	152
8.5.6 Sicherungen	152
8.6 DO710	153
8.6.1 Technische Daten	153
8.6.2 Ausgangsschema	155
8.6.3 Status-LEDs	156
8.6.4 Anschlüsse der Feldklemme	156
8.6.5 Zulässiger gesamter Ausgangsstrom	157
8.6.6 Schaltspiele	158
8.6.7 Variablendeklaration	158
9 Analoge Eingangsmodule	159
9.1 Allgemeines	159
9.1.1 Übersicht	159
9.2 AI300	161
9.2.1 Technische Daten	161
9.2.2 Eingangsschema	162
9.2.3 Status-LEDs	162
9.2.4 Anschlüsse der Feldklemme	163
9.2.5 Variablendeklaration	164
9.2.6 Zusammenhang zwischen Eingangsspannung und Wandlerwert	164
9.3 AI700	165
9.3.1 Technische Daten	165
9.3.2 Eingangsschema	166
9.3.3 Status-LEDs	166
9.3.4 Anschlüsse der Feldklemme	167
9.3.5 Variablendeklaration	168
9.3.6 Zusammenhang zwischen Eingangsstrom und Wandlerwert	168

9.4 AI730	169
9.4.1 Technische Daten	169
9.4.2 Allgemeines	171
9.4.3 Eingangsschema	172
9.4.4 Status-LEDs	173
9.4.5 Anschlüsse der Feldklemme	174
9.4.6 Variablendeklaration	176
9.4.7 Normierung	180
9.4.8 Inbetriebnahme	183
9.5 AT300	184
9.5.1 Technische Daten	184
9.5.2 Eingangsschema	185
9.5.3 Status-LEDs	186
9.5.4 Anschlüsse der Feldklemme	186
9.5.5 Variablendeklaration	188
9.5.6 Zusammenhang zwischen Temperatur und Wandlerwert	190
9.6 AT610	191
9.6.1 Technische Daten	191
9.6.2 Eingangsschema	193
9.6.3 Status-LEDs	194
9.6.4 Anschlüsse der Feldklemme	195
9.6.5 Variablendeklaration	196
9.6.6 Wertebereiche in der Betriebsart AT600	204
9.6.7 Wertebereiche in der Betriebsart AT610	204
9.6.8 Meßbereichsüberwachung	205
9.6.9 Installationshinweise	205
9.6.10 Interne Meßwertverarbeitung	206
10 Analoge Ausgangsmodule	207
10.1 Allgemeines	207
10.1.1 Übersicht	207
10.1.2 Programmierung	207
10.2 AO300	208
10.2.1 Technische Daten	208
10.2.2 Ausgangsschema	209
10.2.3 Status-LEDs	209
10.2.4 Anschlüsse der Feldklemme	210
10.2.5 Variablendeklaration	211
10.2.6 Zusammenhang zwischen Zahlenwert und Ausgangsspannung	211
10.3 AO725	212
10.3.1 Technische Daten	212
10.3.2 Ausgangsschema	213
10.3.3 Status-LEDs	213
10.3.4 Anschlüsse der Feldklemme	214
10.3.5 Variablendeklaration	215
10.3.6 Zusammenhang zwischen Zahlenwert und Ausgangsstrom	215

10.4 AO900	216
10.4.1 Technische Daten	216
10.4.2 Ausgangsschema	217
10.4.3 Status-LEDs	218
10.4.4 Anschlüsse der Feldklemme	218
10.4.5 Variablen Deklaration	219
10.4.6 Zusammenhang Zahlenwert und Ausgangsstrom/Ausgangsspannung	219
11 Universelles Mischmodul - UM900	220
11.1 Allgemeines	220
11.2 Technische Daten	220
11.3 Status-LEDs	222
11.4 Lastfreischaltung für digitale Ausgänge	223
11.5 Überlastschutz für digitale Ausgänge	223
11.6 Anschlüsse der Feldklemme	224
11.7 Analoge Eingänge	225
11.8 Analoge Ausgänge	226
11.9 Digitale Ein-/Ausgänge	227
11.10 Programmierung	227
11.11 Variablen Deklaration	228
11.12 Zusammenhang Eingangsspannung/Eingangsstrom und Wandlerwert	229
11.13 Zusammenhang Zahlenwert und Ausgangsstrom/Ausgangsspannung	229
12 Module zur I/O-Busexpansion	230
12.1 Allgemeines	230
12.2 Technische Daten	231
12.3 Status-LEDs EX302	232
12.4 Status-LEDs EX301	232
12.5 Nummernschalter	232
12.6 Verkabelung	232
13 Remote Module	233
13.1 Allgemeines	233
13.2 Technische Daten	234
13.3 Status-LEDs	235
13.4 Nummernschalter	235
13.5 RS485 - Schnittstellen	236
13.6 Verkabelung eines Remote-Systems	236
13.7 Inbetriebnahme eines Remote Systems	237
14 PROFIBUS Netzwerkmodul - NW100	238
14.1 Allgemeines	238
14.2 Technische Daten	238
14.3 Status-LEDs	239
14.4 Bedienung	239
14.5 Nummernschalter	240
14.6 RS485 - Schnittstelle	240
14.7 Verkabelung eines PROFIBUS-Systems	241

15 Schnittstellenmodule - IF100 und IF101	242
15.1 Allgemeines	242
15.2 Technische Daten	242
15.3 Status-LEDs	244
15.4 Nummernschalter	244
15.5 Anschlussbereich	245
15.6 RS232-schnittstelle (IF1)	246
15.7 RS485 / RS422-schnittstelle (IF3)	246
15.8 RS232 / TTY-schnittstelle (IF2)	247
15.9 CAN-schnittstelle (IF4)	247
15.10 ETHERNET-schnittstelle (IF5)	247
16 Intelligente I/O-Prozessoren	248
16.1 Allgemeines	248
16.1.1 Übersicht	248
16.2 DS100	249
16.2.1 Allgemeines	249
16.2.2 Technische Daten	250
16.2.3 Differenzgänge	251
16.2.4 Differenzeingänge	251
16.2.5 Digitale Eingänge	252
16.2.6 Status-LEDs	252
16.2.7 Anschlüsse der Feldklemme	253
16.2.8 Geberanschluß	254
16.2.9 Variablendeklaration	255
16.3 DS101	256
16.3.1 Allgemeines	256
16.3.2 Technische Daten	257
16.3.3 Differenzgänge	259
16.3.4 Differenzeingänge	259
16.3.5 Digitale Eingänge	260
16.3.6 Digitale Ausgänge	261
16.3.7 Status-LEDs	263
16.3.8 Anschlüsse der Feldklemmen	264
16.3.9 Geberanschluß	266
16.3.10 Variablendeklaration	267
16.4 Wegprozessor für Ultraschallweggeber - NC303	268
16.4.1 Allgemeines	268
16.4.2 Technische Daten	270
16.4.3 Eingangsschema der Analogeingänge	273
16.4.4 Ausgangsschema der Analogausgänge	273
16.4.5 Eingangsschema Digitaleingänge	273
16.4.6 Ausgangsschema Digitalausgänge	274
16.4.7 Status-LEDs	274
16.4.8 Anschlüsse der Feldklemmen des Moduls NC303	275
16.4.9 Analoge Ein- und Ausgänge	277
16.4.10 Variablendeklaration	278

17 Multiprozessoren	279
17.1 Allgemeines	279
17.2 Technische Daten	280
17.3 StatusAnzeige	281
17.3.1 Status-LEDs	281
17.3.2 Nummernschalter	282
17.3.3 Reset-Taster	282
17.4 Anschlussbereich	282
17.5 RS232-schnittstelle (IF1)	283
17.6 RS485/RS422-schnittstelle (IF3)	283
18 Blindmodul - BM100	284
18.1 Allgemeines	284
18.2 Technische Daten	284

KAPITEL 4 - ZUBEHÖR

1 RS232-Kabel	287
2 Expansionskabel	287
3 Stecker für PROFIBUS und Remote I/O	287
4 Stecker für CAN	288
5 CAN-BusAdapter für Hutschiene	288
6 CAN-Busadapter für Hutschiene (inkl. Kabel)	289
7 Schnittstellenumsetzer TTY - RS232	289
8 Encoderadapter	290
9 Feldklemmen	291
10 Lithium-Batterien	292
11 Halteklammern	293

STICHWORTVERZEICHNIS

Stichwortverzeichnis	297
Bestellnummernindex	301

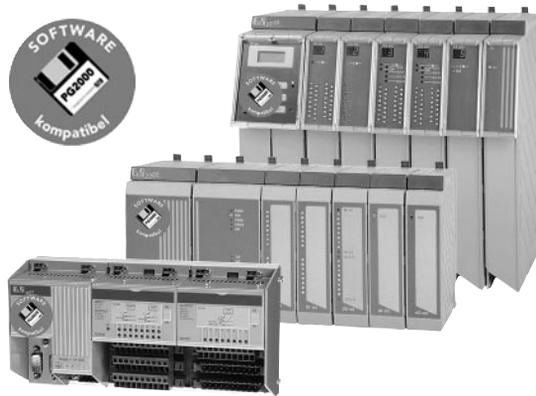
KAPITEL 1 ALLGEMEINES

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 2010

Hardware:

- Hardwaremodularität
- Vernetzbarkeit
- Kommunikationsschnittstellen zu HMI
- RPS- und Industrierechnerfunktionalität
- EMV-Verträglichkeit nach EN61131-2
- Abgesichertes I/O-Busprotokoll
- Dezentrale I/O-Punkte
- Getrenntes I/O- und Industrierechnerbussystem
- Bit- oder Wortverarbeitung in nur einem Zyklus
- Leistungssteigerung durch mehrere I/O-Bussysteme
- Industrietaugliche Feldklemme

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. Der Vorteil liegt darin, daß diese Mikroprozessoren bereits heute eine sehr leistungsfähige Bandbreite anbieten und auch in Zukunft immer leistungsfähigere Rechnerkerne kompatibel in das System integriert werden können. Ergänzt wird der Rechnerkern durch einen RISC-Prozessor, der die Kommunikation nach außen wahrnimmt und somit die CPU entlastet. Die Kommunikation über seine seriellen Schnittstellen erfolgt zeitparallel zum eigentlichen Rechner. Damit ist der Flaschenhals der Kommunikation, wie er bei herkömmlichen Systemen auftritt, nicht vorhanden. 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.

Einen weiteren Flaschenhals stellte in herkömmlichen SPS-Systemen bisher das Bussystem dar, über das der gesamte Datenverkehr abgewickelt wurde. Bei der B&R 2000 RPS-Familie wurde ein völlig neues Buskonzept realisiert, das auf einer Aufteilung in Systembus und I/O-Bus basiert. Auf dem Systembus werden Module betrieben, die für die Industrierechnerfunktionalität benötigt werden, z.B. Massenspeichercontroller, zusätzliche Prozessormodule, Remote Master, Netzwerkmodule usw. Der Systembus ist selbstverständlich multiprozessorfähig. Der I/O-Bus nimmt Module auf, die die Schnittstelle zur Maschine/Anlage darstellen, z.B. digitale und analoge I/O-Module, Positioniermodule, intelligente I/O-Prozessoren usw.

Die wesentlichen Eigenschaften des I/O-Busses sind:

- zeitparalleler Datentransfer
- gesichertes Protokoll
- hohe Datendurchsatzrate

Zeitparalleler Datentransfer

Die meisten herkömmlichen SPS-Systeme arbeiten mit einem Prozeßabbild im CPU-Speicher. D.h. die Eingangssignale, die für die Ausführung des Programmes benötigt werden, müssen vor Beginn jedes Zyklusses in den Speicher der CPU kopiert werden. Nach Ausführung des Zyklusses werden die Ausgangszustände vom CPU-Speicher zu den Ausgangsmodulen kopiert. Dieser Vorgang belastet natürlich die SPS-CPU, da ein Teil der CPU-Zeit für das Kopieren von I/O-Signalen verwendet wird.

Im B&R SYSTEM 2010 wird das Kopieren der für das Prozeßabbild benötigten Daten zeitparallel von eigenen, für diesen Zweck entwickelten, Bausteinen (I/O-Prozessoren) erledigt.

Gesichertes Protokoll

Der Datentransfer auf dem I/O-Bus ist protokollgesichert. Dadurch ist gewährleistet, daß keine falschen I/O-Informationen zwischen I/O-Modulen und RPS-CPU ausgetauscht werden.

Hohe Datendurchsatzrate

Die Datendurchsatzrate des I/O-Busses ist so hoch, daß auch in komplexen Anwendungen (mehrere tausend I/O-Punkte) eine zeitparallele Erfassung des Prozeßabbildes noch gewährleistet ist und auch mit zukünftig noch leistungsfähigeren Rechnerkernen immer rechtzeitig die gesamte I/O-Information zur Verfügung gestellt werden kann. Eine zusätzliche Leistungssteigerung ist durch Einrichten von Mehrfachbussystemen vorgesehen.

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 2010 sind galvanisch getrennt und durch geeignete EMV-Maßnahmen vor Zerstörung von außen geschützt (Norm EN61131-2). Die I/O-Module sind mechanisch in sich gekapselt (Kunststoffgehäuse), so daß der Techniker bei der Installation nicht mit der Elektronik in Berührung kommen kann.

Länge und Struktur des I/O-Busses können flexibel an die Gegebenheiten der Maschine/Anlage angepaßt werden. D.h. die Anschlußpunkte für die I/O-Signale sind nicht notwendigerweise an dem Ort, an dem sich die RPS-CPU befindet. Durch Kombination von lokalen und dezentralen I/O-Bussegmenten (Remote 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.

Im B&R SYSTEM 2010 kommen Feldklemmen zum Einsatz, die speziell für die Anforderungen des rauen Industriealltags entwickelt wurden. Diese Anforderungen sind:

- Große Anzahl von Anschlüssen auf kleinstem Raum
- Einfaches An- und Abstecken
- Softwaremäßige Überwachung der Kontaktierung
- Schutz gegen falsches Anstecken

An die Feldklemme des B&R SYSTEMs 2010 können bis zu 40 Leitungen mit einem maximalen Querschnitt von 2,5 mm² angeschlossen werden. Sie verfügt über einen Entriegelungshebel für einfaches Lösen und Abstecken sowie einen Codiermechanismus, der falsches Anstecken verhindert. Eine LED-Statusanzeige am Modul zeigt die richtige Kontaktierung der Feldklemme an. Diese Information kann auch softwaremäßig vom Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Industrierechner

Durch die Trennung des Busses in I/O-Bus und Systembus ergibt sich die Möglichkeit, Industrierechnerfunktionalität zu ergänzen, ohne die Anlagenschnittstelle (I/O-Bus) zu belasten. Der Systembus ist multiprozessorfähig und kann somit weitere Rechneinheiten aufnehmen, die Zusatzaufgaben erledigen können.

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 Programmiersoftware wurde als Komplettpaket realisiert, das auf einem Standard MS-DOS PC läuft. Die Bedienoberfläche weist alle Merkmale moderner, anwenderfreundlicher Softwarekonzepte auf, z.B. Fenster-technik, Pull-Down-Menüs, kontextsensitives Hilfesystem. Die Bedienung erfolgt über Tastatur und Maus. Zusätzlich zu den Standard-Programmiersprachen Kontaktplan, Funktionsplan und Anweisungsliste (entspricht der Norm EN61131-2) steht eine leistungsfähige, speziell für die RPS-Programmierung entwickelte Hochsprache - PL2000 - zur Verfügung.

1.2 ERFÜLLTE NORMEN DER STEUERUNGSGENERATION B&R 2000

Für die Steuerungsgeneration B&R 2000 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 wird 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)

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

Gelegentliche Spitzen bis zu 15 g über 11 ms, halbe Sinuswelle in jeder der drei senkrecht aufeinander stehenden Achsen.

1.3 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.</p> <p>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>

2 STEUERUNGSSYSTEM B&R 2010

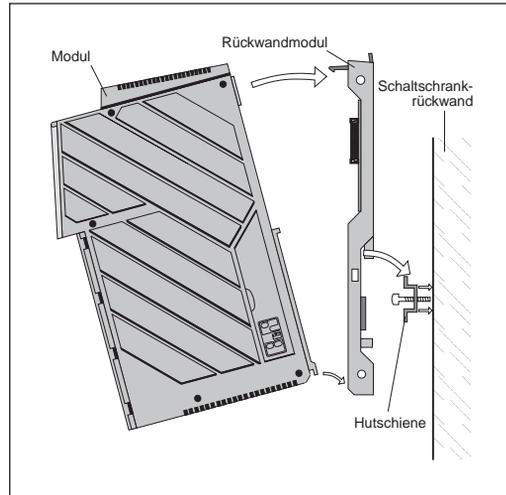
2.1 MODULARER AUFBAU

Das Steuerungssystem B&R 2010 besteht aus einzelnen in Kunststoff gekapselten Modulen, welche an einer ebenso modular aufgebauten Rückwand befestigt werden.

Befestigung der Rückwand:

Die Rückwand 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 die Rückwand direkt an die Schaltschrankrückwand geschraubt werden.



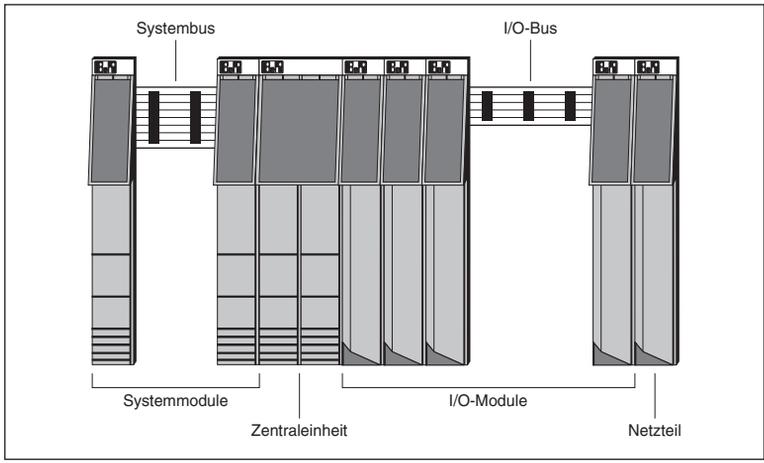
2.2 GETRENNTER SYSTEM- UND I/O-BUS

Ein charakteristisches Merkmal des Steuerungssystems B&R 2010 ist die Trennung des Bussystems in **System-** und **I/O-Bus**. Auf dem I/O-Bus werden I/O- und Netzteilmodule und auf dem Systembus Systemmodule (z.B. Netzwerkmodul, Multiprozessor) gesteckt.

Aus der Trennung des Bussystems ergeben sich folgende Vorteile:

- hoher Datendurchsatz, da System- und I/O-Bus einander nicht beeinflussen:
 - Der I/O-Bus hat das konstante, deterministische und zyklische Datenaufkommen klassischer SPS-Module (z.B. digitale oder analoge Ein-/Ausgangsmodule) zu bewältigen.
 - Auf dem Systembus treten sporadisch hohe Datenmengen auf, die auf Grund des getrennten Bussystems den Datenstrom auf dem I/O-Bus nicht stören.
- protokollgesicherter I/O-Datentransfer

Die Schnittstelle zwischen Systembus und I/O-Bus ist die Zentraleinheit:



Bussysteme 2010

2.3 SPANNUNGSVERSORGUNG

Beim Steuerungssystem B&R 2010 wurde eine dezentrale Spannungsversorgung realisiert. Die in beliebiger Anzahl auf dem I/O-Bus steckbaren Netzteilmodule versorgen die I/O-Module und die Systemmodule über das Bussystem.

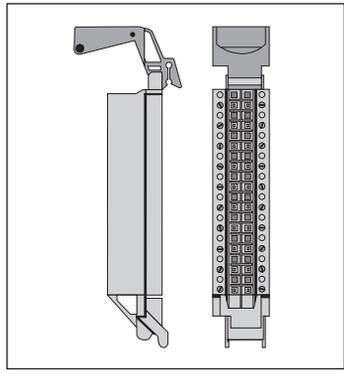
Es ist möglich, eine redundante Spannungsversorgung aufzubauen, indem man mehr Netzteile verwendet, als benötigt werden. Dadurch ist auch bei Ausfall eines Netzteils die Versorgung der RPS gesichert.

2.4 DOPPELREIHIGE FELDKLEMME

Module der Steuerungsfamilie B&R 2010 werden über eine einfach zu handhabende doppelreihige Feldklemme kontaktiert.

Die Anschlußbelegungen der einzelnen Module sind in diesem Handbuch (Kapitel "Module B&R 2010") zu finden. Durch die Bauweise der Feldklemme ergeben sich folgende Vorteile:

- Mittels einer Status-LED wird an jedem I/O-Modul angezeigt, ob die Feldklemme richtig gesteckt ist. Diese Information kann auch im Anwenderprogramm ausgewertet werden.
- Die Feldklemme ist codierbar, wodurch das Stecken an ein falsches I/O-Modul verhindert werden kann.
- Einfaches Ziehen der Feldklemme durch eingebauten Auswurfhebel.

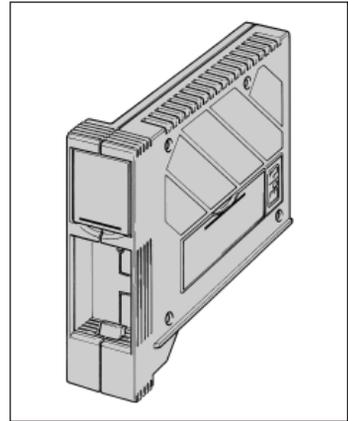


Feldklemme 2010

2.5 ANWENDERSPEICHER (AWS)

Sämtliche Software, die zur Funktion des RPS-Systems B&R 2010 benötigt wird (Betriebssystem, Anwenderprogramme), ist auf dem Anwenderspeicher gespeichert. Der Anwenderspeicher wird von vorn in ein Prozessormodul gesteckt.

Eine Übersicht der erhältlichen AWS-Varianten befindet sich im Kapitel "Module B&R 2010" dieses Handbuchs.



Anwenderspeicher 2010

3 ERWEITERUNGEN FÜR B&R 2010

3.1 AUFTEILUNG DES LOKALEN I/O-BUSSES

Am I/O-Bus können maximal 99 Module adressiert werden (I/O-Module, Netzteilmodule, Erweiterungsmodule). Dieser I/O-Bus kann mit Hilfe von Erweiterungsmodulen in mehrere **Bussegmente** (max. 10) aufgetrennt werden. Für diese Art der I/O-Buserweiterung sind folgende Module erforderlich:

3.1.1 Expansions-Master

Mit einem Expansions-Master können 2 I/O-Bussegmente bedient werden. Expansions-Master können auf jedem Bussegment betrieben werden.

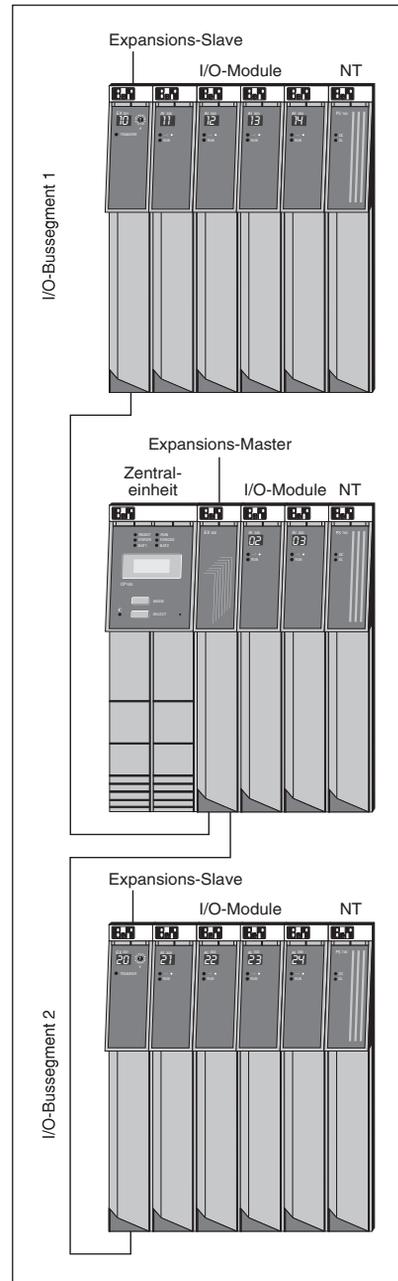
3.1.2 Expansions-Slave

Dieses Modul kommuniziert mit dem Expansions-Master und muß sich auf dem ersten Steckplatz des Bussegments befinden.

Das Verbindungskabel zwischen Expansions-Master und -Slave ist in zwei Längen (1 m oder 2 m) erhältlich.

Durch diese Möglichkeit der Busaufteilung ergeben sich folgende Vorteile:

- Die Platzierung der I/O-Module ist nicht an Größe und Form von Schaltschrank oder Befestigungswand gebunden.
- Die Ausnutzung der max. Steckplatzanzahl für I/O-Module ist unabhängig von den Platzverhältnissen immer möglich (abzüglich der Steckplätze für Expansions-Master, Expansions-Slave und Netzteilmodule).



3.2 REMOTE I/O-BUS

Mit Hilfe des Remote I/O werden weit entfernte I/O-Module (bis zu 1200 m) an die Zentraleinheit gekoppelt. Zum Aufbau eines Remote I/O-Systems sind folgende Module erforderlich:

3.2.1 Remote Master

Der Remote Master muß am Systembus plaziert werden. Ein Remote Master kann bis zu 31 Remote Slave-Module betreuen.

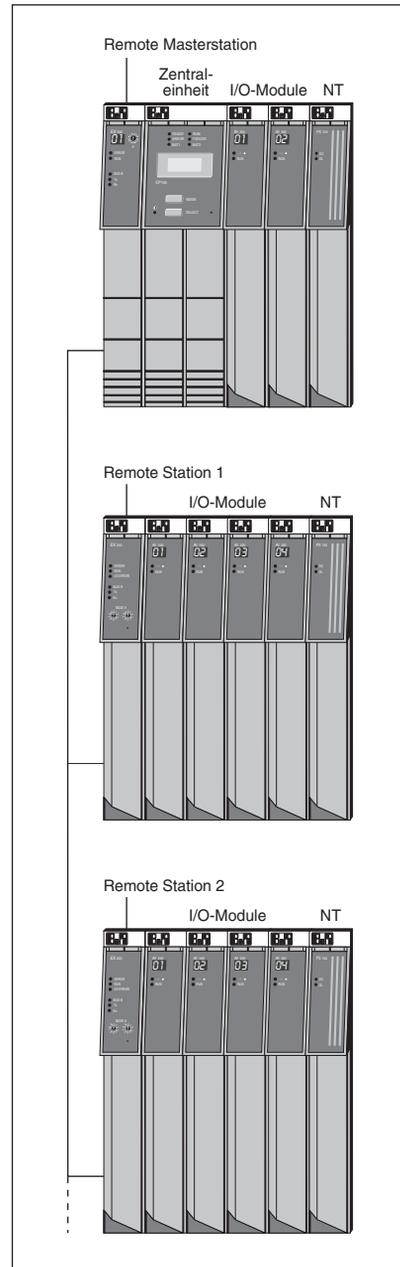
3.2.2 Remote Slave

Die Remote Slave-Module kommunizieren über eine geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung mit dem Remote Master-Modul. Das Remote Slave-Modul steckt am ersten Steckplatz des I/O-Busses. Mit jedem Remote Slave-Modul wird ein I/O-Bus begonnen, an dem bis zu 99 Module adressiert werden können. Ein Remote I/O-Bus kann mit den Modulen Expansions-Master und -Slave ebenfalls in Bussegmente aufgeteilt werden.

Verkabelung: In einem Remote I/O-System werden I/O-Busse realisiert, die bis zu 1200 m von der Zentraleinheit entfernt sein dürfen, und die mit einer geschirmten, verdrehten Zweidrahtleitung verbunden sind.

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



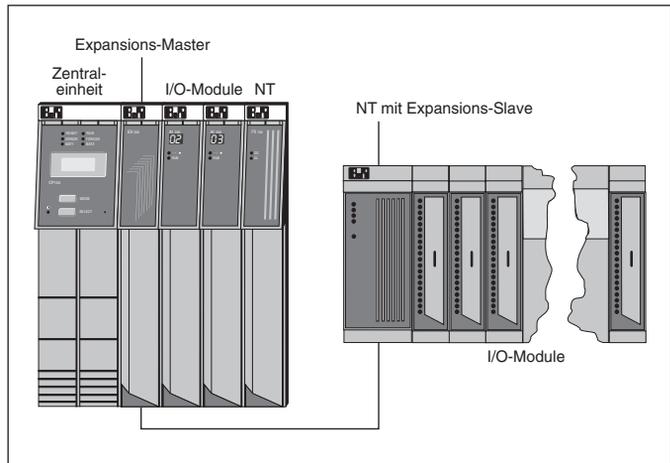
Remote I/O 2010

4 KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN

4.1 LOKALER I/O-BUS

4.1.1 Ankopplung B&R 2005 an B&R 2010

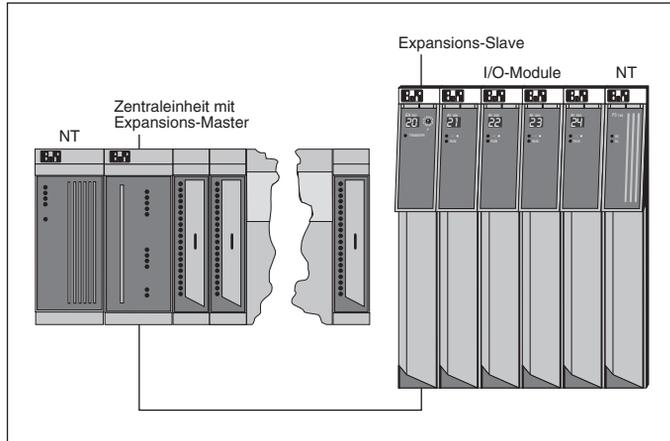
Eine 2005 Erweiterungsrückwand wird mit einem Netzteil mit Expansions-Slave an einen 2010 Expansions-Master gekoppelt. Die Gesamtkonfiguration darf aus maximal vier 2005 Erweiterungsrückwänden bestehen.



Ankopplung 2005 an 2010

4.1.2 Ankopplung B&R 2010 an B&R 2005

Ein 2010 I/O-Bus wird mit Hilfe eines Expansions-Slaves an eine 2005 Zentraleinheit (mit Expansions-Master) gekoppelt. Die Anzahl der auf diese Art angekoppelten 2010 I/O-Module ist auf 20 begrenzt.



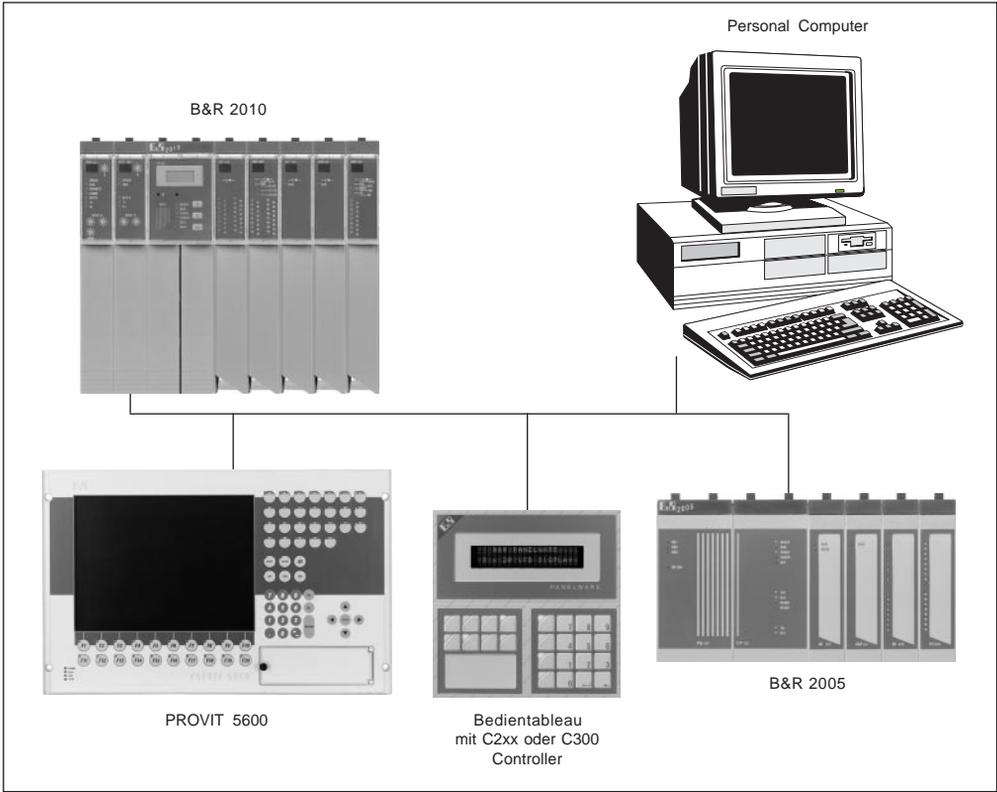
Ankopplung 2010 an 2005

4.2 REMOTE I/O-BUS

An einen Remote Master (sowohl 2010 als auch 2005) 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

5 PROFIBUS-NETZWERK



PROFIBUS-Netzwerk

Als Netzwerkstandard für die Steuerungsgeneration B&R 2000 wurde "PROFIBUS" gewählt.

Der PROFIBUS (Process Field Bus) ist ein offener Feldbus mit genormten Kommunikationsfunktionen.

Übertragungsentfernung (ohne Repeater)	
19,2 kBit/sec	bis 1200 m
93,75 kBit/sec	bis 1200 m
187,5 kBit/sec	bis 1000 m
500 kBit/sec	bis 400 m

KAPITEL 2

PROJEKTIERUNG UND INSTALLATION

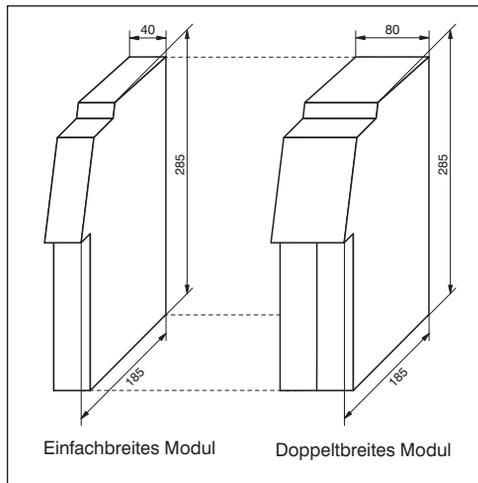
1 ABMESSUNGEN UND MONTAGE

1.1 RPS-MODULE

Das System B&R 2010 besteht sowohl aus einfach- als auch aus doppelbreiten Modulen. Die Breite entspricht der Anzahl der benötigten Steckplätze:

Breite	Steckplätze
einfachbreit	1
doppelbreit	2

Die angegebenen Abmessungen sind Einbaumaße. Für die Gesamttiefe der RPS ist die Tiefe der Rückwand zu berücksichtigen.



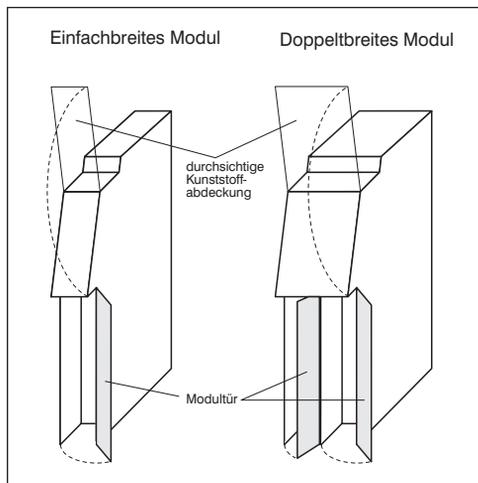
1.2 PRINZIPIELLER MODULAUFBAU

Jede Modulfront wird in zwei Bereiche unterteilt:

- Statusanzeige
- Anschlußbereich

Die **Statusanzeige** befindet sich unter einer durchsichtigen Kunststoffabdeckung, die nach oben geklappt werden kann. Je nach Modul befinden sich an dieser Stelle Anzeige- und/oder Bedienelemente, wie z.B. Siebensegment-Anzeige, Status-LEDs, Nummernschalter, Reset-Taster usw. Die Kunststoffabdeckung ist zur Verbesserung der ESD-Eigenschaften während des Betriebs der RPS zu schließen.

Der **Anschlußbereich** verbirgt sich hinter der sog. Modultür, wo sich DSUB-Anschlüsse und Stiftleisten für Feldklemmen befinden können. Bei Prozessormodulen (doppelbreit) ist hinter der zweiten Modultür der Slot für den Anwenderspeicher platziert.

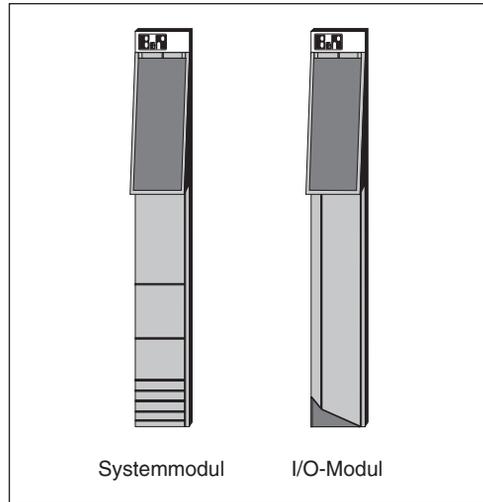


An der Innenseite der Modultür von I/O-Modulen und der Zentraleinheit kann ein Beschriftungsstreifen zur Bezeichnung der Feldklemmenanschlüsse und Schnittstellenbelegungen eingeschoben werden.

1.3 UNTERSCHIEDUNG SYSTEM- UND I/O-MODULE

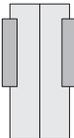
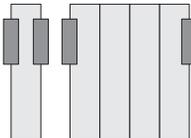
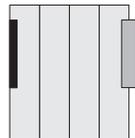
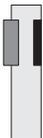
System- und I/O-Module des Systems 2010 besitzen ein optisches Unterscheidungsmerkmal. Die Unterkante der Modultür ist bei Systemmodulen gerade und bei I/O-Modulen abgeschrägt.

Dadurch ist eine optische Sicherheitskontrolle möglich. Rechts neben der Zentraleinheit dürfen sich nur I/O-Module (abgeschrägte Modultür), auf der linken Seite jedoch nur Systemmodule (gerade Modultür) befinden.



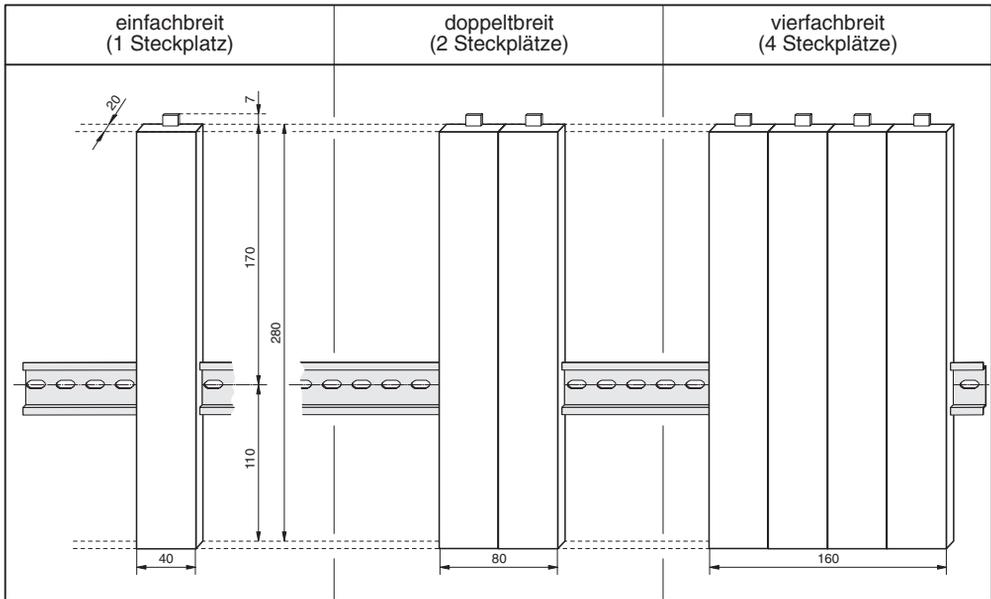
1.4 RÜCKWANDMODULE

Die Rückwand, an der sich System- bzw. I/O-Bus befinden, ist modular aufgebaut. Die Rückwandmodule sind in unterschiedlichen Breiten erhältlich und werden in drei Gruppen unterteilt:

Rückwandmodule für Systembus	Rückwandmodule für Zentraleinheiten	Rückwandmodule für I/O-Bus	
 BP101		 BP200 BP201	Rückwandmodule ohne Busabschluß
 BP110	 BP300	 BP210	Rückwandmodule mit Busabschluß
		 BP202	Rückwandmodul für Busexpansion (Expansions-Slave) oder Remote I/O (Remote Slave)



Abmessungen der Rückwandmodule:

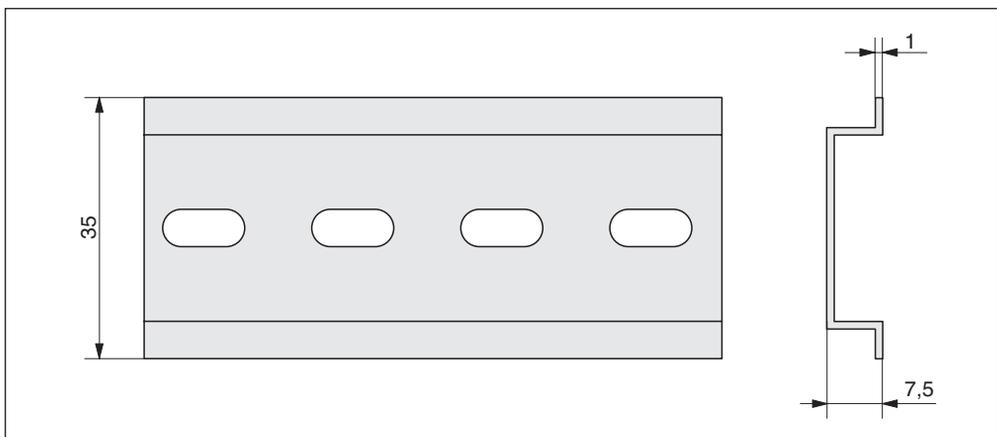


1.5 HUTSCHIENE

Zur Befestigung der RPS ist eine Hutschiene erforderlich, die der Norm EN 50022 entsprechen muß. Diese Hutschiene muß leitend mit der Schaltschrankrückwand verbunden und geerdet werden.



Befestigungshinweise des Herstellers beachten!



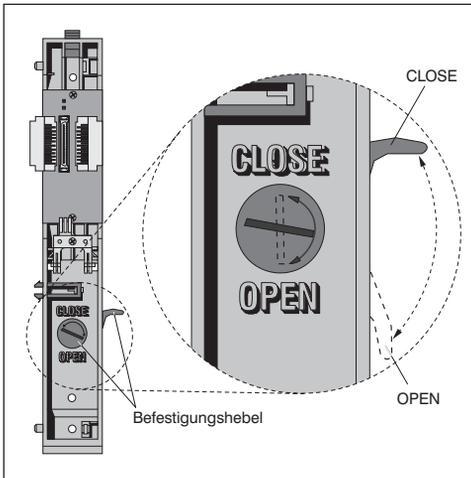
Hutschiene EN 50022 - 35 x 7,5 (alle Maße in mm)

1.6 MONTAGE

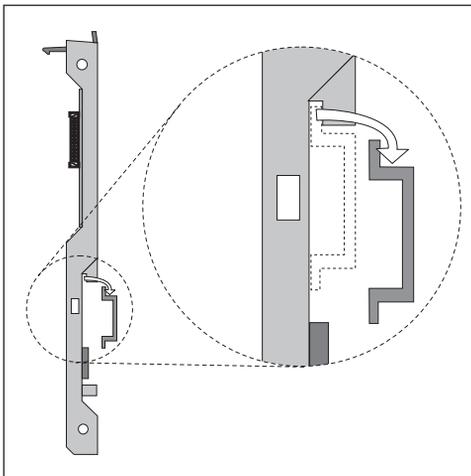
Die Montage darf nur von fachkundigem Personal vorgenommen werden!

Die Montage der RPS erfolgt in einer bestimmten Reihenfolge:

- 1) Montage der Hutschiene (siehe im Abschnitt "Erdung der Hutschiene")
- 2) Montage der Rückwand
- 3) Montage der RPS-Module



Befestigungshebel in Stellung OPEN bzw. CLOSE



Rückwandmodul in Hutschiene einhängen

Montage der Rückwand

Um die einzelnen Rückwandmodule auf der Hutschiene zusammenzufügen, sind folgende Schritte durchzuführen:

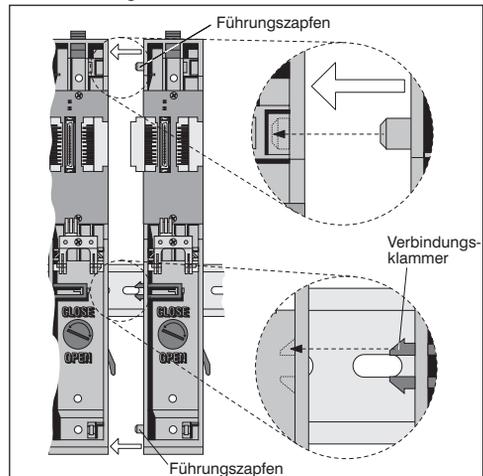
- a) Alle Befestigungshebel in Stellung "OPEN" bringen
- b) Das äußerst linke Rückwandmodul an die gewünschte Position in die Hutschiene einhängen
- c) Jedes weitere Rückwandmodul einzeln in die Hutschiene einhängen und nach links an das benachbarte Rückwandmodul schieben, bis die Verbindungsclammer einrastet. Die Führungszapfen müssen sich in den entsprechenden Ausnehmungen des linken Rückwandmoduls befinden.
- d) Nach Einhängen und Zusammenschieben der Rückwandmodule alle Befestigungshebel in Stellung "CLOSE" bringen



Sowohl System- als auch I/O-Bus müssen mit einem Rückwandmodul mit Busabschluß beendet werden (Ausnahme: Systembus mit 2 Steckplätzen).

Die Rückwandmodule sollten so angeordnet werden, daß sich die einfachbreiten am Busende befinden und die vierfachbreiten direkt am Rückwandmodul der Zentraleinheit anschließen. Diese Anordnung erleichtert die spätere Erweiterung einer Rückwand.

Die **Demontage** der Rückwand erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

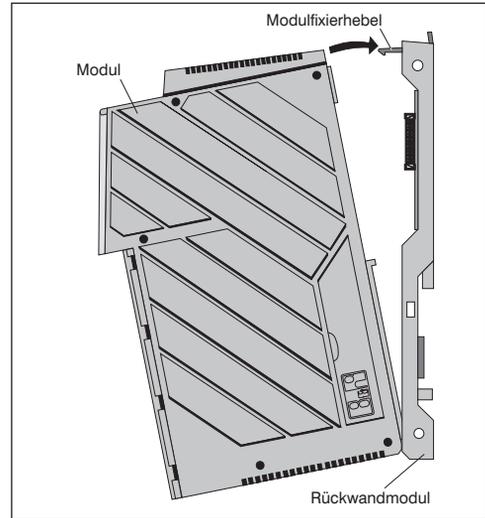
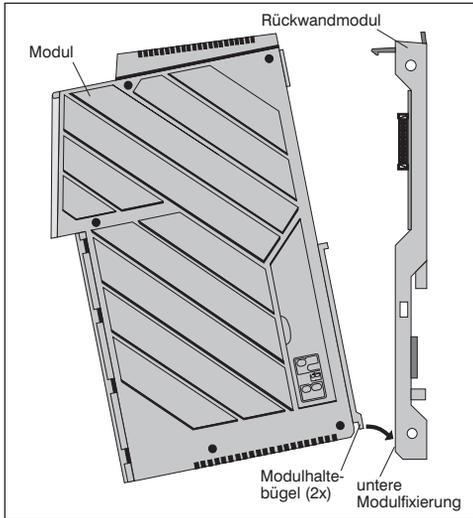


Zusammenschieben der Rückwandmodule

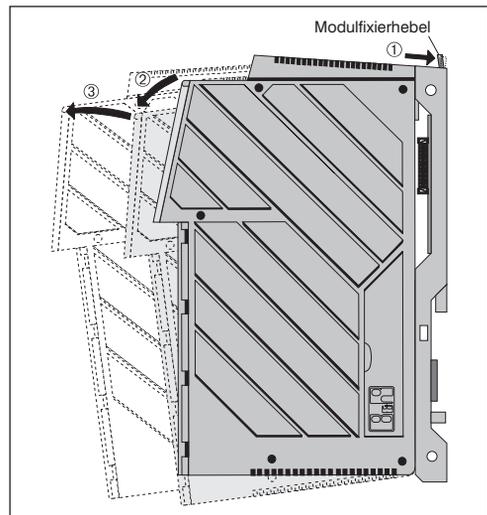
Montage der RPS-Module

Nachdem die Rückwandmodule an der Hutschiene befestigt wurden, können die RPS-Module an den entsprechenden Steckplätzen der Rückwand montiert werden. Ein Modul ist in folgender Reihenfolge zu befestigen:

- Einhängen des Moduls mit den Modulhaltebügeln am entsprechenden Gegenstück der Rückwand:
- Das Modul nach hinten kippen, bis der Modulfixierhebel am RPS-Modul einrastet:

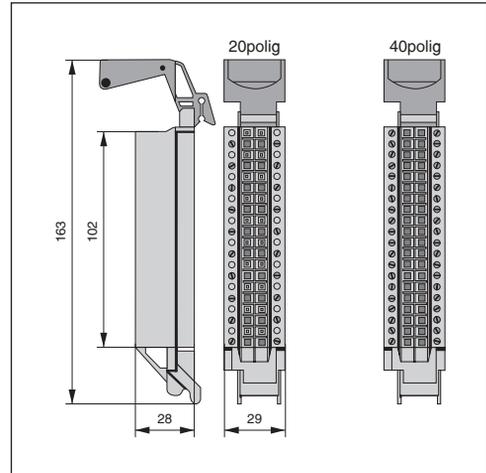


Die **Demontage** der RPS-Module erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Durch Drücken des Modulfixierhebels (①) wird die Arretierung gelöst, das Modul kann nach vorne gekippt (②) und aus der Rückwand herausgenommen (③) werden.



1.7 DOPPELREIHIGE FELDKLEMME

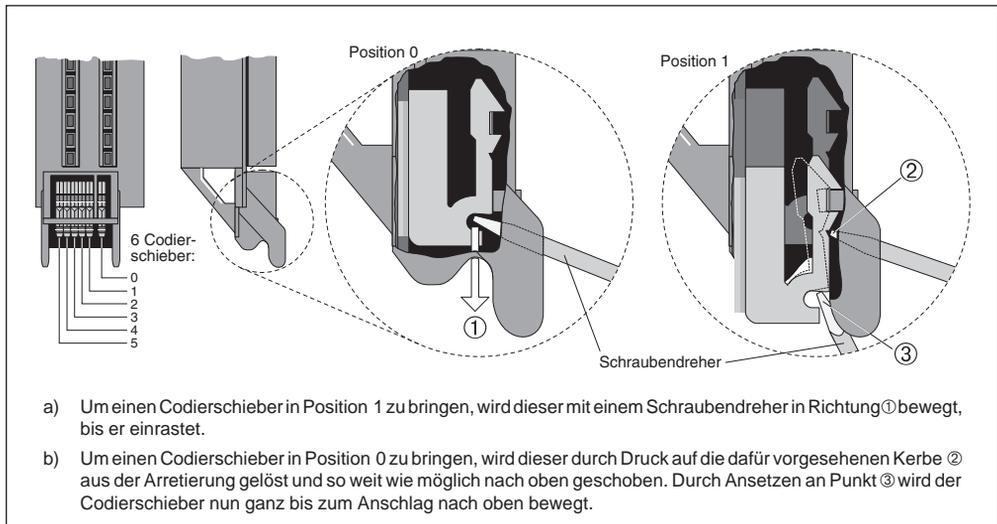
Zur Verdrahtung der Module werden doppelreihige Feldklemmen verwendet, die einfach entriegelt werden können. Über Codierschieber an der Feldklemme und der Buchse im Modul kann eine eindeutige Zuordnung Feldklemme ↔ Modul bzw. Steckplatz hergestellt werden. Die richtige Kontaktierung der doppelreihigen Feldklemme wird überwacht und mittels Status-LED angezeigt.



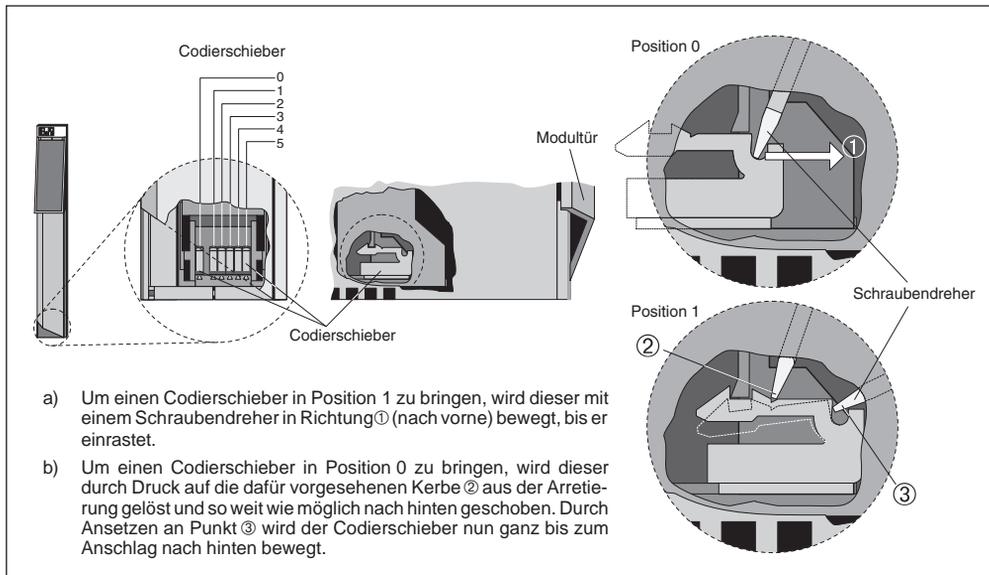
Codierung der Feldklemme

Durch die Codierung ist es möglich, sicherzustellen, daß eine Feldklemme nicht an ein falsches Modul angeschlossen werden kann (Sperrung). Es kann z.B. verhindert werden, daß eine Feldklemme, die für ein digitales Ausgangsmodul bestimmt ist, an ein Eingangsmodul angeschlossen wird. Die Codierung erfolgt durch jeweils 6 Codierschieber an Feldklemme und Stiftleiste des Moduls.

Codierung an der Feldklemme:



Codierung am Modul:



Die Feldklemme kann nicht gesteckt werden, wenn sich gegenüberliegende Codierschieber von Klemme und Modul in Position 1 befinden:

Module und Feldklemmen werden vor der Auslieferung von B&R bereits mit einer bestimmten Codierung voreingestellt :

Codierschieber		Stecken der Feldklemme
Feldklemme	Modul	
0	0	möglich
0	1	möglich
1	0	möglich
1	1	nicht möglich

	Position aller Codierschieber bei Auslieferung
Feldklemme	0
Modul	1

Kriterien für die Codierung:

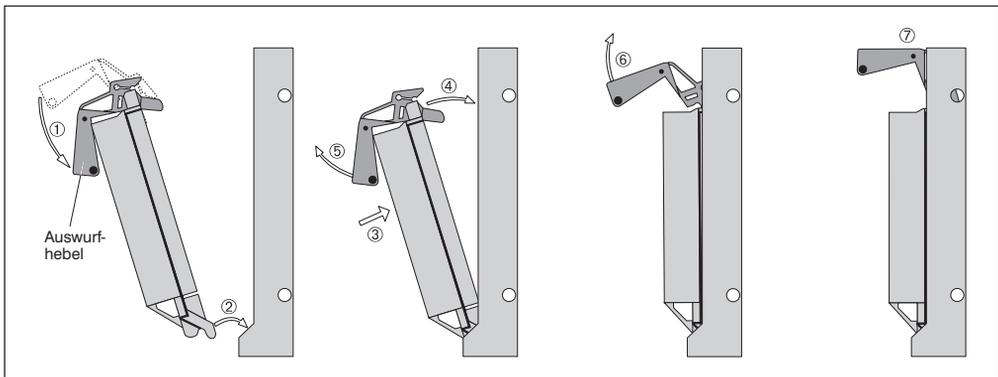
Bei der Codierung der Feldklemme ist darauf zu achten, daß Beschädigungen an RPS-Modulen und externen Aus- und Eingangskreisen vermieden werden. Das bedeutet:

- Aus- und Eingangsklemmen dürfen nicht verwechselt werden
- Module mit verschiedenen Nennspannungen dürfen nicht verwechselt werden

Anstecken der Feldklemme

Die doppelreihige Feldklemme wird auf die dafür vorgesehene Stiftleiste am Modul gesteckt. Beim Anstecken der Feldklemme ist in folgender Reihenfolge vorzugehen:

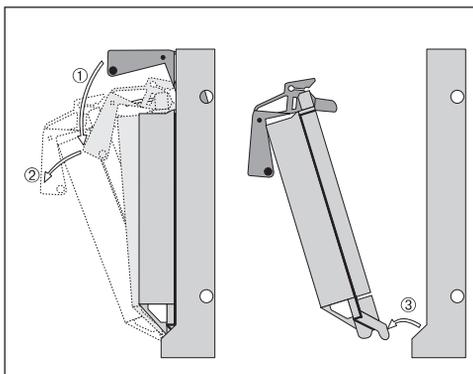
- a) Vor dem Anstecken der Feldklemme muß der Auswurfhebel ganz nach unten gedrückt werden (①).
- b) Feldklemme in die Stiftleiste einhängen (②).
- c) Feldklemme mittels Druck (③) bis zum Anschlag in die Stiftleiste drücken (④).
- d) Zum Verriegeln der Feldklemme wird der Auswurfhebel nach oben bewegt (⑤).
- e) Auswurfhebel in Verriegelungsposition (⑦).



Abstecken der Feldklemme

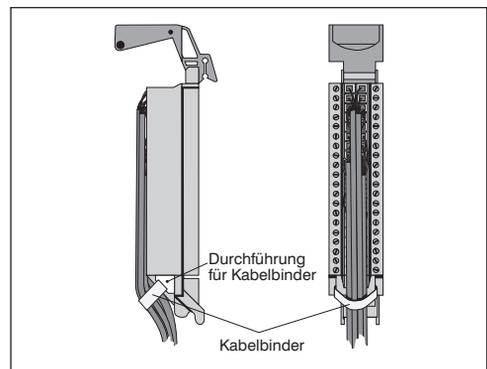
Beim Abstecken der Feldklemme ist in folgender Reihenfolge vorzugehen:

- a) Auswurfhebel nach unten drücken (①).
- b) Mittels Auswurfhebel die Feldklemme nach hinten ziehen (②).
- c) Feldklemme aus der Stiftleiste herausheben (③).



Kabelführung an der Feldklemme

Alle Kabel (Kabelstränge) sind über der Feldklemme nach unten zu führen. Als Zugentlastung dient ein Kabelbinder, der durch die dafür vorgesehene Durchführung der Feldklemme geführt wird.



2 SYSTEMKONFIGURATION UND STROMVERSORGUNG

2.1 SYSTEM B&R 2010

Folgende Richtlinien sind für jede Konfiguration im System B&R 2010 einzuhalten:

- Systemmodule dürfen nur links und I/O-Module nur rechts von der Zentraleinheit gesteckt werden.
- Systemmodule müssen immer bündig an die Zentraleinheit gesteckt werden. Zwischen Systemmodulen darf kein Steckplatz frei bleiben.
- Sowohl System- als auch I/O-Bus müssen mit einem Rückwandmodul mit Busabschluß beendet werden (Ausnahme: Systembus mit 2 Steckplätzen).
- Freie Steckplätze sind mit einem Blindmodul zu belegen.
- An einem Bussegment dürfen maximal 20 I/O-Module gesteckt werden.

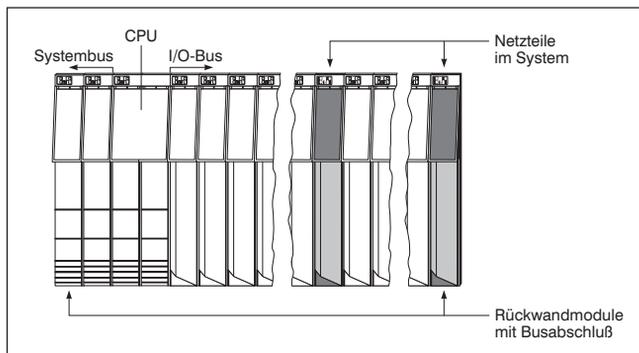
Netzteile können von verschiedenen Einspeisungen versorgt werden.

2.1.1 Lokaler Bus ohne Expansion

Prinzipieller Aufbau:

Die Stromversorgung im System B&R 2010 übernehmen je nach Anzahl der verwendeten Module ein oder mehrere Netzteile. Die Platzierung der Netzteile sollte nach folgendem Schema vorgenommen werden:

- 1) B&R empfiehlt, auf dem äußersten rechten Steckplatz des I/O-Busses ein Netzteil zu betreiben.
- 2) Die Steckplätze der weiteren Netzteile werden mittels einer einfachen Regel ermittelt:



Die Leistungsaufnahme der Module bzw. die gelieferte Leistung der bereits gesteckten Netzteile wird von rechts nach links vorzeichenrichtig addiert. Die Summe darf nicht kleiner als Null werden, ansonsten ist ein Netzteil zu stecken (siehe Beispiel zur Verdeutlichung). Eine Ausnahme bildet der erste Steckplatz, da auf dem Systembus kein Netzteil steckbar ist.

Am Anfang des Kapitels "Module B&R 2010" ist eine Modulübersicht angeführt. In dieser Übersicht 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.

Auf Grund der Verlustleistung der Netzteile und der damit verbundenen Erwärmung, sollten die Netzteile nicht unmittelbar neben Modulen mit hoher Leistungsaufnahme platziert werden.

Beispiel zur Verdeutlichung der Platzierung der Netzteile:

- Folgende Module werden in einem System benötigt:

Anzahl	Modul	Bus	Leistungsaufnahme [W]	
			je Modul	Σ
1	NW100 Netzwerkmodul	Systembus	15	15
1	CP100 Zentraleinheit	System- bzw. I/O-Bus	10	10
1	AI300 Analoges Eingangsmodul	I/O-Bus	9	9
4	AT610 Thermoelementmodul	I/O-Bus	8	32
3	AO300 Analoges Ausgangsmodul	I/O-Bus	10	30
2	DI426 Digitales Eingangsmodul	I/O-Bus	6	12
2	DO700 Digitales Ausgangsmodul	I/O-Bus	6	12
			Σ =	120

- Es werden 100 W Netzteile verwendet. Es ist zu berücksichtigen, daß die Ausgangsleistung der Netzteile von Umgebungstemperatur und Eingangsspannung abhängig ist (siehe technische Daten).

Modul	Leistung [W] ¹⁾	Σ [W]	Bemerkungen
NT	+100	+100	Empfehlung von B&R: Netzteil auf dem äußerst rechten Steckplatz des I/O-Busses
DO700	-6	+94	
DO700	-6	+88	
DI426	-6	+82	
DI426	-6	+76	
AO300	-10	+66	
AO300	-10	+56	
AO300	-10	+46	
AT610	-8	+38	
AT610	-8	+30	
AT610	-8	+22	
AT610	-8	+14	
AI300	-9	+5	
NT	+100	+105	An dieser Stelle muß ein zweites Netzteil gesteckt werden, da für ein weiteres Modul nicht mehr genügend Leistung (5 W) zur Verfügung steht.
CP100	-10	+95	
NW100	-15	+80	Es stehen 80 W mehr zur Verfügung, als von den verwendeten Modulen benötigt werden (Reserve).

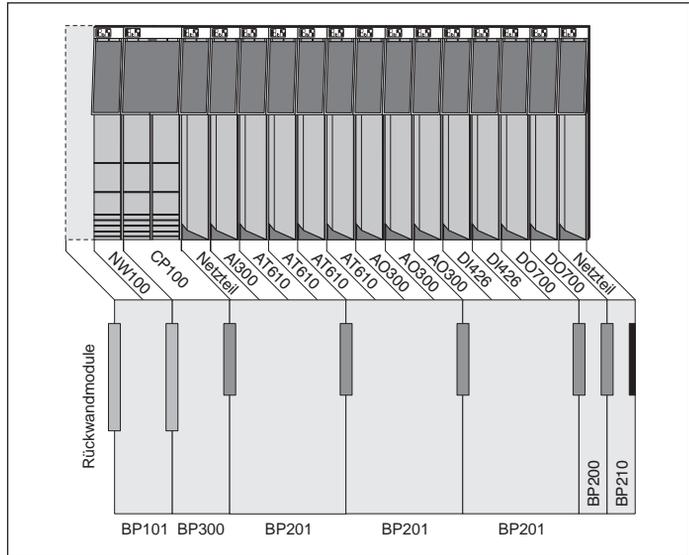
¹⁾ Leistungsaufnahme eines Moduls wird mit "-" gekennzeichnet und die gelieferte Leistung eines Netzteils mit "+".

Nach der Berechnung würde das System wie folgt angeordnet werden (siehe Bild).

Sollte eine andere Reihenfolge der Module gewählt werden, muß obige Rechnung nochmals durchgeführt werden.

Nachdem die Anzahl der notwendigen Netzteile für das System ermittelt wurde, können die benötigten Rückwandmodule (siehe unter Punkt "Rückwandmodule") ausgetauscht werden.

Alle freien Steckplätze sind mit Blindmodulen zu bestücken.



2.1.2 Lokaler Bus mit Expansion

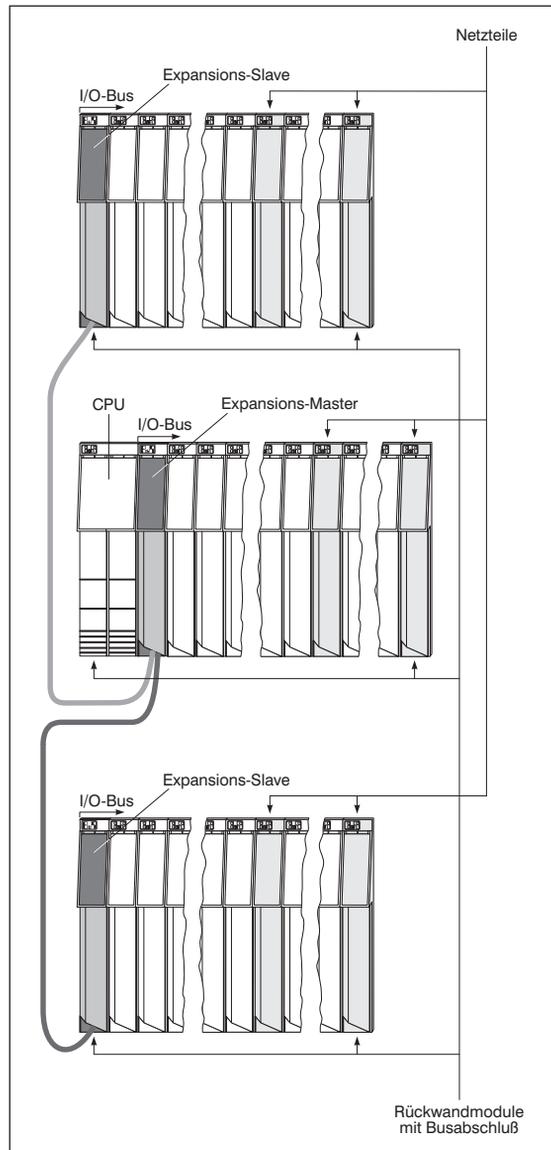
Mit den Erweiterungsmodulen **Expansions-Master** und **-Slave** kann der I/O-Bus in maximal 10 Bussegmente aufgeteilt werden.

Folgendes ist zu beachten:

- Ein Expansions-Master kann auf jedem Bussegment an einem beliebigen Steckplatz des I/O-Busses betrieben werden.
- Der Expansions-Slave befindet sich immer am äußersten linken Steckplatz eines Bussegments.
- Für den Expansions-Slave ist das Rückwandmodul BP202 erforderlich.
- B&R empfiehlt, ein Netzteil auf den äußersten rechten Steckplatz des Bussegments zu stecken.
- Am Expansions-Slave ist mittels Nummernschalter die Moduladresse einzustellen, an der die Adressierung der I/O-Module fortgesetzt wird. Die Einstellung erfolgt in Zehner-Schritten (10, 20, ... 90), wobei darauf zu achten ist, daß keine Adresse mehr als einmal verwendet wird.
- Kabel für die Verbindung von Expansions-Master und -Slave sind bei B&R erhältlich:

Länge	Bestellnummer
1 m	0G0010.00-090
2 m	0G0012.00-090

- An jedem Bussegment dürfen sich maximal 20 I/O-Module befinden.
- Die Platzierung der Netzteile erfolgt auf jedem Bussegment nach dem gleichen Schema wie unter "Lokaler Bus ohne Expansion" beschrieben.



Das folgende Beispiel verdeutlicht die Konfiguration eines lokalen Busses mit Expansion:

- Das System (siehe Beispiel "Lokaler Bus ohne Expansion") wird mit zwei Bussegmenten expandiert, das heißt, der I/O-Bus wird auf anderen Rückwänden weitergeführt.
- Um die Kabelverbindungen zu den Expansionen kurz zu halten, wird der Expansions-Master EX302 direkt neben der Zentraleinheit betrieben. Aus diesem Grund muß die Berechnung für die Netzteil-Platzierung nochmals durchgeführt werden:

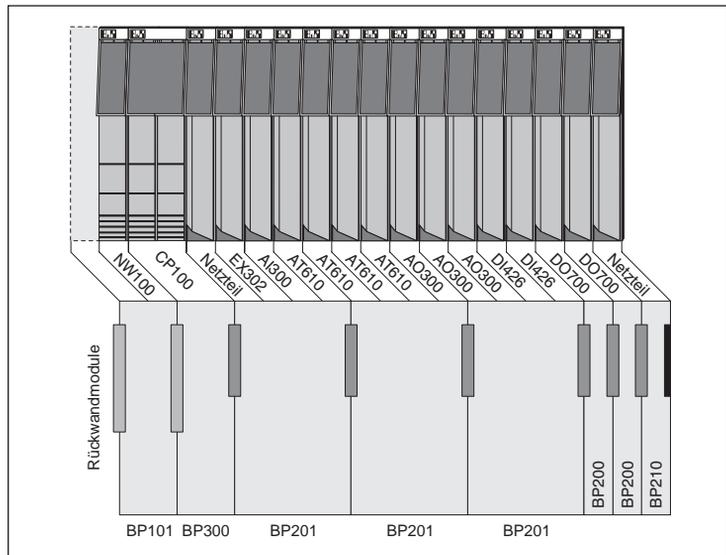
Modul	Leistung [W] ¹⁾	Σ [W]	Bemerkungen
NT	+100	+100	Empfehlung von B&R: Netzteil auf dem äußerst rechten Steckplatz des I/O-Busses
DO700	-6	+94	
DO700	-6	+88	
DI426	-6	+82	
DI426	-6	+76	
AO300	-10	+66	
AO300	-10	+56	
AO300	-10	+46	
AT610	-8	+38	
AT610	-8	+30	
AT610	-8	+22	
AT610	-8	+14	
AI300	-9	+5	
EX302	-3	+2	
NT	+100	+102	An dieser Stelle muß ein zweites Netzteil gesteckt werden, da für ein weiteres Modul nicht mehr genügend Leistung (2 W) zur Verfügung steht.
CP100	-10	+92	
NW100	-15	+77	Es stehen 77 W mehr zur Verfügung, als von den verwendeten Modulen benötigt werden (die Reserve kann nicht auf einer Erweiterungsrückwand genutzt werden).

¹⁾ Leistungsaufnahme eines Moduls wird mit "-" gekennzeichnet und die gelieferte Leistung eines Netzteils mit "+".

Nach der Berechnung werden die Module wie aus der nebenstehenden Zeichnung ersichtlich angeordnet.

Nachdem die Anzahl der notwendigen Netzteile für das System ermittelt wurde, können die benötigten Rückwandmodule (siehe unter Punkt "Rückwandmodule") aus gesucht werden.

Alle freien Steckplätze sind mit Blindmodulen zu bestücken.



- Expansion 1 enthält folgende Module:

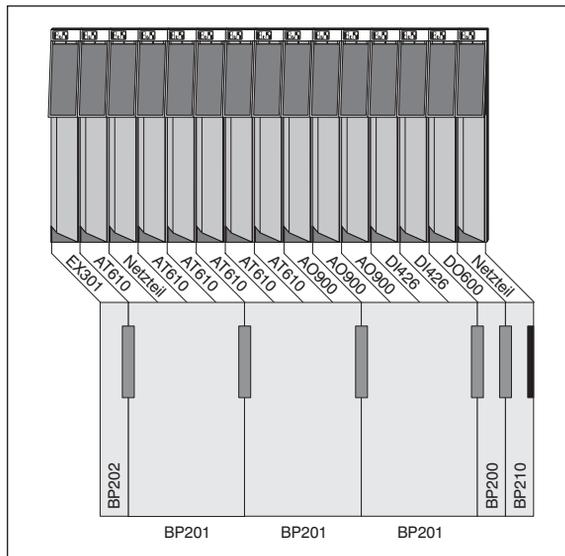
Anzahl	Modul	Bus	Leistungsaufnahme [W]	
			je Modul	Σ
1	EX301 Expansions-Slave	I/O-Bus	3	3
6	AT610 Thermoelementmodul	I/O-Bus	8	48
3	AO900 Analoges Ausgangsmodul	I/O-Bus	12	36
2	DI426 Digitales Eingangsmodul	I/O-Bus	6	12
1	DO600 Digitales Ausgangsmodul	I/O-Bus	8	8
			$\Sigma =$	107

- Es werden 100 W Netzteile verwendet.

Modul	Leistung [W] ¹⁾	Σ [W]	Bemerkungen
NT	+100	+100	Empfehlung von B&R: Netzteil auf dem äußerst rechten Steckplatz des I/O-Busses
DO600	-8	+92	
DI426	-6	+86	
DI426	-6	+80	
AO900	-12	+68	
AO900	-12	+56	
AO900	-12	+44	
AT610	-8	+36	
AT610	-8	+28	
AT610	-8	+20	
AT610	-8	+12	
AT610	-8	+4	
NT	+100	+104	An dieser Stelle muß ein zweites Netzteil gesteckt werden, da für ein weiteres Modul nicht mehr genügend Leistung (4 W) zur Verfügung steht.
AT610	-8	+96	
EX301	-3	+93	Expansions-Slave muß sich auf dem äußerst linken Steckplatz befinden. Es stehen 93 W mehr zur Verfügung, als von den verwendeten Modulen benötigt werden (Reserve).

¹⁾ Leistungsaufnahme eines Moduls wird mit "-" gekennzeichnet und die gelieferte Leistung eines Netzteils mit "+".

Anordnung der Module und benötigte Rückwandmodule:



- Expansion 2 enthält folgende Module:

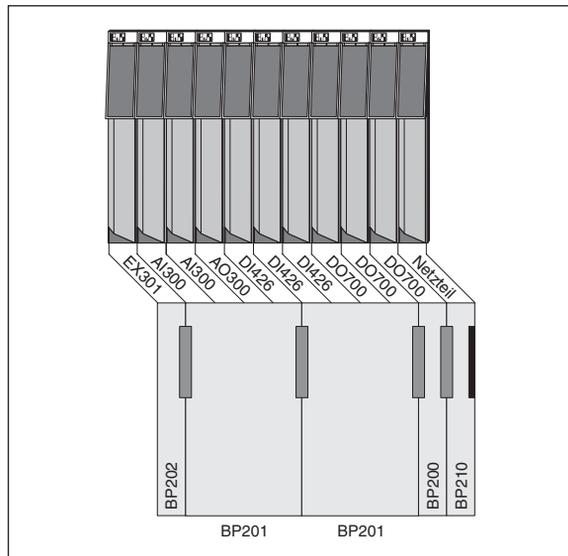
Anzahl	Modul	Bus	Leistungsaufnahme [W]	
			je Modul	Σ
1	EX301 Expansions-Slave	I/O-Bus	3	3
2	AI300 Analoges Eingangsmodul	I/O-Bus	9	18
1	AO300 Analoges Ausgangsmodul	I/O-Bus	10	10
3	DI426 Digitales Eingangsmodul	I/O-Bus	6	18
3	DO700 Digitales Ausgangsmodul	I/O-Bus	6	18
			$\Sigma =$	67

- Es wird ein 100 W Netzteil verwendet.

Modul	Leistung [W] ¹⁾	Σ [W]	Bemerkungen
NT	+100	+100	Empfehlung von B&R: Netzteil auf dem äußersten rechten Steckplatz des I/O-Busses
DO700	-6	+94	
DO700	-6	+88	
DO700	-6	+82	
DI426	-6	+76	
DI426	-6	+70	
DI426	-6	+64	
AO300	-10	+54	
AI300	-9	+45	
AI300	-9	+36	
EX301	-3	+33	Expansions-Slave muß sich auf dem äußersten linken Steckplatz befinden. Es stehen 33 W mehr zur Verfügung, als von den verwendeten Modulen benötigt werden (Reserve).

¹⁾ Leistungsaufnahme eines Moduls wird mit "-" gekennzeichnet und die gelieferte Leistung eines Netzteils mit "+".

Anordnung der Module und benötigte Rückwandmodule:



Die Expansions-Slaves werden mit dem Expansions-Master verbunden. An den Expansions-Slaves wird mittels Nummernschalter die Moduladresse eingestellt, an der die Zählung für die Adressierung des Bussegmentes beginnt. Um die im nebenstehenden Bild gezeigte Adressierung zu erhalten, sind die Expansions-Slaves wie folgt einzustellen:

Expansions-Slave	einjustellende Adresse
Expansion 1	20
Expansion 2	40



2.1.3 Remote I/O-Bus

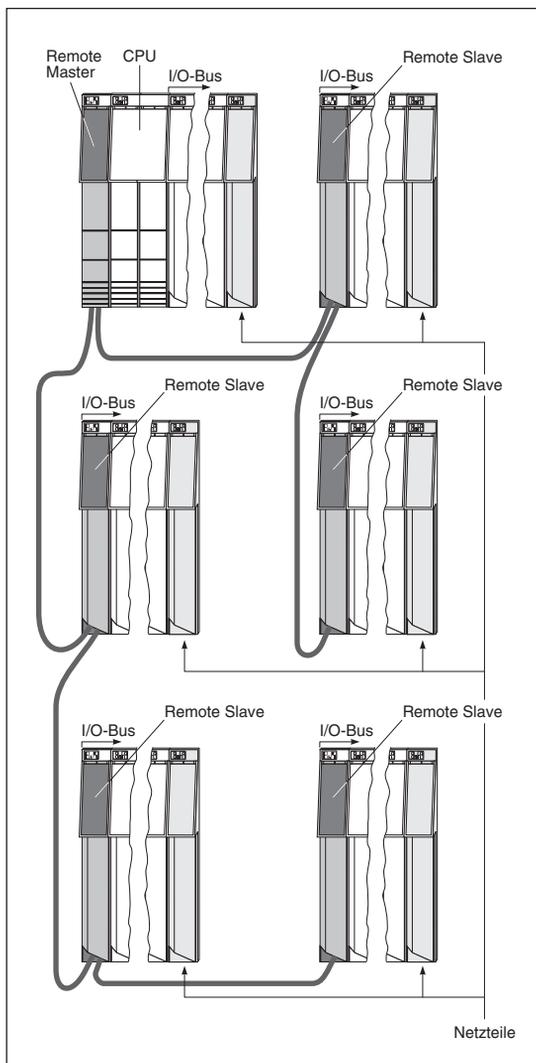
Beim Remote I/O werden weit entfernte I/O-Module an die Zentraleinheit gekoppelt. Über ein Buskabel werden das **Remote Master-Modul** und bis zu 31 **Remote Slave-Module** miteinander verbunden. Mit jedem Slave-Modul wird ein neuer I/O-Bus begonnen, an dem 99 Module adressierbar sind. Zudem kann jeder Remote I/O-Bus in Bussegmente (siehe "Lokaler Bus mit Expansion") aufgeteilt werden.

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

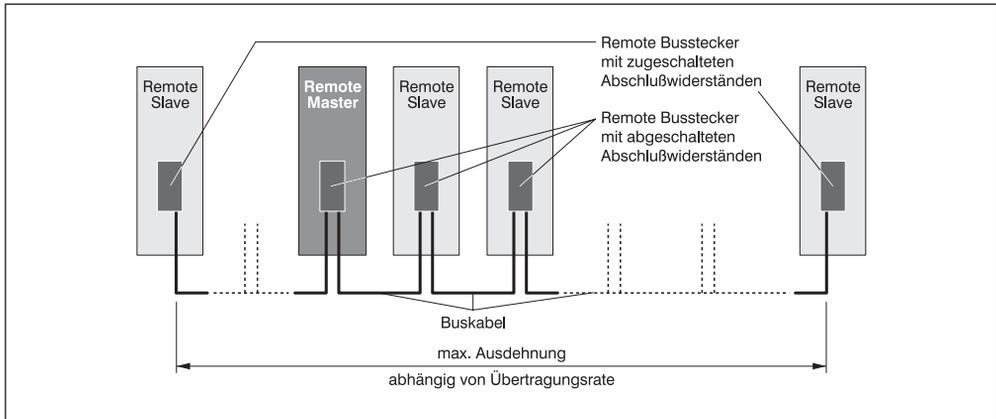
Ausdehnung [m]	Übertragungsrate [kBit/sec]
1200	100
1000	181
400	500
200	1000
100	2000

Folgendes ist zu beachten:

- Der Remote Master ist ein Systemmodul und muß daher links von der Zentraleinheit auf den Systembus gesteckt werden. Mit einem Nummernschalter wird die Moduladresse eingestellt.
- Der Remote Slave befindet sich immer am äußerst linken Steckplatz des I/O-Busses.
- Für den Remote Slave ist das Rückwandmodul BP202 erforderlich.
- Am Remote Slave ist mittels Nummernschalter die Slave-Adresse (1 bis 98) einzustellen, unter der der Remote I/O-Bus adressierbar ist. Mit der Adresse 99 kann eine dynamische Adressierung durchgeführt werden (siehe technische Daten im Kapitel "Module B&R 2010")
- B&R empfiehlt, ein Netzteil auf den äußerst rechten Steckplatz des I/O-Busses zu stecken.
- Die Platzierung der Netzteile erfolgt nach dem gleichen Schema wie unter "Lokaler Bus ohne Expansion" beschrieben.
- Auf allen Remote Modulen des SYSTEMs 2010 sind zwei RS485-Schnittstellen vorhanden. Die zweite Schnittstelle ist für den Redundanz-Betrieb vorbereitet. In dieser Betriebsart wird der Remote-Bus ein zweites Mal verdrahtet. Bei Ausfall einer Schnittstelle wird der Datentransfer über die "Redundanz-Schnittstelle" und den zweiten Bus durchgeführt.



Verdrahtung von Remote Master- und Slave-Modulen



Buskabel (nach DIN 19245 Teil 3)

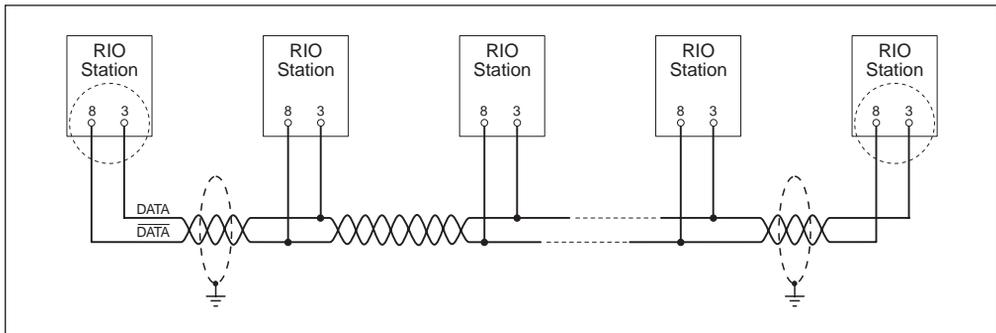
Die Verbindung von Remote Master- und Slave-Modulen erfolgt mit einer verdrehten Zweidrahtleitung, die der folgenden Spezifikation entsprechen muß:

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

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

Verbindung Buskabel \leftrightarrow Station

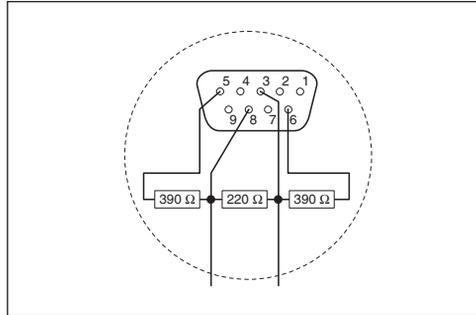
Die zwei Adern des Buskabels sind wie folgt mit den einzelnen Stationen zu verdrahten:



Abschlußwiderstände:

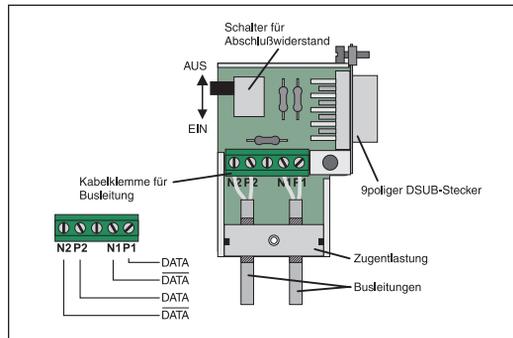
Der Remote-Bus ist an Anfang und Ende mit Abschlußwiderständen zu versehen (siehe auch Kapitel "B&R Module 2010" im Abschnitt "Remote Module"). Im bei B&R erhältlichen Remote Busstecker 0G1000.00-090 sind die Abschlußwiderstände bereits integriert. Die Abschlußwiderstände können zu- oder abgeschaltet werden.

Widerstandsschema:



Remote Busstecker:

Bestellnummer: 0G1000.00-090



2.1.4 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.

2.1.5 RS485-Netzwerk

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

2.2 SYSTEMÜBERGREIFENDE KONFIGURATIONEN

2.2.1 Busexpansion

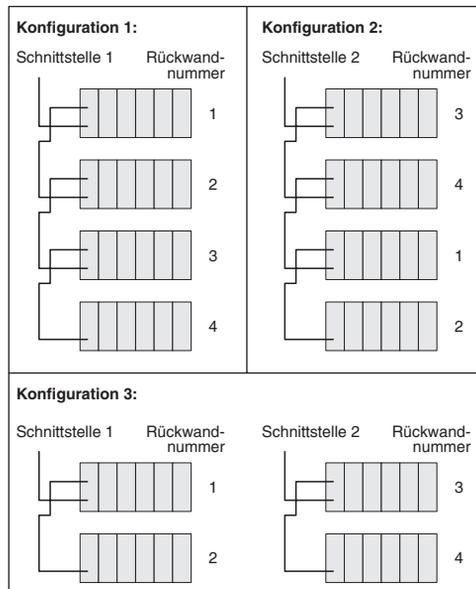
Der Expansions-Slave eines SYSTEMs 2010 oder 2005 kann an einen Expansions-Master des anderen Systems angeschlossen werden, wobei folgende Einschränkungen zu beachten sind:

2005 an 2010

An einen 2010 Expansions-Master können direkt Expansions-Slaves von 2005 Erweiterungsrückwänden (max. 4 je 2010 System) angeschlossen werden. Für diese Art der Expansion können beide Schnittstellen des 2010 Expansions-Masters verwendet werden, wobei nur folgende Konfigurationen erlaubt sind.

Schnittstelle	Anzahl der Expansions-Slaves		
	bei Konfiguration 1	2	3
Schnittstelle 1	4	0	2
Schnittstelle 2	0	4	2

Abhängig von der gewählten Konfiguration besitzen die Erweiterungsrückwände folgende Nummern, die bei der Adressierung durch das Programmiersystem angegeben werden müssen:



2010 an 2005

I/O-Module des SYSTEMs 2010 können mit einem Expansions-Slave an einen 2005 Expansions-Master, der sich in der Zentraleinheit befindet, oder an einen 2005 Expansions-Slave (Expansions-Slave-OUT) angeschlossen werden.

Am 2010 Expansions-Slave wird mit einem Nummernschalter die Moduladresse eingestellt, an der die Adressierung der 2010 I/O-Module beginnt. Die Einstellung erfolgt in Zehnerschritten (00, 10, ... 90). An diesem Bussegment können max. 20 I/O-Module gesteckt werden. Es ist jedoch möglich, mit weiteren 2010 Expansions-Mastern auf max. 99 Module zu erweitern.

2.2.2 Remote I/O-Bus

An einen Remote Master (sowohl 2010 als auch 2005) 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 für I/O-Module zur Verfügung steht.

2.3 CAN-FELDBUS

2.3.1 Merkmale des CAN Busses

- 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

2.3.2 Buslänge und Kabeltyp

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

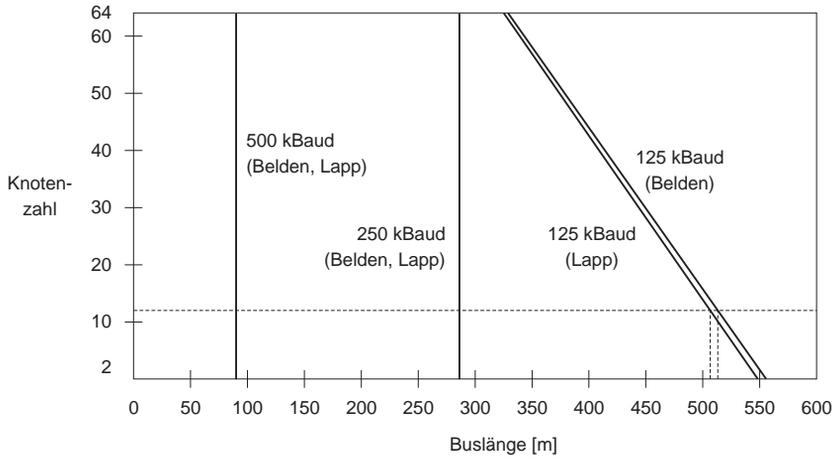
Bei einer maximal erlaubten Oszillatortoleranz von 0,121 % sind folgende Buslängen zulässig:

Ausdehnung [m]	Übertragungsrate [kBit/s]
7306 ¹⁾	10
3613 ¹⁾	20
1397 ¹⁾	50
658	100
510	125
215	250
67	500

¹⁾ 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



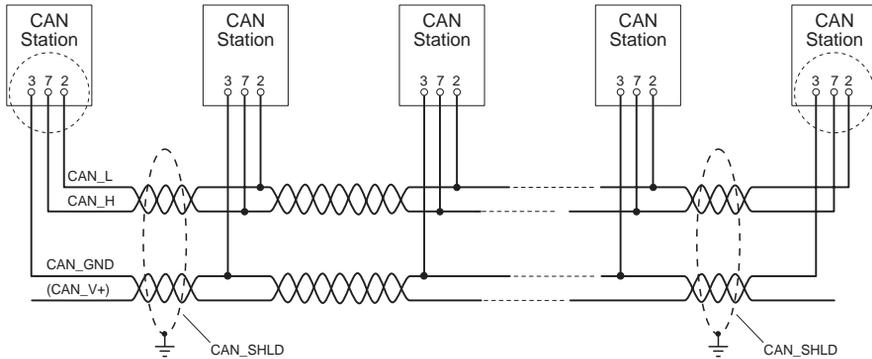
Beispiel für 12 Knoten:

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

2.3.3 Verdrahtung

Verbindung Buskabel - Station

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



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.

Stichleitungen

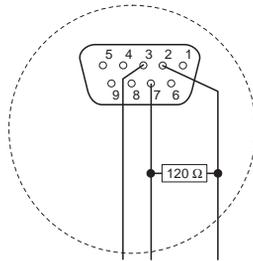
Stichleitungen sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Ist es jedoch notwendig, Knoten mit einer Stichleitung an den Bus anzukoppeln, darf die Länge dieser Leitung 30 cm nicht überschreiten.

Abschlußwiderstand

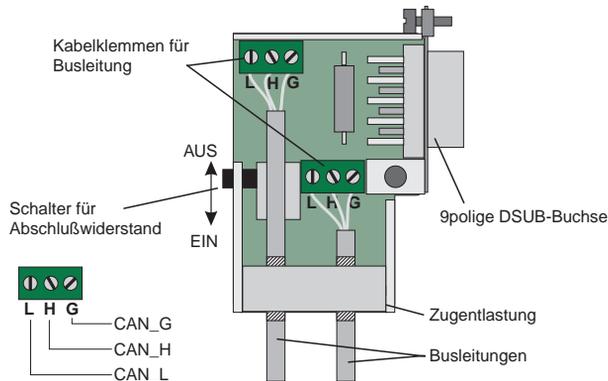
Die Verdrahtung eines CAN-Netzes erfolgt in Busstruktur, wobei die beiden Busenden mit einem Abschlußwiderstand zu beschalten sind.

9poliger DSUB-Stecker

Bei Modulen, deren CAN-Schnittstelle als 9poliger DSUB-Stecker ausgeführt ist, wird der Abschlußwiderstand nach folgendem Schema beschaltet.

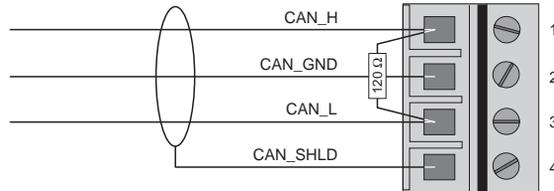


Im bei B&R erhältlichen CAN-Busstecker 7AC911.9 ist der Abschlußwiderstand bereits integriert. Der Abschlußwiderstand kann zu- oder abgeschaltet werden.



4polige Steckerleiste

Bei Modulen, deren CAN-Schnittstelle als 4polige Steckerleiste ausgeführt ist, muß der Abschlußwiderstand nach folgendem Schema beschaltet werden.



Im Lieferumfang des Moduls sind eine 4polige Feldklemme und ein 120 Ω Abschlußwiderstand enthalten.

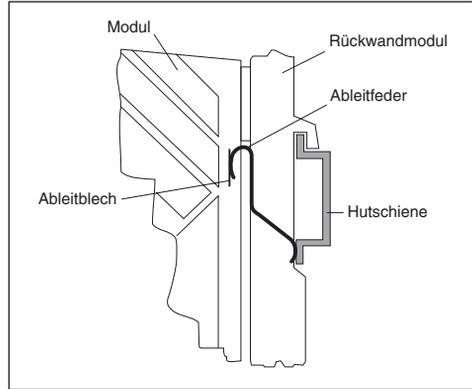
3 ERDUNGS- UND SCHIRMUNGSMASSNAHMEN

In den meisten Anwendungen werden SPS 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

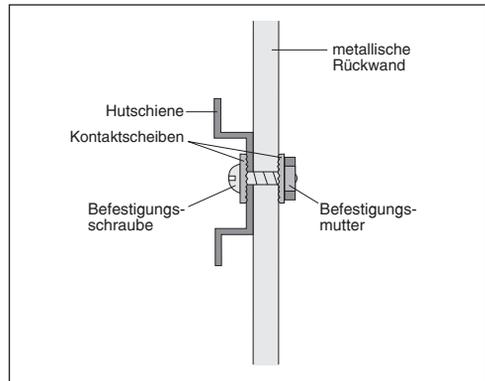
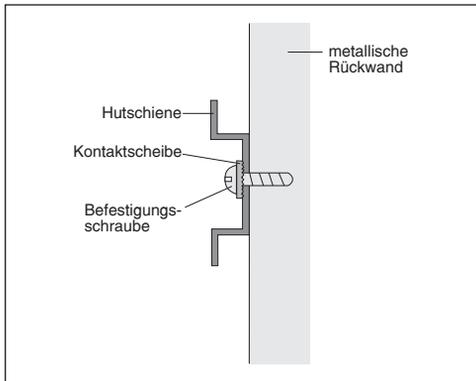
Bei der Steuerungsgeneration B&R 2000 erfolgt sowohl die Ableitung der elektromagnetischen Störungen als auch die Schutzerdung über die Hutschiene.



3.1 ERDUNG DER HUTSCHIENE

Zum Zweck der Erdung ist eine gut leitende Verbindung zwischen Hutschiene und metallischer Rückwand erforderlich. Die Hutschiene ist dazu möglichst oft leitend mit der Rückwand zu verbinden. Dies wird durch Beilegen 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:



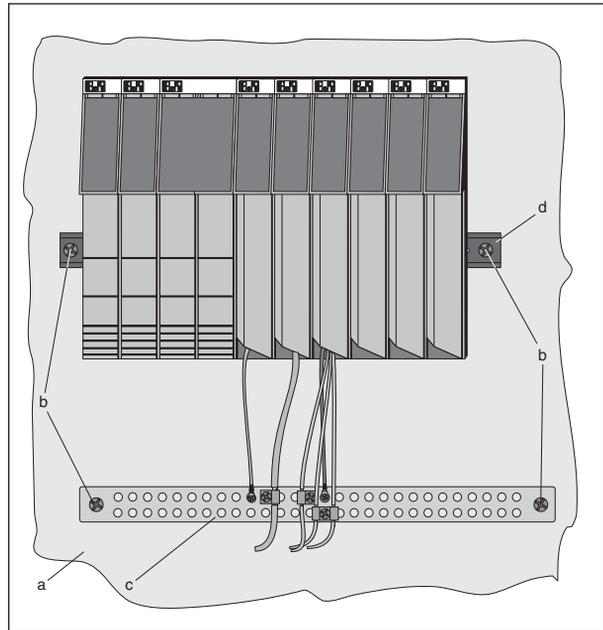
Die Schaltschrankrückwand muß grundsätzlich mit dem Erdpotential (\perp) verbunden sein.

3.2 BEZUGSERDUNGSSCHIENE

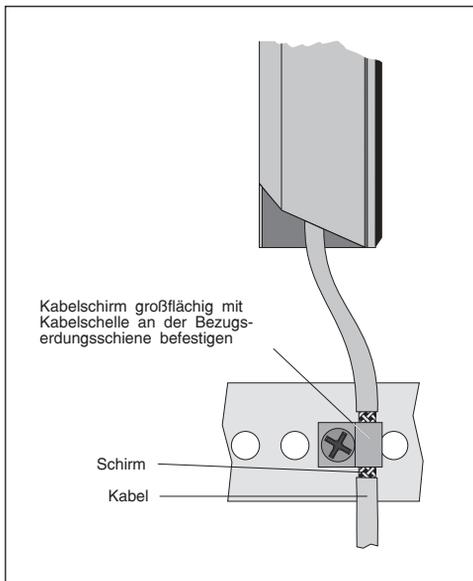
Unterhalb der RPS wird eine Bezugserdungsschiene angebracht, die ebenfalls leitend mit der Schaltschrankrückwand verschraubt wird. An diese Erdungsschiene werden Kabelschirme und Modulanschlüsse, die geerdet werden müssen, angebracht:

Der Abstand zwischen der Erdungsschiene und der RPS darf maximal 15 cm betragen. Dazwischen dürfen keine elektromechanischen Schaltelemente (Relais, Schütze etc.) angebracht werden. Üblicherweise wird unmittelbar unterhalb des Gehäuses ein Kabelkanal montiert. Unterhalb von Expansionen (I/O-Bussegment, Remote I/O-Bus) ist ebenfalls eine Erdungsschiene anzubringen.

- a Metallische, geerdete Schaltschrankrückwand
- b Leitende Verschraubung mit der Schaltschrankrückwand
- c Bezugserdungsschiene
- d Hutschiene



3.3 KABELSCHIRMERDUNG



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

- analoge I/O
- Schnittstellenkabel
- Impulsgeberkabel

Der Kabelschirm wird beidseitig geerdet. Auf der RPS-Seite erfolgt die Erdung an der Bezugserdungsschiene unterhalb des Gehäuses.

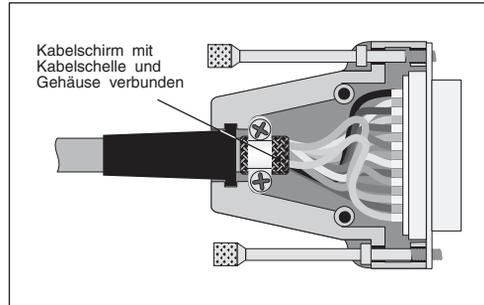
Sollte es durch etwaige Potentialverschiebungen zwischen RPS und dem angeschlossenen Element zu Ausgleichsströmen über den Kabelschirm (oft verbunden mit einer Erwärmung des Kabels) kommen, so sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen: Der Kabelschirm wird aufgetrennt und mit einem qualitativ hochwertigen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

3.4 VERWENDUNG VON DSUB-STECKERN

DSUB-Stecker müssen mit einem metallisierten Steckergehäuse versehen sein.

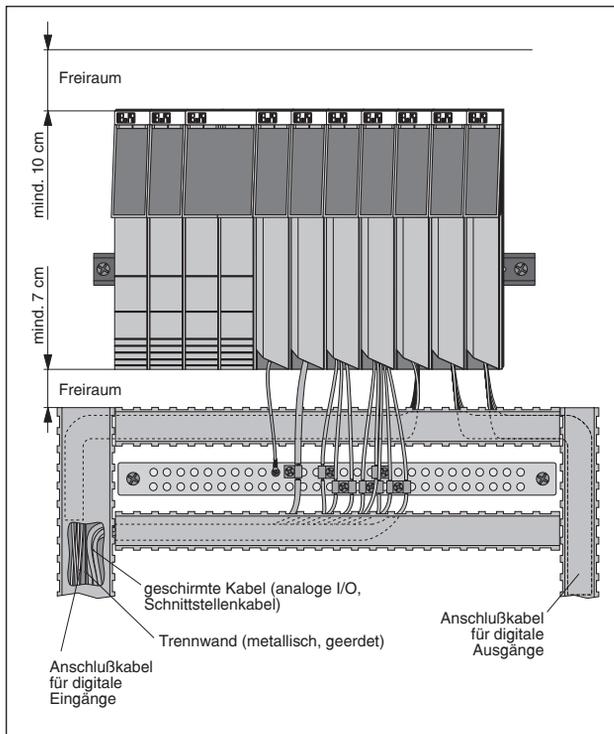
Der Schirm ist direkt auf das Steckergehäuse zu legen. Der Anschluß des Schirms über einen verdrehten "Zopf" reduziert die Schirmwirkung erheblich und ist daher zu vermeiden.

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



Kabelschirmerdung bei DSUB-Steckern

4 VERDRAHTUNG

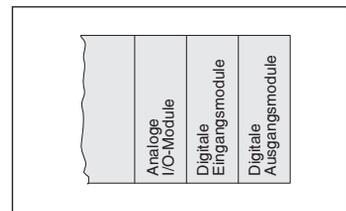


Beim Steuerungssystem B&R 2000 sind grundsätzlich 2 Kabelarten in Verwendung:

- Geschirmte Kabel; Schnittstellenkabel, analoge Signalleitungen, ...
- Kabel, die digitale Signale führen

Diese 2 Kabelarten sollten räumlich getrennt geführt werden. Wenn Kabel von unterschiedlichen Gruppen über größere Entfernung im selben Kabelkanal geführt werden, sollten diese durch eine metallische, geerdete Trennwand getrennt sein.

Die vorgeschlagene Kabelführung wird nur ermöglicht, wenn die Module rechtsbündig entsprechend angeordnet werden:



5 EXTERNE SCHUTZBESCHALTUNG

Für Relais-Ausgangsmodule ist eine externe Schutzbeschaltung vorgeschrieben. Die interne Schutzbeschaltung dient zur Verlängerung der Lebensdauer der Relais-Kontakte und zur Erhöhung der EMV-Festigkeit.

Die externe Schutzbeschaltung 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.

6 EINBAURICHTLINIEN

- Der Einbau der Steuerung B&R 2010 darf nur waagrecht erfolgen. Oberhalb der Module muß **mindestens 10 cm** und unterhalb der Module **mindestens 7 cm** freier Raum sein. Die Kühlschlitze dürfen nicht verdeckt sein.
- Aus Gründen der Tragfähigkeit und der elektromagnetischen Verträglichkeit ist die Hutschiene ca. alle 10 cm an die metallische und geerdete Rückwand zu schrauben.
- Die maximale Umgebungstemperatur im Betrieb (meist 60 °C) bezieht sich auf die Lufttemperatur unterhalb der Module (Lufteintritt).
- Bei Geräten, die starke elektromagnetische Störungen verursachen (z. B. Frequenzrichter, Transformatoren, Motorregler, ...), ist auf ausreichende räumliche Trennung zu achten. Der Abstand dieser Geräte zur RPS sollte so groß wie möglich sein. Gegebenenfalls ist eine Abschirmung durch Trennbleche (MU-Metall) vorzunehmen.

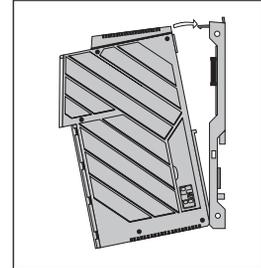
Module ein-/ausbauen:

- Module dürfen grundsätzlich nicht gezogen oder gesteckt werden, wenn die RPS eingeschaltet ist (ausgenommen I/O-Module und 2010 Netzteile).
- Vor dem Herausnehmen von Modulen sind verdrahtete Anschlußstecker abzustecken.
- Die Anschlußstecker dürfen nicht an- oder abgesteckt werden, wenn die Zuleitungen Spannung führen (allpolig abschalten).

I/O-Module ein-/ausbauen bei laufender Steuerung:

I/O-Module dürfen bei laufender Steuerung unter folgenden Bedingungen ab-/angesteckt werden:

- Anschlußstecker dürfen keine Spannungen führen und müssen abgesteckt werden.
- Beim Anstecken der Module ist darauf zu achten, daß der Weg beim Kippen in ca. 2 s zurückgelegt wird.
- Das Tauschen der Module im Betrieb muß softwaretechnisch erlaubt sein, andernfalls führt das Ziehen eines Moduls zum Nothalt der Steuerung.



7 LAGERUNG UND LAGERUNGSTEMPERATUREN

Für Module, die nicht über Pufferbatterien bzw. -akkus verfügen, gilt eine Lagerungstemperatur von -20 bis +70 °C. Module mit Pufferbatterien oder -akkus dürfen bei Temperaturen von -20 bis +60 °C gelagert werden. Andere Temperaturen sind gegebenenfalls bei den technischen Daten der Module angegeben.

8 UMGEBUNGSTEMPERATUR IM BETRIEB / LUFTFEUCHTIGKEIT

Die folgenden Angaben gelten für alle 2010-Module, sofern im Abschnitt „Technische Daten“ keine anderen Werte angeführt sind.

Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis 60°C
Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %, nicht kondensierend

KAPITEL 3

MODULE B&R 2010

Kapitel 3
Module B&R 2010

1 MODULÜBERSICHT B&R 2010

In Spalte 6 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 Netzteilmodulen 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	Basistrückwand	I/O-Modul	Expansionsrück.	Leistung	BestellNr.	Seite
AI300	16 Spannungseingänge ±10 V, Auflösung 12 Bit		●		-9 W	2AI300.6	161
AI700	16 Stromeingänge ±20 mA, Auflösung 12 Bit		●		-9 W	2AI700.6	165
AI730	8 einzelkanalgetrennte Stromeingänge 0 - 25 mA, Auflösung 16 Bit		●		-6 W ¹⁾	2AI730.6	169
AO300	16 Spannungsausgänge ±10 V, Auflösung 12 Bit		●		-10 W	2AO300.6	208
AO725	8 Stromausgänge 0...20 mA, Auflösung 12 Bit		●		-10 W	2AO725.6	212
AO900	8 Spannungsausgänge ±10 V, 8 Stromausgänge 0...20 mA, Auflösung 12 Bit		●		-12 W	2AO900.6	216
AT300	8 Eingänge für PT100-Fühler (3 Leiter)		●		-9 W	2AT300.6	184
AT610	16 Eingänge für FeCuNi-Fühler Typ L + J, NiCrNi-Fühler Typ K, Rohwertmessung		●		-8 W	2AT610.6	191
BM100	Blindmodul	●	●			2BM100.9	284
BP101	2 Steckplätze für Systembus			●		2BP101.3	74
BP110	4 Steckplätze für Systembus, inkl. Busabschluss			●		2BP110.3	74
BP200	1 Steckplatz für I/O-Bus			●		2BP200.4	75
BP201	4 Steckplätze für I/O-Bus			●		2BP201.4	75
BP202	1 Steckplatz für Expansions- bzw. Remote Slave; I/O-Bus			●		2BP202.4	75
BP210	1 Steckplatz für I/O-Bus, inkl. Busabschluss			●		2BP210.4	75
BP300	2 Steckplätze für Zentraleinheit, System- und I/O-Bus, inkl. Busabschluss			●		2BP300.4	76
CP100	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 256 KByte System-RAM				-10 W	2CP100.60-1	77
CP104	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 256 KByte System-RAM, CAN-Bus-Interface				-10 W	2CP104.60-1	77
CP200	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 2 MByte System-RAM, CAN-Bus-Interface				-20 W	2CP200.60-1	77
CP210	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 6 MByte System-RAM, CAN-Bus-Interface, MMU, FPU				-22,5 W	2CP210.60-1	77
DI400	32 digitale Eingänge, 24 VDC, 10 ms Schaltverzögerung, 8 interruptfähige Eingänge		●		-6 W	2DI400.6	109
DI425	32 digitale Eingänge, 24 VDC, 10 ms Schaltverzögerung		●		-6 W	2DI425.6	119
DI426	32 digitale Eingänge, 24 VDC, 1 ms Schaltverzögerung		●		-6 W	2DI426.6	119
DI725	32 digitale Eingänge, 120 / 230 VAC, 50 ms Schaltverzögerung		●		-4 W	2DI725.6	122
DI825	8 digitale Eingänge, 12 V, 12 mA; 100 ms Schaltverzögerung		●		-11 W	2DI825.6	127
DO428	32 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A		●		-5 W	2DO428.6	133
DO430	32 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 2 A		●		-2,9 W	2DO430.6	139
DO600	32 Relais-Ausgänge, 24 VDC / 120 VAC, 2 A		●		-8 W	2DO600.6	145
DO700	16 Relais-Ausgänge, 24 VDC / 230 VAC, 3 A		●		-6 W	2DO700.6	149
DO710	8 Wechsler, 8 Schließer, 30 VDC / 240 VAC, 4 A (resistive Last)		●		-7 W	2DO710.6	153
DS100	Intelligenter I/O-Prozessor, Nockenschaltwerk		●		-9 W ²⁾ -k x P _{Tab}	2DS100.60-1	250
DS101	Intelligenter I/O-Prozessor, Nockenschaltwerk mit 32 Transistor-Ausgängen		●		-13 W ³⁾ -k x P _{Tab}	2DS101.60-1	257

Bez.	Beschreibung	Basistrückwand	I/O-Modul	Expansionsrück.	Leistung	Bestellnr.	Seite
EX100	Remote Master	●			-12 W	2EX100.50-1	234
EX200	Remote Slave		●		-12 W	2EX200.50-1	234
EX301	Expansions-Slave		●		-3 W	2EX301.5	231
EX302	Expansions-Master		●		-3 W	2EX302.5	231
IF100	Schnittstellenmodul mit drei seriellen Schnittstellen + CAN Schnittstelle	●			-7 W	2IF100.60-1	242
IF101	Schnittstellenmodul mit drei seriellen Schnittstellen + CAN + ETHERNET	●			-7 W	2IF101.60-1	242
ME910	Anwenderspeicher (RPS-Software), 256 KByte FlashPROM, 64 KByte RAM					2ME910.90-1	91
ME913	Anwenderspeicher (RPS-Software), 1024 KByte FlashPROM, 512 KByte RAM					2ME913.90-1	91
ME915	Anwenderspeicher (RPS-Software), 2 MByte FlashPROM, 2 MByte RAM					2ME915.90-1	91
MP100	Multiprozessor, 64 KByte DPR, 256 KByte System-RAM	●			-12 W	2MP100.5	280
NC303	Wegprozessor für Ultraschallweggeber		●		-21 W -1,5 x P _{ges}	2NC303.60-1	270
NW100	PROFIBUS Netzwerkmodul	●			-15 W	2NW100.50-1	238
PS425	Netzteil 24 VDC, 100 W		●		+100 W	2PS425.9	97
PS740	Netzteil 100 - 240 VAC, 100 W		●		+100 W	2PS740.9	100
TB120	Feldklemme, 20-polig					2TB120.9	105
TB140	Feldklemme, 40-polig					2TB140.9	105
UM900	8 digitale Eingänge, 1 ms Schaltverzögerung 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A 4 analoge Eingänge, ±10 V / ±20 mA, Auflösung 12 Bit 2 analoge Ausgänge, ±10 V(Auflösung 12 Bit) / 0...20 mA (Auflösung 11 Bit)		●		-8 W	2UM900.6	220

- ¹⁾ Für jeden intern versorgten Geber ist ein weiteres Watt abzuziehen.
- ²⁾ Die Leistungsaufnahme hängt von der verwendeten Geberversorgung ab.
24 V-Geberversorgungsspannung: 9 W + 1,5 x Geberleistung
4,6 V-Geberversorgungsspannung: 9 W + 2,5 x Geberleistung
- ³⁾ Die Leistungsaufnahme hängt von der verwendeten Geberversorgung ab.
24 V-Geberversorgungsspannung: 13 W + 1,5 x Geberleistung
4,6 V-Geberversorgungsspannung: 13 W + 2,5 x Geberleistung

1.2 NACH GRUPPEN SORTIERT

Bez.	Beschreibung	Basistrückwand	I/O-Modul	Expansionsrück.	Leistung	Bestellnr.	Seite
	Rückwandmodule						
BP101	2 Steckplätze für Systembus			●		2BP101.3	74
BP110	4 Steckplätze für Systembus, inkl. Busabschluß			●		2BP110.3	74
BP200	1 Steckplatz für I/O-Bus			●		2BP200.4	75
BP201	4 Steckplätze für I/O-Bus			●		2BP201.4	75
BP202	1 Steckplatz für Expansions- bzw. Remote Slave; I/O-Bus			●		2BP202.4	75
BP210	1 Steckplatz für I/O-Bus, inkl. Busabschluß			●		2BP210.4	75
BP300	2 Steckplätze für Zentraleinheit, System- und I/O-Bus, inkl. Busabschluß			●		2BP300.4	76
	Zentraleinheiten						
CP100	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 256 KByte System-RAM				-10 W	2CP100.60-1	77
CP104	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 256 KByte System-RAM, CAN-Bus-Interface				-10 W	2CP104.60-1	77
CP200	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 2 MByte System-RAM, CAN-Bus-Interface				-20 W	2CP200.60-1	77
CP210	Zentraleinheit, 128 KByte DPR, 6 MByte System-RAM, CAN-Bus-Interface, MMU, FPU				-22,5 W	2CP210.60-1	77
	Anwenderspeicher						
ME910	Anwenderspeicher (RPS-Software), 256 KByte FlashPROM, 64 KByte RAM					2ME910.90-1	91
ME913	Anwenderspeicher (RPS-Software), 1024 KByte FlashPROM, 512 KByte RAM					2ME913.90-1	91
ME915	Anwenderspeicher (RPS-Software), 2 MByte FlashPROM, 2 MByte RAM					2ME915.90-1	91
	Netzteilmodule						
PS425	Netzteil 24 VDC, 100 W			●	+100 W	2PS425.9	97
PS740	Netzteil 100 - 240 VAC, 100 W			●	+100 W	2PS740.9	100
	Digitale Eingangsmodule						
DI400	32 digitale Eingänge, 24 VDC, 10 ms Schaltverzögerung, 8 interruptfähige Eingänge			●	-6 W	2DI400.6	109
DI425	32 digitale Eingänge, 24 VDC, 10 ms Schaltverzögerung			●	-6 W	2DI425.6	119
DI426	32 digitale Eingänge, 24 VDC, 1 ms Schaltverzögerung			●	-6 W	2DI426.6	119
DI725	32 digitale Eingänge, 120 / 230 VAC, 50 ms Schaltverzögerung			●	-4 W	2DI725.6	122
DI825	8 digitale Eingänge, 12 V, 12 mA; 100 ms Schaltverzögerung			●	-11 W	2DI825.6	127
	Digitale Ausgangsmodule						
DO428	32 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A			●	-5 W	2DO428.6	133
DO430	32 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 2 A			●	-2,9 W	2DO430.6	139
DO600	32 Relais-Ausgänge, 24 VDC / 120 VAC, 2 A			●	-8 W	2DO600.6	145
DO700	16 Relais-Ausgänge, 24 VDC / 230 VAC, 3 A			●	-6 W	2DO700.6	149
DO710	8 Wechsler, 8 Schließer, 30 VDC / 240 VAC, 4 A (resistive Last)			●	-7 W	2DO710.6	153
	Analoge Eingangsmodule						
AI300	16 Spannungseingänge ± 10 V, Auflösung 12 Bit			●	-9 W	2AI300.6	161
AI700	16 Stromeingänge ± 20 mA, Auflösung 12 Bit			●	-9 W	2AI700.6	165
AI730	8 einzelkanalgetrennte Stromeingänge 0 - 25 mA, Auflösung 16 Bit			●	-6 W ¹⁾	2AI730.6	169
AT300	8 Eingänge für PT100-Fühler (3 Leiter)			●	-9 W	2AT300.6	184
AT610	16 Eingänge für FeCuNi-Fühler Typ L + J, NiCrNi-Fühler Typ K, Rohwertmessung			●	-8 W	2AT610.6	191
	Analoge Ausgangsmodule						
AO300	16 Spannungsausgänge ± 10 V, Auflösung 12 Bit			●	-10 W	2AO300.6	208
AO725	8 Stromausgänge 0...20 mA, Auflösung 12 Bit			●	-10 W	2AO725.6	212
AO900	8 Spannungsausgänge ± 10 V, 8 Stromausgänge 0...20 mA, Auflösung 12 Bit			●	-12 W	2AO900.6	216
	Mischmodule						
UM900	8 digitale Eingänge, 1 ms Schaltverzögerung 8 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A 4 analoge Eingänge, ± 10 V / ± 20 mA, Auflösung 12 Bit 2 analoge Ausgänge, ± 10 V (Auflösung 12 Bit) / 0...20 mA (Auflösung 11 Bit)			●	-8 W	2UM900.6	220

Bez.	Beschreibung	Basiseinbauelement	I/O-Modul	Expansionsrück.	Leistung	Bestellnr.	Seite
	Intelligente I/O-Prozessoren						
DS100	Intelligenter I/O-Prozessor, Nockenschaltwerk		●		-9 W ²⁾ -k x P _{geb}	2DS100.60-1	250
DS101	Intelligenter I/O-Prozessor, Nockenschaltwerk mit 32 Transistor-Ausgängen		●		-13 W ²⁾ -k x P _{geb}	2DS101.60-1	257
NC303	Wegprozessor für Ultraschallweggeber		●		-21 W -1,5 x P _{geb}	2NC303.60-1	270
	Multiprozessoren						
MP100	Multiprozessor, 64 KByte DPR, 256 KByte System-RAM	●			-12 W	2MP100.5	280
	Sonstige Module						
BM100	Blindmodul	●	●			2BM100.9	284
EX100	Remote Master	●			-12 W	2EX100.50-1	234
EX200	Remote Slave		●		-12 W	2EX200.50-1	234
EX301	Expansions-Slave		●		-3 W	2EX301.5	231
EX302	Expansions-Master		●		-3 W	2EX302.5	231
IF100	Schnittstellenmodul mit drei seriellen Schnittstellen + CAN Schnittstelle	●			-7 W	2IF100.60-1	242
IF101	Schnittstellenmodul mit drei seriellen Schnittstellen + CAN + ETHERNET	●			-7 W	2IF101.60-1	242
NW100	PROFIBUS Netzwerkmodul	●			-15 W	2NW100.50-1	238
	Zubehör						
TB120	Feldklemme, 20-polig					2TB120.9	105
TB140	Feldklemme, 40-polig					2TB140.9	105

- ¹⁾ Für jeden intern versorgten Geber ist ein weiteres Watt abzuziehen.
- ²⁾ Die Leistungsaufnahme hängt von der verwendeten Geberversorgung ab.
24 V-Geberversorgungsspannung: 9 W + 1,5 x Geberleistung
4,6 V-Geberversorgungsspannung: 9 W + 2,5 x Geberleistung
- ³⁾ Die Leistungsaufnahme hängt von der verwendeten Geberversorgung ab.
24 V-Geberversorgungsspannung: 13 W + 1,5 x Geberleistung
4,6 V-Geberversorgungsspannung: 13 W + 2,5 x Geberleistung

2 RÜCKWANDMODULE

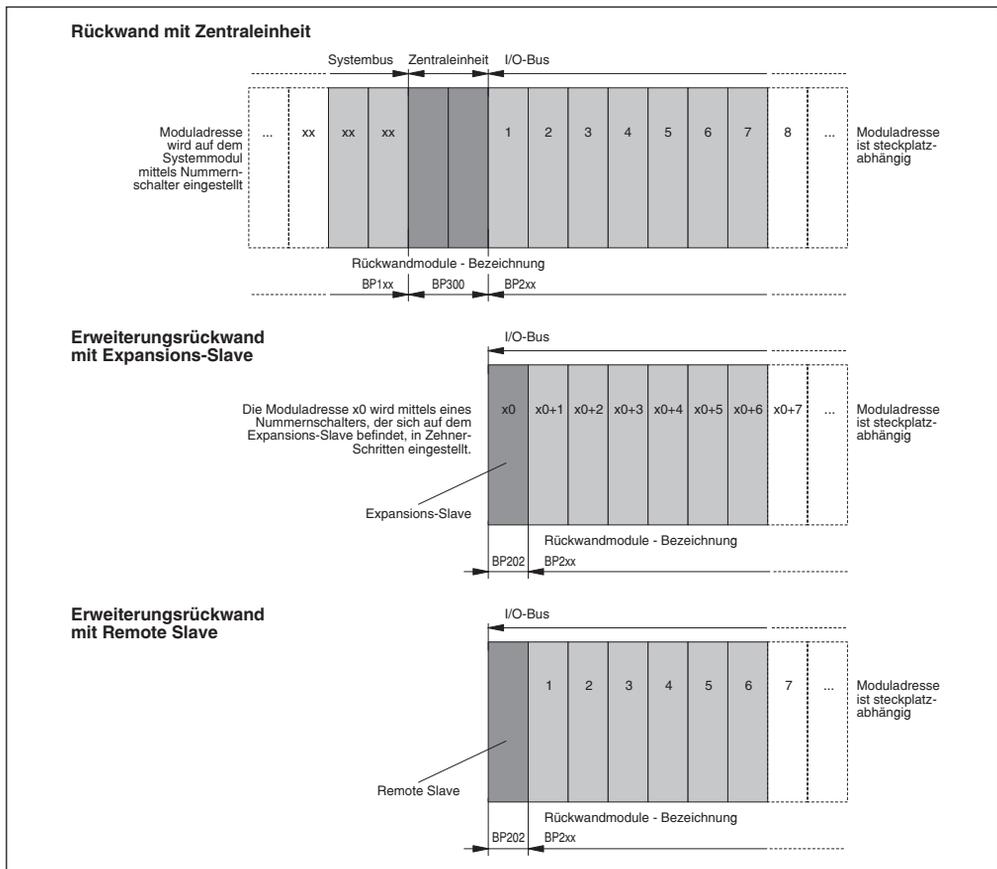
2.1 ALLGEMEINES

Die Rückwand des Systems B&R 2010 ist modular aufgebaut. Die einzelnen Rückwandmodule werden an der Hutschiene montiert. Auf den Rückwandmodulen werden das entsprechende Bussystem (entweder I/O-Bus oder Systembus) und die Versorgungsleitungen geführt. Durch die modulare Bauweise der Rückwand können Rückwände mit unterschiedlicher Steckplatzanzahl zusammengestellt werden.

Es wird empfohlen, die Rückwand so aufzubauen, daß möglichst wenig Steckplätze frei bleiben. Alle freien Steckplätze sind mit Blindmodulen zu belegen.

Sowohl System- als auch I/O-Bus müssen immer mit einem Rückwandmodul mit Busabschluß beendet werden (Ausnahme: Systembus mit 2 Steckplätzen).

Die **Moduladresse** von I/O-Modulen ist durch den Steckplatz bestimmt (Steckplatzcodierung). Die Zählung der Adressierung beginnt bei Steckplatz 1 des I/O-Busses mit der Adresse 1. Auf den I/O-Modulen befindet sich eine zweistellige 7-Segmentanzeige, an der die Moduladresse direkt abgelesen werden kann. Die Moduladresse der Systemmodule ist **nicht** steckplatzabhängig, sondern wird durch einen Nummernschalter auf dem Modul eingestellt.



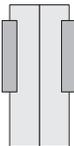
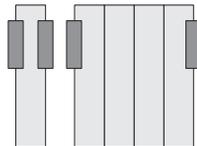
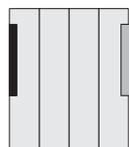
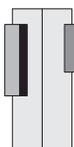
Kapitel 3
Module B&R 2010

2.2 KONFIGURATION VERSCHIEDENER RÜCKWÄNDE

Es ist zwischen folgenden Rückwandkonfigurationen zu unterscheiden:

- Basisrückwand mit Systembus: BP110, BP210, BP300
- Basisrückwand ohne Systembus: BP101, BP200, BP201
- Erweiterungsrückwand (Remote I/O oder I/O-Buserweiterung): BP202

Je nach Rückwandkonfiguration sind verschiedene Rückwandmodule zu verwenden. Folgende Rückwandmodule sind erhältlich (schematische Darstellung):

Rückwandmodule für Systembus	Rückwandmodule für Zentraleinheiten	Rückwandmodule für I/O-Bus	
 <p>BP101</p>		 <p>BP200 BP201</p>	Rückwandmodule ohne Busabschluß
 <p>BP110</p>	 <p>BP300</p>	 <p>BP210</p>	Rückwandmodule mit Busabschluß
		 <p>BP202</p>	Rückwandmodul für Busexpansion (Expansions-Slave) oder Remote I/O (Remote Slave)



Für die unterschiedlichen Konfigurationen der Rückwand sind folgende Module zu verwenden:

**Rückwand mit Systembus
Systembus mit 2 Steckplätzen
⇒ kein Busabschluß nötig**

BP101 BP300 BP201 BP200 BP210

Rückwand mit Systembus

BP110 BP101 BP300 BP201 BP200 BP210

Rückwand ohne Systembus

BP300 BP201 BP200 BP210

Erweiterungsrückwand (Remote I/O bzw. I/O-Buserweiterung)

BP202 BP201 BP200 BP210

Alle grau hinterlegten Module müssen bei der entsprechenden Konfiguration verwendet werden.
Strichlierte Rückwandmodule können ein- oder mehrfach verwendet werden, um die Rückwand zu erweitern.

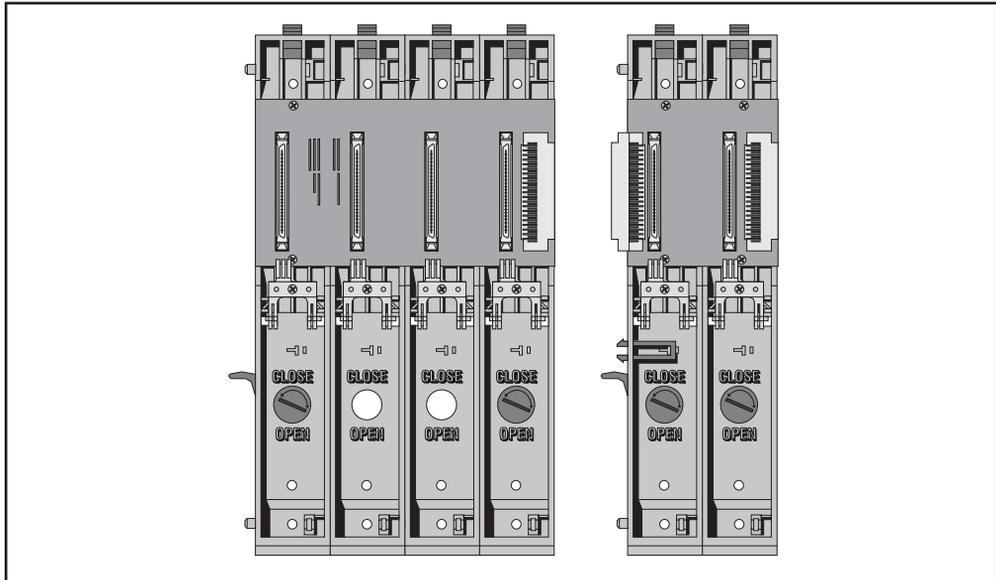
Die Rückwandmodule für den I/O-Bus sollten so angeordnet werden, daß sich die einfachbreiten am Busende befinden und die vierfachbreiten direkt am Rückwandmodul der Zentraleinheit anschließen.
Diese Anordnung erleichtert die spätere Erweiterung einer Rückwand.

Bei der Konfiguration der Rückwände ist zu beachten, daß die Anzahl der Steckplätze begrenzt ist und nicht überschritten werden darf:

Systembus: 8 Steckplätze
I/O-Bus: 20 Steckplätze

2.3 BP101 / BP110

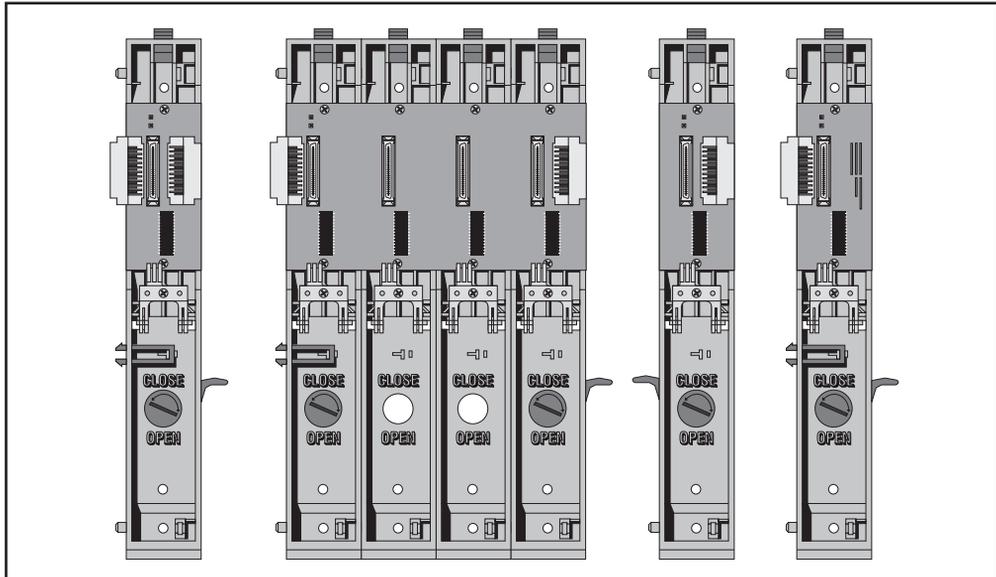
Technische Daten



Bestellbezeichnung	BP110	BP101
Bestellnummer	2BP110.3	2BP101.3
Kurzbeschreibung	2010 Rückwandmodul, 4 Steckplätze für Systemmodule mit Busabschluß für Systembus	2010 Rückwandmodul, 2 Steckplätze für Systemmodule
C-UL-US gelistet	JA	JA
Anzahl Steckplätze	4 Systemmodule	2 Systemmodule
Busabschluß	JA (Systembus)	NEIN
Maße (H, B, T) [mm]	285, 160, 20	285, 80, 20

2.4 BP200 / BP201 / BP202 / BP210

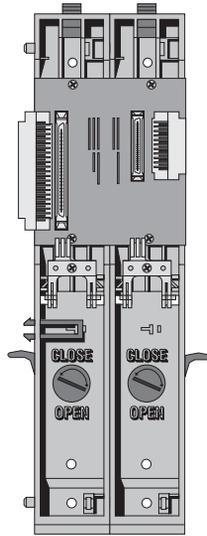
Technische Daten



Bestellbezeichnung	BP200	BP201	BP202	BP210
Bestellnummer	2BP200.4	2BP201.4	2BP202.4	2BP210.4
Kurzbeschreibung	2010 Rückwandmodul, 1 Steckplatz für I/O Modul	2010 Rückwandmodul, 4 Steckplätze für I/O Modul	2010 Rückwandmodul, 1 Steckplatz für Expansions/Remote Slave	2010 Rückwandmodul, 1 Steckplatz für I/O Modul mit Busab- schluß für I/O Bus
C-UL-US gelistet	JA	JA	JA	JA
Anzahl Steckplätze	1 I/O-Modul	4 I/O-Module	1 Expansions-Slave oder 1 Remote Slave	1 I/O-Modul
Busabschluß	NEIN	NEIN	NEIN	JA (I/O-Bus)
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 20	285, 160, 20	285, 40, 20	285, 40, 20

2.5 BP300

Technische Daten



Bestellbezeichnung	BP300
Bestellnummer	2BP300.4
Kurzbeschreibung	2010 Rückwandmodul, 2 Steckplätze für Zentraleinheit mit Busabschluß für Systembus
C-UL-US gelistet	JA
Anzahl Steckplätze	2 für 1 Zentraleinheit
Busabschluß	JA (Systembus)
Maße (H, B, T) [mm]	285, 80, 20

3 ZENTRALEINHEITEN

3.1 ALLGEMEINES

Die Zentraleinheit wird auf dem Rückwandmodul BP300 betrieben. Sie belegt zwei Steckplätze. Eine Zentraleinheit kann nicht in Erweiterungseinheiten betrieben werden.

3.2 TECHNISCHE DATEN



Bezeichnung	CP100	CP104	CP200/CP210
Bestellnummer	2CP100.60-1	2CP104.60-1	2CP200.60-1/2CP210.60-1
Kurzbeschreibung	2010 Zentraleinheit, 128+256 KB SRAM, 1 RS232 Schnittstelle, 1 potentialgetrennte RS232/TTY, 1 potentialgetrennte RS485/RS422, RS485/RS422: netzwerkfähig, Anwenderspeicher gesondert bestellen!	2010 Zentraleinheit, 128+256 KB SRAM, 1 RS232 Schnittstelle, 1 potentialgetrennte RS232/TTY, 1 potentialgetrennte CAN Schnittstelle, CAN: netzwerkfähig, Anwenderspeicher gesondert bestellen!	CP200: 2010 Zentraleinheit, 128+2 MB SRAM, 1 RS232 Schnittstelle, 1 potentialgetrennte RS232, 1 potentialgetrennte RS485/RS422, 1 potentialgetrennte CAN Schnittstelle, RS485/RS422+CAN: netzwerkfähig, Anwenderspeicher gesondert bestellen! CP210: 2010 Zentraleinheit, 128 KB+6 MB SRAM, 2x4 KB Cache, MMU+FPU, 1 RS232 Schnittstelle, 1 potentialgetrennte RS232, 1 potentialgetrennte RS485/RS422, 1 potentialgetrennte CAN Schnittstelle, RS485/RS422+CAN: netzwerkfähig, Anwenderspeicher gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA	JA	JA
Rückwandmodul	BP300	BP300	BP300
B&R ID-Code \$20	\$20	\$50/\$51	
Kommunikation	RISC	RISC	RISC

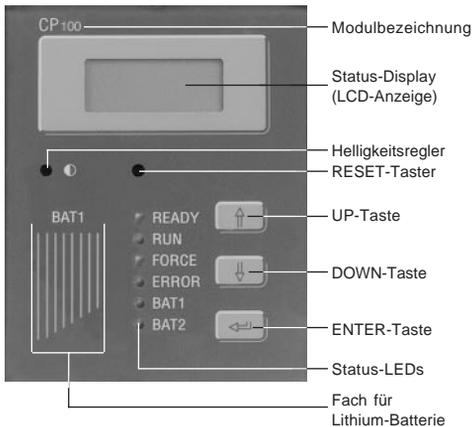
Bezeichnung	CP100	CP104	CP200/CP210
MMU und FPU	NEIN	NEIN	NEIN/JA
Befehlszykluszeit	0,8µs	0,8µs	0,125µs
Dual Ported RAM (DPR)	128KByte SRAM	128KByte SRAM	128KByte SRAM
System-RAM	256KByte SRAM	256KByte SRAM	2/6 MByte SRAM
Cache	NEIN	NEIN	2*4KByte
Anwenderspeicher (nicht inkl.)	ME910 oder ME913		
Echtzeituhr Auflösung	nullspannungssicher, gepuffert über Batterie 10 ms		
Pufferung der RAMs Lithium-Batterie (in CPU) Goldfolienkondensator (in CPU) Batterieüberwachung		mind. 2 Jahre ¹⁾ mind. 10 min JA	
Systembus		JA	
Schlüsselschalter		JA	
Reset-Taster		JA	
DreiBedientasten	UP, DOWN, ENTER; vom Anwender programmierbar		
Statusanzeige	alphanumerische LCD-Anzeige (2 Zeilen mit je 8 Zeichen), 6 Status-LEDs		
Standard-Kommunikationsschnittstellen			
Anwenderschnittstelle (IF1) Potentialtrennung Ausführung Reichweite Baudrate		RS232 NEIN 9poliger DSUB-Stecker max. 15 m/19200 Baud max. 64kBaud	
Anwenderschnittstelle (IF2) Potentialtrennung Ausführung Reichweite Baudrate	RS232 / TTY ²⁾ JA 9poliger DSUB-Stecker RS232: max. 15 m/19200 Baud, TTY: max. 300 m max. 64kBaud		RS232 JA 9poliger DSUB-Stecker max. 15 m/19200 Baud max. 64kBaud
Anwenderschnittstelle (IF3) Potentialtrennung Ausführung Reichweite Baudrate	RS485 / RS422 ²⁾ JA 9poliger DSUB-Stecker max. 1200 m max. 347kBaud	CAN JA 9poliger DSUB-Stecker max. 1000 m Buslänge 10 - 60 m: 500 kBits/s Buslänge 100 - 200 m: 250 kBits/s Buslänge 800 - 1000 m: 50 kBits/s	RS485 / RS422 ²⁾ JA 9poliger DSUB-Stecker max. 1200 m max. 347kBaud
Anwenderschnittstelle (IF4) Potentialtrennung Ausführung Reichweite Baudrate	----	----	CAN JA 9poliger DSUB-Stecker max. 1000 m Buslänge 10 - 60 m: 500 kBits/s Buslänge 100 - 200 m: 250 kBits/s Buslänge 800 - 1000 m: 50 kBits/s
READY-Relais Schaltspannung nominal maximal max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Schutz	Schließer 24 VDC / 230 VAC 30 VDC / 270 VAC 3 A 2kV extern erforderlich		
FORCE-Relais Schaltspannung nominal maximal max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Schutz	Schließer 24 VDC / 230 VAC 30 VDC / 270 VAC 3 A 2kV extern erforderlich		
Leistungsaufnahme (inkl. AWS)	max. 10 W		max. 20 / 22,5 W
Lagertemperatur	mit gestecktem AWS inkl. Lithium-Batterie: -20 °C bis +60 °C		
Maße (H, B, T) [mm]	285, 80, 185		

¹⁾ Im AWS muß sich ebenfalls eine volle Batterie befinden. Ansonsten wird die Pufferdauer auf 1 Jahr halbiert, da die RAMs im AWS mitgepuffert werden!

²⁾ Die Schnittstelle ist mittels Software einstellbar.

3.3 STATUSBEREICH

Im Statusbereich befinden sich Status-LEDs, ein zweizeiliges Status-Display, diverse Taster und das Fach für die Lithium-Batterie.



3.3.1 Status-LEDs

- READY** Die Zentraleinheit läuft fehlerfrei.
- RUN** Die Zentraleinheit läuft fehlerfrei. Die LED erlischt, wenn die RPS in den SERVICE-Modus geschaltet wird.
- FORCE** Die LED "FORCE" leuchtet, wenn zumindest eine Prozessvariable auf einen Wert "gezwungen" wurde (siehe dazu Funktion **FORCE** des Programmiersystems PG2000).
- ERROR** In der RPS liegt ein Fehler oder undefinierter Zustand vor oder die CPU wurde gestoppt (Service-Modus). Nähere Hinweise werden auf der LCD-Anzeige angezeigt.

- BAT1** Wenn diese LED leuchtet, ...
- ist keine Batterie vorhanden, oder
 - reicht die Spannung der Batterie in der Zentraleinheit nicht aus, um die RAMs im spannungslosen Zustand der RPS zu puffern.

- BAT2** Wenn diese LED leuchtet, ...
- ist im AWS keine Lithium-Batterie vorhanden, oder
 - ist die Spannung der Lithium-Batterie nicht ausreichend, um im spannungslosen Zustand der RPS die RAMs zu puffern.

Die beiden Batteriespannungen werden von der Systemsoftware im Minutentakt überprüft.

3.3.2 Status-Display

Auf der LCD-Anzeige wird in der ersten Zeile standardmäßig die Versionsnummer der Betriebssystemsoftware, sowie der Hochlaufgrund angezeigt (z. B. "V1.21 IN"). Im laufenden RPS-Betrieb werden bei auftretenden Fehlern die Fehlernummern angezeigt (z. B. "FatalErr", 9100, "SERVICE" usw.). Siehe dazu "PG2000 Software Anwenderhandbuch" (MASYS2PG-0). Der Anwender hat die Möglichkeit, frei wählbare Meldungen über Funktionsblöcke am Display auszugeben (z. B. "POWER/OK" usw.).

Mit einem kleinen Schraubendreher (2,5 mm) kann die Helligkeit der LCD-Anzeige eingestellt werden.

3.3.3 Bedientasten

UP-Taste

Mit der UP-Taste kann einer der folgenden Boot-Modi angewählt werden:

1) Kaltstart (T)

Der Kaltstart entspricht einer Erst-Initialisierung der CPU. Das Betriebssystem wird völlig neu gestartet. Alle nicht fixierten Module im Anwender-RAM werden gelöscht, allozierter Speicher wird freigegeben und der Inhalt des gesamten Anwender-RAMs wird gelöscht. Die Systemstrukturen (alle Informationen des Betriebssystems für eine ordnungsgemäße Funktion der CPU) werden neu angelegt. Alle Variablen (Eingänge, Ausgänge und Merker) werden mit dem Wert Null initialisiert.

Tasks, die sich im Anwender-EPROM oder im kaltstartfesten RAM befinden, werden gestartet. Dabei werden alle vorhandenen Initialisierungs-Unterprogramme (INIT-Unterprogramme) ausgeführt.

2) Warmstart (I)

Bei einem Warmstart werden alle batteriegepufferten Daten (alle Tasks im Anwender-RAM, alle Merker, I/O-Daten usw.) übernommen. Dadurch haben nach dem Warmstart alle Tasks denselben Zustand (Task gestartet oder Task gestoppt) wie vor dem Warmstart. Alle vorhandenen Initialisierungs-Unterprogramme (INIT-Unterprogramme) werden ausgeführt.

ENTER-Taste

Mit der ENTER-Taste wird der gewählte Boot-Vorgang ausgeführt.

SW-Auswertung

Die drei Bedientasten UP, DOWN und ENTER sind auch vom Anwender frei programmierbar und können im Programm abgefragt werden. Siehe dazu Abschnitt "Schlüsselschalter" in diesem Anwenderhandbuch und Kapitel 2, Abschnitt "2.5 Tastenbehandlung" im "Library Referenzhandbuch" (MASYS2LRM-0).

3.3.4 Diagnose-Modus

Wenn während des Hochlaufens die UP- und die ENTER-Taste gedrückt werden, wird in den Diagnose-Modus eingestiegen. Im Diagnose-Modus läuft die RPS nur mit der Betriebssystem-Software hoch. Das heißt, **alle Anwenderprogramme werden ignoriert** und sind somit inaktiv. Nach dem Diagnose-Hochlauf geht die RPS in den Service-Modus.



Nach einem Boot-Vorgang im Diagnose-Modus kann die RPS nur mit einem Kaltstart oder nochmals im Diagnose-Modus gebootet werden (ein Warmstart-Hochlauf ist nicht möglich).

3.3.5 Reset-Taster

Der Reset-Taster kann mit einem spitzen Gegenstand (z. B. Büroklammer) betätigt werden. Das Betätigen des Reset-Tasters bewirkt einen Hardware-Reset, d. h.:

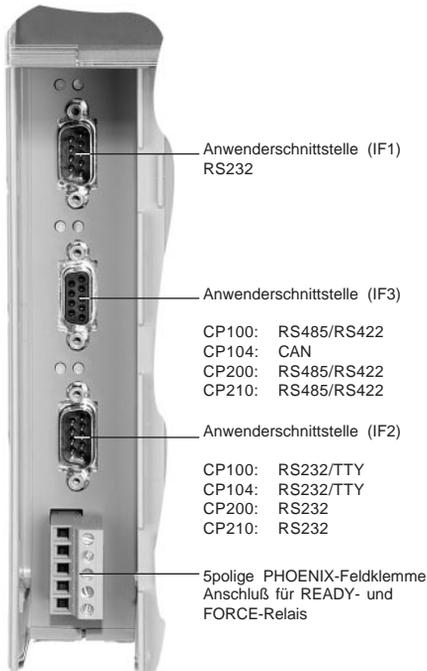
- Alle Anwenderprogramme werden gestoppt.
- Alle Ausgänge werden auf Null gesetzt.
- Alle Multiprozessoren des Systems bekommen ebenfalls einen Reset.

Anschließend geht die RPS in den SERVICE-Modus.

3.4 ANSCHLUSSBEREICH

Hinter den beiden Modultüren befinden sich die seriellen Schnittstellen (Online-Schnittstelle), eine Feldklemme für FORCE- und READY-Kontakte, Schlüsselschalter und der Steckplatz für den Anwenderspeicher:

hinter linker Modultür



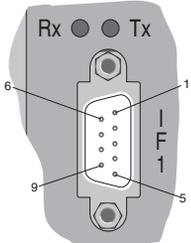
hinter rechter Modultür



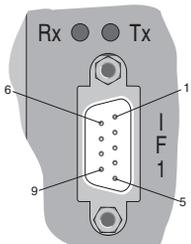
3.5 ANWENDERSCHNITTSTELLE (IF1)

Die nicht potentialgetrennte Anwenderschnittstelle IF1 ist für den Anschluß eines Lichtleiters vorbereitet. Der Lichtleiter wird über die kurzschlußfeste 4,8 V-Versorgungsspannung (4,8 V \pm 6%, max. 150 mA) am Pin 4 des DSUB-Steckers versorgt.

3.5.1 CP100 und CP104

Schnittstelle	Beschreibung	Anschlußbelegung						
		RS232						
Anwenderschnittstelle RS232  9pol. DSUB-Stecker	Die Standard RS232-Schnittstelle steht dem Anwender zur freien Verfügung. Zur Online-Verbindung mit dem PG wird ein Standard RS232-Kabel verwendet, das bei B&R erhältlich ist: <table border="1" data-bbox="363 609 696 690"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Bestellnummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS232-Kabel</td> <td>0G0001.00-090</td> </tr> </tbody> </table> LEDs über der Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden. Max. Baudrate: 64 kBaud Max. Kabellänge: 15 m	Bezeichnung	Bestellnummer	RS232-Kabel	0G0001.00-090	1	DCD	Data Carrier Detect
		Bezeichnung	Bestellnummer					
		RS232-Kabel	0G0001.00-090					
		2	RXD	Receive Signal				
		3	TXD	Transmit Signal				
		4	DTR	Data Terminal Ready (+4,8V/150mA)				
		5	GND	Ground				
		6	DSR	Data Set Ready				
		7	RTS	Request To Send				
8	CTS	Clear To Send						
9	RI	Ring Indikator						

3.5.2 CP200 und CP210

Schnittstelle	Beschreibung	Anschlußbelegung						
		RS232						
Anwenderschnittstelle RS232  9pol. DSUB-Stecker	Die Standard RS232-Schnittstelle steht dem Anwender zur freien Verfügung. Zur Online-Verbindung mit dem PG wird ein Standard RS232-Kabel verwendet, das bei B&R erhältlich ist: <table border="1" data-bbox="363 1234 696 1315"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Bestellnummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS232-Kabel</td> <td>0G0001.00-090</td> </tr> </tbody> </table> LEDs über der Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden. Max. Baudrate: 64 kBaud Max. Kabellänge: 15 m	Bezeichnung	Bestellnummer	RS232-Kabel	0G0001.00-090	1	NC	
		Bezeichnung	Bestellnummer					
		RS232-Kabel	0G0001.00-090					
		2	RXD	Receive Signal				
		3	TXD	Transmit Signal				
		4	DTR	Data Terminal Ready (+4,8V/150mA)				
		5	GND	Ground				
		6	DSR	Data Set Ready				
		7	RTS	Request To Send				
8	CTS	Clear To Send						
9	NC							

3.6 ANWENDERSCHNITTSTELLE (IF3)

Je nach CPU ist die IF3 als RS485/RS422 oder als CAN-Schnittstelle ausgeführt.

3.6.1 RS485/RS422-Schnittstelle (CP100, CP200 und CP210)

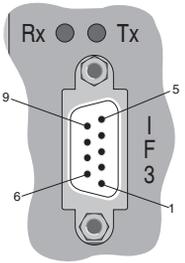
Die potentialgetrennte Schnittstelle steht dem Anwender zur freien Verfügung. Die Konfiguration erfolgt softwaremäßig aus dem Anwenderprogramm.

Die 5 V-Versorgung ist potentialgetrennt und wird für den Anschluß von Abschlußwiderständen verwendet (bei Vernetzung von mehreren RS485-Schnittstellen).

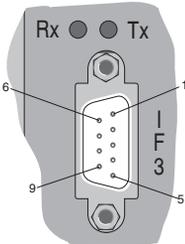
LEDs über der Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden.

Max. Baudrate: 347 kBaud

Max. Kabellänge: 1200 m

Schnittstelle	Anschlußbelegung CP100			Anschlußbelegung CP200, CP210		
		RS485	RS422		RS485	RS422
Anwenderschnittstelle RS485/RS422  9pol. DSUB-Buchse	1	NC	NC	1	NC	NC
	2	res.	TXD	2	res.	TXD
	3	DATA	RXD	3	DATA	RXD
	4	NC	NC	4	res.	res.
	5	GND	GND	5	GND	GND
	6	+5V/200mA	+5V/200mA	6	+5V/200mA	+5V/200mA
	7	res.	$\overline{\text{TXD}}$	7	res.	$\overline{\text{TXD}}$
	8	$\overline{\text{DATA}}$	$\overline{\text{RXD}}$	8	$\overline{\text{DATA}}$	$\overline{\text{RXD}}$
	9	NC	NC	9	res.	res.

3.6.2 CAN-Schnittstelle (CP104)

Schnittstelle	Beschreibung	Anschlußbelegung	
			CAN
Anwenderschnittstelle CAN  9pol. DSUB-Stecker	Die Schnittstelle ist potentialgetrennt. Die Knotennummer wird softwaremäßig eingestellt. Die Verbindung erfolgt über ein T-Stück (7AC911.9). Als CAN Controller wird der INTEL 82527 Prozessor verwendet. Die beiden Status-LEDs für Receive und Transmit über dem DSUB-Stecker zeigen die Aktivität des CAN-Busses zwischen Controller und Optokoppler an. Max. Baudrate: 500 kBit/s Buslänge: 10 - 60 m 250 kBit/s Buslänge: 100 - 200 m 50 kBit/s Buslänge: 800 - 1000 m	1	NC
		2	CAN L
		3	GND
		4	NC
		5	NC
		6	res.
		7	CAN H
		8	NC
		9	NC

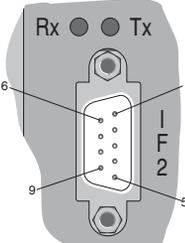
3.7 ANWENDERSCHNITTSTELLE (IF2)

Die potentialgetrennte Schnittstelle steht dem Anwender zur freien Verfügung. Die Konfiguration erfolgt softwaremäßig aus dem Anwenderprogramm.

LEDs über der Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden.

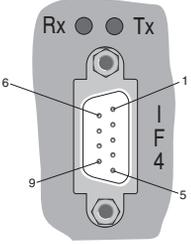
Max. Baudrate: 64 kBaud

Max. Kabellänge: RS232: 15 m
 TTY: 300 m ... nur bei CP100 und CP104!

Schnittstelle	Anschlußbelegung CP100, CP104			Anschlußbelegung CP200, CP210	
		RS232	TTY		RS232
Anwenderschnittstelle RS232/TTY  9pol. DSUB-Stecker	1	res.	TXD	1	res.
	2	RXD	Strom 1	2	RXD
	3	TXD	res.	3	TXD
	4	res.	RXD	4	res.
	5	GND	GND	5	GND
	6	res.	TXD Ret	6	res.
	7	RTS	Strom 2	7	RTS
	8	CTS	res.	8	CTS
	9	res.	RXD Ret	9	res.

3.8 ANWENDERSCHNITTSTELLE (IF4)

Nur die Zentraleinheiten CP200 und CP210 sind mit dieser CAN-Schnittstelle ausgestattet.

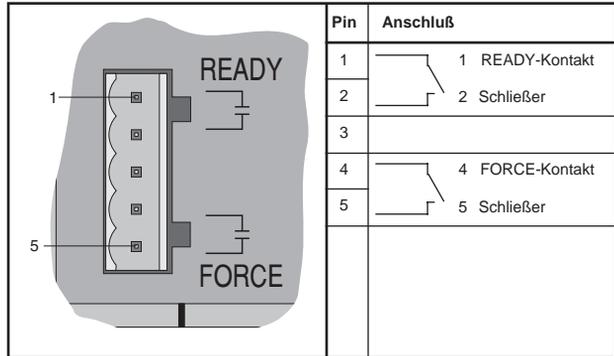
Schnittstelle	Beschreibung	Anschlußbelegung	
<p>Anwenderschnittstelle CAN</p>  <p>9pol. DSUB-Stecker</p>	<p>Die Schnittstelle ist potentialgetrennt. Die Knotennummer wird softwaremäßig eingestellt. Die Verbindung erfolgt über ein T-Stück (7AC911.9).</p>	CAN	
	<p>Als CAN Controller wird der INTEL 82527 Prozessor verwendet.</p>	1	NC
	<p>Die beiden Status-LEDs für Receive und Transmit über dem DSUB-Stecker zeigen die Aktivität des CAN-Busses zwischen Controller und Optokoppler an.</p>	2	CAN L
	<p>Max. Baudrate:</p>	3	GND
	<p>500 kBit/s Buslänge: 10 - 60 m</p>	4	NC
	<p>250 kBit/s Buslänge: 100 - 200 m</p>	5	NC
	<p>50 kBit/s Buslänge: 800 - 1000 m</p>	6	res.
		7	CAN H
		8	NC
	9	NC	

3.9 RELAIS-KONTAKTE

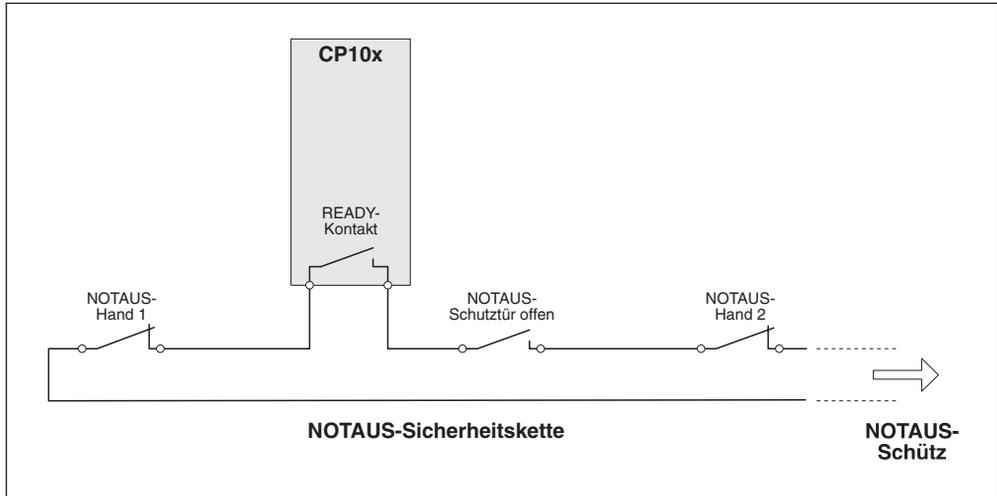
Hinter der linken Modulür befindet sich weiterhin ein 5poliger PHOENIX-Stecker, an dem zwei Relais-Kontakte zur Verfügung stehen.

3.9.1 READY-Relais

Dieser Kontakt (Schließer) kann für eine NOTAUS-Funktion verwendet werden. Das Relais öffnet bei Stromausfall, im Reset-Fall, beim Stoppen der gesamten RPS durch das Programmiersystem und kann durch das Betriebssystem gesetzt oder rückgesetzt werden. Fehler, die zum Abfallen des Relais führen, sind im Betriebssystem definiert. Es ist jedoch möglich, mit Hilfe von FUBs weitere Fehler zu bestimmen, bei denen das Relais abfallen soll. Das Relais ist mit der Status-LED "RUN" der Zentraleinheit gekoppelt.



Der Kontakt des READY-Relais kann in die NOTAUS-Sicherheitskette eingebunden werden:

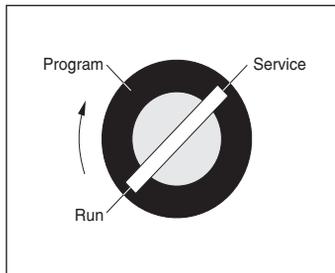


3.9.2 FORCE-Relais

Der Kontakt des FORCE-Relais ist mit der LED "FORCED" am Display gekoppelt. Er ist geschlossen, wenn zumindest eine Prozeßvariable auf einen Wert "gezwungen" wurde (Funktion **FORCE** des Programmiersystems PG2000).

3.10 SCHLÜSSELSCHALTER

Die Zentraleinheit CP100 verfügt über einen Schlüsselschalter mit drei Positionen (Die folgende Beschreibung gilt ab Version 1.10 des Betriebssystems RPS-Software.):



Run

In dieser Position ist es nicht möglich, Anwenderprogramme in die Zentraleinheit zu übertragen oder laufende Applikationen vom Programmiersystem aus zu beeinflussen. Dem Anwender stehen nur eingeschränkte Statusfunktionen zur Verfügung (Lesen und Schreiben von Variablen).

Die UP/ENTER-Tasten sind inaktiv. Die RPS kann nur durch Betätigen des RESET-Tasters gestoppt werden.

Befindet sich der Schlüsselschalter beim Einschalten in dieser Position, werden alle Tasks, die sich im Anwender-EPROM oder -RAM befinden, gestartet.

Program

In der Zentraleinheit befindliche Programme können vom PG beliebig gestartet, gestoppt und gelöscht werden. Anwenderprogramme können in die Zentraleinheit übertragen werden. Alle Statusfunktionen des Programmiersystems stehen dem Anwender zur Verfügung.

Die UP/ENTER-Tasten sind aktiv. Zwischen den Positionen **Run** und **Program** kann bei laufender RPS beliebig umgeschaltet werden.

Befindet sich der Schlüsselschalter bei Power-On in dieser Position, werden alle Tasks, die sich im Anwender-EPROM oder -RAM befinden, gestartet.

Service

Wird im Betrieb auf diese Position umgeschaltet, läuft die RPS mit einem RESET hoch, d. h. alle Anwenderprogramme werden gestoppt und alle Ausgänge auf Null gesetzt. Anschließend geht die RPS in den SERVICE-Modus. Im SERVICE-Modus läuft nur die Systemsoftware, alle Anwenderprogramme sind inaktiv.

Wird während des Betriebs auf die Position **Program** umgeschaltet, läuft die RPS mit dem Boot-Modus Warmstart (siehe Abschnitt "Bedientasten") hoch.

Befindet sich der Schlüsselschalter beim Einschalten in der Position **Service**, geht die RPS automatisch in den SERVICE-Modus.

3.11 PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung der Zentraleinheiten erfolgt mit dem Programmiersystem. Für die Programmerstellung stehen mehrere Programmiersprachen zur Auswahl:

- AWL (Anweisungsliste)
- KOP (Kontaktplan)
- Hochsprache PL2000 (strukturierter Text)

3.12 RAM-PUFFERUNG

3.12.1 Allgemeines

Mit der RAM-Pufferung werden Anwender-RAM, Dual Ported RAM und System-RAM gepuffert. Im spannungslosen Zustand der RPS versorgt die Lithium-Batterie der Zentraleinheit oder des Anwenderspeichers die RAMs in CPU und AWS.

3.12.2 Puffermöglichkeiten

Die Pufferung der RAMs (Programm- und Datenspeicher) erfolgt ...

- ... durch eine Lithiumbatterie im Anwenderspeichermodul
- ... durch eine Lithiumbatterie in der Zentraleinheit
- ... durch einen Goldfolienkondensator (während Batteriewechsel)

3.12.3 Pufferdauer

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die Pufferdauer, wenn eine volle Batterie eingesetzt wird.

volle Batterie in		Dauer der RAM-Pufferung
CPU	AWS	
		10 min. mit aufgeladenem Goldfolienkondensator
	●	für die RAMs beider Module 1 Jahr
●		für die RAMs beider Module 1 Jahr
●	●	für die RAMs beider Module 2 Jahre

3.12.4 Batterieüberwachung

Die Überprüfung der Batteriespannung erfolgt zyklisch. Der zyklische Belastungstest der Batterie verkürzt die Lebensdauer nicht wesentlich, bringt aber die frühzeitige Erkennung einer geschwächten Pufferkapazität. Die Statusinformation "Batterie OK" steht dem Anwender über die B&R-TRAP-Funktion "SYS_battery" zur Verfügung.

3.13 WECHSELN DER LITHIUM-BATTERIE

Die Lithium-Batterie befindet sich unter der Batterieabdeckung BAT1 auf der Statusanzeige.

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)

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. Deshalb empfiehlt B&R die Batterie im spannungslosen Zustand zu tauschen.

Beim Batteriewechsel übernehmen im spannungslosen Zustand der Goldfolienkondensator in der Zentraleinheit und/oder die Lithium-Batterie im Anwenderspeicher die Versorgung der RAMs.

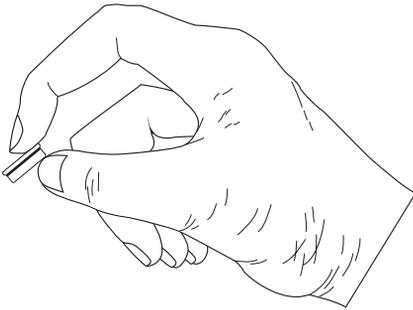
Wenn der Anwenderspeicher nicht gesteckt ist, sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Um sicherzustellen, daß der Goldfolienkondensator geladen ist, muß die RPS vor dem Wechsel der Batterie 5 Minuten ununterbrochen eingeschaltet sein.
- Nach dem Abschalten des Systems muß der Wechsel der Batterie innerhalb von 10 Minuten durchgeführt werden.

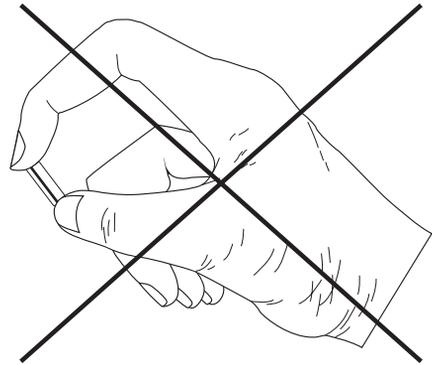
Vorgangsweise beim Batteriewechsel

- 1) Zuleitung zum Netzteil spannungslos machen
- 2) Elektrostatische Entladung an der Hutschiene bzw. am Erdungsanschluß vornehmen (nicht in das Netzteil greifen!).
- 3) Abdeckung für Lithium-Batterie hochklappen und festhalten
- 4) Herausziehen der Batterie aus der Halterung durch Ziehen am Ausziehstreifen
- 5) Lithium-Batterie herausnehmen (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:



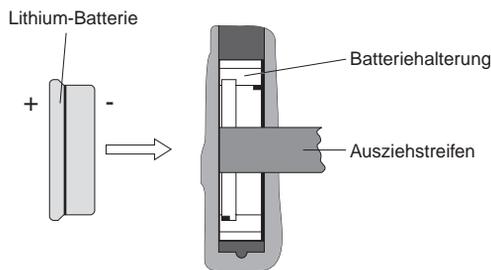
Falsch:



- 6) Neue Batterie in richtiger Polarität einstecken (Ausziehstreifen nicht vergessen)
- 7) Batterieabdeckung loslassen
- 8) Zuleitung zum Netzteil unter Spannung setzen



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



4 ANWENDERSPEICHER

4.1 ALLGEMEINES

Der Anwenderspeicher (AWS) wird zur Speicherung des Anwenderprogramms benötigt. Er wird in den dafür vorgesehenen Steckplatz des Prozessormoduls (Zentraleinheit oder Multiprozessor) gesteckt. Im Anwenderspeicher befinden sich Betriebssystem-ROM, User-RAM und User-PROM. Von B&R können FlashPROM AWS bestellt werden.

Bei FlashPROM AWS ist das Betriebssystem in einem System-Flash programmiert. Mit Hilfe des Programmiersystems kann ein Download des Betriebssystems bzw. ein Betriebssystem-Update durchgeführt werden (siehe Abschnitt "System-Flash programmieren").



Ein Anwenderspeicher darf nur im spannungslosen Zustand gezogen bzw. gesteckt werden!

Die Pufferzeit der Lithium-Batterie wird maßgeblich durch die Lager- bzw. Betriebstemperatur bestimmt. Um die Eckdaten der Pufferzeit einhalten zu können, ist eine fachgerechte Lagerung (kühl und trocken) der Batterie zu empfehlen.

4.2 TECHNISCHE DATEN



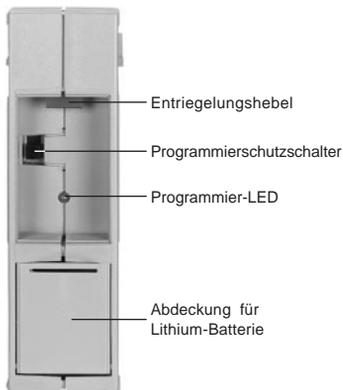
Bezeichnung	ME910	ME913	ME915
Bestellnummer	2ME910.90-1	2ME913.90-1	2ME915.90-1
Kurzbeschreibung	2010 Anwenderspeicher, 64 KB SRAM, 256 KB FlashPROM mit RPS Betriebssystem	2010 Anwenderspeicher, 512 KB SRAM, 1 MB FlashPROM mit RPS Betriebssystem	2010 Anwenderspeicher, 2 MB SRAM, 2 MB FlashPROM mit RPS Betriebssystem
C-UL-US gelistet	JA	JA	JA
Verwendung für Prozessormodul	CP10x, CP2x0, MP100	CP10x, CP2x0, MP100	CP10x, CP2x0, MP100
Betriebssystem	RPS-Software	RPS-Software	RPS-Software
User-RAM	64 KByte SRAM	512 KByte SRAM	2 MByte SRAM
User-PROM	256 KByte Flash	1024 KByte Flash	2 MByte Flash
Löschen des PROM	Programmierlogik im Modul		

Bezeichnung	ME910	ME913	ME915
FlashPROM progr.	Programmierlogik im Modul, Anzeige mit LED		
Programmierschutz	Schalter am Modul		
Pufferung der RAMs Lithium-Batterie (im AWS) Goldfolienkondensator (im AWS)	mind. 2 Jahre ¹⁾ mind. 10 min		
Lagertemperatur AWS ohne Lithium-Batterie AWS mit Lithium-Batterie Lithium-Batterie (nicht eingebaut)	-20 bis +70 °C -20 bis +60 °C -20 bis +60 °C		
Lagerzeit Lithium-Batterie (nicht eingebaut)	max. 3 Jahre bei 30 °C		
Maße (H, B, T) [mm]	103, 32, 122		

¹⁾ Die angegebene Pufferzeit bezieht sich auf Anwenderspeicher, die sich nicht in einem Prozessormodul (Zentraleinheit oder Multiprozessor) befinden. Ansonsten wird die Pufferdauer auf 1 Jahr halbiert, da die RAMs des Prozessormoduls mitgepuffert werden.

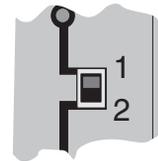
4.3 ANZEIGE- UND BEDIENELEMENTE

An der Frontseite des Anwenderspeichers befinden sich folgende Elemente:



Die **Programmier-LED** leuchtet, wenn ein Schreibvorgang auf das Anwender-PROM ("Brennen") erfolgt.

Der **Programmierschutzschalter** dient dazu, das PROM vor unbeabsichtigtem Beschreiben bzw. Löschen zu schützen. In Position 1 (Schreibposition) ist das Beschreiben des Anwender-PROM möglich. In Position 2 dagegen, wird jedes Beschreiben des PROM verhindert.



Während des Programmierens von B&R Modulen auf das Anwender-PROM darf die Position des Schreibschutzschalters nicht verändert werden!

Hinter der **Abdeckung** befindet sich eine Lithium-Batterie, die im spannungslosen Zustand das User-RAM und die RAMs im Prozessormodul (Zentraleinheit oder Multiprozessor) versorgt.

Bei längerer Lagerung des AWS sollte die Batterie zwecks Schonung entnommen werden, wenn die Pufferung nicht benötigt wird.

Zum Ziehen des AWS aus dem Prozessormodul (Zentraleinheit oder Multiprozessor) muß der **Entriegelungshebel** leicht nach unten gedrückt werden.

4.4 WECHSELN DER LITHIUM-BATTERIE

Lithium-Batterie: 3 V / 950 mAh
Bestellnummer: 0AC200.9 (5 Stück Lithium-Batterien)

Lagerzeit: max. 3 Jahre bei 30 °C
Luftfeuchtigkeit: 0 bis 95 % (nicht kondensierend)

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. Deshalb empfiehlt B&R die Batterie im spannungslosen Zustand zutauschen.

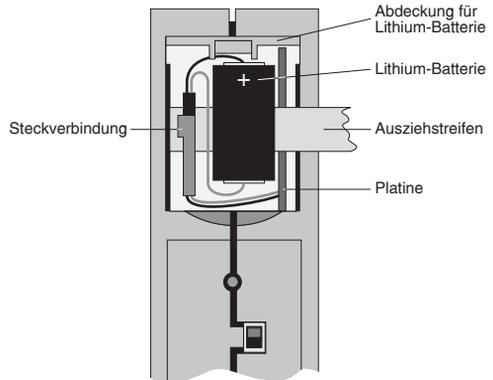
Der Tausch der Lithium-Batterie kann sowohl im gesteckten als auch im gezogenen Zustand des AWS vorgenommen werden. Auf dem AWS übernimmt in diesem Fall ein Goldfolienkondensator, auf der Zentraleinheit eine Lithium-Batterie bzw. ein Goldfolienkondensator die Pufferung der RAMs.

Wenn der Anwenderspeicher nicht gesteckt ist, sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Um sicherzustellen, daß der Goldfolienkondensator geladen ist, muß die RPS vor dem Wechsel der Batterie 5 Minuten ununterbrochen eingeschaltet sein.
- Nach dem Abschalten des Systems muß der Wechsel der Batterie innerhalb von 10 Minuten durchgeführt werden.

Vorgangsweise beim Batteriewechsel

- 1) Zuleitung zum Netzteil spannungslos machen
- 2) Elektrostatische Entladung an der Hutschiene bzw. am Erdungsanschluß vornehmen (nicht in das Netzteil greifen!)
- 3) Abdeckung für Lithium-Batterie hochklappen
- 4) Batterie unter Zuhilfenahme des Ausziehstreifens anheben und herausnehmen
- 5) Steckverbindung ausfädeln (leichte Schrägstellung erforderlich)
- 6) Gebrauchte Batterie abstecken
- 7) Neue Batterie anstecken
- 8) Steckverbindung einfädeln (von oben nach unten, leichte Schrägstellung)
- 9) Batterie einlegen (Ausziehstreifen nicht vergessen)
- 10) Ausziehstreifen zwischen Gehäuse und Steckverbindung stecken
- 11) Abdeckung für Lithium-Batterie schließen
- 12) Zuleitung zum Netzteil unter Spannung setzen



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

4.5 SYSTEM-FLASH PROGRAMMIEREN

4.5.1 Allgemeines

Alle Anwenderspeicher werden ohne Betriebssystem ausgeliefert. Ein Betriebssystem-Download bzw. ein Betriebssystem-Update wird mit Hilfe des Programmiersystems durchgeführt.

Die Betriebssysteminstallation mit dem PG2000 ist ab Version V 2.20 möglich.

4.5.2 Betriebssystem-Download

Alle Anwenderspeicher werden ohne Betriebssystem ausgeliefert. Bei der erstmaligen Installation des Betriebssystems (kurz „Betriebssystem-Download“ genannt) sind folgende Schritte erforderlich:

- 1) Versorgungsspannung für die RPS abschalten. Dieser Schritt ist unbedingt erforderlich, da der AWS nur im spannungslosen Zustand gezogen bzw. gesteckt werden darf!
- 2) Neuen FlashPROM-Anwenderspeicher stecken und anschließend Versorgungsspannung wieder anlegen. Vergewissern Sie sich, daß der Programmierschutzschalter auf der AWS-Front in Schreibposition ist!
- 3) Online-Verbindung zwischen Programmiergerät (PC oder Industrie- PC) und Zentraleinheit oder Multiprozessor herstellen.
- 4) Programmiersystem PG2000 starten.
- 5) Rufen Sie im PG2000 die Funktion RPSSW Update (siehe Menüpunkt Service im Pull-Down-Menü System) auf.
- 6) Es wird eine Dialogbox eingeblendet, in der Sie die Übertragungsrate (Baudrate) für den Download-Vorgang und die (für die Online-Verbindung verwendete) PC-Schnittstelle festlegen können (z. B. 57600 Baud, COM1).
- 7) Durch Anwahl des Auswahlfeldes [OK] wird eine weitere Dialogbox geöffnet.
- 8) In dieser Dialogbox kann die Version des Betriebssystems ausgewählt werden. Nach dem Schließen dieser Dialogbox durch Anwahl des Auswahlfeldes [Ja] wird der Download-Vorgang gestartet. Der Download- Fortschritt wird in der Meldungszeile angezeigt.



Das User-Flash wird gelöscht!

- 9) Wenn der Download-Vorgang abgeschlossen ist, muß die RPS aus- und eingeschaltet werden.
- 10) Die RPS ist nun betriebsbereit.

4.5.3 Betriebssystem-Update



Der Betriebssystem-Update kann bei der Zentraleinheit CP100 nur über die Anwenderschnittstelle IF1 durchgeführt werden!

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

- 1) Versorgungsspannung für die RPS abschalten. Dieser Schritt ist unbedingt erforderlich, da der AWS nur im spannungslosen Zustand gezogen bzw. gesteckt werden darf!
- 2) AWS aus der CPU oder aus dem Multiprozessor entnehmen.
- 3) Ein Betriebssystem-Update ist nur möglich, wenn sich die CPU oder Multiprozessor im Bootstraploader-Modus befindet. Dazu ist folgender Schritt notwendig: Seitliche FlashPROM-Abdeckung des Anwenderspeichers öffnen und Hardware-Schalter auf „ERASE“ stellen.
- 4) Anwenderspeicher in die CPU oder in dem Multiprozessor stecken und anschließend Versorgungsspannung wieder anlegen. Vergewissern Sie sich, daß der Programmierschutzschalter auf der AWS-Front in Schreibposition ist!
- 5) Online-Verbindung zwischen Programmiergerät (PC oder Industrie- PC) und Zentraleinheit oder Multiprozessor herstellen.
- 6) Programmiersystem PG2000 starten.
- 7) Rufen Sie im PG2000 die Funktion RPSSW Update (siehe Menüpunkt Service im Pull-Down-Menü System) auf.
- 8) 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).
- 9) Durch Anwahl des Auswahlfeldes [OK] wird eine weitere Dialogbox geöffnet.
- 10) 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!

- 11) Wenn der Update-Vorgang abgeschlossen ist, muß die Versorgungsspannung für die RPS abgeschaltet werden.
- 12) AWS aus der CPU oder aus dem Multiprozessor entnehmen und den Hardware-Schalter zurück auf „OK“ stellen.
- 13) AWS wieder in die CPU oder in den Multiprozessor stecken und anschließend Versorgungsspannung anlegen.
- 14) Die RPS ist nun betriebsbereit.

5 NETZTEILMODULE

5.1 ALLGEMEINES

Netzteilmodule erzeugen aus der Eingangsspannung (24 VDC, 120 VAC oder 230 VAC) die RPS-intern benötigte Spannung. Jede Basis- und Erweiterungseinheit benötigt mindestens ein eigenes Netzteilmodul. Netzteilmodule können nur auf dem I/O-Bus gesteckt werden (nie auf dem Systembus).

Das für Netzteilmodule relevante Unterscheidungsmerkmal ist der Eingangsspannungsbereich.

Bei der Konfiguration eines Systems ist darauf zu achten, daß die Leistungsaufnahme aller gesteckten Module die Ausgangsleistung aller im System gesteckten Netzteilmodule nicht übersteigt.

Die Leistungsversorgung des B&R SYSTEMs 2010 kann durch eine beliebige Anzahl von Netzteilmodulen (einschließlich möglicher Redundanz) an fast beliebiger Steckplatzposition im Gesamtsystem realisiert werden. Die Versorgungsmodule können unter Spannung gezogen bzw. gesteckt werden.

5.1.1 Sicherheitseinrichtungen

Netzteilmodule sind mit einer internen Strombegrenzung (Kurzschlußschutz) und einem thermischen Überlastschutz ausgestattet. Eine Sicherung schützt das Modul gegen Überlastung und Verpolung. Die Sicherung befindet sich hinter der Modultür.

Über ein sogenanntes READY-Relais kann die Funktion des Netzteilmoduls überwacht werden. Das READY-Relais ist angezogen, wenn das Netzteil ordnungsgemäß funktioniert. Im Fehlerfall (z. B. Überlast) fällt das Relais ab. Mittels des READY-Relais kann eine externe Überwachung der Stromversorgung realisiert werden.

5.1.2 Übersicht

Netzteil	Eingangsspannung	Ausgangsleistung
PS425	24 VDC	100 W
PS740	90 ... 270 VAC	100 W

5.1.3 Steckplätze

Das Versorgungskonzept des Systems B&R 2010 basiert auf modularem Aufbau. Je nach Leistungsbedarf der eingesetzten Module werden ein oder mehrere Netzteile verwendet. Die Netzteile können grundsätzlich auf jedem Steckplatz des I/O-Busses betrieben werden. B&R empfiehlt, den äußerst rechten Steckplatz des I/O-Busses mit einem Netzteil zu bestücken und die Netzteile nach einer bestimmten Methode (in Kapitel "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung" beschrieben) auf dem I/O-Bus zu platzieren.

5.2 PS425

5.2.1 Technische Daten



Bezeichnung	PS425
Bestellnummer	2PS425.9
Kurzbeschreibung	2010 Netzteilmodul, 24 VDC, 100 W
C-UL-US gelistet	JA
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Eingangsspannung	
minimal	18 VDC
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC
Externe Stützkondensatoren	
bei Einphasenbrücke	20000 µF
bei Dreiphasenbrücke	12000 µF
Ausgangsleistung	100 W
Stromaufnahme	max. 6,5 A
Schutzeinrichtungen	
Sicherung	10 A träge / 250 V
Thermischer Überlastschutz	Überwachung der Gehäuseinnentemperatur
Strombegrenzung	Überwachung der abgegebenen Leistung
Statusanzeigen	LEDs
READY-Relais	Schließer
Schaltspannung	nom. 24 VDC / 230 VAC
max. Belastung der Kontakte	2 A
Transientenspannung	2,5 kV
Schutz	extern
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

5.2.2 Status-LEDs

- DC** Die sekundäre Stromversorgung ist in Ordnung.
- OL** Leuchtet diese LED (OVERLOAD), so ist die Strombegrenzung aktiviert worden. Mögliche Ursachen:
- Die Temperatur im Gehäuseinneren ist zu hoch.
 - Von der RPS wird mehr Leistung gezogen, als das Netzteil liefern kann (max. Ausgangsleistung wurde überschritten).



5.2.3 Anschlußbereich



10polige Feldklemme

	Pin	Anschluß
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	Schirm-Erde
8	8	+24 V
9	9	GND
10	10	Schirm-Erde

Der **READY-Kontakt** ist geschlossen, wenn das Netzteil ordnungsgemäß in Betrieb ist. Bei Überlast wird dieser Kontakt geöffnet. Dadurch kann eine externe Überwachung der Stromversorgung realisiert werden.

Sicherung

Das Netzteil ist an der Primärseite mit einer **Sicherung** ausgestattet.

Glasrohrsicherung 5 * 20 mm: 10 A träge / 250 V



Vor dem Wechseln der Sicherung muß die Versorgungsspannung des Netzteils abgesteckt werden!

Vorgangsweise beim Sicherungswechsel:

- 1) Zuleitung zum Netzteil spannungslos machen
- 2) Elektrostatische Entladung an der Hutschiene bzw. am Erdungsanschluß vornehmen (nicht in das Netzteil greifen!).
- 3) Modultür öffnen
- 4) Sicherungshalter mit Schlitz-Schraubendreher durch Drehen in Pfeilrichtung entriegeln
- 5) Sicherungshalter herausnehmen
- 6) Alte Sicherung aus Sicherungshalter entfernen
- 7) Neue Sicherung in Sicherungshalter einsetzen
- 8) Sicherungshalter in Netzteilmodul einsetzen
- 9) Sicherungshalter mit Schlitz-Schraubendreher durch Drehen entgegengesetzt der Pfeilrichtung verriegeln
- 10) Modultür schließen
- 11) Zuleitung zum Netzteil unter Spannung setzen

5.2.4 Überlastschutz

Während des Betriebs werden überwacht:

- Temperatur im Inneren des Gehäuses (thermischer Überlastschutz)
- An die RPS abgegebene Leistung (Strombegrenzung)

Wird entweder der thermische Überlastschutz oder die Strombegrenzung aktiv, ...

... erfolgt ein Leistungszusammenbruch im ganzen RPS-System

... wird die LED **OL** (OVERLOAD) eingeschaltet

... wird der READY-Kontakt geöffnet

Erst wenn die gezogene Leistung wieder unter die max. Ausgangsleistung des Netzteils sinkt oder die Temperatur im Gehäuseinneren in den zulässigen Bereich sinkt, wird die Stromversorgung automatisch wieder aktiv.

5.3 PS740

5.3.1 Technische Daten



Bezeichnung	PS740
Bestellnummer	2PS740.9
Kurzbeschreibung	2010 Netzteilmodul, 100-240 VAC, 100 W
C-UL-US gelistet	JA
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Eingangsspannung minimal nominal maximal	90 VAC 100 ... 240 VAC 270 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	47 bis 63 Hz
Überspannung Spitzenwert Halbwertsdauer	750 V 1,3 ms nicht periodisch
Ausgangsleistung	siehe Diagramm "Ausgangsleistung"
Stromaufnahme	max. 1,1 A
Schutzeinrichtungen Sicherung thermischer Überlastschutz Strombegrenzung	1,6 A träge / 250 V Überwachung der Gehäuseinnentemperatur Überwachung der abgegebenen Leistung
Statusanzeigen	LEDs
READY-Relais Schaltspannung max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Schutz	Schließer nom. 24 VDC / 230 VAC 2 A 2,5 kV extern
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

5.3.2 Status-LEDs

- DC** Die sekundäre Stromversorgung ist in Ordnung.
- OL** Leuchtet diese LED (OVERLOAD) ist die Strombegrenzung aktiviert worden. Mögliche Ursachen:
- Die Temperatur im Gehäuseinneren ist zu hoch.
 - Von der RPS wird mehr Leistung gezogen, als das Netzteil liefern kann (max. Ausgangsleistung wurde überschritten).



5.3.3 Anschlußbereich



Mit dem **Kippschalter** kann die erzeugte Sekundärspannung (28 V) wahlweise auf den I/O-Bus (RPS-System) oder auf die 28 V Klemme geschaltet werden. Somit ist es möglich, mit diesem Netzteil externe I/O-Komponenten zu versorgen:

Kippschalter	Sekundärspannung
links	28 V auf I/O-Bus
rechts	28 V auf 5poligen PHOENIX-Stecker



Der Kippschalter darf nur im spannungslosen Zustand geschaltet werden. Das Verwenden des Kippschalters zum Abschalten der RPS ist nicht zulässig!

28 V Klemme

Pin	Anschluß
1	+28 V
2	GND
3	
4	4 Schließer
5	5 READY-Kontakt

Die an der 5poligen Klemme verfügbare **28 V Versorgung** ist zusätzlich durch einen Überlastschutz abgesichert. Wird dieser Schutz aktiv, muß das Netzteil im spannungslosen Zustand einige Minuten auskühlen, bis es wieder in Betrieb genommen werden kann.

Der **READY-Kontakt** ist geschlossen, wenn das Netzteil ordnungsgemäß in Betrieb ist. Bei Überlast wird dieser Kontakt geöffnet. Dadurch kann eine externe Überwachung der Stromversorgung realisiert werden.

Netzspannungsklemme

Pin	Anschluß
1	PE Schirm-Erde
2	
3	N Nulleiter
4	L1 Phase

Sicherung

Das Netzteil ist an der Primärseite mit einer **Sicherung** ausgestattet.

Glasrohrsicherung 5 * 20 mm: 1,6 A träge / 250 V



Vor dem Wechseln der Sicherung muß die Versorgungsspannung des Netzteils abgesteckt werden!

Vorgangsweise beim Sicherungswechsel:

- 1) Zuleitung zum Netzteil spannungslos machen
- 2) Elektrostatische Entladung an der Hutschiene bzw. am Erdungsanschluß vornehmen (nicht in das Netzteil greifen!).
- 3) Modultür öffnen
- 4) Sicherungshalter mit Schlitz-Schraubendreher durch Drehen in Pfeilrichtung entriegeln
- 5) Sicherungshalter herausnehmen
- 6) Alte Sicherung aus Sicherungshalter entfernen
- 7) Neue Sicherung in Sicherungshalter einsetzen
- 8) Sicherungshalter in Netzteilmodul einsetzen
- 9) Sicherungshalter mit Schlitz-Schraubendreher durch Drehen entgegengesetzt der Pfeilrichtung verriegeln
- 10) Modultür schließen
- 11) Zuleitung zum Netzteil unter Spannung setzen

5.3.4 Überlastschutz

Während des Betriebs werden überwacht:

- Temperatur im Inneren des Gehäuses (thermischer Überlastschutz)
- An die RPS oder extern abgegebene Leistung (Strombegrenzung)

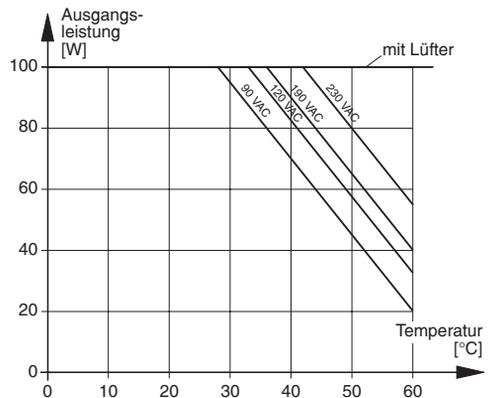
Wird entweder der thermische Überlastschutz oder die Strombegrenzung aktiv, ...

- ... erfolgt ein Leistungszusammenbruch im ganzen RPS-System
- ... wird die LED **OL** (OVERLOAD) eingeschaltet
- ... wird der READY-Kontakt geöffnet

Erst wenn die gezogene Leistung wieder unter die max. Ausgangsleistung des Netzteils sinkt oder die Temperatur im Gehäuseinneren in den zulässigen Bereich sinkt, wird die Stromversorgung automatisch wieder aktiv (Begrenzung der Leistung).

5.3.5 Ausgangsleistung

Die mittlere zulässige Ausgangsleistung des Netzteils PS740 sinkt mit fallender Eingangsspannung bzw. steigender Betriebstemperatur (auf Grund der internen Temperaturüberwachung). Dieses Verhalten ist bei der Projektierung der Stromversorgung zu berücksichtigen.



6 FELDKLEMMEN

6.1 ALLGEMEINES

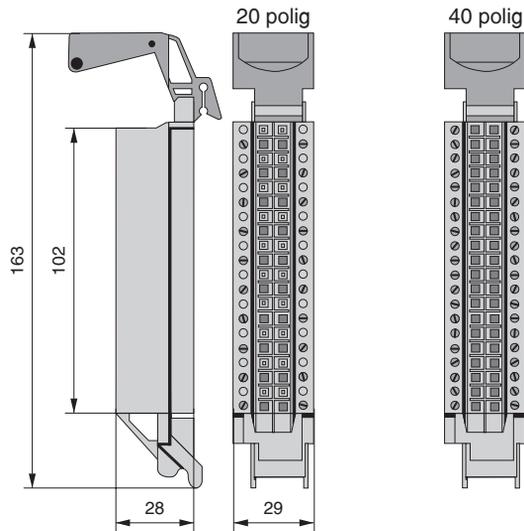
Module der Steuerungsfamilie B&R 2010 werden über eine einfach zu handhabende doppelreihige Feldklemme kontaktiert.

Durch die Bauweise der Feldklemme ergeben sich folgende Vorteile:

- Mittels einer Status-LED wird an jedem I/O-Modul angezeigt, ob die Feldklemme richtig gesteckt ist. Diese Information kann auch im Anwenderprogramm ausgewertet werden.
- Die Feldklemme ist codierbar, wodurch das Stecken an ein falsches I/O-Modul verhindert werden kann (siehe dazu Kapitel "Projektierung und Installation", Abschnitt "Abmessungen und Montage").
- Einfaches Ziehen der Feldklemme durch eingebauten Auswurfhebel (siehe dazu Kapitel "Projektierung und Installation", Abschnitt "Abmessungen und Montage").

Um Beschädigungen vorzubeugen, sind für die I/O-Kabel Zugentlastungen vorgesehen.

6.2 TECHNISCHE DATEN



Bezeichnung	TB120	TB140
Bestellnummer	2TB120.9	2TB140.9
Kurzbeschreibung	2010 Feldklemme, 20pol., Schraubklemme	2010 Feldklemme, 40pol., Schraubklemme
Anzahl der Pole	20	40
Art der Klemmung	Schraubklemme (Schraubendreher 3,5 mm)	
Kontaktabstand Klemme / Klemme linke / rechte Reihe	10,16 mm 6,38 mm	5,08 mm 6,38 mm
Kriechstrecke Klemme / Klemme linke / rechte Reihe	8,28 mm 4,5 mm	3,2 mm 4,5 mm
Nennspannung ¹⁾	250 VAC nach VDE Gruppe C	
Strombelastung ¹⁾	max. 12 A / Kontakt	
Spannungsfestigkeit ¹⁾ Klemme / Klemme linke / rechte Reihe	>5 kV 5 kV	3,5 kV 5 kV
Anschlußquerschnitt	0,20 mm ² (AWG24) - 2,5 mm ² (AWG12)	
Kabelart	nur Kupferdrähte (keine Aluminiumdrähte!)	
Entriegelung	mechanisch	
Zugentlastung	mittels Kabelbinder	

¹⁾ Die jeweiligen Grenzdaten der I/O-Module sind zu berücksichtigen!

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 durch LEDs angezeigt.

Die für die Eingangsmodule relevanten Unterscheidungsmerkmale sind:

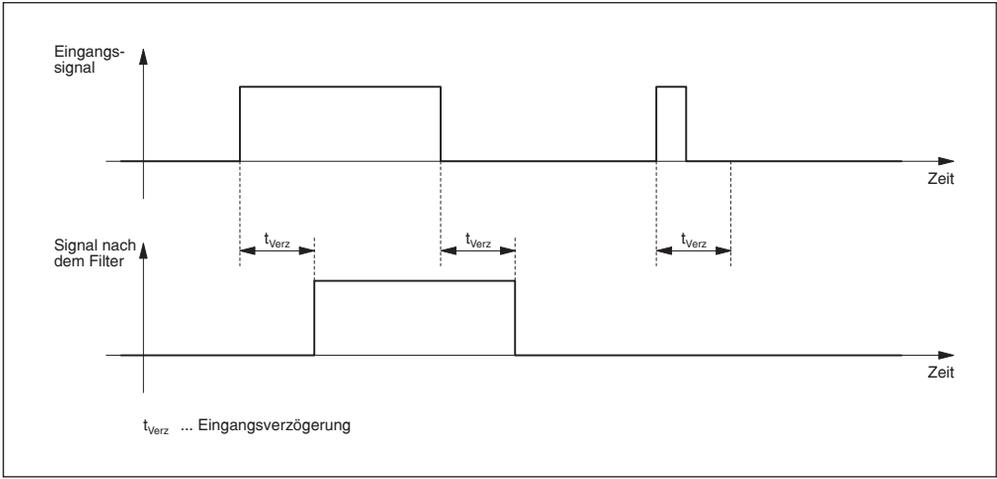
- Anzahl der Eingänge
- Eingangsspannung
- Eingangsverzögerung (Filter)
- Sonderfunktionen (z.B. Zählereingänge)

7.1.1 Übersicht

Modul	Anzahl Eingänge	Eingangsspannung	Eingangsstromkreis Umschaltbereich / Hysterese	Eingangsverzögerung	Bemerkung
DI400	32	24 VDC		10 ms	8 CSI-Eingänge 4 Zählereingänge
DI425	32	24 VDC		10 ms	
DI426	32	24 VDC		1 ms	
DI725	32	120 / 230 VAC		50 ms	
DI825	8		1,2 bis 2,1 mA / typ. 0,5 mA	100 µs	Zündschutzart [EEx ia] IIC

7.1.2 Zeitverhalten

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 Eingangsfilter unterdrückt.

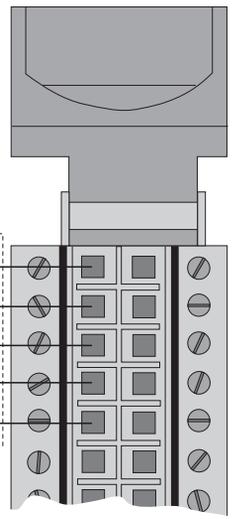
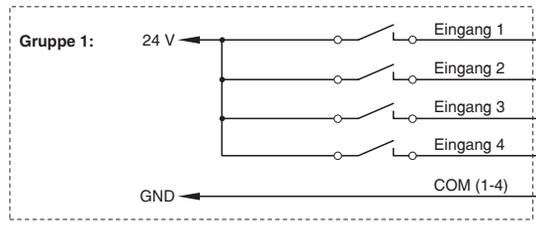


7.1.3 Sink/Source-Beschaltung

Alle 24 VDC Eingangsmodule des B&R SYSTEMs 2010 (**außer DI825**) können wahlweise als Sink- oder Source-Variante beschaltet werden. Da die Eingänge eines Moduls meist in galvanisch getrennte Gruppen zu vier Eingängen zusammengefaßt sind, können einzelne Gruppen auch unterschiedlich beschaltet werden:

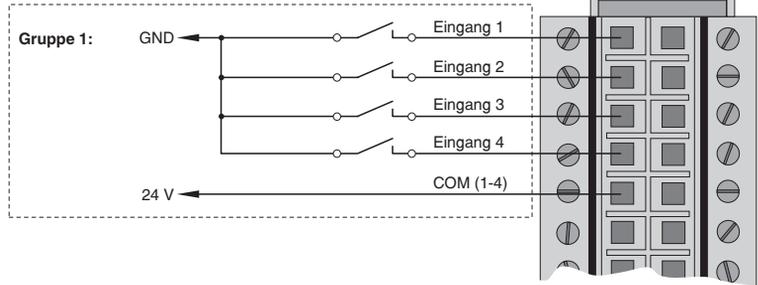
- Bei der **Sink-Beschaltung** wird der COM-Anschluß einer Eingangsgruppe mit Signalmasse verbunden, die Eingänge mit gegen 24 VDC schaltenden Sensoren.

Sink-Beschaltung:



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

Source-Beschaltung:



7.1.4 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 Variablen-deklaration hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident.

7.2 DI400

7.2.1 Technische Daten



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

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

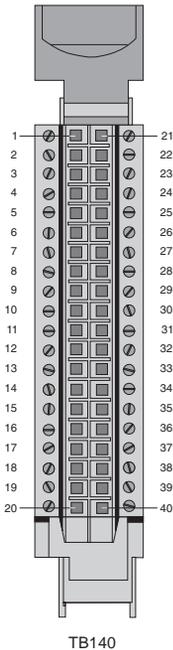
7.2.2 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- 1 ... 32 Die Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an. Unabhängig von der Beschaltungsart (Sink- oder Source-Variante) leuchtet die LED, wenn der Eingang log. 1 ist, d. h., wenn durch den Optokoppler Strom fließt.



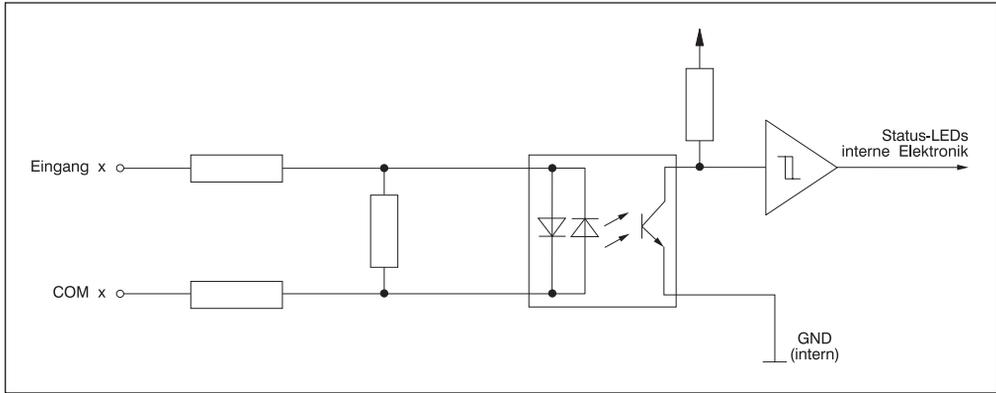
7.2.3 Anschlüsse der Feldklemme

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



TB140

7.2.4 Eingangsschema



7.2.5 Sonderfunktionen

Die Eingänge 1 bis 16 sind mit Sonderfunktionen belegt:

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

7.2.6 Change-of-State Eingänge

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

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

7.2.7 Zähler (16 Bit)

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

Jeder Zähler kann individuell konfiguriert werden für:

- Ereigniszählung
- Torzeitmessung
- Periodendauermessung

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

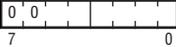
Jeder Eingang kann unabhängig davon, ob er als Zähler- oder Toreingang verwendet wird, weiterhin als normaler digitaler Eingang gelesen werden (10 ms Eingangsverzögerung).

7.2.8 Variablendeklaration

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

Konfigurations-Register

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



FITor 0 positive ↔ negative Flanke am Toreingang
1 negative ↔ positive Flanke am Toreingang

Peri 0 Torzeitmessung
1 Periodendauermessung

FICount 0 positive Flanke am Zählengang
1 negative Flanke am Zählengang

Ext 0 Interne Frequenz
1 Externe Frequenz

Tor 0 Impulsmessung
1 Torzeitmessung

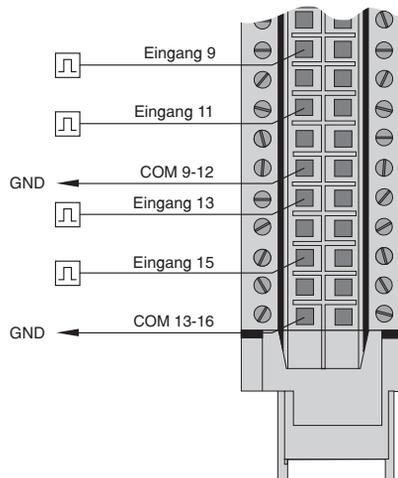
1 MHz 0 Intern 4 MHz
1 Intern 1 MHz

7.2.9 Anschlußbeispiel für Impulsmessung

Vier 16 Bit-Zähler, positive Flanke (default)

Konfigurationsregister: \$00

Anschlußbelegung:



7.2.10 Torzeitmessung

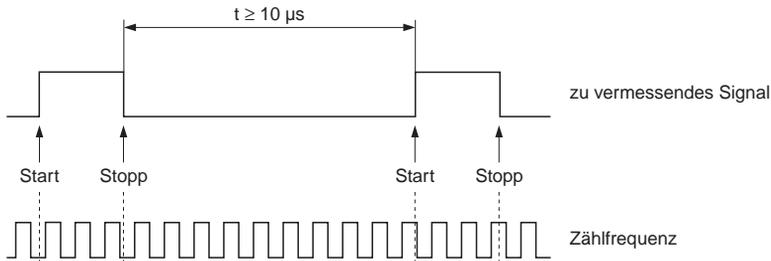
Ein an Kanal 10, 12, 14 oder 16 angeschlossenes Signal, kann mit Hilfe der Torzeitmessung vermessen werden. Die Pause zwischen zwei Torzeitmessungen muß $\geq 10 \mu\text{s}$ sein.

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

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

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

Prinzip der Torzeitmessung



Die Impulszählung wird mit der High-Flanke am Tor gestartet und mit der Low-Flanke gestoppt. Mit der Low-Flanke wird der Zählerwert in ein Zwischenregister übernommen. Mit der nächsten High-Flanke beginnt der Zähler wieder zu laufen.

Während der laufenden Torzeitmessung kann der zuletzt abgespeicherte Zählerwert (die Torzeit) durch das laufende Anwenderprogramm ausgelesen werden. Der zwischengespeicherte Wert wird erst mit dem Ende der laufenden Messung (Low-Flanke) aufgefrischt.

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

Anschlußbeispiel für Torzeitmessung

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

Für die Vermessung wird eine externe Frequenz verwendet:

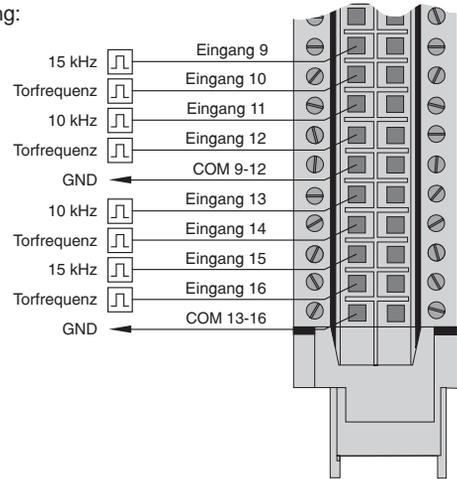
Kanäle 9 und 15: 15 kHz

Kanäle 11 und 13: 10 kHz

Konfigurations-Register:

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

Anschlußbelegung:



7.3 DI425 / DI426

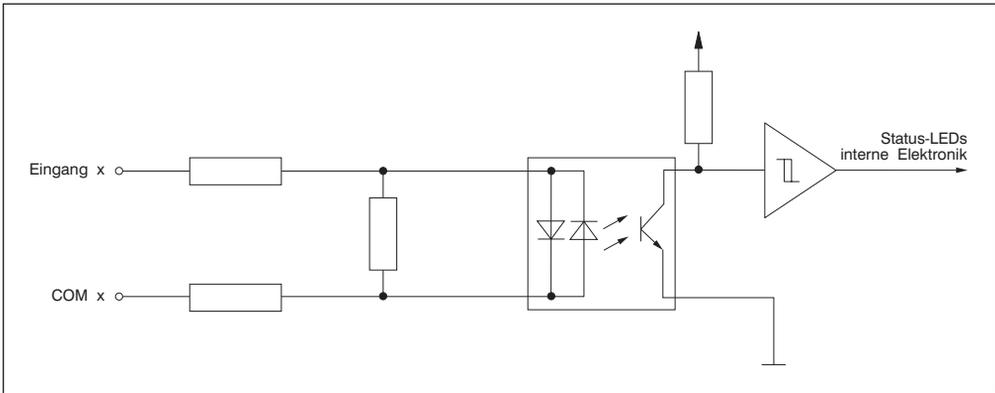
7.3.1 Technische Daten



Bezeichnung	DI425	DI426
Bestellnummer	2DI425.6	2DI426.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Eingangsmodul, 32 Eingänge 24 VDC, 10 ms, Sink/Source, 8 potentialgetrennte Eingangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!	2010 Digitales Eingangsmodul, 32 Eingänge 24 VDC, 1 ms, Sink/Source, 8 potentialgetrennte Eingangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA	JA
B&R ID-Code	\$01	\$03
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210	
Anzahl der Eingänge gesamt in 8 Gruppen zu	32 4	
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang (gleiche Gruppe)	JA (Optokoppler) JA (Optokoppler) NEIN	
Beschaltung	wahlweise Sink oder Source	
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC	
Eingangswiderstand	4 kΩ	
Schaltswellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 15 V >15 V	

Bezeichnung	DI425	DI426
Schaltverzögerung typ. max.	10 ms 12 ms	1 ms 1,2 ms
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 6 mA	
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 µs max. alle 100 ms	
Leistungsaufnahme	max. 6 W	
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185	

7.3.2 Eingangsschema



7.3.3 Status-LEDs

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

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



7.3.4 Anschlüsse der Feldklemme

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

7.3.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese digitalen Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 32
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

7.4 DI725

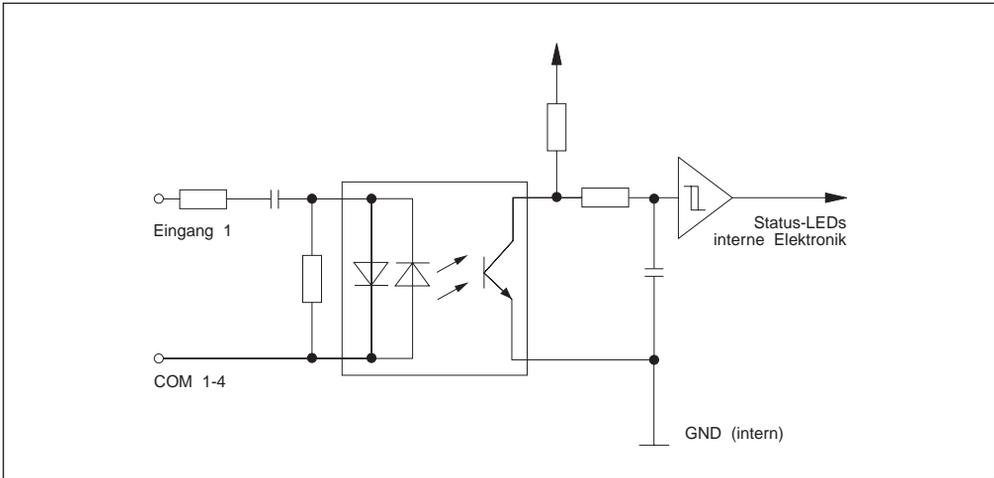
7.4.1 Technische Daten



Bezeichnung	DI725
Allgemeines	
Bestellnummer	2DI725.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Eingangsmodul, 32 Eingänge 120/230 VAC, 50 ms, 8 potentialgetrennte Eingangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$26
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Eingangsschema	siehe Abschnitt "Eingangsschema"
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2010 I/O Modul einfachbreit
Anzahl der Eingänge	32
Maximale Spitzenspannung	264 VAC
Bemessungsspannung	120 / 230 VAC
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Grenzwerte	
0-Signal UL	max. 40 VAC
0-Signal IL	max. 15 mA
1-Signal UH	min. 79 VAC
1-Signal IH	min. 2 mA

Bezeichnung	DI725
Verzögerungszeit 0 auf 1	max. 50 ms
Verzögerungszeit 1 auf 0	max. 50 ms
Leistungsaufnahme intern extern	max. 4 W max. 7 W
Zusätzliche Eigenschaften	
Statusanzeigen Feldklemmenstatus Eingänge	1 rote LED 1 grüne LED pro Kanal
Betriebseigenschaften	
Auswirkungen bei nicht korrekten Eingangsanschlüssen	keine Auswirkungen auf das Modul
Isolationsspannungen unter normalen Betriebsbedingungen zwischen Kanal und Bus anderen Kanälen	2500 VAC 500 VAC
Abgreifpunkte und Binärzustand des Sichtmelders	RPS-seitig im Logikteil
Auswirkungen beim Ziehen/Einsetzen des Eingangsmoduls unter Spannung	keine Auswirkungen auf das Modul
Zusätzliche äußere Last beim Zusammenschalten von Eingängen und Ausgängen, falls erforderlich	Siehe Spezifikation des jeweiligen Ausgangsmoduls
Erläuterung der Signalauswertung	Die AC-Spannung liegt über eine RC-Kombination an einem Optokoppler. Sekundärseitig erfolgt die Auswertung über einen Komparator mit Filterbeschaltung. Weitere Signalverarbeitung im Digitalteil.
Typische Beispiele für externe Verbindungen	COM-Anschluß auf Neutral, Eingang auf geschalteter Phase
Verschiedene Stromkreise möglich	JA (aber nicht verschiedene Phasen)
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2010 einfachbreit
Anordnung der Klemmen	siehe Abschnitt "Anschlüsse der Feldklemme"

7.4.2 Eingangsschema



7.4.3 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- 1 ... 32 Die Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an. Die LED leuchtet, wenn der Eingang log. 1 ist, d. h., wenn durch den Optokopler Strom fließt.



7.4.4 Anschlüsse der Feldklemme

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

7.4.5 Variablendeklaration

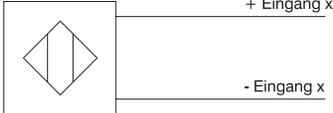
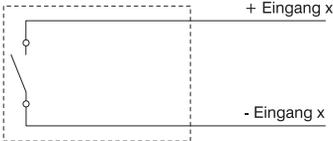
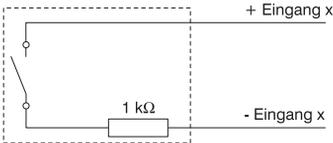
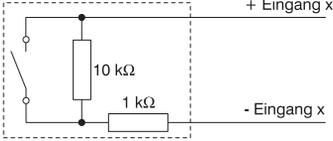
Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese digitalen Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 32
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

7.5 DI825

7.5.1 Allgemeines

Das Modul DI825 dient zur Übermittlung digitaler Signale aus dem explosionsgefährdeten Bereich in den nichtexplosionsgefährdeten Bereich. Um den Anforderungen dieses Einsatzgebietes zu entsprechen, ist der Eingangstromkreis des Moduls DI825 in Zündschutzart Eigensicherheit [EEx ia] IIC ausgeführt.

Beispiele für mögliche Signalgeber:

Näherungsschalter	
<p>Schalter nach DIN 19234 (Namur)</p>	
Mechanische Kontakte	
<p>Ohne Leitungsbruch- und ohne Kurzschlußerkennung</p>	
<p>Ohne Leitungsbruch- und mit Kurzschlußerkennung</p>	
<p>Mit Leitungsbruch- und ohne Kurzschlußerkennung</p>	
<p>Mit Leitungsbruch- und mit Kurzschlußerkennung</p>	

7.5.2 Technische Daten



Bezeichnung	DI825
Allgemeines	
Bestellnummer	2DI825.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Eingangsmodul, 8 Namur Eingänge, Ex(i), 12 V, 12 mA, potentialgetrennt und eigensicher, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung
B&R ID-Code	\$1F
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2010 I/O-Modul einfachbreit
Anzahl der Eingänge	8
Leerlaufspannung	8,05 V $\pm 5\%$
Höchstwerte je Eingangsstromkreis ¹⁾	
max. Spannung	12 V
max. Strom	12 mA
max. Leistung	36 mW
Zulässige Anschlußwerte für Zündschutzart [EEx ia] IIC	
maximale äußere Kapazität	0,5 μ F
maximale äußere Induktivität	2 mH
Innenwiderstand	ca. 1 k Ω
Leitungsbruchererkennung	
Umschaltbereich	50 μ A bis 350 μ A
Hysterese	typ. 0,15 mA

Bezeichnung	DI825
Kurzschlußerkennung Umschaltbereich Hysterese	100 Ω bis 360 Ω typ. 100 Ω
Schaltsschwellen Umschaltbereich Hysterese	1,2 mA bis 2,1 mA typ. 0,5 mA
Verzögerungszeit 0 auf 1	max. 100 μ s
Verzögerungszeit 1 auf 0	max. 100 μ s
Leistungsaufnahme	max. 11 W
Betriebseigenschaften	
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA / max. Scheitelwert der Nennspannung: 375 V JA / max. Scheitelwert der Nennspannung: 375 V
Eigensicher	JA
Mechanische Eigenschaften	
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185
Anordnung der Klemmen	siehe Abschnitt „Anschlüsse der Feldklemme“

7.5.3 Status-LEDs



Diese LED zeigt den Feldklemmenstatus an. Das heißt, wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.

1 ... 8

Die Status-LEDs zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Eingangs an.

open line

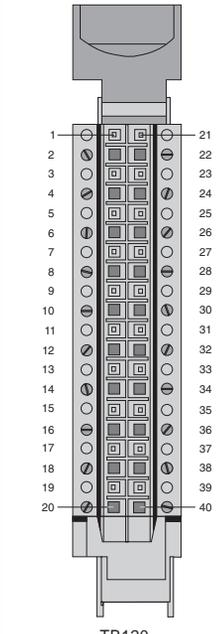
Leitungsbrucherkenennung für den jeweiligen Eingang.
LED leuchtet Leitungsbruch
LED dunkel kein Leitungsbruch

short circuit

Kurzschlußerkennung für den jeweiligen Eingang.
LED leuchtet Kurzschluß
LED dunkel kein Kurzschluß



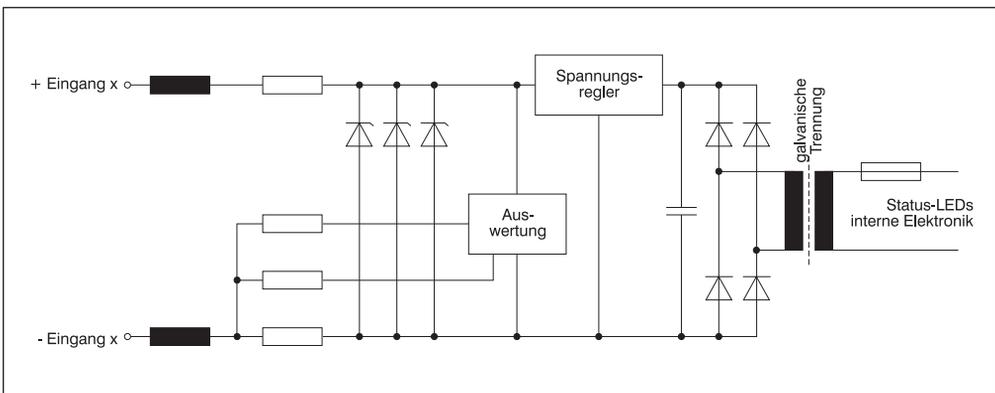
7.5.4 Anschlüsse der Feldklemme



Anschluß	Bezeichnung	Anschluß	Bezeichnung
1		21	
2	---	22	---
3		23	
4	---	24	---
5		25	
6	- Eingang 1	26	+ Eingang 1
7		27	
8	- Eingang 2	28	+ Eingang 2
9		29	
10	- Eingang 3	30	+ Eingang 3
11		31	
12	- Eingang 4	32	+ Eingang 4
13		33	
14	- Eingang 5	34	+ Eingang 5
15		35	
16	- Eingang 6	36	+ Eingang 6
17		37	
18	- Eingang 7	38	+ Eingang 7
19		39	
20	- Eingang 8	40	+ Eingang 8

TB120

7.5.5 Eingangsschema



7.5.6 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese digitalen Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	1 ... 8
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1: Es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0: Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Lese Leitungsbruch-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	2
Lese digitale Eingänge E17 - E24	tk_global	BYTE	1	Status In	3

Leitungsbruch-Register (lesend)

NEIN ... kein Leitungsbruch
JA ... Leitungsbruch

Bit	Status	Beschreibung
0	0	NEIN
	1	JA
1	0	NEIN
	1	JA
2	0	NEIN
	1	JA
3	0	NEIN
	1	JA
4	0	NEIN
	1	JA
5	0	NEIN
	1	JA
6	0	NEIN
	1	JA
7	0	NEIN
	1	JA

Kurzschluß-Register (lesend)

NEIN ... kein Kurzschluß
JA ... Kurzschluß

Bit	Status	Beschreibung
0	0	NEIN
	1	JA
1	0	NEIN
	1	JA
2	0	NEIN
	1	JA
3	0	NEIN
	1	JA
4	0	NEIN
	1	JA
5	0	NEIN
	1	JA
6	0	NEIN
	1	JA
7	0	NEIN
	1	JA

7.5.7 Erfüllte Normen

Das Modul DI825 entspricht, neben den für alle Module der Steuerungsgeneration B&R SYSTEM 2000 geltenden Normen, den Europäischen Normen für „Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche“:

- EN 50014: 1977 + A1 ... A5 (VDE 0170/0171 Teil 1 zurückgezogen)
Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Allgemeine Bestimmungen
- EN 50020: 1977 + A1 ... A2 (VDE 0170/0171 Teil 1 zurückgezogen)
Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Eigensicherheit 'i'

8 DIGITALE AUSGANGSMODULE

8.1 ALLGEMEINES

Digitale Ausgangsmodule dienen zur Ansteuerung von externen Lasten (Relais, Motoren, Magnetventile etc.). Der Zustand der digitalen Ausgänge wird durch Status-LEDs angezeigt.

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sind:

- Anzahl der Ausgänge
- Typ (Relais, Transistor, Triac)
- Schaltspannung
- Dauerstrom

8.1.1 Übersicht

Modul	Anzahl Ausgänge	Ausführung	Nominale Schaltspannung	Dauerstrom
DO428	32	Transistor	24 VDC	0,5 A
DO430	32	Transistor	24 VDC	2 A
DO600	32	Relais	24 VDC / 120 VAC	2 A
DO700	16	Relais	24 VDC / 230 VAC	2 A
DO710	8 Wechsler 8 Schließer	Relais	30 VDC / 240 VAC	4 A

8.1.2 Schutzbeschaltung

Die Transistor-Ausgangsmodule DO428 und DO430 sind mit einem Überlastschutz und einer internen Schutzbeschaltung gegen Überlastspitzen bzw. Verpolung ausgestattet und ermöglichen durch eine Bremsspannung schnelles Schalten von induktiven Lasten ohne externe Freilaufdioden.

8.1.3 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.

8.2 DO428

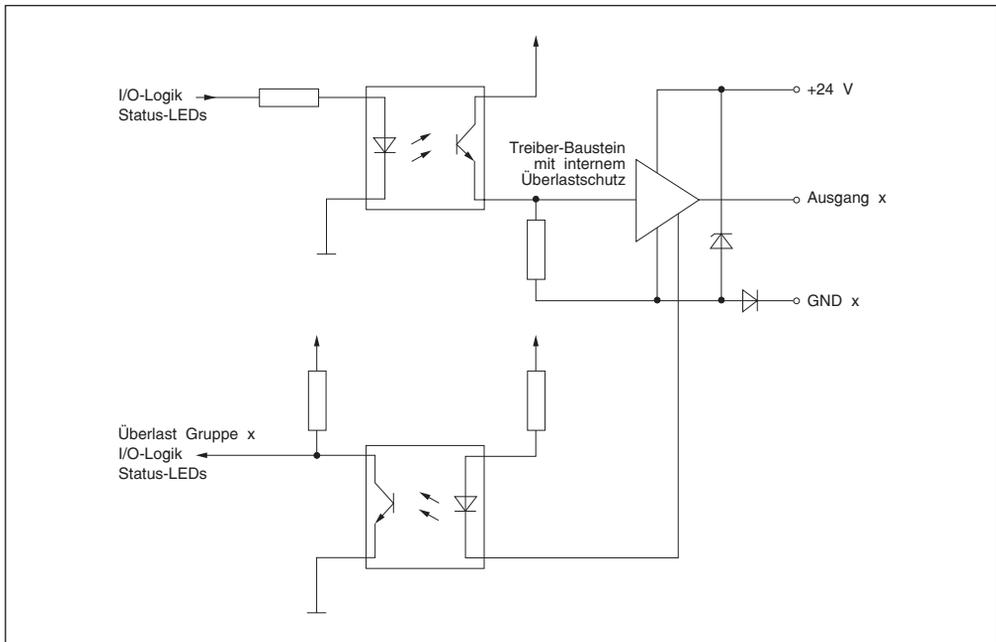
8.2.1 Technische Daten



Bezeichnung	DO428
Bestellnummer	2DO428.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Ausgangsmodul, 32 Transistor-Ausgänge 24 VDC, 0,5 A, 4 potentialgetrennte Ausgangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$1D
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Ausgänge gesamt in 4 Gruppen zu	32 8
Ausführung	Transistor
Potentialtrennung Ausgang - RPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Ausgang	JA JA NEIN
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang je Gruppe Modul	max. 0,5 A max. 4 A max. 16 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,3 mA

Bezeichnung	DO428
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	typ. 5 μ s / max. 110 μ s typ. 60 μ s / max. 100 μ s
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 500 Hz
Überlastschutz	JA
Einschaltung nach Überlastabschaltung	selbsttätig nach ca. 5 s
Kurzschlußstrom	0,75 bis 1,5 A
Schutzbeschaltung intern extern	gegen Überspannungsspitzen bis 55 V (lt. VDE 160) gegen Verpolung der 24 V Versorgung am Modul nur bei Bedarf (Surge)
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	45 bis 55 V
Leistungsaufnahme intern feldklemmenseitig bei 24 V	max. 5 W max. 2 W je Gruppe
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

8.2.2 Ausgangsschema



8.2.3 Status-LEDs

-  zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- TEMP** zeigt an, daß alle Ausgänge auf Grund zu hoher Temperatur im Modulinneren abgeschaltet wurden. Diese Funktion schützt das Modul vor thermischer Zerstörung. Nach einer Abkühlzeit von ca. 10 s wird der normale Betrieb wieder aufgenommen.
- OL x-y** Overload: Diese LEDs zeigen an, daß für die jeweilige LED-Gruppe die Überlast- oder Kurzschlußabschaltung aktiviert wurde. Leuchtet z. B. die LED OL 1-8, bedeutet dies, daß mindestens einer der Ausgänge 1 bis 8 abgeschaltet wurde (näheres siehe Abschnitt "Überlastschutz").
- 1 ... 32** Die LEDs 1 bis 32 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausganges an.



8.2.4 Lastfreischaltung

Beim Abstecken der Feldklemme schaltet der Feldklemmenkontakt den Ausgangsbaustein stromlos. Dadurch werden die Kontakte der Klemme geschont, weil das Ab- und Anstecken immer im stromlosen Zustand vollzogen wird. Der logische Zustand bleibt beim Abstecken der Feldklemme erhalten, d. h. unmittelbar nach dem Anstecken der Feldklemme nehmen die Ausgänge ihren logischen Zustand wieder an.

8.2.5 Überlastschutz

Der Überlastschutz wird in folgenden Fällen aktiviert:

- Die Sperrschichttemperatur der Transistoren überschreitet den Grenzwert (typ. 150 °C, min. 135 °C, max. 175 °C). Ursachen: Kurzschluß, Überlast oder zu hohe Umgebungstemperatur.
- Die 24 V-Versorgungsspannung (feldklemmenseitig) ist kleiner als typ. 13 V (min. 10 V, max. 14,5 V)

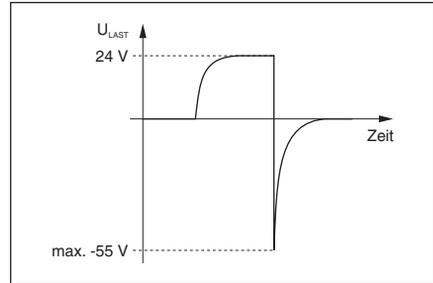
Der betreffende Ausgang wird solange abgeschaltet bis ...

- ... die Sperrschichttemperatur wieder unter den Grenzwert gesunken ist (Hysterese typ. 20 °C). Die Zeit bis zur Wiedereinschaltung liegt im Sekundenbereich.
- ... die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich ist (typ. >14,5 V).
- ... die Feldklemme richtig gesteckt ist.

8.2.6 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 45 bis 55 V die maximale Schaltfrequenz bei gegebener Induktivität begrenzt ist.

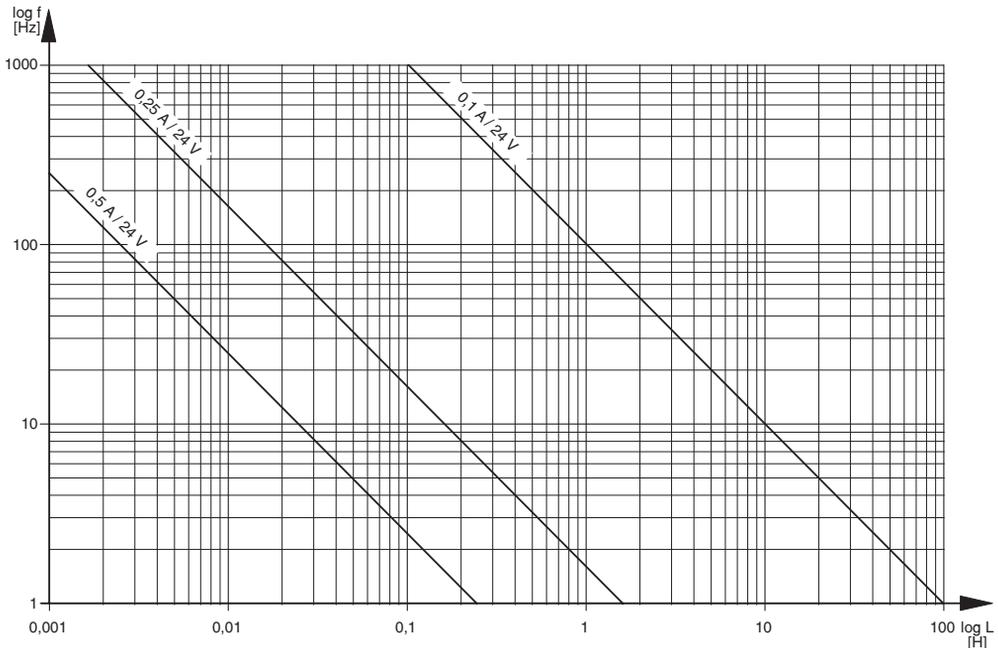
Bremsspannung: Die sogenannte Bremsspannung ist eine negative Spannung am Schaltelement (z. B. Ventil). Sollte das Schaltelement den Betrieb mit einer negativen Spannung **nicht** zulassen, muß extern eine Freilaufdiode vorgesehen sein, um die Spannung auf ca. -0,6 V zu begrenzen.



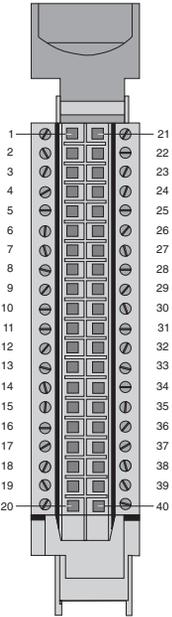
Schematische Darstellung der Bremsspannung

Die maximale Schaltfrequenz reduziert sich mit steigender Induktivität. Eine Spule mit einer Induktivität von 0,5 H kann problemlos mit 0,5 Hz bei 24 V / 0,5 A und 60 °C Umgebungstemperatur geschaltet werden.

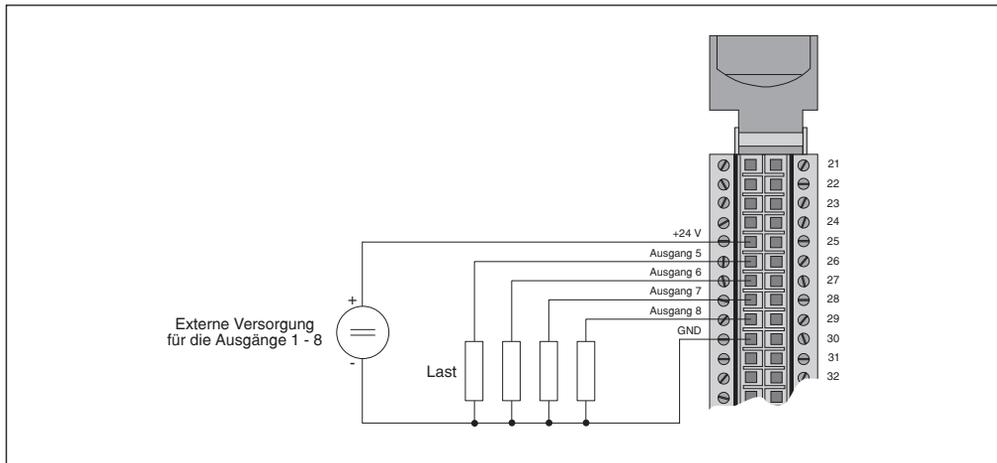
Aus dem folgenden Diagramm kann die max. Schaltfrequenz in Abhängigkeit einer gegebenen Induktivität abgelesen werden:



8.2.7 Anschlüsse der Feldklemme

		Anschluß	Bezeichnung		Anschluß	Bezeichnung	
 <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20</p> <p>21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40</p> <p>TB140</p>		1	Ausgang 1	Gruppe 1	21	Ausgang 17	Gruppe 3
		2	Ausgang 2		22	Ausgang 18	
		3	Ausgang 3		23	Ausgang 19	
		4	Ausgang 4		24	Ausgang 20	
		5	+24 V (1-8)		25	+24 V (17-24)	
		6	Ausgang 5		26	Ausgang 21	
		7	Ausgang 6		27	Ausgang 22	
		8	Ausgang 7		28	Ausgang 23	
		9	Ausgang 8	29	Ausgang 24		
		10	GND (1-8)	30	GND (17-24)		
		11	Ausgang 9	Gruppe 2	31	Ausgang 25	Gruppe 4
		12	Ausgang 10		32	Ausgang 26	
		13	Ausgang 11		33	Ausgang 27	
		14	Ausgang 12		34	Ausgang 28	
		15	+24 V (9-16)		35	+24 V (25-32)	
		16	Ausgang 13		36	Ausgang 29	
		17	Ausgang 14		37	Ausgang 30	
		18	Ausgang 15		38	Ausgang 31	
		19	Ausgang 16	39	Ausgang 32		
		20	GND (9-16)	40	GND (25-32)		

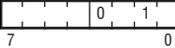
Anschlußbeispiel



8.2.8 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 32
Lese Status-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	0

STATUS-REGISTER	Bit	Beschreibung	0	1	
	7	Überlast Kanal 25 bis 32	nein	ja	
	6	Überlast Kanal 17 bis 24	nein	ja	
	5	Überlast Kanal 9 bis 16	nein	ja	
	4	Überlast Kanal 1 bis 8	nein	ja	
	3	0			
	2	Übertemperatur	nein	ja	
	1	1			
	0	Feldklemmenstatus: Feldklemme steckt am Modul	ja	nein	



8.3 DO430

8.3.1 Technische Daten

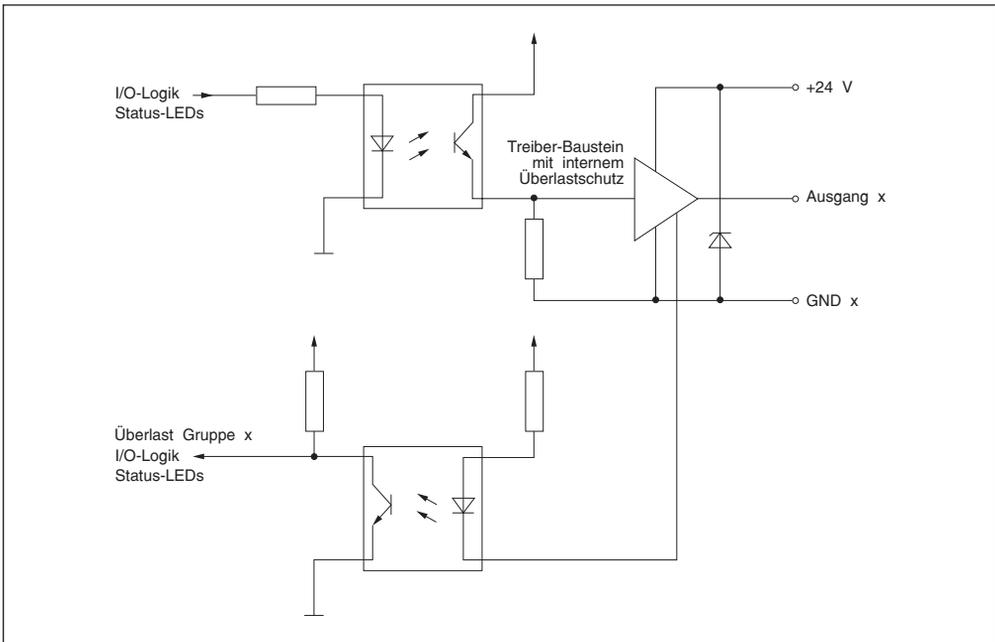


Bezeichnung	DO430
Bestellnummer	2DO430.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Ausgangsmodul, 32 Transistor-Ausgänge 24 VDC, 2 A, 4 potentialgetrennte Ausgangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$20
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Ausgänge gesamt in 4 Gruppen zu	32 8
Ausführung	Transistor
Potentialtrennung Ausgang - RPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Ausgang	JA JA NEIN
Schaltspannung mit VDE-Impuls minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang je Gruppe Modul	max. 2 A max. 12 A (Gleichzeitigkeitsfaktor = 75 %) ¹⁾ max. 48 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	max. 1,5 mA

Bezeichnung	DO430
Schaltverzögerung (ohmsche Last) log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	max. 100 μ s max. 100 μ s
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 500 Hz
Überlastschutz	JA
Einschaltung nach Überlastabschaltung	selbsttätig nach max. 350 ms
Kurzschlußstrom	7 A
Schutzbeschaltung intern extern	gegen Überspannungsspitzen bis 55 V (lt. VDE 160) gegen Verpolung der 24 V Versorgung am Modul nur bei Bedarf (Surge)
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Versorgungsspannung - 70 V
Leistungsaufnahme	max. 2,9 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

¹⁾ Gleichzeitigkeitsfaktor = 75 %: Maximal 24 der 32 Ausgänge dürfen gleichzeitig voll belastet werden.

8.3.2 Ausgangsschema



8.3.3 Status-LEDs

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

TEMP Das Blinken der LED TEMP weist auf zu hohe Temperatur im Modulinneren hin. Das Bit "Übertemperatur WARM" im Status-Register ist gesetzt. Steigt die Temperatur im Modulinneren weiter an, wird nach ca. 10 s die höchstzulässige Temperatur erreicht. Das Bit "Übertemperatur HOT" im Status-Register ist gesetzt.

Um das Modul vor thermischer Zerstörung zu schützen, werden beim Erreichen der höchstzulässigen Temperatur alle Ausgänge abgeschaltet. Dies wird durch das Leuchten der LED TEMP angezeigt. Die LED leuchtet solange, bis die Temperatur im Modulinneren wieder auf einen normalen Wert gesunken ist.

OL x-y Overload: Diese LEDs zeigen an, daß für die jeweilige LED-Gruppe die Überlast- oder Kurzschlußabschaltung aktiviert wurde. Leuchtet z. B. die LED OL 1-8, bedeutet dies, daß einer der Ausgänge 1 bis 8 abgeschaltet wurde (näheres siehe Abschnitt "Überlastschutz").

1 ... 32 Die LEDs 1 bis 32 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausganges an.



8.3.4 Lastfreischaltung

Beim Abstecken der Feldklemme schaltet der Feldklemmenkontakt den Ausgangsbaustein stromlos. Dadurch werden die Kontakte der Klemme geschont, weil das Ab- und Anstecken immer im stromlosen Zustand vollzogen wird. Der logische Zustand bleibt beim Abstecken der Feldklemme erhalten, d. h. unmittelbar nach dem Anstecken der Feldklemme nehmen die Ausgänge ihren logischen Zustand wieder an.

8.3.5 Überlastschutz

Der Überlastschutz wird aktiviert, wenn die Sperrschichttemperatur der Transistoren den Grenzwert (typ. 170 °C) überschreitet. Ursachen: Kurzschluß, Überlast oder zu hohe Umgebungstemperatur.

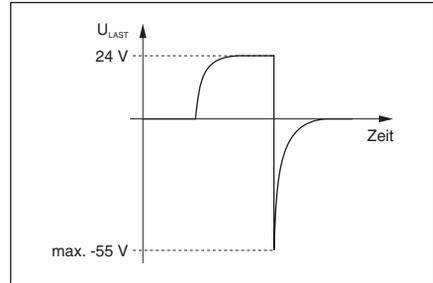
Der betreffende Ausgang wird solange abgeschaltet bis ...

- ... die Sperrschichttemperatur wieder unter den Grenzwert gesunken ist (Hysterese typ. 5 °C). Die Zeit bis zur Wiedereinschaltung liegt im Sekundenbereich.
- ... der Ausgangsstrom $<0,5$ A ist.
- ... die Feldklemme richtig gesteckt ist.

8.3.6 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 45 bis 55 V die maximale Schaltfrequenz bei gegebener Induktivität begrenzt ist.

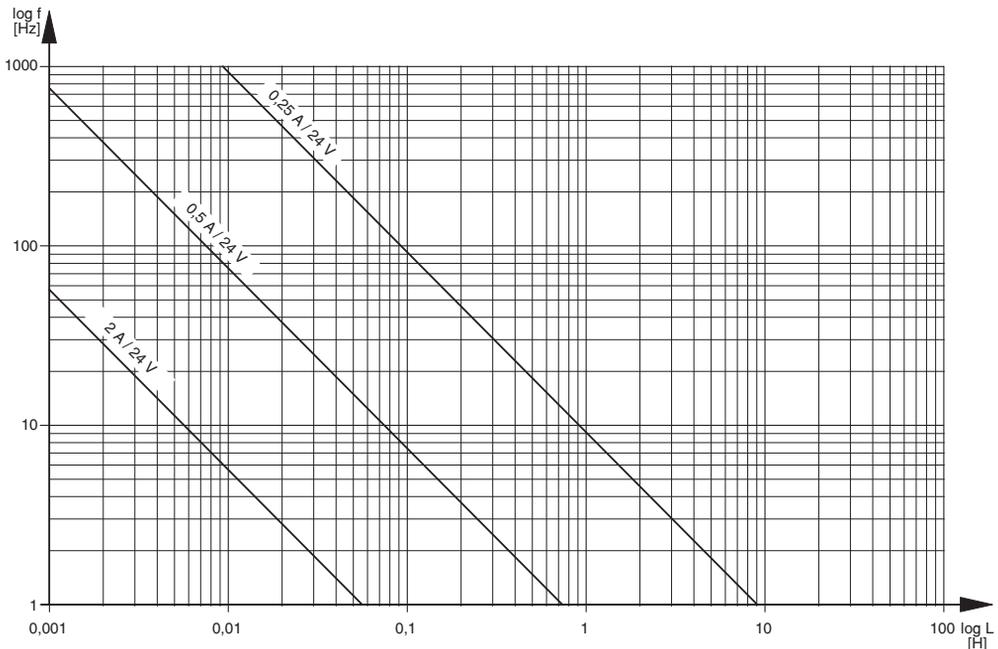
Bremsspannung: Die sogenannte Bremsspannung ist eine negative Spannung am Schaltelement (z. B. Ventil). Sollte das Schaltelement den Betrieb mit einer negativen Spannung **nicht** zulassen, muß extern eine Freilaufdiode vorgesehen sein, um die Spannung auf ca. -0,6 V zu begrenzen.



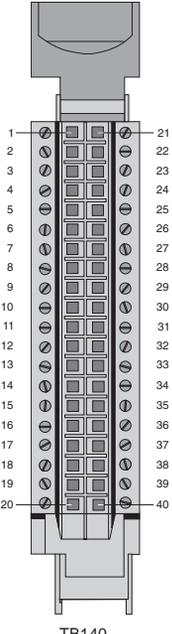
Schematische Darstellung der Bremsspannung

Die maximale Schaltfrequenz reduziert sich mit steigender Induktivität. Eine Spule mit einer Induktivität von 1 H kann problemlos mit 8 Hz bei 24 V / 0,25 A und 60 °C Umgebungstemperatur geschaltet werden.

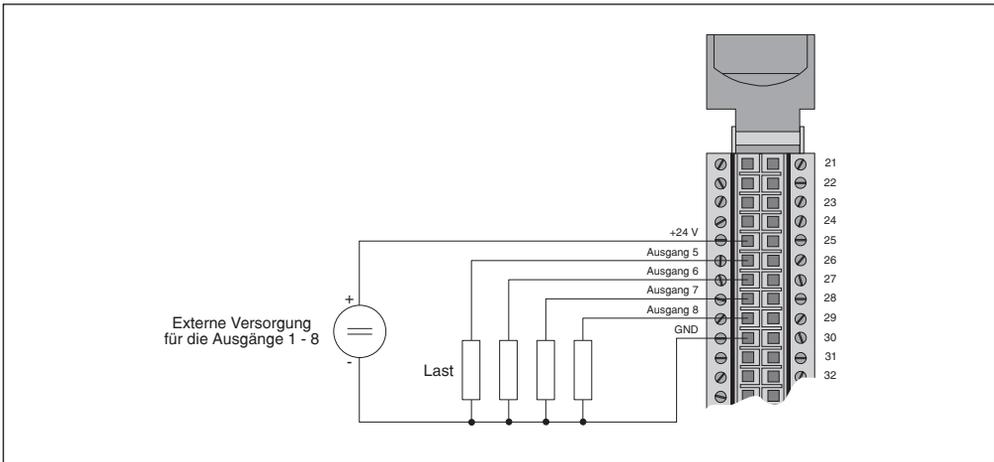
Aus dem folgenden Diagramm kann die max. Schaltfrequenz in Abhängigkeit einer gegebenen Induktivität abgelesen werden:



8.3.7 Anschlüsse der Feldklemme

		Anschiuß	Bezeichnung		Anschiuß	Bezeichnung	
		1	Ausgang 1		Gruppe 1	21	
2	Ausgang 2	22	Ausgang 18				
3	Ausgang 3	23	Ausgang 19				
4	Ausgang 4	24	Ausgang 20				
5	+24 V (1-8)	25	+24 V (17-24)				
6	Ausgang 5	26	Ausgang 21				
7	Ausgang 6	27	Ausgang 22				
8	Ausgang 7	28	Ausgang 23				
9	Ausgang 8	29	Ausgang 24	Gruppe 2	30	GND (17-24)	Gruppe 4
10	GND (1-8)	31	Ausgang 25				
11	Ausgang 9	32	Ausgang 26				
12	Ausgang 10	33	Ausgang 27				
13	Ausgang 11	34	Ausgang 28				
14	Ausgang 12	35	+24 V (25-32)				
15	+24 V (9-16)	36	Ausgang 29				
16	Ausgang 13	37	Ausgang 30				
17	Ausgang 14	38	Ausgang 31	Gruppe 2	39	Ausgang 32	Gruppe 4
18	Ausgang 15	40	GND (25-32)				
19	Ausgang 16						
20	GND (9-16)						

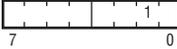
Anschlußbeispiel



8.3.8 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 32
Lese Status-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	0

STATUS-REGISTER	Bit	Beschreibung	0	1	
	7	Überlast Kanal 25 bis 32	nein	ja	
	6	Überlast Kanal 17 bis 24	nein	ja	
	5	Überlast Kanal 9 bis 16	nein	ja	
	4	Überlast Kanal 1 bis 8	nein	ja	
	3	Übertemperatur (WARM)	nein	ja	
	2	Übertemperatur (HOT)	nein	ja	
	1	1			
	0	Feldklemmenstatus: Feldklemme steckt am Modul	ja	nein	



8.4 DO600

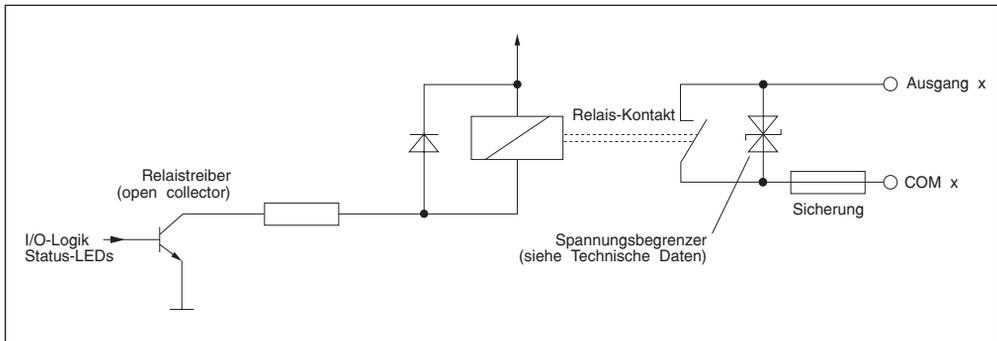
8.4.1 Technische Daten



Bezeichnung	DO600
Bestellnummer	2DO600.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Ausgangsmodul, 32 Relais-Ausgänge 120 VAC / 24 VDC, 2 A, 8 potentialgetrennte Ausgangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$06
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Ausgänge gesamt in 8 Gruppen zu	32 4
Ausführung	Relais / Schließer
Potentialtrennung Ausgang - RPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Ausgang	JA JA NEIN
Schaltspannung nominal maximal	120 VAC / 24 VDC 144 VAC / 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang je Gruppe Modul	max. 2 A max. 8 A max. 32 A
Schaltleistung minimal maximal	1 mA / 5 VDC 750 VA / 90 W

Bezeichnung	DO600
Schaltverzögerung	ca. 10 ms
Kurzschlußschutz	Sicherung 10 A (mind. 8 A) träge je Gruppe
Externe Schutzbeschaltung	generell vorgeschrieben
Spannungsbegrenzung an den Relais-Kontakten	400 V _{SS}
Kontaktwiderstand bei Maximallast	30 mΩ
Schaltspiele mechanisch elektrisch (Nennlast) pro Stunde (Nennlast)	>2 x 10 ⁷ >1 x 10 ⁵ max. 600
Schaltfrequenz (Nennlast)	max. 10 Hz
Spannungsfestigkeit Kontakt Kontakt - Spule	280 VAC (wegen Spannungsbegrenzung) 2000 VAC / 1 min
Leistungsaufnahme	max. 8 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

8.4.2 Ausgangsschema



8.4.3 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- 1 ... 32 Die LEDs 1 bis 32 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausgangs an.



8.4.4 Anschlüsse der Feldklemme

		Anschluß	Bezeichnung		Anschluß	Bezeichnung		
<p>TB140</p>		1	Ausgang 1	Gruppe 1	21	Ausgang 17	Gruppe 5	
		2	Ausgang 2		22	Ausgang 18		
		3	Ausgang 3		23	Ausgang 19		
		4	Ausgang 4		24	Ausgang 20		
		5	COM (1-4)	25	COM (17-20)			
		6	Ausgang 5	Gruppe 2	26	Ausgang 21	Gruppe 6	
		7	Ausgang 6		27	Ausgang 22		
		8	Ausgang 7		28	Ausgang 23		
		9	Ausgang 8		29	Ausgang 24		
		10	COM (5-8)	30	COM (21-24)			
		11	Ausgang 9	Gruppe 3	31	Ausgang 25	Gruppe 7	
		12	Ausgang 10		32	Ausgang 26		
		13	Ausgang 11		33	Ausgang 27		
		14	Ausgang 12		34	Ausgang 28		
		15	COM (9-12)	35	COM (25-28)			
		16	Ausgang 13	Gruppe 4	36	Ausgang 29	Gruppe 8	
		17	Ausgang 14		37	Ausgang 30		
		18	Ausgang 15		38	Ausgang 31		
		19	Ausgang 16		39	Ausgang 32		
		20	COM (13-16)	40	COM (29-32)			

8.4.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 32
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

8.4.6 Sicherungen

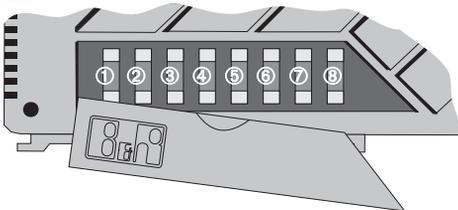
An der rechten Gehäuseseite des Moduls befindet sich eine Abdeckung, unter der die Sicherungen des Moduls DO600 zu finden sind. Folgende Sicherungen kommen zum Einsatz:

Sicherung: 10 A träge (mind. 8 A)



Die Sicherungen dürfen nur im spannungslosen Zustand getauscht werden (abgesteckte Feldklemme und gezogenes Modul)!

Sicherungen der DO600



Sicherung	Ausgang
①	29 32
②	13 16
③	25 28
④	9 12
⑤	21 24
⑥	5 8
⑦	17 20
⑧	1 4

8.5 DO700

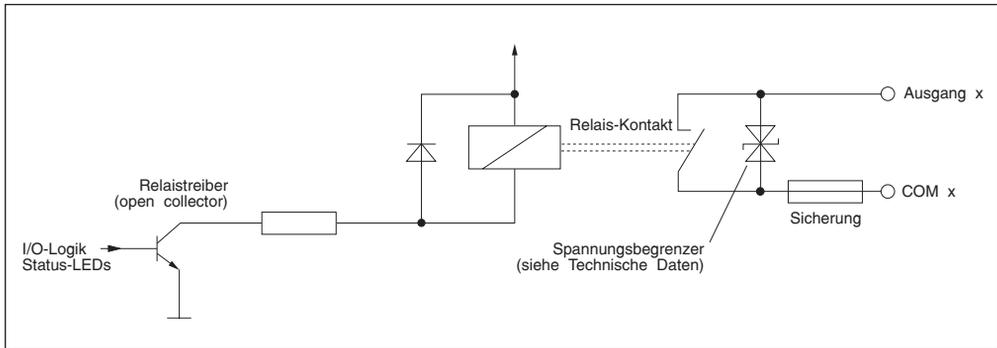
8.5.1 Technische Daten



Bezeichnung	DO700
Bestellnummer	2DO700.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Ausgangsmodul, 16 Relais-Ausgänge 230 VAC / 24 VDC, 3 A, 4 potentialgetrennte Ausgangsgruppen, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$07
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Ausgänge gesamt in 4 Gruppen zu	16 4
Ausführung	Relais / Schließer
Potentialtrennung Ausgang - RPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Ausgang	JA JA NEIN
Schaltspannung nominal maximal	230 VAC / 24 VDC 250 VAC / 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang je Gruppe Modul	max. 3 A max. 8 A max. 16 A
Schaltleistung minimal maximal	1 mA / 5 VDC 750 VA / 90 W

Bezeichnung	DO700
Schaltverzögerung	ca. 10 ms
Kurzschlußschutz	Sicherung 10 A (mind. 8 A) träge je Gruppe
Externe Schutzbeschaltung	generell vorgeschrieben
Spannungsbegrenzung an den Relais-Kontakten	400 V _{SS}
Kontaktwiderstand bei Maximallast	30 mΩ
Schaltspiele mechanisch elektrisch (Nennlast) pro Stunde (Nennlast)	>2 x 10 ⁷ >1 x 10 ⁵ max. 600
Schaltfrequenz (Nennlast)	max. 10 Hz
Spannungsfestigkeit Kontakt Kontakt - Spule	280 VAC (wegen Spannungsbegrenzung) 2000 VAC / 1 min
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % (nicht kondensierend)
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

8.5.2 Ausgangsschema



8.5.3 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- 1 ... 16 Die LEDs 1 bis 16 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausgangs an.



8.5.4 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß	Bezeichnung	Gruppe	Anschluß	Bezeichnung	Gruppe
1		Gruppe 1	21		Gruppe 3
2	Ausgang 1		22	Ausgang 9	
3			23		
4	Ausgang 2		24	Ausgang 10	
5			25		
6	Ausgang 3		26	Ausgang 11	
7			27		
8	Ausgang 4		28	Ausgang 12	
9			29		
10	COM (1-4)		30	COM (9-12)	
11		Gruppe 2	31		Gruppe 4
12	Ausgang 5		32	Ausgang 13	
13			33		
14	Ausgang 6		34	Ausgang 14	
15			35		
16	Ausgang 7		36	Ausgang 15	
17			37		
18	Ausgang 8		38	Ausgang 16	
19			39		
20	COM (5-8)		40	COM (13-16)	

8.5.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 16
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

8.5.6 Sicherungen

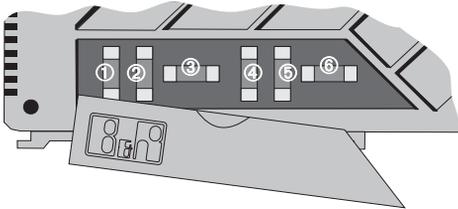
An der rechten Gehäusesseite des Moduls befindet sich eine Abdeckung, unter der die Sicherungen des Moduls DO700 zu finden sind. Folgende Sicherungen kommen zum Einsatz:

Sicherung: 10 A träge (mind. 8 A)



Die Sicherungen dürfen nur im spannungslosen Zustand getauscht werden (abgesteckte Feldklemme und gezogenes Modul)!

Sicherungen der DO700



Sicherung	Ausgang
①	13 16
②	5 8
③	Reserve
④	1 4
⑤	9 12
⑥	Reserve

8.6 DO710

8.6.1 Technische Daten

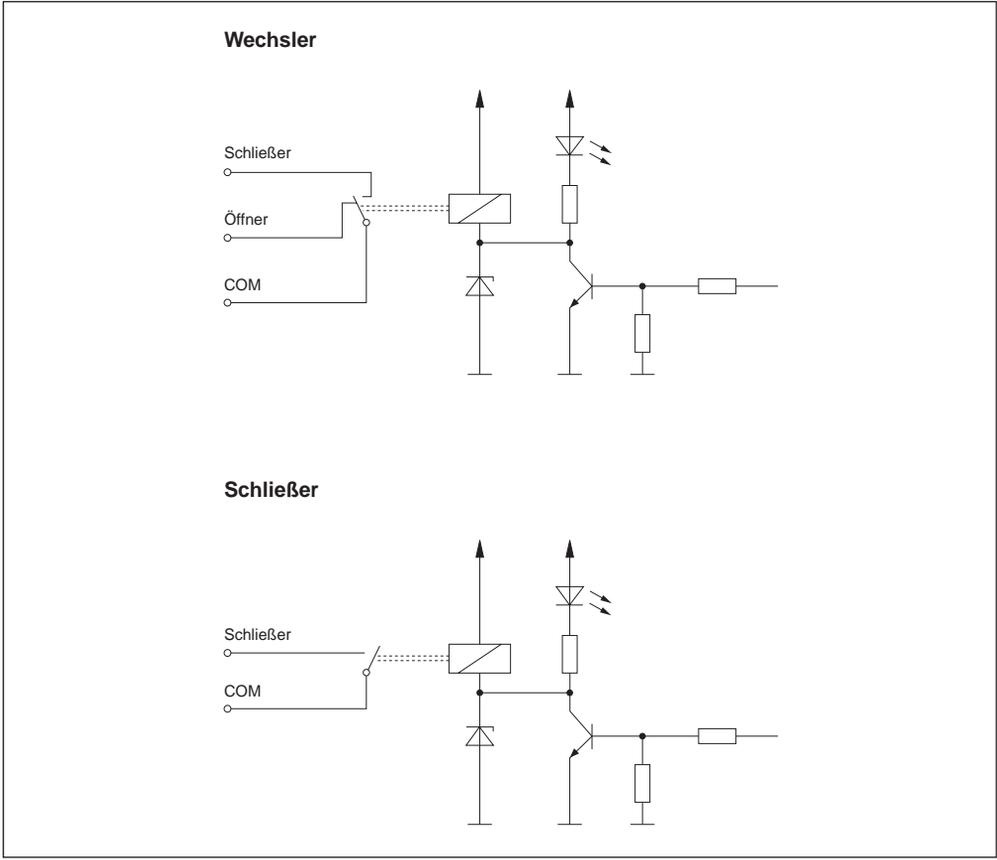


Bezeichnung	DO710
Allgemeines	
Bestellnummer	2DO710.6
Kurzbeschreibung	2010 Digitales Ausgangsmodul, 16 Relais-Ausgänge 240 VAC / 30 VDC, 4 A, Ausgänge einzelkanalgetrennt, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$27
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Ausgangsschema	siehe Abschnitt "Ausgangsschema"
Statische Eigenschaften	
Modultyp	B&R 2010 I/O Modul einfach breit
Anzahl und Art der Ausgänge	8 Wechsler 8 Schließer die Kanäle sind einzelkanalgetrennt ausgeführt
Maximale Schaltspannung	125 VDC / 264 VAC
Maximale Spitzenspannung	extern begrenzen auf max. 460 V
Bemessungsspannung	30 VDC / 240 VAC
Schaltspannungsbereich	min. 5 VDC @ 1 mA
Bemessungsfrequenz	DC bzw. 45 - 63 Hz
Bemessungsstrom (1-Signal) Ie	4 A (resistive Last)

Bezeichnung	DO710
Strombereich bei 1-Signal (dauernd bei maximaler Spannung) DC AC	1 mA - 4 A (resistive Last) 100 mA - 8 A (resistive Last)
Schaltleistung	2000 VA; 120 W @ 30 VDC (resistive Last)
Kontaktwiderstand (DC)	max. 100 mΩ @ 6 VDC / 100 mA
Verlustleistung am Kontakt (AC)	typ. 1 W (max. 5 W)
Sicherungs-R	externe Absicherung
Beschaltung	8 Wechsler / 8 Schließer
Leistungsaufnahme intern extern	max. 7 W max. 8 W
Zusätzliche Eigenschaften	
Statusanzeigen	1 gelbe LED pro Kanal
Schutzeigenschaften	
Art des Schutzes Kurzschlußschutz AC DC Überspannungsschutz der Kontakte bei DC-Anschaltung	Sicherung 8 A träge (extern vorgeschrieben) Sicherung 4 A träge (extern vorgeschrieben) Begrenzung auf 460 V (extern vorgeschrieben) eventuell Funkenlöschung (extern zu beschalten)
Dynamische Eigenschaften	
Ausgangsverzögerungszeit für Signalübergänge von log 0 - log 1 log 1 - log 0	max. 13 ms (inklusive Prellzeit) max. 13 ms (inklusive Prellzeit)
Betriebseigenschaften	
Auswirkungen bei falschem Anschluß der Ausgänge	keine Auswirkungen auf das Modul
Verhalten des Ausgangs bei Ausfall der Steuerung durch die Hauptverar- beitungseinheit, bei Spannungsein- brüchen, Unterbrechungen und bei Ein-/Ausschaltvorgängen	Die Ausgänge werden bei Störungen zurückgesetzt (Öffner beachten)
Relaiskontakt-Lebensdauer	siehe Abschnitt "Schaltspiele"
Gesamter Ausgangsstrom folgende Bedingung muß erfüllt sein Leitungsquerschnitt	max. 64 A $\sum I_n^2 \leq 400$ siehe auch Abschnitt "Zulässiger gesamter Ausgangsstrom" 2,5 mm², bei Strömen ≥ 4 A oder wenn ein Richtwert erreicht wird
Isolationsspannungen unter normalen Betriebsbedingungen zwischen Kanal und Bus anderen Kanälen Stromversorgungsschnittstellen	1 Minute 2800 VAC oder 4 kV @ 1,2 x 50 µs Impuls 1 Minute 1000 VAC oder 1,4 kV @ 1,2 x 50 µs Impuls ---
Isolationsfestigkeit zwischen offenen Kontakten eines Relais	1 Minute 1000 VAC oder 1,4 kV @ 1,2 x 50 µs Impuls

Bezeichnung	DO710
Verschiedene Phasen möglich	JA, aber nur für 110 VAC
Abgreifpunkte des Sichtmelders innerhalb des Kanals	Ansteuersignale der Relaispulen
Arbeitsweise	Über den Bus werden Latches beschrieben, die über Transistortreiber die Relais schalten
Typisches Beispiel für externe Verbindungen	Standardanschaltung von Schließer und Wechsler, Sink und Sourcebeschaltung möglich
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2010 einfach breit
Klemmenanordnung	siehe Abschnitt "Anschlüsse der Feldklemme"

8.6.2 Ausgangsschema



8.6.3 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- 1 ... 16 Die LEDs 1 bis 16 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden Ausgangs an. Die LED leuchtet, wenn das Relais angesteuert ist (Schließer macht Kontakt, Öffner unterbricht).



8.6.4 Anschlüsse der Feldklemme

		Anschuß	Bezeichnung	Anschuß	Bezeichnung
		1	Ausgang 1	COM	21
2	Ausgang 1	Schließer	22	Ausgang 9	Schließer
3	Ausgang 1	Öffner	23	Ausgang 9	Öffner
4	Ausgang 2	COM	24	Ausgang 10	COM
5	Ausgang 2	Schließer	25	Ausgang 10	Schließer
6	Ausgang 3	COM	26	Ausgang 11	COM
7	Ausgang 3	Schließer	27	Ausgang 11	Schließer
8	Ausgang 4	Öffner	28	Ausgang 12	Öffner
9	Ausgang 4	Schließer	29	Ausgang 12	Schließer
10	Ausgang 4	COM	30	Ausgang 12	COM
11	Ausgang 5	COM	31	Ausgang 13	COM
12	Ausgang 5	Schließer	32	Ausgang 13	Schließer
13	Ausgang 5	Öffner	33	Ausgang 13	Öffner
14	Ausgang 6	COM	34	Ausgang 14	COM
15	Ausgang 6	Schließer	35	Ausgang 14	Schließer
16	Ausgang 7	COM	36	Ausgang 15	COM
17	Ausgang 7	Schließer	37	Ausgang 15	Schließer
18	Ausgang 8	Öffner	38	Ausgang 16	Öffner
19	Ausgang 8	Schließer	39	Ausgang 16	Schließer
20	Ausgang 8	COM	40	Ausgang 16	COM

Bei der Kontaktierung der Feldklemme ist darauf zu achten, daß eine max. Potentialdifferenz nicht überschritten wird. Dies gilt für:

Potentialdifferenz zwischen	Spannung
COM x ↔ RPS-Ground	250 VAC
COM x ↔ Erde	250 VAC

8.6.5 Zulässiger gesamter Ausgangsstrom

Das digitale Ausgangsmodul DO710 ist für einen Gesamtausgangsstrom von 64 A ausgelegt. Um das Modul aber vor einer übermäßigen Erwärmung zu schützen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

$$\Sigma I_n \leq 64 \text{ A} \quad \text{und} \quad \Sigma I_n^2 \leq 400$$

n ... Kanalnummer 1 bis 16

Leitungsquerschnitt

Bei Strömen ≥ 4 A oder wenn einer der oben angeführten Richtwerte erreicht wird, sind Anschlußleitungen mit einem Querschnitt von 2,5 mm² vorzusehen.

Berechnungsbeispiele

Beispiel 1

Jeder der 16 Kanäle wird mit 4 A belastet.

- 1) Richtwert 1: Gesamtstrom ≤ 64 A
 $I_{\text{ges}} = 16 \times 4 \text{ A} = 64 \text{ A} \rightarrow$ Bedingung erfüllt
- 2) Richtwert 2: $\Sigma I_n^2 \leq 400$
 $\Sigma I_n^2 = 16 \times 4^2 = 256 \rightarrow$ Bedingung erfüllt

Es werden beide Bedingungen erfüllt. Die Belastung ist also zulässig. Es sind Anschlußleitungen mit einem Querschnitt von 2,5 mm² vorzusehen.

Beispiel 2

Sechs Kanäle werden mit dem Maximalstrom von 8 A belastet.

- 1) Richtwert 1: Gesamtstrom ≤ 64 A
 $I_{\text{ges}} = 6 \times 8 \text{ A} = 48 \text{ A} \rightarrow$ Bedingung erfüllt
- 2) Richtwert 2: $\Sigma I_n^2 \leq 400$
 $\Sigma I_n^2 = 6 \times 8^2 = 384$

Es werden beide Bedingungen erfüllt. Die Belastung ist also zulässig. Es sind Anschlußleitungen mit einem Querschnitt von 2,5 mm² vorzusehen.

8.6.6 Schaltspiele

Mechanische Belastbarkeit

Die Relaiskontakte sind für 5×10^6 Schaltspiele ausgelegt.

Elektrische Belastbarkeit

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die Schaltspiele, die mit einer DO710 je nach elektrischer Last ausgeführt werden können.

- Für alle Angaben gilt:
- maximal 30 Schaltspiele pro Minute
 - Angaben für Schließer und Öffner, aber nicht für Wechsellast. Das heißt, es sind nur Schließer oder Öffner beschaltet, aber nicht beide.

Last	Schaltspiele
Nennlast 8 A, 230 VAC, resistiv	1×10^5
Motorlast 230 VAC (Einschaltstrom 12 A, $\cos \varphi$ 0,5, Nennstrom 1,8 A)	4×10^5
Ventillast 0,1 A, 230 VAC	1×10^6
Hydraulikventile 2 A, 24 VDC (mit externer Funkenlöschung)	1×10^6
8 A, 30 VDC, resistiv	>1000
1 A, 24 VDC	2×10^5

8.6.7 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	1 ... 16
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

9 ANALOGE EINGANGSMODULE

9.1 ALLGEMEINES

Mit analogen Eingangsmodulen werden Meßwerte (Spannungen, Ströme, Temperaturen) in Zahlenwerte umgewandelt, die in der RPS verarbeitet werden können. Grundsätzlich ist zu unterscheiden:

Messung von	Modulbezeichnung
Strom, Spannung	Alxxx
Temperatur	ATxxx

In der RPS liegen Analogdaten unabhängig von der Auflösung immer im Datenformat INT16 (16 Bit 2er-Komplement) vor. Dadurch muß bei der Erstellung des Anwenderprogramms die Auflösung (Schrittzahl) des Moduls nicht berücksichtigt werden.

Bei Temperaturmessungen liefert das Modul 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 Temperatur-Eingangsmodulen unterstützt. Bei manchen Modulen kann zusätzlich auf andere Formate umgeschaltet werden.

Alle analogen Eingangsmodule verfügen über eine mit „RUN“ gekennzeichnete Status-LED. Diese zeigt an, daß der A/D-Wandler läuft.

Standardmäßig erfolgt die Messung bei Temperatur-Eingangsmodulen in einem 20 ms Zeitraster. Dadurch wird der 50 Hz-Brumm der Netzspannung (in Europa) ausgefiltert. Für Anwendungen in Ländern mit 60 Hz Netzfrequenz (z. B. USA) kann das Wandelzeitraster auf 16,67 ms (60 Hz) umgeschaltet werden.

9.1.1 Übersicht

Modul	Anzahl Eingänge	Eingangssignal Meßbereich	Fühler	Auflösung
AI300	16	±10 V		12 Bit
AI700	16	±20 mA		12 Bit
AI730	8	0 - 25 mA		16 Bit
AT300	8	-50 bis +450 °C	PT100 / 3-Leiter	20000 Schritte intern
AT610	16	-200 bis +950 °C -200 bis +1300 °C	FeCuNi-Fühler, Typ L, J NiCrNi-Fühler, Typ K	intern >14 Bit

9.1.2 Programmierung

Die analogen Eingänge werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Eingangskanal und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration (siehe "B&R 2000 Software-Anwenderhandbuch", Kapitel "Programmiersystem PG2000") hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident mit Hilfe eines Tabelleneditors.

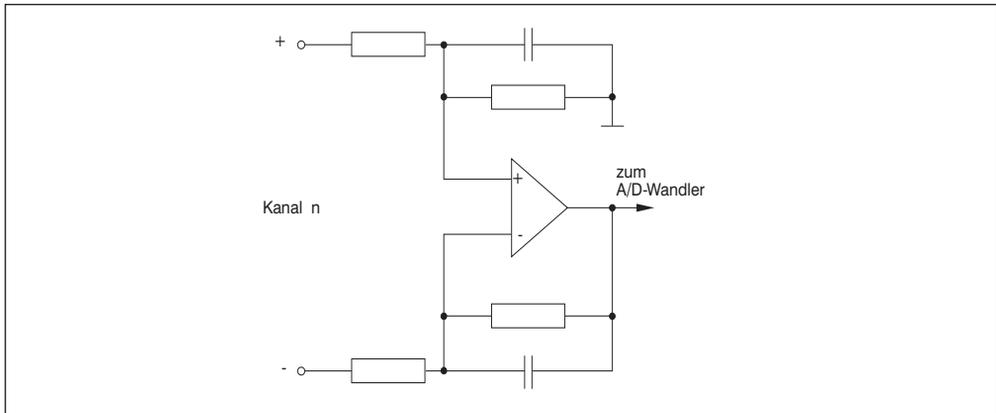
9.2 AI300

9.2.1 Technische Daten



Bezeichnung	AI300
Bestellnummer	2AI300.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Eingangsmodul, 16 Eingänge, +/- 10 V, 12 Bit, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$08
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Eingänge	16 Spannungseingänge
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA NEIN
Eingangssignal nominal min./max. zulässig	-10 bis +10 V -20 bis +20 V
Auflösung	12 Bit
Wandlungszeit für alle Kanäle	1 ms
Differenzeingangswiderstand	1 M Ω
Eingangsfiler	Eckfrequenz: 400 Hz
Meßgenauigkeit Grundgenauigkeit bei 20 °C Genauigkeit (0 bis 60 °C) Gleichtaktunterdrückung	$\pm 0,25$ % $\pm 0,5$ % 40 dB / 50 Hz
Leistungsaufnahme	max. 9 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

9.2.2 Eingangsschema



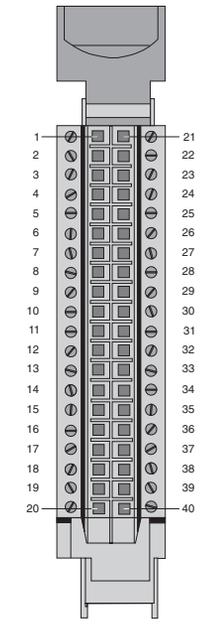
9.2.3 Status-LEDs

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

RUN zeigt an, daß der Analog/Digital-Wandler läuft und über den I/O-Bus auf das Modul zugegriffen wird.



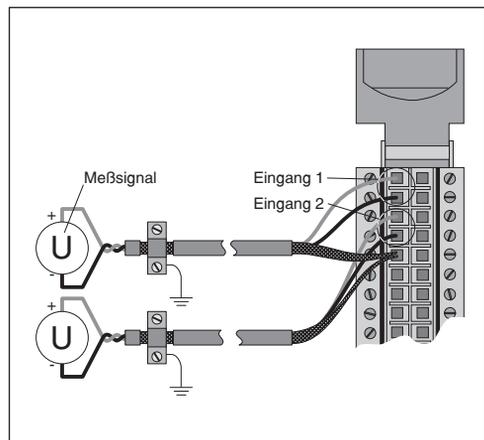
9.2.4 Anschlüsse der Feldklemme

		Anschluß	Bezeichnung	Anschluß	Bezeichnung
1	+ Eingang 1	21	+ Eingang 9		
2	- Eingang 1	22	- Eingang 9		
3	+ Eingang 2	23	+ Eingang10		
4	- Eingang 2	24	- Eingang10		
5	Schirm	25	Schirm		
6	+ Eingang 3	26	+ Eingang11		
7	- Eingang 3	27	- Eingang11		
8	+ Eingang 4	28	+ Eingang12		
9	- Eingang 4	29	- Eingang12		
10	Schirm	30	Schirm		
11	+ Eingang 5	31	+ Eingang13		
12	- Eingang 5	32	- Eingang13		
13	+ Eingang 6	33	+ Eingang14		
14	- Eingang 6	34	- Eingang14		
15	Schirm	35	Schirm		
16	+ Eingang 7	36	+ Eingang15		
17	- Eingang 7	37	- Eingang15		
18	+ Eingang 8	38	+ Eingang16		
19	- Eingang 8	39	- Eingang16		
20	Schirm	40	Schirm		

Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Eingangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmdung erfolgt für jeweils zwei Eingänge am dafür vorgesehenen Schirmschluß an der Feldklemme.

Die acht Schirmschlüsse sind direkt mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.



9.2.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 16
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

9.2.6 Zusammenhang zwischen Eingangsspannung und Wandlerwert

Der Wandlerwert (INT16-Format) ändert sich mit einer Schrittweite von 16 (... , -16, 0, 16, 32, ...).

Spannung	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
≤ -10 V	8000	-32768
-4,88 mV	FFF0	-16
0 V	0000	0
4,88 mV	0010	16
≥ 10 V	7FF0	32752

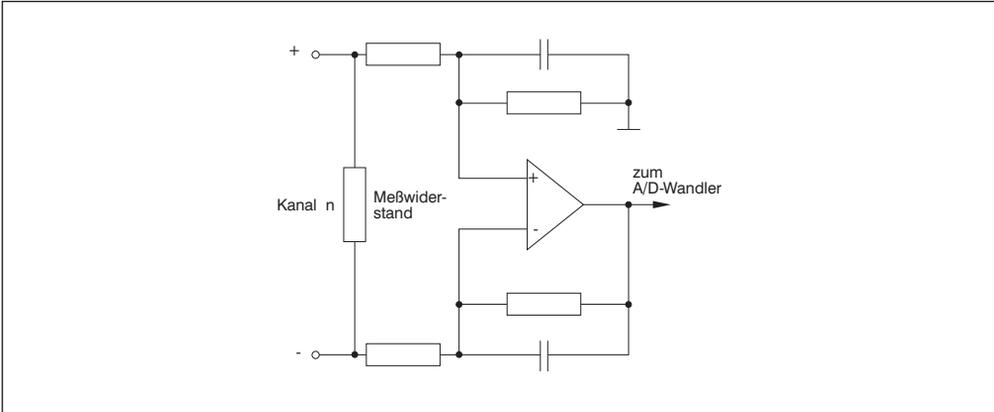
9.3 AI700

9.3.1 Technische Daten



Bezeichnung	AI700
Bestellnummer	2AI700.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Eingangsmodul, 16 Eingänge, +/- 20 mA, 12 Bit, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$09
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Eingänge	16 Stromeingänge
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA NEIN
Eingangssignal nominal min./max. zulässig	-20 bis +20 mA -30 bis +30 mA
Auflösung	12 Bit
Wandlungszeit für alle Kanäle	1 ms
Bürde	50 Ω
Spannungsabfall bei 20 mA	1 V
Eingangsfiler	Eckfrequenz: 400 Hz
Meßgenauigkeit Grundgenauigkeit bei 20 °C Genauigkeit (0 bis 60 °C) Gleichtaktunterdrückung	±0,25 % ±0,375 % 40 dB / 50 Hz
Leistungsaufnahme	max. 9 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

9.3.2 Eingangsschema



9.3.3 Status-LEDs



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

RUN

zeigt an, daß der Analog/Digital-Wandler läuft und über den I/O-Bus auf das Modul zugegriffen wird.



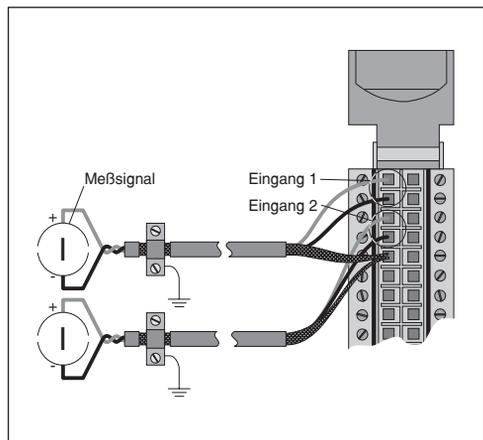
9.3.4 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß		Bezeichnung	Anschluß		Bezeichnung
1	+	Eingang 1	21	+	Eingang 9
2	-	Eingang 1	22	-	Eingang 9
3	+	Eingang 2	23	+	Eingang 10
4	-	Eingang 2	24	-	Eingang 10
5		Schirm	25		Schirm
6	+	Eingang 3	26	+	Eingang 11
7	-	Eingang 3	27	-	Eingang 11
8	+	Eingang 4	28	+	Eingang 12
9	-	Eingang 4	29	-	Eingang 12
10		Schirm	30		Schirm
11	+	Eingang 5	31	+	Eingang 13
12	-	Eingang 5	32	-	Eingang 13
13	+	Eingang 6	33	+	Eingang 14
14	-	Eingang 6	34	-	Eingang 14
15		Schirm	35		Schirm
16	+	Eingang 7	36	+	Eingang 15
17	-	Eingang 7	37	-	Eingang 15
18	+	Eingang 8	38	+	Eingang 16
19	-	Eingang 8	39	-	Eingang 16
20		Schirm	40		Schirm

Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Eingangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmdung erfolgt für jeweils zwei Eingänge am dafür vorgesehenen Schirmanschluß an der Feldklemme.

Die acht Schirmanschlüsse sind direkt mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.



9.3.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 16
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul	tk_global	BYTE	1	Status In	0

9.3.6 Zusammenhang zwischen Eingangsstrom und Wandlerwert

Der Wandlerwert (INT16-Format) ändert sich mit einer Schrittweite von 16 (... , -16, 0, 16, 32, ...).

Strom	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
≤ -20 mA	8000	-32768
-9,766 μ A	FFF0	-16
0 A	0000	0
9,766 μ A	0010	16
≥ 20 mA	7FF0	32752

Bezeichnung	AI730
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen Überschreitung Unterschreitung	abhängig von Modulkonfiguration \$7FFF \$8001
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit
An Anwenderprogramm geliefertes Datenformat	INT16 (binär)
nicht normiert 0 mA 20 mA	\$0000 \$7FFF
normiert 4 mA 20 mA	\$0000 (Grundeinstellung für k und d bzw. für Wertepaare) \$7FFF (Grundeinstellung für k und d bzw. für Wertepaare)
Wandlungsmethode	Sigma Delta
Wandlungszeit	
kontinuierlicher Modus	
50 Hz	20 ms
60 Hz	16,67 ms
Triggermodus	
50 Hz	60 ms
60 Hz	50 ms
Eingangsimpedanz im Signalbereich	max. 130 Ω
Nullpunktfehler bei 25 °C	±0,002 % ¹⁾
Grundgenauigkeit bei 25 °C	±0,042 % ¹⁾
Offset-Drift	±0,0002 %/°C ¹⁾
Gain-Drift	±0,004 %/°C ²⁾
Common-Mode-Range	±300 VAC/VDC
Rauschen (Spitze - Spitze)	±0,0008 % ¹⁾
Übersprechen zwischen den Kanälen bei Gleichspannung, 50 Hz, 60 Hz und bis 300 VAC/VDC	<1 LSB
Linearisierungsmethode	Elektronischer Abgleich auf dem Modul Meßwertjustierung durch den Anwender veränderbar per Applikationssoftware
Meßbereiche	0 - 25 mA @ Wandlerauflösung 16 Bit
Beschaltung	siehe Beispiele in Abschnitt "Anschlüsse der Feldklemme"
Leistungsaufnahme	max. 6 W + 1 W für jeden intern versorgten Geber
Dynamische Eigenschaften	
Gesamte Systemeingangstransferzeit	systembedingt zyklisch im Taskklassenintervall
Analogfilter	
Eckfrequenz	80 Hz
Steilheit	20 dB/Dekade
Sprungantwort	63 % in 2 ms
Digitalfilter bei erster Notch-Frequenz von 50 Hz bzw. 60 Hz	>120 dB
Maximale kurzzeitige Abweichung während jeder festgelegten elektrischen Störprüfung	±1 %
Betriebseigenschaften	
Arbeitsspannung	
Kanal zu Erde	max. 300 V _{eff}
Kanal zu Kanal	max. 600 V _{eff}
Kanal zu Schirmanschluß	max. 300 V _{eff}

Bezeichnung	AI730
Impulsspannungsfestigkeit für 2000 m Höhe über Meeresniveau Kanal zu Erde Kanal zu Kanal Kanal zu Schirmanschluß	4000 V 4000 V 2500 V
Betriebsarten Betriebsart 1 Betriebsart 2	nähere Erklärung siehe Abschnitt "Allgemeines" kontinuierlicher Modus (Standardmodus) Triggermodus
Eichung oder Prüfung zur Erhaltung der Genauigkeitsklasse	keine
Nichtlinearität	<0,003 % ¹⁾
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2010 einfachbreit
Klemmenanordnung	siehe Abschnitt "Anschlüsse der Feldklemme"

¹⁾ Bezogen auf den Meßbereich (0 - 25 mA)

²⁾ Bezogen auf den aktuellen Meßwert

9.4.2 Allgemeines

Die AI730 ist ein 8-Kanal Analogeingangsmodule. Die Kanäle sind einzelkanalgetrennt ausgeführt. Für jeden Kanal wird daher ein eigener Analog/Digital-Wandler verwendet. Jeder Kanal verfügt über eine eigene Geberversorgung, die ebenfalls von den anderen Kanälen potentialgetrennt ist.

Betriebsarten

Für die AI730 sind zwei Betriebsarten einstellbar. Die eingestellte Betriebsart gilt für alle acht Kanäle.

1) Kontinuierlicher Modus

Der kontinuierliche Modus wird auch als Standardmodus bezeichnet. In diesem Modus befindet sich die AI730 nach dem Einschalten. Die Analog/Digital-Wandler laufen asynchron zueinander und wandeln den jeweiligen Kanal so schnell wie möglich.

2) Triggermodus

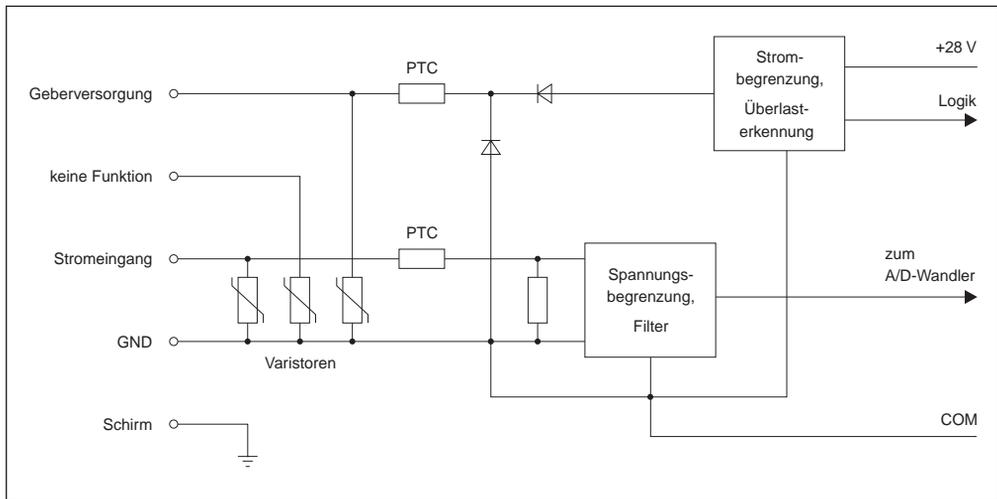
Durch Setzen von Bit 0 im Konfigurationsregister wird der Triggermodus eingestellt. Mit Hilfe eines Triggerimpulses werden die Analog/Digital-Wandler für einen Meßzyklus aktiv geschaltet. Die restliche Zeit sind sie angehalten.

Normierung

Das Eingangssignal wird vom Analog/Digital-Wandler in einen Rohwert umgewandelt. Aus diesem Rohwert wird ein Meßwert berechnet, der dem Anwender für sein Programm zur Verfügung gestellt wird. Das Betriebssystem der AI730 bietet die Möglichkeit der Normierung. Dabei wird der Meßwert in eine vom Anwender vorgegebene physikalische Einheit umgerechnet (siehe Abschnitt "Normierung").

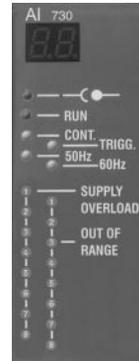
9.4.3 Eingangsschema

Die folgende Zeichnung zeigt das Eingangsschema für einen Kanal. Alle Kanäle sind gleich aufgebaut.



9.4.4 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h. wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- RUN** zeigt an, daß die Analog/Digital-Wandler laufen und über den I/O-Bus auf das Modul zugegriffen wird.
- CONT.** Es ist der kontinuierliche Modus eingestellt (Standardmodus).
- TRIGG.** Es ist der Triggermodus eingestellt. Die LED leuchtet, wenn durch einen Triggerimpuls für alle acht Kanäle ein Meßzyklus gestartet wird.
- 50 Hz** Die Filterzeit beträgt 20 ms.
- 60 Hz** Die Filterzeit beträgt 16,67 ms.



- | | | | |
|------------------------|--------------|-----|---|
| Supply Overload | Dauerlicht | ... | In der Kanalversorgung ist ein Überstrom oder ein Kurzschluß aufgetreten. |
| | Blinksignal | ... | Wenn die LED Supply Overload blinkt, ist der Wandler für diesen Kanal außer Funktion. |
| | Doppelimpuls | ... | Wenn die LED Supply Overload als Doppelimpuls blinkt, ist in der Kanalversorgung ein Überstrom oder ein Kurzschluß aufgetreten und der Wandler für diesen Kanal ist außer Funktion. |
| Out of Range | Dauerlicht | ... | Das Eingangssignal des Kanals liegt außerhalb des gültigen Bereichs. |
| | Blinksignal | ... | Wenn die LED Out of Range blinkt, ist der Wandler für diesen Kanal außer Funktion. |
| | Doppelimpuls | ... | Wenn die LED Out of Range als Doppelimpuls blinkt, liegt das Eingangssignal des Kanals außerhalb des gültigen Bereichs und der Wandler für diesen Kanal ist außer Funktion. |

9.4.5 Anschlüsse der Feldklemme

		Anschluß	Bezeichnung	Anschluß	Bezeichnung
1	21	1	+ Versorgung 1	21	+ Versorgung 5
2	22	2	N.C.	22	N.C.
3	23	3	Stromeingang 1	23	Stromeingang 5
4	24	4	GND 1	24	GND 5
5	25	5	Schirm 1	25	Schirm 5
6	26	6	+ Versorgung 2	26	+ Versorgung 6
7	27	7	N.C.	27	N.C.
8	28	8	Stromeingang 2	28	Stromeingang 6
9	29	9	GND 2	29	GND 6
10	30	10	Schirm 2	30	Schirm 6
11	31	11	+ Versorgung 3	31	+ Versorgung 7
12	32	12	N.C.	32	N.C.
13	33	13	Stromeingang 3	33	Stromeingang 7
14	34	14	GND 3	34	GND 7
15	35	15	Schirm 3	35	Schirm 7
16	36	16	+ Versorgung 4	36	+ Versorgung 8
17	37	17	N.C.	37	N.C.
18	38	18	Stromeingang 4	38	Stromeingang 8
19	39	19	GND 4	39	GND 8
20	40	20	Schirm 4	40	Schirm 8

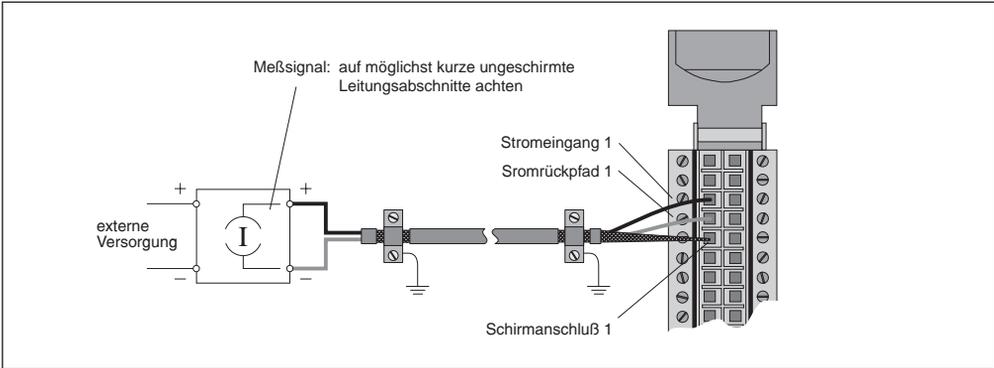
Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Eingangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt für jeden Eingang am dafür vorgesehenen Schirmanschluß an der Feldklemme.

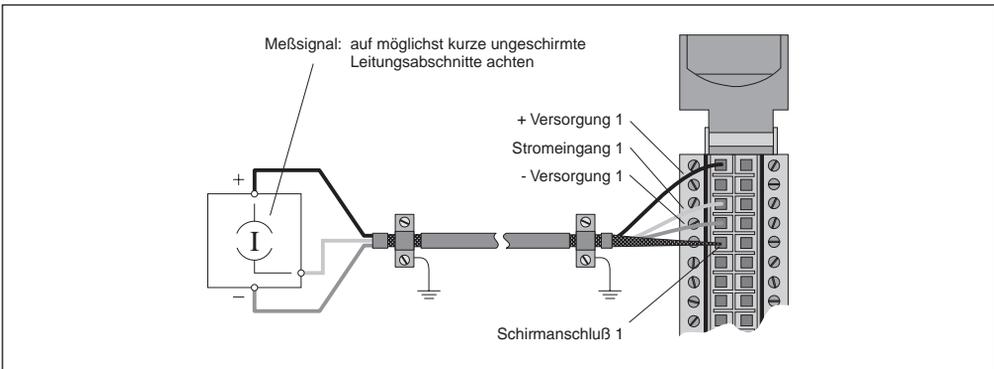


Wenn an einem Kanal des Moduls ein Stromkreis, der keinen ausreichenden Schutz vor elektrischem Schlag bietet, anliegt, sind alle Schirme die auf die Schirmklemmen am Modul führen entweder durch Zusatzisolation vor Berührung zu schützen oder zu erden!

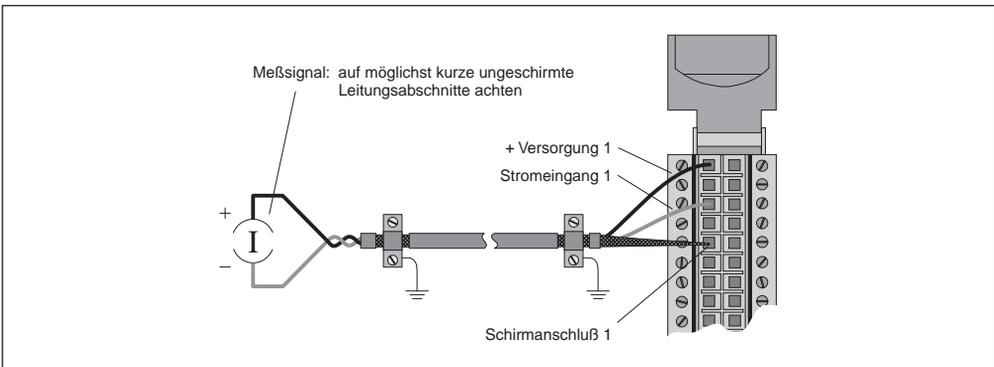
Geberanschluß mit externer Versorgung



Geberanschluß mit interner Versorgung



Zweileiteranschluß mit Versorgung über AI730



9.4.6 Variablendeklaration

Datenbereich

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese analogen Eingang einzeln (Kanal x) Je nach Einstellung wird der Meßwert oder der normierte Meßwert gelesen.	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 8
Lese Anzahl der gültigen Messungen pro Kanal	tk_global	WORD	1	Analog In	17 ... 24
Unteren Grenzwert pro Kanal definieren (Standardeinstellung: \$8000) Unterer Grenzwert < Meßwert < oberer Grenzwert	tk_global	INT16	1	Analog Out	49 ... 56
Oberen Grenzwert pro Kanal definieren (Standardeinstellung: \$7FFF) Unterer Grenzwert < Meßwert < oberer Grenzwert	tk_global	INT16	1	Analog Out	57 ... 64
Bei Normierung durch Wertepaar: Definition von x0 pro Kanal	tk_global	INT16	1	Analog Out	65 ... 72
Bei Normierung durch Wertepaar: Definition von x1 pro Kanal	tk_global	INT16	1	Analog Out	73 ... 80
Bei Normierung durch Wertepaar: Definition von y0 pro Kanal	tk_global	INT16	1	Analog Out	81 ... 88
Bei Normierung durch Wertepaar: Definition von y1 pro Kanal	tk_global	INT16	1	Analog Out	89 ... 96
Bei Normierung durch Steigung k und Offset d. Definition der Steigung k pro Kanal (Zahlenformat siehe Abschnitt "Normierung").	tk_global	INT32	1	Transp. Out	192 ... 220
Bei Normierung durch Steigung k und Offset d. Definition des Offsets d pro Kanal (Zahlenformat siehe Abschnitt "Normierung").	tk_global	INT32	1	Transp. Out	224 ... 252

Statusbereich

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese Feldklemmenstatus Bit 0 = 0: Feldklemme gesteckt Bit 0 = 1: Feldklemme gezogen	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Lese Modulstatus (siehe Abschnitt "Statusregister")	tk_global	BYTE	1	Status In	1
Unterer Grenzwert unterschritten, jedes Bit entspricht einem Kanal Bit 0 = Kanal 1: 0 - Signal OK, 1 - Signal unterhalb Grenzwert Bit 7 = Kanal 8: 0 - Signal OK, 1 - Signal unterhalb Grenzwert	tk_global	BYTE	1	Status In	2
Oberer Grenzwert überschritten, jedes Bit entspricht einem Kanal Bit 0 = Kanal 1: 0 - Signal OK, 1 - Signal oberhalb Grenzwert Bit 7 = Kanal 8: 0 - Signal OK, 1 - Signal oberhalb Grenzwert	tk_global	BYTE	1	Status In	3
ADC Fehler aufgetreten. Der Analog/Digital-Wandler des entsprechenden Kanals kann nicht mehr angesprochen werden. Jedes Bit entspricht einem Kanal. Bit 0 = Kanal 1: 0 - Wandler OK, 1 - Wandler defekt Bit 7 = Kanal 8: 0 - Wandler OK, 1 - Wandler defekt	tk_global	BYTE	1	Status In	4
VCC Fehler aufgetreten. Die Versorgung des entsprechenden Kanals ist überlastet. Jedes Bit entspricht einem Kanal. Bit 0 = Kanal 1: 0 - Versorgung OK, 1 - Versorgung überlastet Bit 7 = Kanal 8: 0 - Versorgung OK, 1 - Versorgung überlastet	tk_global	BYTE	1	Status In	5
Triggerimpuls durch Setzen von Bit 7 absetzen	tk_global	BYTE	1	Status Out	8
Modul konfigurieren (siehe Abschnitt "Konfigurationsregister")	tk_global	BYTE	1	Status Out	9
Normierung Aus/Ein, jedes Bit entspricht einem Kanal Bit 0 = Kanal 1: 0 - Normierung aus, 1 - Normierung ein Bit 7 = Kanal 8: 0 - Normierung aus, 1 - Normierung ein	tk_global	BYTE	1	Status Out	11
Normierung durch zwei Wertepaare (x0/y0) und (x1/y1) oder durch Steigung k und Offset d. Jedes Bit entspricht einem Kanal. Bit 0 = Kanal 1: 0 - zwei Wertepaare, 1 - Steigung und Offset Bit 7 = Kanal 8: 0 - zwei Wertepaare, 1 - Steigung und Offset	tk_global	BYTE	1	Status Out	12
Normierung absolut/relativ (siehe Abschnitt "Absolute oder relative Normierung"). Jedes Bit entspricht einem Kanal. Bit 0 = Kanal 1: 0 - absolute Normierung, 1 - relative Normierung Bit 7 = Kanal 8: 0 - absolute Normierung, 1 - relative Normierung	tk_global	BYTE	1	Status Out	13
Lesen der SW-Version (siehe Abschnitt "SW-Version")	tk_global	BYTE	4	Status In	16

Statusregister

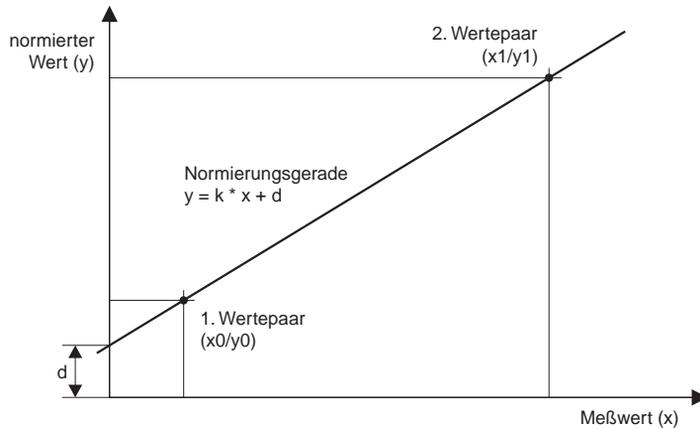
Bit	Beschreibung
7	<p>0....Messung läuft</p> <p>1....Messung fertig. Das Bit wird je nach Betriebsart unterschiedlich gesetzt: kontinuierlicher Modus... nach der ersten Messung Triggermodus..... nach jeder Messung</p>
6	<p>0....die Meßwerte entsprechen den Definitionen</p> <p>1.... Es liegt ein Systemfehler vor. Das heißt, die Meßwerte entsprechen nicht den Definitionen. In diesem Fall kontaktieren Sie bitte B&R.</p>
5	<p>Dieses Bit hat nur eine Funktion, wenn im Konfigurationsregister Bit 4 gesetzt ist (Fehler werden nur im entsprechenden Statusregister angezeigt).</p> <p>0.... die Meßwerte werden nicht begrenzt</p> <p>1.... die Meßwerte werden nach unten mit dem unteren Grenzwert und nach oben mit dem oberen Grenzwert begrenzt</p>
4	<p>0.... die Fehler werden zusätzlich zu den Statusregistern auch im Meßwert angezeigt</p> <p>\$7FFF.... Überlauf \$8001 Unterlauf \$8000 ADC Fehler</p> <p>1.... die Fehler werden nur im entsprechenden Statusregister angezeigt (Überlauf, Unterlauf, ADC Fehler)</p>
3	0
2	<p>0....Filter 50 Hz (20 ms Meßzyklus)</p> <p>1....Filter 60 Hz (16,67 ms Meßzyklus)</p>
1	0
0	<p>0....kontinuierlicher Modus</p> <p>1.... Triggermodus</p>

7
0

9.4.7 Normierung

Allgemeines

Durch die Normierung wird dem Meßwert 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 Meßwert
- d y, wenn x = 0 (Offset)

Definition der Normierungsgeraden

Die Definition kann auf zwei Arten erfolgen:

- durch zwei Wertepaare
- durch Steigung k und Offset d

Definition der Geraden durch zwei Wertepaare

Wenn die Steigung und der Offset der Geradengleichung nicht bekannt sind, erfolgt die Definition der Normierungsgeraden über die zwei Wertepaare (x_0/y_0) und (x_1/y_1).

Standardeinstellung: 4 mA ... \$0000
 20 mA ... \$7FFF

Bestimmung der Wertepaare

Die Wertepaare werden durch die den physikalischen Einheiten entsprechenden Werte y_0 und y_1 und durch die dem Meßwert entsprechenden Werte x_0 und x_1 bestimmt. Die Werte für y_0 und y_1 (Sollwert) sind bekannt. x_0 und x_1 (Istwert) werden folgendermaßen bestimmt:

Nr.	Auszuführender Befehl
1	Bedingungen herstellen die dem ersten Wertepaar (x_0/y_0) entsprechen (Gewicht, Druck usw.). Die Einstellung entspricht dem Geber-Minimalwert.
2	Den Meßwert auslesen und speichern.
3	Bedingungen herstellen die dem zweiten Wertepaar (x_1/y_1) entsprechen. Die Einstellung entspricht dem Geber-Maximalwert.
4	Den Meßwert auslesen und speichern.

Daten für die Normierung

Die für die Normierung benötigten Daten werden im Initialisierungs-Unterprogramm definiert. Anschließend wird die Normierung eingeschaltet.

Auszuführender Befehl		
Definition von x_0 pro Kanal	Analog Out	65 ... 72
Definition von x_1 pro Kanal	Analog Out	73 ... 80
Definition von y_0 pro Kanal	Analog Out	81 ... 88
Definition von y_1 pro Kanal	Analog Out	89 ... 96
Normierung Einschalten	Status Out	11

Definition der Geraden durch Steigung und Offset

Wenn die Steigung k und der Offset d der Geradengleichung bekannt sind, erfolgt die Definition der Normierungsgeraden über diese zwei Parameter.

Standardeinstellung: 4 mA ... \$00000000
 20 mA ... \$7FFF0000

Zahlenformat

Das Zahlenformat für k und d ist INT32. Die höherwertigeren 2 Bytes sind der ganzzahlige Anteil und die niederwertigeren 2 Bytes sind die Nachkommastellen. Für die richtige Weiterverarbeitung müssen beide Werte mit 65536 multipliziert werden.

Beispiel: $k = 2,4$ und $d = 0,5$

$$\text{Steigung} = k \times 65536 = 2,4 \times 65536 = 157286 = \$00026666$$

$$\text{Offset} = d \times 65536 = 0,5 \times 65536 = 32768 = \$00008000$$

Daten für die Normierung

Die für die Normierung benötigten Daten werden im Initialisierungs-Unterprogramm definiert. Anschließend wird die Normierung eingeschaltet.

Auszuführender Befehl		
Definition der Steigung k pro Kanal	Transp. Out	192 ... 220
Definition des Offsets d pro Kanal	Transp. Out	224 ... 252
Normierung Einschalten	Status Out	11

Sonderfunktionen

- Für jeden Kanal können andere Normierungsparameter eingestellt werden.
- Für jeden Kanal ist die Normierung getrennt ein-/ausschaltbar
- Für jeden Kanal kann die Normierung absolut oder relativ erfolgen

Absolute oder relative Normierung

1) Absolute Normierung

Üblicherweise wird die absolute Normierung verwendet. Die Steigung k und der Offset d werden vom Betriebssystem der AI730 direkt übernommen bzw. aus den übergebenen Wertepaaren berechnet.

2) Relative Normierung

Die relative Normierung kann z. B. während der Inbetriebnahme oder zum Anpassen einer Geradengleichung an geänderte Betriebsbedingungen verwendet werden.

Bei der relativen Normierung merkt sich die AI730 beim Ausschalten die aktuellen Werte für die Steigung und den Offset. Die während der Hochlaufphase übergebenen Parameter für k und d werden nicht direkt übernommen, sondern werden als Faktor verwendet. Mit Hilfe dieser Faktoren werden die neue Steigung und der neue Offset berechnet:

$$k_{\text{neu}} = k_{\text{alt}} \times k_{\text{Faktor}}$$

$$d_{\text{neu}} = d_{\text{alt}} \times k_{\text{Faktor}} + d_{\text{Faktor}}$$

9.4.8 Inbetriebnahme

- 1) Modul konfigurieren
- 2) Unteren und oberen Grenzwert definieren
- 3) Definieren, ob die Normierung über zwei Wertepaare oder über Steigung k und Offset d erfolgt
- 4) Wertepaare oder k und d für Normierung definieren
- 5) Definieren, ob die Normierung absolut oder relativ erfolgt
- 6) Normierung aus-/einschalten. Je nach Betriebsmodus werden die Wandler unterschiedlich bedient:
 - Kontinuierlicher Modus: Wandler werden gestartet
 - Triggermodus: Wandler können durch einen Triggerimpuls für jeweils einen Meßzyklus gestartet werden

9.5 AT300

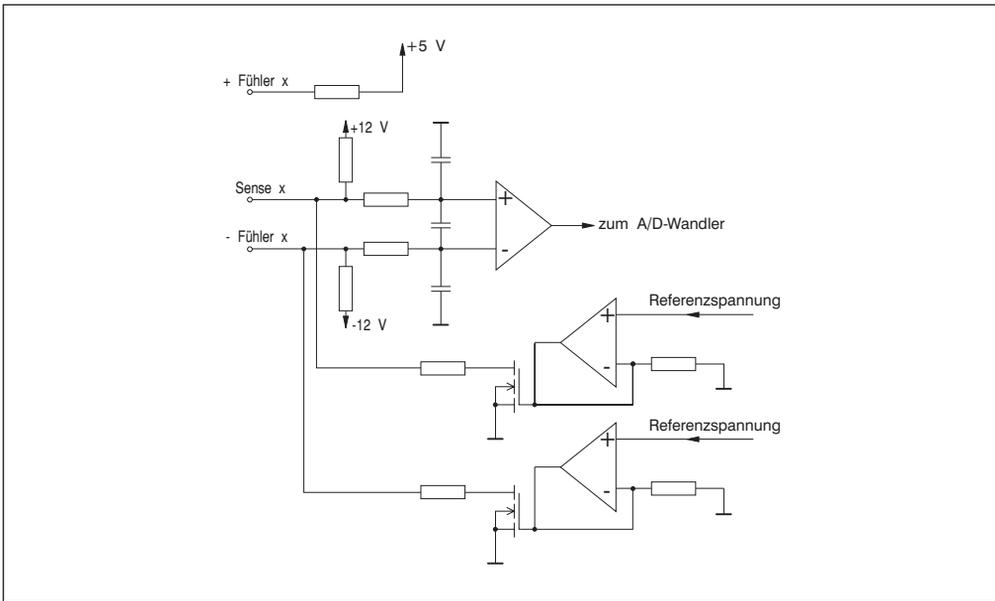
9.5.1 Technische Daten



Bezeichnung	AT300
Bestellnummer	2AT300.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Eingangsmodul, 8 Eingänge, PT100 (3-Leiteranschluss), -50 bis +450 Grad C, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$0A
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Eingänge gesamt in 2 Gruppen zu	8 Eingänge zur Widerstandsmessung 4
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang	JA JA NEIN
Fühler Art Anschluß Norm	PT100 3-Leiteranschluß IEC/EN 60751
Meßbereich	-50 bis +450 °C
Auflösung	intern 20000 Schritte
Meßverfahren	integrierender Wandler
Meßzeit je Kanal	33 ms
Wandlungszeit für alle Kanäle	160 ms

Bezeichnung	AT300
EingangsfILTER	Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung / Eckfrequenz: 8 Hz
Meßgenauigkeit Grundgenauigkeit bei 25 °C Genauigkeit (0 bis 60 °C)	$\pm 0,1 \%$ $\pm 0,2 \%$
Linearisierung	automatisch im Modul
Meßstrom	2 mA ($\pm 0,2 \%$)
Leistungsaufnahme	max. 9 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

9.5.2 Eingangsschema



9.5.3 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- RUN** zeigt an, daß der Analog/Digital-Wandler läuft und über den I/O-Bus auf das Modul zugegriffen wird.

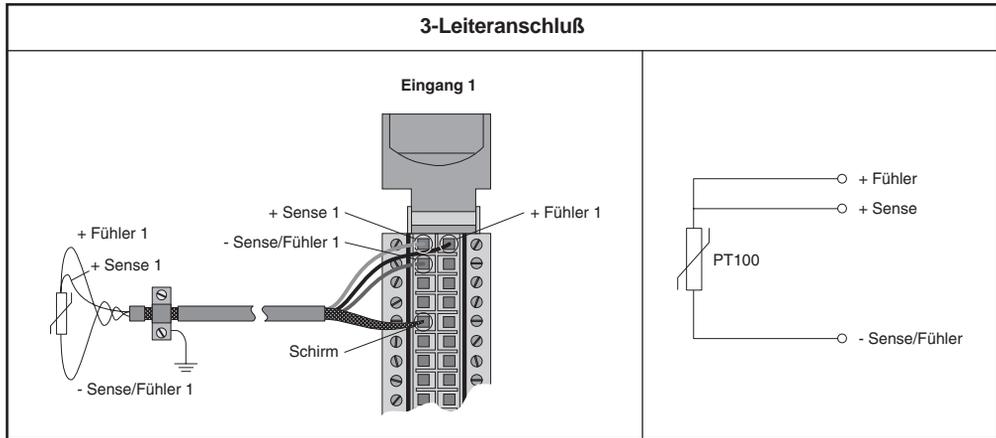


9.5.4 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß		Bezeichnung		Anschluß		Bezeichnung	
				Gruppe 1		Gruppe 2	
1	21	+Sense 1	+ Fühler 1	Gruppe 1	Gruppe 1		
2	22	- Sense/Fühler 1	----				
3	23	+Sense 2	+ Fühler 2				
4	24	- Sense/Fühler 2	----				
5	25	Schirm	Schirm				
6	26	+Sense 3	+ Fühler 3				
7	27	- Sense/Fühler 3	----				
8	28	+Sense 4	+ Fühler 4				
9	29	- Sense/Fühler 4	----				
10	30	Schirm	Schirm				
11	31	+Sense 5	+ Fühler 5	Gruppe 2	Gruppe 2		
12	32	- Sense/Fühler 5	----				
13	33	+Sense 6	+ Fühler 6				
14	34	- Sense/Fühler 6	----				
15	35	Schirm	Schirm				
16	36	+Sense 7	+ Fühler 7				
17	37	- Sense/Fühler 7	----				
18	38	+Sense 8	+ Fühler 8				
19	39	- Sense/Fühler 8	----				
20	40	Schirm	Schirm				

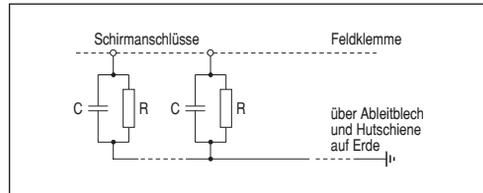
Anschluß der Signalkabel

Für die Anschlußleitungen der Temperaturfühler müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt an einem der Schirmanschlüsse der Feldklemme.



Alle Schirmanschlüsse sind gleichwertig und jeweils über RC-Glieder mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.

R: 22 k Ω
C: 10 nF / 60 V



Bei 3-Leiteranschluß dürfen nur Fühler verwendet werden, deren Anschlußleitungen elektrisch weitgehend gleichwertig sind, d. h., gleiche Länge, gleicher Querschnitt, gleiches Material und somit annähernd gleicher ohmscher Widerstand.

Der maximale Gesamtwiderstand zwischen den + und - Fühleranschlüssen darf nie den Wert 600 Ω überschreiten, ansonsten führt die Überlastung der internen Stromquellen zu Meßfehlern.

Fühler- bzw. Senseleitungen dürfen nicht geerdet bzw. mit den Anschlußleitungen anderer Fühler verbunden werden.

9.5.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln im $\frac{1}{10}$ °C Datenformat (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 8
Analoger Eingang einzeln im $\frac{1}{100}$ °C Datenformat (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	17 ... 24
Lese Status-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Lese Meßbereichsüberschreitungs-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	2
Lese Meßbereichsunterschreitungs-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	4
Lese Leitungsbruch-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	21



Im Statusbereich der AT300 befinden sich einige Register, die für Servicezwecke reserviert sind. Im Interesse des Anwenders wird empfohlen, im Anwenderprogramm nur die angeführten Register zu verwenden!

Status-Register

REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	DV1 - Gültigkeit der Meßwerte
		6	DV2
		5	OVR - Meßbereichsüberschreitung
		4	UNR - Meßbereichsunterschreitung
		3	MOD_1 - Modulidentifikation
		2	MOD_2
		1	x
		0	FKL - Feldklemmenstatus

DVx Gültigkeit der Meßwerte:

DV1	DV2	Bemerkung
0	0	Interner Fehler. Nehmen Sie Verbindung mit Ihrem technischen Berater bei B&R auf.
0	1	Interner Fehler. Nehmen Sie Verbindung mit Ihrem technischen Berater bei B&R auf.
1	0	Interner Fehler. Nehmen Sie Verbindung mit Ihrem technischen Berater bei B&R auf.
1	1	Alle Temperaturwerte sind gültig.

OVR 0 Keine Meßbereichsüberschreitung. Die Temperaturwerte aller Eingänge liegen unter der Meßbereichs-obergrenze (+450 °C).
 1 Meßbereichsüberschreitung. Der Temperaturwert mindestens eines Eingangs überschreitet +450 °C.

UNR 0 Keine Meßbereichsunterschreitung. Die Temperaturwerte aller Eingänge liegen über der Meßbereichs-untergrenze (-50 °C).
 1 Meßbereichsunterschreitung. Der Temperaturwert mindestens eines Eingangs unterschreitet -50 °C.

MOD_x Modulidentifikation:

MOD_1	MOD_2	Bemerkung
0	0	Interner Fehler. Nehmen Sie Verbindung mit Ihrem technischen Berater bei B&R auf.
0	1	Modul: AT300 (PT100-Fühler, 3-Leiter)
1	0	reserviert
1	1	Interner Fehler. Nehmen Sie Verbindung mit Ihrem technischen Berater bei B&R auf.

FKL 0 Feldklemme steckt am Modul.
 1 Es steckt keine Feldklemme.

Meßbereichsüberschreitungs-Register (Meßbereichsüberschreitung: Temperaturwert > +450 °C)

REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		6	Eingang 7: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		5	Eingang 6: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		4	Eingang 5: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		3	Eingang 4: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		2	Eingang 3: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		1	Eingang 2: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾
		0	Eingang 1: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja ¹⁾

¹⁾ Wenn der entsprechende Eingang offen ist, wird das Bit ebenfalls auf logisch 1 gesetzt.

Meßbereichsunterschreitungs-Register (Meßbereichsunterschreitung: Temperaturwert < -50 °C)

REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		6	Eingang 7: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		5	Eingang 6: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		4	Eingang 5: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		3	Eingang 4: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		2	Eingang 3: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		1	Eingang 2: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		0	Eingang 1: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja

Leitungsbruch-Register

REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		6	Eingang 7: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		5	Eingang 6: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		4	Eingang 5: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		3	Eingang 4: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		2	Eingang 3: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		1	Eingang 2: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja
		0	Eingang 1: Leitungsbruch oder offener Eingang	nein	ja

9.5.6 Zusammenhang zwischen Temperatur und Wandlerwert

Zusätzlich zum 1/10 °C Datenformat steht das Format 1/100 °C zur Verfügung, das per Anwendersoftware ausgewählt werden kann.

Datenformate 1/10 °C

Temperatur	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
<-50,0 °C	FE0C	-500
-50,0 °C	FE0C	-500
:	:	:
-0,1 °C	FFFF	-1
0,0 °C	0000	0
0,1 °C	0001	1
:	:	:
+450,0 °C	1194	4500
>+450,0 °C	1194	4500

Werte im Bereich -50 bis +450 °C entsprechen der Genauigkeit, die in den technischen Daten angegeben ist!

Werte außerhalb des Bereichs -50 bis +450 °C liefern die Werte -50 °C für Unterschreitung und +450 °C für Überschreitung.

Datenformate 1/100 °C

Temperatur	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
<-50,00 °C	EC79	-4999
-50,00 °C	EC79	-4999
-49,99 °C	EC79	-4999
-49,98 °C	EC7A	-4998
:	:	:
-0,10 °C	FFFF	-1
0,00 °C	0000	0
0,10 °C	0001	1
:	:	:
+327,67 °C	7FFF	32767
>+327,67 °C	7FFF	32767

Bei diesem Datenformat bleibt zwar der Meßbereich (-50 °C bis +450 °C) erhalten, durch das Datenformat wird jedoch der Ausgabebereich eingeschränkt und Werte im Bereich von +327,67 bis +450 °C werden nicht mehr dargestellt. Sie erhalten den Wert 32767 (7FFF).

Bedingt durch die modulinterne Umrechnung wird für Temperaturen ≤ -50 °C der Wert -4999 (EC79) geliefert.

Werte im Bereich -50 bis +327,67 °C entsprechen der Genauigkeit, die in den technischen Daten angegeben ist!

Werte außerhalb des Bereichs -50 bis +327,67 °C liefern die Werte -49,99 °C für Unterschreitung und +327,67 °C für Überschreitung.

9.6 AT610

9.6.1 Technische Daten



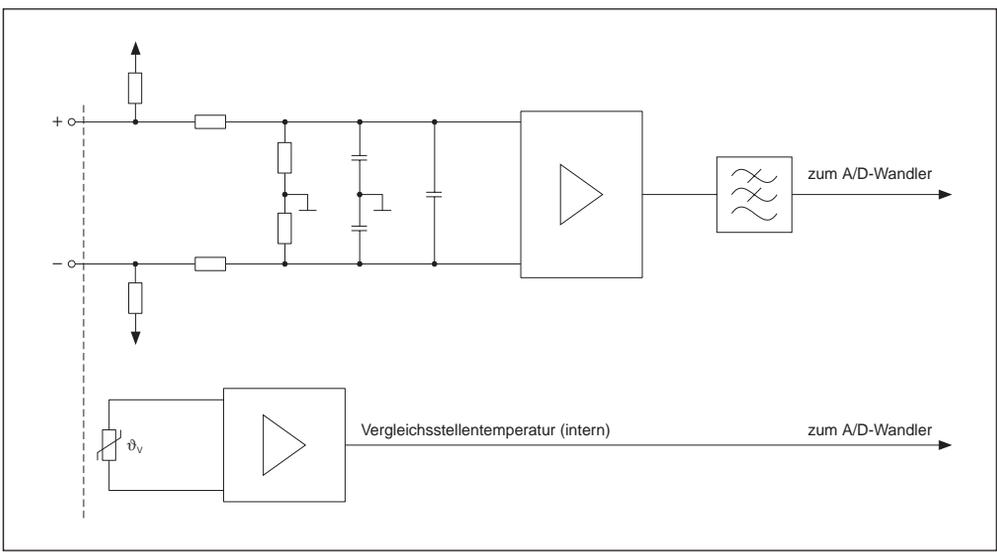
Bezeichnung	AT610
Allgemeines	
Bestellnummer	2AT610.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Eingangsmodul, 16 Eingänge, Temperaturfühler, Typ L/J/K, -200 bis +1300 Grad C, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$25
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Eingänge	16 Differenzeingänge für Thermoelemente
Aufteilung	4 Gruppen
Gruppe 1	Kanal 1 - 4
Gruppe 2	Kanal 5 - 8
Gruppe 3	Kanal 9 - 12
Gruppe 4	Kanal 13 - 16
Eingangssignal nominal	-15 bis +55 mV
zulässig	-20 bis +20 V
Differenzeingangswiderstand	>1 M Ω
Eingangsfiler	Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung, Eckfrequenz 8 Hz, durch Meßverfahren NOTCH-Charakteristik (je nach Meßzeit)
Gleichtaktunterdrückung	80 dB (DC) 75 dB (50 Hz)
Max. Aussteuerung gegenüber Erdpotential	± 50 V
zwischen 2 galv. getrennten Gruppen	± 50 V
Gleichtaktaussteuerbarkeit zwischen zwei Kanälen einer Gruppe	± 9 V

Bezeichnung	AT610			
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe 1 - Gruppe 3 Gruppe 2 - Gruppe 4 Gruppen 1+3 - Gruppen 2+4 Eingang - Eingang (gleiche Gruppe)	JA NEIN NEIN JA NEIN			
Meßverfahren Wandlungsprinzip Meßzeit je Kanal Auflösung Quantisierung intern Ausgabe	integrierend (Spannungs-/Frequenzumsetzer) umschaltbar 20 ms / 16,67 ms / 10 ms / 8,33 ms (Betriebsart AT610) intern >14 Bit (23841 interne ADC-Wandlerwerte bei 20 ms) ¹⁾ 2,936 µV 0,1 °C (Temperaturmessung) 2,0 µV (normierter Spannungsröhwert)			
Interne Vergleichsstelle Temperaturbestimmung Meßgenauigkeit (bei natürlicher Konvektion) Wiederholgenauigkeit	Temperaturprofilmessung im Modul mit vier Temperatursensoren Vergleichsstellentemperaturbestimmung für jeden Kanal getrennt max. ±4 °C im gesamten Umgebungstemperaturbereich (0 bis 60 °C) typ. +3 °C / -1 °C bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C ±0,1 °C			
Statusanzeige Feldklemme ok RUN-LED 10 Status-LEDs	rot grün gelb			
Betriebsarten	AT600 kompatibel (Grundeinstellung) AT610			
Leistungsaufnahme	max. 8 W			
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185			
Betriebsart AT610				
Je Gruppe einstellbar ²⁾ Fühler Art Typ Norm Meßspannungsbereich Meßbereich in 0,1 °C Schritten Linearisierung Vergleichsstellenmessung intern extern	FeCuNi L nach DIN 43710 -8,15 bis 53,14 mV ²⁾ -200,0 bis +900,0 °C JA	FeCuNi J nach DIN IEC 584 -7,89 bis 54,95 mV ²⁾ -200,0 bis +950,0 °C JA	NiCrNi K nach DIN IEC 584 -5,891 bis 52,398 mV ²⁾ -200,0 bis +1300,0 °C JA	Rohwertmessung ---- normiert auf 2 µV -15 bis +55 mV je nach Fühlertyp in Zentraleinheit rücklesbar ----
Wandlungszeit Meßzeit pro Wandlung Rechenzeit pro Kanalpaar Meßzeit für interne Vergleichsstelle Maximale Zykluszeit	umschaltbar 20 ms / 16,67 ms / 10 ms / 8,33 ms 6 ms 26 ms			
			50 Hz	60 Hz
			8 * (20 + 6) ms	8 * (16,67 + 6) ms
			26 ms	26 ms
			ergibt eine Zykluszeit von	234 ms
				207,36 ms

Bezeichnung	AT610
Grundgenauigkeit bei 25 °C	$\pm 25 \mu\text{V}$ ($\pm 0,036 \%$) ³⁾
Offset-Drift	$\pm 1,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ($\pm 0,0016 \%/^\circ\text{C}$) ⁴⁾
Gain-Drift	$\pm 0,006 \%/^\circ\text{C}$ ⁵⁾
Wiederholgenauigkeit (Meßzeit 20 ms)	$\pm 0,008 \%$ ⁴⁾
Betriebsart AT600	
Fühler Art Typ Norm	FeCuNi L nach DIN 43710
Meßbereich in 0,1 °C Schritten	-50,0 bis +750,0 °C
Linearisierung	JA
Klemmentemperaturkompensation	-20 bis +90 °C aus interner Vergleichsstellenmessung
Wandlungszeit Meßzeit pro Wandlung maximale Zykluszeit	20 ms 235 ms

- ¹⁾ Je nach Meßzeit ist die interne Auflösung unterschiedlich, der Wandlerwert wird aber immer auf 20 ms skaliert. Dadurch wird eine Wertänderung bei Meßzeitumstellung vermieden!
- ²⁾ Normiert auf 0 °C Vergleichsstellentemperatur.
- ³⁾ Ohne Berücksichtigung des Vergleichsstellenmeßfehlers.
- ⁴⁾ Bezogen auf den Meßbereich von 70 mV.
- ⁵⁾ Bezogen auf den aktuellen Meßwert.

9.6.2 Eingangsschema



9.6.3 Status-LEDs

In der Betriebsart AT600 sind nur die Feldklemmenstatus-LED und die RUN-LED aktiv.

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

RUN zeigt an, daß der Analog/Digital-Wandler läuft.

60Hz Diese LED zeigt an, welche Meßzeit eingeschaltet ist. Leuchtet diese LED, ist die Meßzeit auf 16,67 ms eingestellt, wodurch ein 60 Hz Netzbrumm ausgefiltert wird. Andernfalls ist eine Meßzeit von 20 ms selektiert. Die Meßzeit gilt für alle 16 Kanäle.

Grundeinstellung: 50 Hz; 60Hz LED dunkel

$\tau/2$ Diese LED zeigt an, ob die halbe Meßzeit eingestellt ist. Leuchtet diese LED, beträgt die Meßzeit 10 ms oder 8,33 ms (abhängig davon, ob die 60Hz LED leuchtet oder nicht).

Grundeinstellung: Volle Meßzeit; $\tau/2$ LED dunkel

$\varnothing xA/\varnothing xB$ Diese LEDs zeigen die Einstellung des Temperaturfühlertyps der Gruppe x (1 - 4) an.

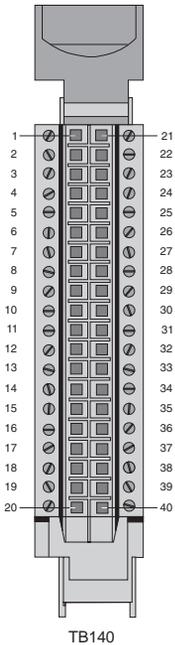
Grundeinstellung: Fühlertyp L; $\varnothing xA/\varnothing xB$ LEDs dunkel



$\varnothing 4$		$\varnothing 3$		$\varnothing 2$		$\varnothing 1$		Fühlertyp
B	A	B	A	B	A	B	A	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	L - Grundeinstellung oder falsche Einstellung im Modusregister 2
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	J
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	K
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Unerlaubter Zustand (Fehler)

9.6.4 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß	Bezeichnung		Anschluß	Bezeichnung	
1	+ Fühler Eingang	1	21	+ Fühler Eingang	9
2	- Fühler Eingang	1	22	- Fühler Eingang	9
3	+ Fühler Eingang	2	23	+ Fühler Eingang	10
4	- Fühler Eingang	2	24	- Fühler Eingang	10
5	Schirm		25	Schirm	
6	+ Fühler Eingang	3	26	+ Fühler Eingang	11
7	- Fühler Eingang	3	27	- Fühler Eingang	11
8	+ Fühler Eingang	4	28	+ Fühler Eingang	12
9	- Fühler Eingang	4	29	- Fühler Eingang	12
10	Schirm		30	Schirm	
11	+ Fühler Eingang	5	31	+ Fühler Eingang	13
12	- Fühler Eingang	5	32	- Fühler Eingang	13
13	+ Fühler Eingang	6	33	+ Fühler Eingang	14
14	- Fühler Eingang	6	34	- Fühler Eingang	14
15	Schirm		35	Schirm	
16	+ Fühler Eingang	7	36	+ Fühler Eingang	15
17	- Fühler Eingang	7	37	- Fühler Eingang	15
18	+ Fühler Eingang	8	38	+ Fühler Eingang	16
19	- Fühler Eingang	8	39	- Fühler Eingang	16
20	Schirm		40	Schirm	



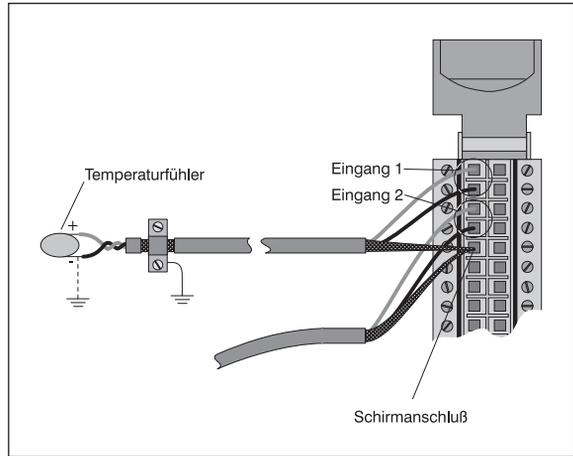
Kapitel 3
Module B&R 2010

Anschluß der Signalkabel

Für die Anschlußleitungen der Temperaturfühler müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt für jeweils zwei Eingänge an einem der dafür vorgesehenen Schirmanschlüsse der Feldklemme. Bei einigen Thermoelementen ist der Minus-Schenkel des Fühlers geerdet, was keine störenden Auswirkungen auf die Messung hat.

Aus EMV-Gründen wird das Kurzschließen offener Eingänge empfohlen.

Die acht Schirmanschlüsse sind gleichwertig und jeweils über $100\ \Omega$ Widerstände mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.



Einfluß der Ausgleichsleitungslänge

Der durch den Leitungswiderstand hervorgerufene Meßfehler ist im typischen Fall vernachlässigbar. Bei einem Leitungswiderstand von $40\ \Omega$ (das entspricht einer Leitungslänge von ca. 40 m) beträgt der Meßfehler $9\ \mu\text{V}$ (entspricht 0,013 % vom Meßbereich).

9.6.5 Variablendeklaration

Betriebsart AT600

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 16
Statusregister AT600	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Meßbereichsüberschreitungsregister für die Eingänge 1 bis 8	tk_global	BYTE	1	Status In	2
Meßbereichsüberschreitungsregister für die Eingänge 9 bis 16	tk_global	BYTE	1	Status In	3
Meßbereichsunterschreitungsregister für die Eingänge 1 bis 8	tk_global	BYTE	1	Status In	4
Meßbereichsunterschreitungsregister für die Eingänge 9 bis 16	tk_global	BYTE	1	Status In	5
Modusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status Out	8
Statusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status In	8

Betriebsart AT610

Funktion	Variablen Deklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 16
Analoger Eingang einzeln als normierter Rohwert (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	33 ... 48
Vergleichsstellentemperatur in 0,1 °C Schritten einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	49 ... 64
Vorgabe externer Vergleichsstellentemp. in 0,1 °C Schritten (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog Out	1 ... 16
Statusregister AT600	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Modusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status Out	8
Modusregister 2	tk_global	BYTE	1	Status Out	9
Modusregister 4	tk_global	BYTE	1	Status Out	11
Statusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status In	8
Statusregister 2	tk_global	BYTE	1	Status In	9
Statusregister 4	tk_global	BYTE	1	Status In	11

Betriebsarten

Nach dem Einschalten oder nach einem Reset ist die Betriebsart AT600 eingestellt. Mit Rücksicht auf die Kompatibilität können in diesem Betriebszustand keine Moduseinstellungen außer der Umstellung auf AT610 im Modusregister 1 vorgenommen werden.

Das Modul AT610 kann daher ohne Änderung des Applikationsprogramms Temperatureingangsmodule vom Typ AT600 in bestehenden Anwendungen ersetzen.

Wurde das Modul in die Betriebsart AT610 versetzt, ist ein weiterer Betriebsartwechsel nicht mehr möglich.

Modusregister 1 (AT600 und AT610)

Die Bits 2 - 6 müssen mit 0 beschrieben werden!

MODUSREGISTER 1	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	$\tau/2$ - Halbe Meßzeit
		6	0
		5	0
		4	0
		3	0
		2	0
		1	AT610 - Betriebsartwechsel AT600 -> AT610
	0	τ - Meßzeit 16,67 ms	

7 0 0 0 0 0 0 0

τ 0 Meßzeit pro Kanal 20 ms (Grundeinstellung)
Ausfilterung des 50 Hz Netzbrumms
1 Meßzeit pro Kanal 16,67 ms
Ausfilterung des 60 Hz Netzbrumms
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

$\tau/2$ 0 In Abhängigkeit von Bit 0 ist die Meßzeit 20 ms
oder 16,67 ms (Grundeinstellung)
1 Halbe Meßzeit: In Abhängigkeit von Bit 0, ist die
Meßzeit 10 ms oder 8,33 ms
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

AT610 0 Betriebsart AT600 (Grundeinstellung)
1 Betriebsart AT610
Wenn die Betriebsart einmal gewechselt wurde, ist
ein weiterer Betriebsartwechsel nicht mehr möglich.

Modusregister 2 (AT610)

MODUSREGISTER 2	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	$\varnothing4B$ - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		6	$\varnothing4A$ - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		5	$\varnothing3B$ - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		4	$\varnothing3A$ - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		3	$\varnothing2B$ - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		2	$\varnothing2A$ - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		1	$\varnothing1B$ - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
		0	$\varnothing1A$ - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)

7 0

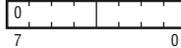
$\varnothing4$		$\varnothing3$		$\varnothing2$		$\varnothing1$		Fühlertyp
B	A	B	A	B	A	B	A	
0	0	0	0	0	0	0	0	L (Grundeinstellung)
0	1	0	1	0	1	0	1	J
1	0	1	0	1	0	1	0	K
1	1	1	1	1	1	1	1	Unzulässiger Fühlertyp. Ausgabe von: -3276,8

Modusregister 4 (AT610)

Selektives Ausschalten (Sperrern) der Kanäle oder der Vergleichsstellentemperatur verringert die Zykluszeit.

Bit 7 muß mit 0 beschrieben werden!

MODUSREGISTER 4	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	0
		6	KOMP _{ext 3+4} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 3 und 4
		5	KOMP _{ext 1+2} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 1 und 2
		4	T _{Komp} - Aktualisierung d. int. Vergleichsstellentemp. sperren
		3	K4/8/12/16 - Kanäle 4, 8, 12 und 16 sperren
		2	K3/7/11/15 - Kanäle 3, 7, 11 und 15 sperren
		1	K2/6/10/14 - Kanäle 2, 6, 10 und 14 sperren
		0	K1/5/9/13 - Kanäle 1, 5, 9 und 13 sperren



K1/5/9/13 0 Kanäle 1, 5, 9 und 13 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 1, 5, 9 und 13 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

K2/6/10/14 0 Kanäle 2, 6, 10 und 14 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 2, 6, 10 und 14 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

K3/7/11/15 0 Kanäle 3, 7, 11 und 15 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 3, 7, 11 und 15 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

K4/8/12/16 0 Kanäle 4, 8, 12 und 16 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 4, 8, 12 und 16 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

T_{Komp} 0 Die interne Vergleichsstellentemperatur (Feldklemmentemperatur) wird ständig aktualisiert (Grundeinstellung)
 1 Die interne Vergleichsstellentemperatur wird nicht mehr aktualisiert. Die zuletzt gemessenen Werte bleiben erhalten und werden für die Feldklemmentemperaturkompensation verwendet.

KOMP_{ext 1+2} 0 Interne Vergleichsstelle aktiv (Feldklemmentemperaturkompensation wird verwendet - Grundeinstellung)
 1 Externe Vergleichsstelle aktiv (gilt für die Gruppen 1 und 2).
 Wenn diese Betriebsart gewählt wird, verwendet die Firmware zur Vergleichsstellentemperaturkompensation nicht die Meßwerte der Sensoren am Modul selbst. Es werden stattdessen vom Anwender vorgegebene Werte eingesetzt. Diese Werte werden in 0,1 °C Schritten über "Analog Out" Kanal 1 - 16 in den I/O-Bereich geschrieben.

KOMP_{ext 3+4} 0 Interne Vergleichsstelle aktiv (Feldklemmentemperaturkompensation wird verwendet - Grundeinstellung)
 1 Externe Vergleichsstelle aktiv (gilt für die Gruppen 3 und 4).
 Wenn diese Betriebsart gewählt wird, verwendet die Firmware zur Vergleichsstellentemperaturkompensation nicht die Meßwerte der Sensoren am Modul selbst. Es werden stattdessen vom Anwender vorgegebene Werte eingesetzt. Diese Werte werden in 0,1 °C Schritten über "Analog Out" Kanal 1 - 16 in den I/O-Bereich geschrieben.

Statusregister für Betriebsart AT600 (AT600 und AT610)

Dieses Byte enthält den Status, wenn als Betriebsart AT600 eingestellt ist. In der Betriebsart AT610 kann mit Bit 0 nur der Feldklemmenstatus ausgewertet werden. Die Bits 4 und 5 sind in der Betriebsart AT610 immer 0!

STATUSREGISTER AT600	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	x
		6	x
		5	OVR - Meßbereichsüberschreitung
		4	UNR - Meßbereichsunterschreitung
		3	x
		2	x
		1	x
		0	FKL - Feldklemmenstatus

FKL 0 Feldklemme steckt am Modul.
1 Es steckt keine Feldklemme.

UNR 0 Keine Meßbereichsunterschreitung. Die Temperaturwerte aller Eingänge liegen über der Meßbereichsuntergrenze (-50,0 °C).
1 Meßbereichsunterschreitung. Der Temperaturwert mindestens eines Eingangs unterschreitet -50,0 °C.
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

OVR 0 Keine Meßbereichsüberschreitung. Die Temperaturwerte aller Eingänge liegen unter der Meßbereichsobergrenze (+750,0 °C).

1 Meßbereichsüberschreitung. Der Temperaturwert mindestens eines Eingangs überschreitet +750,0 °C. Bei offenen Eingängen bzw. bei Leitungsbruch wird das Bit ebenfalls auf logisch 1 gesetzt.
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

Meßbereichsüberschreitungs-Register für die Eingänge 1 bis 8 (AT600)

Meßbereichsüberschreitung: Temperaturwert $\geq +750,0$ °C

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 1 bis 8 eine Meßbereichsüberschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

MB-ÜBERSCHR.REGIST	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		6	Eingang 7: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		5	Eingang 6: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		4	Eingang 5: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		3	Eingang 4: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		2	Eingang 3: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		1	Eingang 2: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		0	Eingang 1: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja

Meßbereichsüberschreitungs-Register für die Eingänge 9 bis 16 (AT600)

Meßbereichsüberschreitung: Temperaturwert $\geq +750,0$ °C

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 9 bis 16 eine Meßbereichsüberschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

MB-ÜBERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 16: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		6	Eingang 15: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		5	Eingang 14: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		4	Eingang 13: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		3	Eingang 12: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		2	Eingang 11: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		1	Eingang 10: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		0	Eingang 9: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja

Meßbereichsunterschreitungs-Register für die Eingänge 1 bis 8 (AT600)

Meßbereichsunterschreitung: Temperaturwert $\leq -50,0$ °C

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 1 bis 8 eine Meßbereichsunterschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

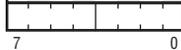
MB-UNTERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		6	Eingang 7: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		5	Eingang 6: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		4	Eingang 5: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		3	Eingang 4: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		2	Eingang 3: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		1	Eingang 2: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		0	Eingang 1: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja

Meßbereichsunterschreitungs-Register für die Eingänge 9 bis 16 (AT600)

Meßbereichsunterschreitung: Temperaturwert $\leq -50,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 9 bis 16 eine Meßbereichsunterschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

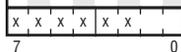
MB-UNTERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 16: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		6	Eingang 15: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		5	Eingang 14: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		4	Eingang 13: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		3	Eingang 12: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		2	Eingang 11: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		1	Eingang 10: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		0	Eingang 9: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja



Statusregister 1 (AT600 und AT610)

Das Statusregister 1 kann in beiden Betriebsarten ausgewertet werden.

STATUSREGISTER 1	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	x
		6	x
		5	x
		4	x
		3	x
		2	x
		1	AT610 - Betriebsart AT610
		0	IERR - Modulfehler



IERR 0 Datenwerte im Dual Ported RAM entsprechen Definitionen
 1 Es liegt ein interner Fehler vor. Das heißt, die Datenwerte im Dual Ported RAM entsprechen nicht den Definitionen. In diesem Fall kontaktieren Sie bitte B&R.

AT610 0 Betriebsart AT600
 1 Betriebsart AT610

Statusregister 2 und 4

In den Statusregistern 2 und 4 werden die Einstellungen der Modusregister 2 und 4 wiedergegeben. Die Einstellungen sind erst gültig, wenn das Statusregister gleich dem Modusregister ist.

Statusregister 2 (AT610)

STATUSREGISTER 2	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	ø4B - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		6	ø4A - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		5	ø3B - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		4	ø3A - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		3	ø2B - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		2	ø2A - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		1	ø1B - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
		0	ø1A - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)

Statusregister 4 (AT610)

STATUSREGISTER 4	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	x
		6	KOMP _{ext 3+4} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 3 und 4
		5	KOMP _{ext 1+2} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 1 und 2
		4	T _{Komp} - Aktualisierung d. int. Vergleichsstellentemp. sperren
		3	K4/8/12/16 - Kanäle 4, 8, 12 und 16 sperren
		2	K3/7/11/15 - Kanäle 3, 7, 11 und 15 sperren
		1	K2/6/10/14 - Kanäle 2, 6, 10 und 14 sperren
		0	K1/5/9/13 - Kanäle 1, 5, 9 und 13 sperren

9.6.6 Wertebereiche in der Betriebsart AT600

Meßpunkttemperatur	
Temperaturbereich	Fühlertyp L: -500 bis +7500 [0,1 °C]
Meßbereichsunterschreitung	-500
Meßbereichsüberschreitung	+7500
Fühlerbruch	+7500
Unterschreitung Vergleichsstellentemperatur	-500
Überschreitung Vergleichsstellentemperatur	+7500
Allgemeiner Fehler	-32768

9.6.7 Wertebereiche in der Betriebsart AT610

Meßpunkttemperatur	
Temperaturbereich	Fühlertyp L: -2000 bis +9000 [0,1 °C] Fühlertyp J: -2000 bis +9500 [0,1 °C] Fühlertyp K: -2000 bis +13000 [0,1 °C]
Meßbereichsunterschreitung	-32767
Meßbereichsüberschreitung	+32767
Fühlerbruch	+32767
Bereichsverletzung Vergleichsstellentemperatur	-32768
Allgemeiner Fehler	-32768
ADC-Rohwert für Spannungsmessbereich -15 mV bis +55 mV	
Thermospannungsrohwert	-7500 bis +27500 [2 µV]
Meßbereichsunterschreitung	-32767
Meßbereichsüberschreitung	+32767
Fühlerbruch	+32767
Allgemeiner Fehler	-32768
Vergleichsstellentemperatur (intern bzw. Vorgabe)	
Temperaturbereich	Intern: -200 bis +900 [0,1 °C] Vorgabe: -1000 bis +2000 [0,1 °C]
Meßbereichsverletzung	Intern: Eine Bereichsverletzung an einer Meßstelle führt zur Ausgabe von -32768 (Fehlerwert) an allen Kanälen Vorgabe: Eine Bereichsverletzung an einem Kanal führt zur Ausgabe von -32768 an diesem Kanal
Allgemeiner Fehler	-32768

9.6.8 Meßbereichsüberwachung

1) Ursachen für eine Meßbereichsüberschreitung

AT600: Ausgabewert +7500
AT610: Ausgabewert +32767

- Kein Temperaturfühler angeschlossen oder Fühlerbruch
- Die vom Temperaturfühler hervorgerufene Eingangsspannung ist größer als der:
 - a) Spannungmeßbereich
 - b) Meßbereich des Temperaturfühlers

Nur für AT600

- Unterschreitung der Vergleichsstellentemperatur

2) Ursachen für eine Meßbereichsunterschreitung

AT600: Ausgabewert -500
AT610: Ausgabewert -32767

- Die vom Temperaturfühler hervorgerufene Eingangsspannung ist kleiner als der:
 - a) Spannungmeßbereich
 - b) Meßbereich des Temperaturfühlers

Nur für AT600

- Überschreitung der Vergleichsstellentemperatur

Nur für AT610

- Es ist ein unzulässiger Temperaturfühlertyp eingestellt (siehe Modusregister 2)
- Positive oder negative Bereichsverletzung der internen oder externen Vergleichsstellentemperatur

3) Kurzschlußüberwachung

Da der Kurzschlußfall im allgemeinen ein gültiger Betriebsfall (0 mV) ist, muß dieser Fehlerzustand der Verdrahtung durch eine entsprechende Plausibilitätsprüfung im Anwenderprogramm erkannt werden. Wenn 0 °C auch im Betriebsbereich der Anwendung sind, empfiehlt B&R eine Plausibilitätsüberwachung durch eine zusätzliche Logik.

Beispiel: Wenn die Heizung für $\Delta t = n$ sec eingeschaltet ist, muß die Temperatur um mindestens 2 °C gestiegen sein (Erfahrungswert, der auch automatisch, adaptiv ermittelt werden kann).

9.6.9 Installationshinweise

- Künstliche Konvektion verringert den absoluten Fehler der internen Vergleichstemperaturerfassung vor allem bei höheren Umgebungstemperaturen der AT610 (auf ca. ± 2 °C).
- Aus EMV-Gründen wird das Kurzschließen offener Eingänge empfohlen.
- 5 Min. nach dem Einschalten der Steuerung hat die AT610 ihre Betriebstemperatur für die Ermittlung der Vergleichsstellentemperatur erreicht. Die angegebene Meßgenauigkeit hat ab diesem Zeitpunkt Gültigkeit.

9.6.10 Interne Meßwertverarbeitung

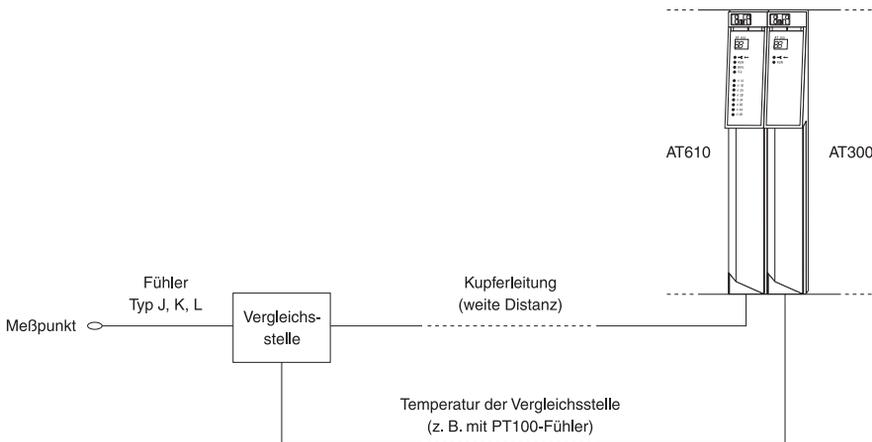
Aus der Eingangsspannung wird zunächst ein normierter Rohwert gebildet, der einen linearen Zusammenhang zur Eingangsspannung darstellt. Erst aus diesem Rohwert wird unter Berücksichtigung der Vergleichsstellentemperatur die Thermoelementtemperatur (für die angegebenen Thermoelementtypen) ermittelt, wobei die Vergleichsstellenkompensation und Linearisierung bereits intern erfolgt.

Die Vergleichsstellentemperatur selbst wird für jeden Kanal getrennt im Modul berechnet. Die dafür notwendige Messung der Temperatur erfolgt über vier entlang der Feldklemme verteilte Temperatursensoren. Die Vergleichsstellentemperaturwerte können in der Betriebsart AT610 vom Anwender gelesen werden.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, Vergleichsstellentemperaturwerte für jeden Kanal vorzugeben, die dann anstatt der gemessenen Werte für die interne Vergleichsstellenkompensation herangezogen werden ("externe Vergleichsstelle"). Der Betrieb mit externer Vergleichsstelle ist nur in der Betriebsart AT610 möglich und ist für jeweils zwei Gruppen getrennt einstellbar.

Daraus ergeben sich folgende Sonderbetriebsarten

- a) Es ist ein anderes Thermoelement als die definierten Typen (J, K, L) angeschlossen. Aus dem Rohwert und der im Modul gemessenen Vergleichsstellentemperatur (für den jeweiligen Kanal) wird in einem Anwenderprogramm (Haupt-CPU) die Thermoelementtemperatur gebildet.
- b) Es ist notwendig, eine externe Vergleichsstelle zu installieren (eventuell bei großen Leitungslängen sinnvoll). Die Ermittlung der Thermoelementtemperatur soll aber trotzdem auf einem Modul AT610 erfolgen.
Die Thermoelementspannung wird von der externen Vergleichsstelle mit Kupferkabeln an die Klemme der AT610 geführt, die an der externen Vergleichsstelle (z. B. mit PT100 - AT300) gemessene Temperatur wird im IO-Bereich des Moduls AT610 hinterlegt. Aus der gemessenen Spannung und dem Vergleichsstellentemperaturwert (pro Kanal) bildet die AT610 intern die gesuchte Thermoelementtemperatur.



10 ANALOGE AUSGANGSMODULE

10.1 ALLGEMEINES

Analoge Ausgangsmodule wandeln RPS-interne Zahlenwerte in Spannungen oder Ströme um. Die zu konvertierenden Zahlenwerte müssen im INT16-Format (16 Bit 2er-Komplement) vorliegen. Die Umwandlung erfolgt unabhängig von der Auflösung des verwendeten Ausgangsmoduls.

Alle analogen Ausgangsmodule verfügen über eine mit „RUN“ gekennzeichnete Status-LED. Diese zeigt an, daß die D/A-Wandlung läuft.

10.1.1 Übersicht

Modul	Anzahl Ausgänge	Ausgangssignal	Auflösung
AO300	16	± 10 V	12 Bit
AO725	8	0 bis 20 mA	12 Bit
AO900	8	0 bis 20 mA	12 Bit
	8	± 10 V	12 Bit

10.1.2 Programmierung

Die analogen Ausgänge werden im Anwenderprogramm über einen Variablennamen (Datentyp INT16) direkt angesprochen. Der Bezug zwischen dem Ausgangskanal und dem Variablennamen wird in der Variablendeklaration (siehe "B&R 2000 Software-Anwenderhandbuch", Kapitel "Programmiersystem PG2000") hergestellt. Die Deklaration erfolgt für jede Programmiersprache ident.

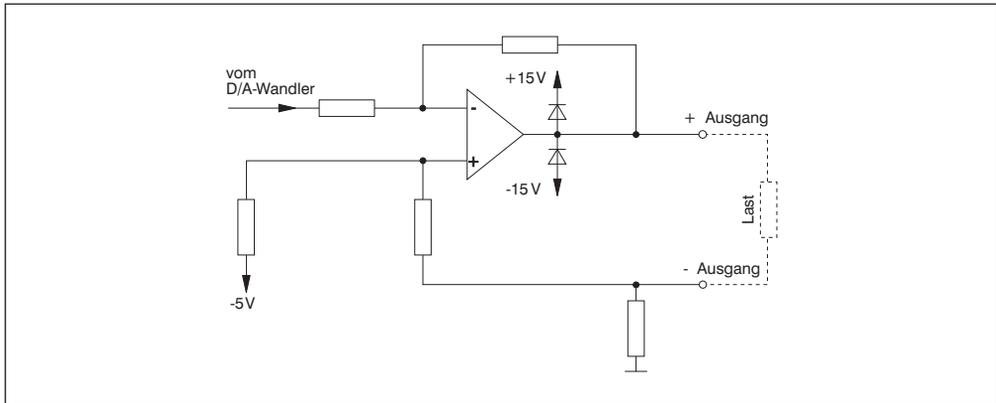
10.2 AO300

10.2.1 Technische Daten



Bezeichnung	AO300
Bestellnummer	2AO300.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Ausgangsmodul, 16 Ausgänge, +/- 10 V, 12 Bit, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$11
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Ausgänge	16 Spannungsausgänge (bipolar)
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA NEIN
Ausgangssignal	-10 bis +10 V
Auflösung	12 Bit
Wandlungszeit für alle Ausgänge	250 µs
Ausgangsfilter	Tiefpaß 1. Ordnung / Eckfrequenz: 1000 Hz
Max. Belastung je Ausgang	±10 mA (Last ≥ 1 kΩ)
Kurzschlußfest (Strombegrenzung)	max. ±15 mA
Genauigkeit Grundgenauigkeit (bei 20 °C) Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,25 % ±0,5 %
Leistungsaufnahme	max. 10 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

10.2.2 Ausgangsschema



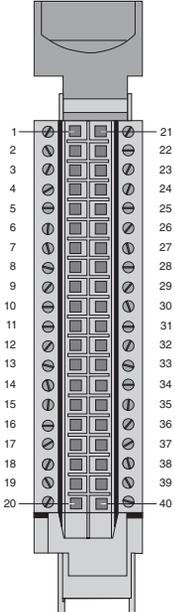
10.2.3 Status-LEDs

—◁ ● zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt. Wenn die Feldklemme nicht gesteckt ist (—◁ ● leuchtet), werden alle Ausgänge abgeschaltet und auf 0 V gehalten.

RUN zeigt an, daß die analogen Ausgänge in Betrieb sind und die Feldklemme gesteckt ist. Die RUN-LED erlischt, wenn die Feldklemme abgesteckt wird.



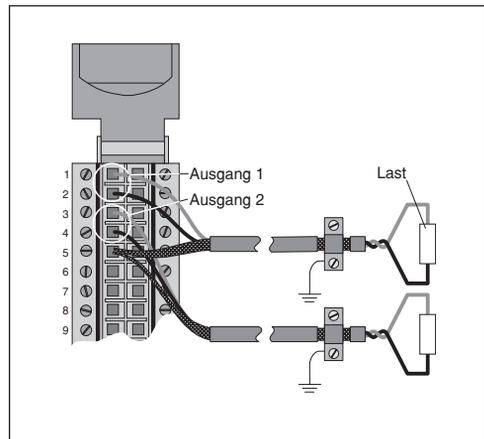
10.2.4 Anschlüsse der Feldklemme

			
Anschluß	Bezeichnung	Anschluß	Bezeichnung
1	+ Ausgang 1	21	+ Ausgang 9
2	- Ausgang 1	22	- Ausgang 9
3	+ Ausgang 2	23	+ Ausgang 10
4	- Ausgang 2	24	- Ausgang 10
5	Schirm	25	Schirm
6	+ Ausgang 3	26	+ Ausgang 11
7	- Ausgang 3	27	- Ausgang 11
8	+ Ausgang 4	28	+ Ausgang 12
9	- Ausgang 4	29	- Ausgang 12
10	Schirm	30	Schirm
11	+ Ausgang 5	31	+ Ausgang 13
12	- Ausgang 5	32	- Ausgang 13
13	+ Ausgang 6	33	+ Ausgang 14
14	- Ausgang 6	34	- Ausgang 14
15	Schirm	35	Schirm
16	+ Ausgang 7	36	+ Ausgang 15
17	- Ausgang 7	37	- Ausgang 15
18	+ Ausgang 8	38	+ Ausgang 16
19	- Ausgang 8	39	- Ausgang 16
20	Schirm	40	Schirm

Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Ausgangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt für jeweils zwei Ausgänge am dafür vorgesehenen Schirmschluß an der Feldklemme.

Die acht Schirmschlüsse sind direkt mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.



10.2.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog Out	1 ... 16
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul Bit 1 = 1 Digital/Analog-Wandler in Betrieb (RUN-LED leuchtet) Bit 1 = 0 Digital/Analog-Wandler nicht in Betrieb (RUN-LED dunkel)	tk_global	BYTE	1	Status In	0

10.2.6 Zusammenhang zwischen Zahlenwert und Ausgangsspannung

Zahlenwert		Ausgangsspannung
hexadezimal	dezimal	
8000	-32768	-10 V
C000	-16384	-5 V
FFF0	-16	-4,88 mV
0000	0	0 V
0010	16	4,88 mV
4000	16384	5 V
7FF0	32752	10 V

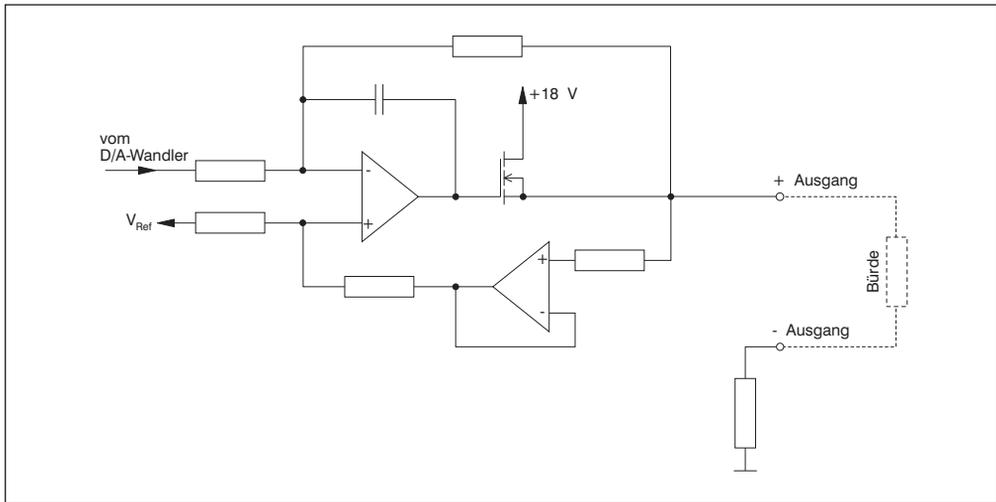
10.3 AO725

10.3.1 Technische Daten



Bezeichnung	AO725
Bestellnummer	2AO725.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$0F
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Ausgänge	8 Stromausgänge (unipolar)
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA NEIN
Ausgangssignal	0 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit
Wandlungszeit für alle Kanäle	250 µs
Ausgangsfilter	Eckfrequenz: 1 kHz
Bürde	max. 600 Ω
Genauigkeit Grundgenauigkeit (bei 20 °C) Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,5 % ±0,75 %
Kurzschlußschutz	JA
Leistungsaufnahme	max. 10 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

10.3.2 Ausgangsschema



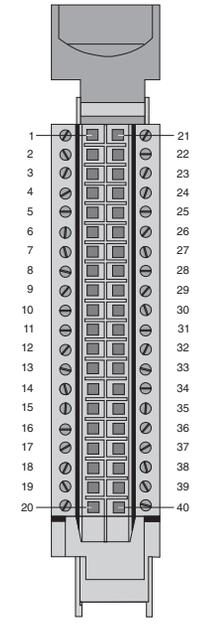
10.3.3 Status-LEDs

—●— zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt. Wenn die Feldklemme nicht gesteckt ist (—●— leuchtet), werden alle Ausgänge abgeschaltet und auf 0 mA gehalten.

RUN zeigt an, daß die analogen Ausgänge in Betrieb sind und die Feldklemme gesteckt ist. Die RUN-LED erlischt, wenn die Feldklemme abgesteckt wird.



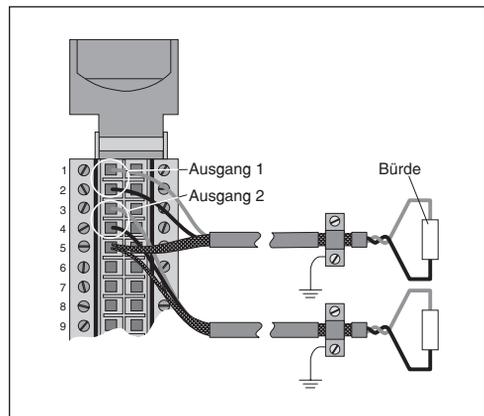
10.3.4 Anschlüsse der Feldklemme

			
Anschluß	Bezeichnung	Anschluß	Bezeichnung
1	+ Ausgang 1	21	----
2	- Ausgang 1	22	----
3	+ Ausgang 2	23	----
4	- Ausgang 2	24	----
5	Schirm	25	----
6	+ Ausgang 3	26	----
7	- Ausgang 3	27	----
8	+ Ausgang 4	28	----
9	- Ausgang 4	29	----
10	Schirm	30	----
11	+ Ausgang 5	31	----
12	- Ausgang 5	32	----
13	+ Ausgang 6	33	----
14	- Ausgang 6	34	----
15	Schirm	35	----
16	+ Ausgang 7	36	----
17	- Ausgang 7	37	----
18	+ Ausgang 8	38	----
19	- Ausgang 8	39	----
20	Schirm	40	----

Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Ausgangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt für jeweils zwei Ausgänge am dafür vorgesehenen Schirmanschluß an der Feldklemme.

Die vier Schirmanschlüsse sind direkt mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.



10.3.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog Out	1 ... 8
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul Bit 1 = 1 Digital/Analog-Wandler in Betrieb (RUN-LED leuchtet) Bit 1 = 0 Digital/Analog-Wandler nicht in Betrieb (RUN-LED dunkel)	tk_global	BYTE	1	Status In	0

10.3.6 Zusammenhang zwischen Zahlenwert und Ausgangsstrom

Zahlenwert		Ausgangsstrom
hexadezimal	dezimal	
0000	0	0 A
0008	8	4,88 μ A
4000	16384	10 mA
7FF8	32760	20 mA

10.4 AO900

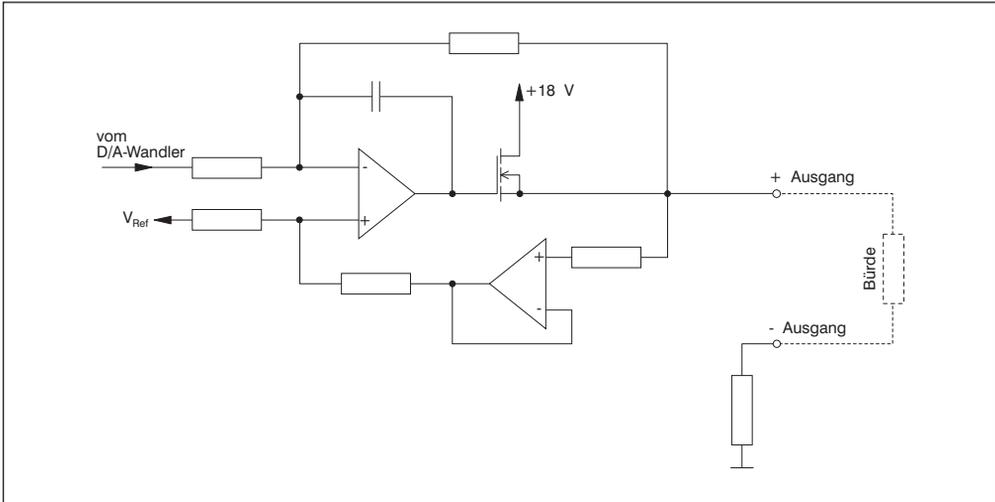
10.4.1 Technische Daten



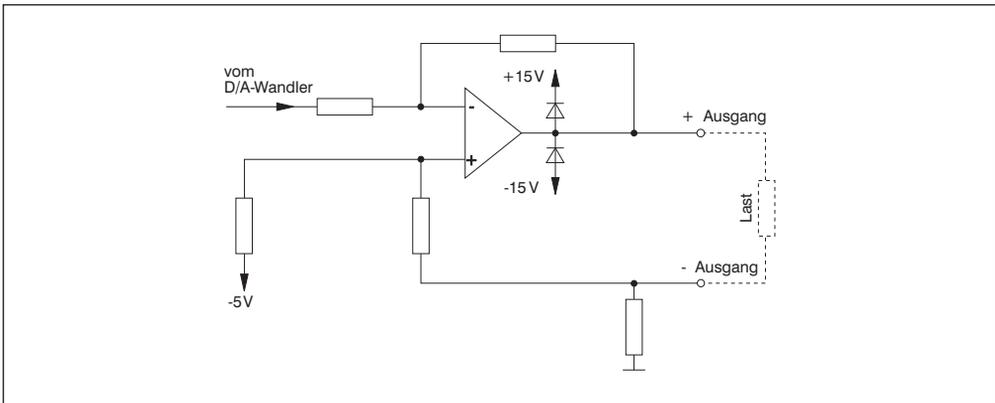
Bezeichnung	AO900	
Bestellnummer	2AO900.6	
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, +/- 10 V, 12 Bit, 8 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit, Feldklemme gesondert bestellen!	
C-UL-US gelistet	JA	
B&R ID-Code	\$10	
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210	
Anzahl der Ausgänge	8 Spannungsausgänge	8 Stromausgänge
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA NEIN	
Ausgangssignal	-10 bis +10 V	0 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit	
Wandlungszeit für alle Kanäle	250 µs	
Ausgangsfilter	Eckfrequenz: 1 kHz	
Max. Belastung je Ausgang	±10 mA (Last ≥ 1 kΩ)	----
Kurzschlußfest (Strombegrenzung)	max. ±15 mA	----
Bürde	----	max. 600 Ω
Genauigkeit Grundgenauigkeit (bei 20 °C) Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,25 % ±0,5 %	±0,5 % ±0,75 %
Leistungsaufnahme	max. 12 W	
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185	

10.4.2 Ausgangsschema

Stromausgang



Spannungsausgang



10.4.3 Status-LEDs

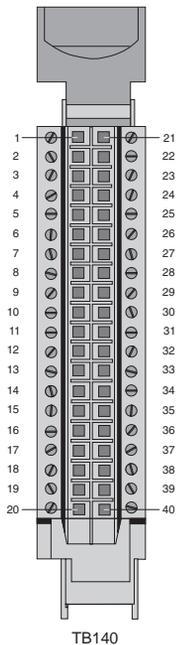
—●— zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt. Wenn die Feldklemme nicht gesteckt ist (—●— leuchtet), werden alle Ausgänge abgeschaltet und auf 0 mA bzw. 0 V gehalten.

RUN zeigt an, daß die analogen Ausgänge in Betrieb sind und die Feldklemme gesteckt ist. Die RUN-LED erlischt, wenn die Feldklemme abgesteckt wird.



10.4.4 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß	Stromausgänge		Anschluß	Spannungsausgänge	
	+	-		+	-
1	+ Ausgang 1		21	+ Ausgang 9	
2	- Ausgang 1		22	- Ausgang 9	
3	+ Ausgang 2		23	+ Ausgang 10	
4	- Ausgang 2		24	- Ausgang 10	
5	Schirm		25	Schirm	
6	+ Ausgang 3		26	+ Ausgang 11	
7	- Ausgang 3		27	- Ausgang 11	
8	+ Ausgang 4		28	+ Ausgang 12	
9	- Ausgang 4		29	- Ausgang 12	
10	Schirm		30	Schirm	
11	+ Ausgang 5		31	+ Ausgang 13	
12	- Ausgang 5		32	- Ausgang 13	
13	+ Ausgang 6		33	+ Ausgang 14	
14	- Ausgang 6		34	- Ausgang 14	
15	Schirm		35	Schirm	
16	+ Ausgang 7		36	+ Ausgang 15	
17	- Ausgang 7		37	- Ausgang 15	
18	+ Ausgang 8		38	+ Ausgang 16	
19	- Ausgang 8		39	- Ausgang 16	
20	Schirm		40	Schirm	



Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Ausgangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Der Anschluß erfolgt ident zu den Modulen AO300 und AO725.

10.4.5 Variablendeklaration

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Ausgang einzeln (Kanal x) Stromausgänge Spannungsausgänge	tk_global	INT16	1	Analog Out	1 ... 16 1 ... 8 9 ... 16
Feldklemmenstatus lesen Bit 0 = 1 es steckt keine Feldklemme Bit 0 = 0 Feldklemme steckt am Modul Bit 1 = 1 Digital/Analog-Wandler in Betrieb (RUN-LED leuchtet) Bit 1 = 0 Digital/Analog-Wandler nicht in Betrieb (RUN-LED dunkel)	tk_global	BYTE	1	Status In	0

10.4.6 Zusammenhang Zahlenwert und Ausgangsstrom/Ausgangsspannung

Zahlenwert		Ausgangsstrom	Ausgangsspannung
hexadezimal	dezimal		
8000	-32768	0 A	-10 V
C000	-16384	0 A	-5 V
FFF0	-16	0 A	-4,88 mV
0000	0	0 A	0 V
0008	8	4,88 μ A	0 V
0010	16	9,76 μ A	4,88 mV
4000	16384	10 mA	5 V
7FF0	32752	19,995 mA	10 V
7FF8	32760	20 mA	10 V

11 UNIVERSELLES MISCHMODUL - UM900

11.1 ALLGEMEINES

Das universelle Mischmodul 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. Eine mit „RUN“ gekennzeichnete Status-LED zeigt an, daß D/A- und A/D-Wandlung laufen.

11.2 TECHNISCHE DATEN



Bezeichnung	UM900
Bestellnummer	2UM900.6
Kurzbeschreibung	2010 Universelles Mischmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, 1 ms, 8 Transistor-Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, 4 Eingänge, +/- 10 V, 12 Bit, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit, 2 Ausgänge, +/- 10 V, 12 Bit, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 11 Bit, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$21
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Ein-/Ausgänge	8 digitale Eingänge 8 digitale Ausgänge 4 analoge Eingänge 2 analoge Ausgänge
Potentialtrennung	
Eingang - RPS	JA
Ausgang - RPS	JA
Gruppe 1 - Gruppe 2	JA
analog - digital	JA

Bezeichnung	UM900	
Digitale Eingänge	8	
in 2 Gruppen zu	4	
Eingangsspannung nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Eingangswiderstand	4 kΩ	
Schaltsschwellen LOW-Bereich	<5 V	
Umschaltbereich	5 bis 15 V	
HIGH-Bereich	>15 V	
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1	typ. 1 ms / max. 1,2 ms	
log. 1 - log. 0	typ. 1 ms / max. 1,2 ms	
Eingangsstrom bei Nominalspannung	5 mA	
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 µs max. alle 100 ms	
Beschaltung	Sink	
Digitale Ausgänge	8	
in 2 Gruppen zu	4	
Ausführung	Transistor	
Schaltspannung minimal	18 VDC	
nominal	24 VDC	
maximal	30 VDC	
Dauerstrom	0,5 A (Gleichzeitigkeit 100 %)	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	0,3 mA	
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1	typ. 5 µs / max. 110 µs	
log. 1 - log. 0	typ. 60 µs / max. 100 µs	
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 500 Hz	
Kurzschluß- u. überlastfest	JA	
Einschaltung nach Überlastabschaltung	selbsttätig im Sekundenbereich (abhängig von der Modultemperatur)	
Kurzschlußstrom	0,75 bis 1,5 A	
Schutzbeschaltung intern	gegen Überspannungsspitzen bis 55 V (laut VDE 160)	
extern	gegen Verpolung der 24 V Versorgung am Modul nur bei Bedarf (Surge)	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	45 bis 55 V	
Beschaltung	Source	
Analoge Eingänge	4 (Meßbereich per Software umschaltbar)	
Eingangssignal nominal	-10 bis +10 V	0 bis 20 mA
min./max. zulässig	-20 bis +20 V	-30 bis +30 mA
Auflösung	12 Bit	
Wandlungszeit für alle Kanäle	≤1 ms	
Differenzeingangswiderstand	ca. 1 MΩ	----
Bürde	----	50 Ω
Spannungsabfall bei 20 mA	----	1 V

Bezeichnung	UM900	
Analoge Eingänge		
Eingangsfiler	Eckfrequenz: 400 Hz	
Meßgenauigkeit		
Grundgenauigkeit bei 20 °C	±0,25 %	±0,25 %
Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,5 %	±0,375 %
Gleichtakterdrückung	40 dB / 50 Hz	40 dB / 50 Hz
Analoge Ausgänge	2 (Spannung/Strom je nach Anschluß)	
Ausgangssignal	-10 bis +10 V	0 bis 20 mA
Auflösung	12 Bit	11 Bit
Wandlungszeit für alle Kanäle	≤1 ms	
Ausgangsfiler	Eckfrequenz: 1 kHz	
Maximale Belastung je Ausgang	10 mA (Last ≥ 1 kΩ)	---
Kurzschlußfest (Strombegrenzung)	max. ±15 mA	---
Bürde	---	max. 600 Ω
Genauigkeit		
Grundgenauigkeit bei 20 °C	±0,25 %	±0,5 %
Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,5 %	±0,75 %
Leistungsaufnahme	max. 8 W	
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185	

11.3 STATUS-LEDS

—● zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt. Wenn die Feldklemme nicht gesteckt ist (—● leuchtet), werden alle Ausgänge abgeschaltet und auf 0 V gehalten.

RUN zeigt an, daß der Analog/Digital-Wandler läuft und über den I/O Bus auf das Modul zugegriffen wird. Die RUN-LED erlischt, wenn die Feldklemme abgesteckt wird.

OVL1/2 Overload: Diese LEDs zeigen an, daß für die jeweilige LED-Gruppe die Überlast- oder Kurzschlußabschaltung aktiviert wurde. Leuchtet z. B. die LED OVL1, bedeutet dies, daß mindestens einer der digitalen Ausgänge 1 bis 4 abgeschaltet wurde (näheres siehe Abschnitt "Überlastschutz für digitale Ausgänge").

AI1 ... AI4 Diese LEDs leuchten, wenn der entsprechende Analogeingang auf Strommessung eingestellt ist (der Meßwiderstand ist zugeschaltet).

1 ... 8 DIGITAL OUT: Die LEDs 1 bis 8 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden digitalen Ausgangs an.

1 ... 8 DIGITAL IN: Die LEDs 1 bis 8 zeigen den logischen Zustand des entsprechenden digitalen Eingangs an.



11.4 LASTFREISCHALTUNG FÜR DIGITALE AUSGÄNGE

Beim Abstecken der Feldklemme schaltet der Feldklemmenkontakt den Ausgangsbaustein stromlos. Dadurch werden die Kontakte der Klemme geschont, weil das Ab- und Anstecken immer im stromlosen Zustand vollzogen wird. Der logische Zustand bleibt beim Abstecken der Feldklemme erhalten, d. h. unmittelbar nach dem Anstecken der Feldklemme nehmen die digitalen Ausgänge ihren logischen Zustand wieder an.

11.5 ÜBERLASTSCHUTZ FÜR DIGITALE AUSGÄNGE

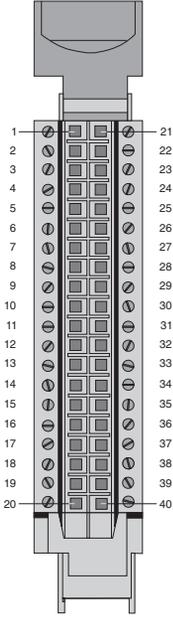
Der Überlastschutz wird in folgenden Fällen aktiviert:

- Die Sperrschichttemperatur der Transistoren überschreitet den Grenzwert (typ. 150 °C, min. 135 °C, max. 175 °C). Ursachen: Kurzschluß, Überlast oder zu hohe Umgebungstemperatur.
- Die 24 V Versorgungsspannung (feldklemmenseitig) ist kleiner als typ. 13 V (min. 10 V, max. 14,5 V).

Der betreffende digitale Ausgang wird solange abgeschaltet bis ...

- ... die Sperrschichttemperatur wieder unter den Grenzwert gesunken ist (Hysterese typ. 20 °C). Die Zeit bis zur Wiedereinschaltung liegt im Sekundenbereich.
- ... die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich ist (typ. > 14,5 V).
- ... die Feldklemme richtig gesteckt ist.

11.6 ANSCHLÜSSE DER FELDKLEMME



Anschluß	Analoge Eingänge	Anschluß	Analoge Eingänge
1	+ Eingang A1	21	+ Eingang A3
2	- Eingang A1	22	- Eingang A3
3	+ Eingang A2	23	+ Eingang A4
4	- Eingang A2	24	- Eingang A4
5	Schirm	25	Schirm
	Stromausgänge		Spannungsausgänge
6	+ Ausgang I1	26	+ Ausgang U1
7	- Ausgang I1	27	- Ausgang U1
8	+ Ausgang I2	28	+ Ausgang U2
9	- Ausgang I2	29	- Ausgang U2
10	Schirm	30	Schirm
	Digitale Ein-/Ausgänge Gruppe 1		Digitale Ein-/Ausgänge Gruppe 2
11	Eingang D1	31	Eingang D5
12	Eingang D2	32	Eingang D6
13	Eingang D3	33	Eingang D7
14	Eingang D4	34	Eingang D8
15	+24 V (1)	35	+24 V (2)
16	Ausgang D1	36	Ausgang D5
17	Ausgang D2	37	Ausgang D6
18	Ausgang D3	38	Ausgang D7
19	Ausgang D4	39	Ausgang D8
20	GND1 / COM1	40	GND2 / COM2

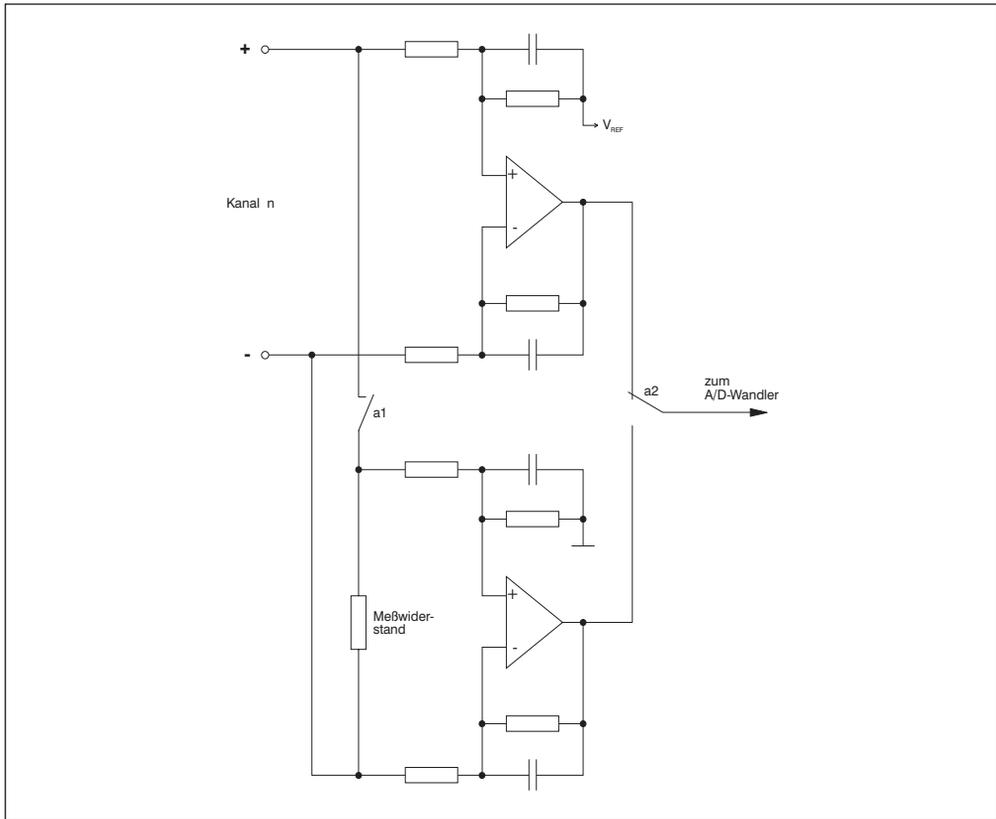
TB140

Anschluß der Signalkabel

Bei analogen Ausgangsmodulen müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Der Anschluß erfolgt ident zu den Modulen AO300 und AO725.

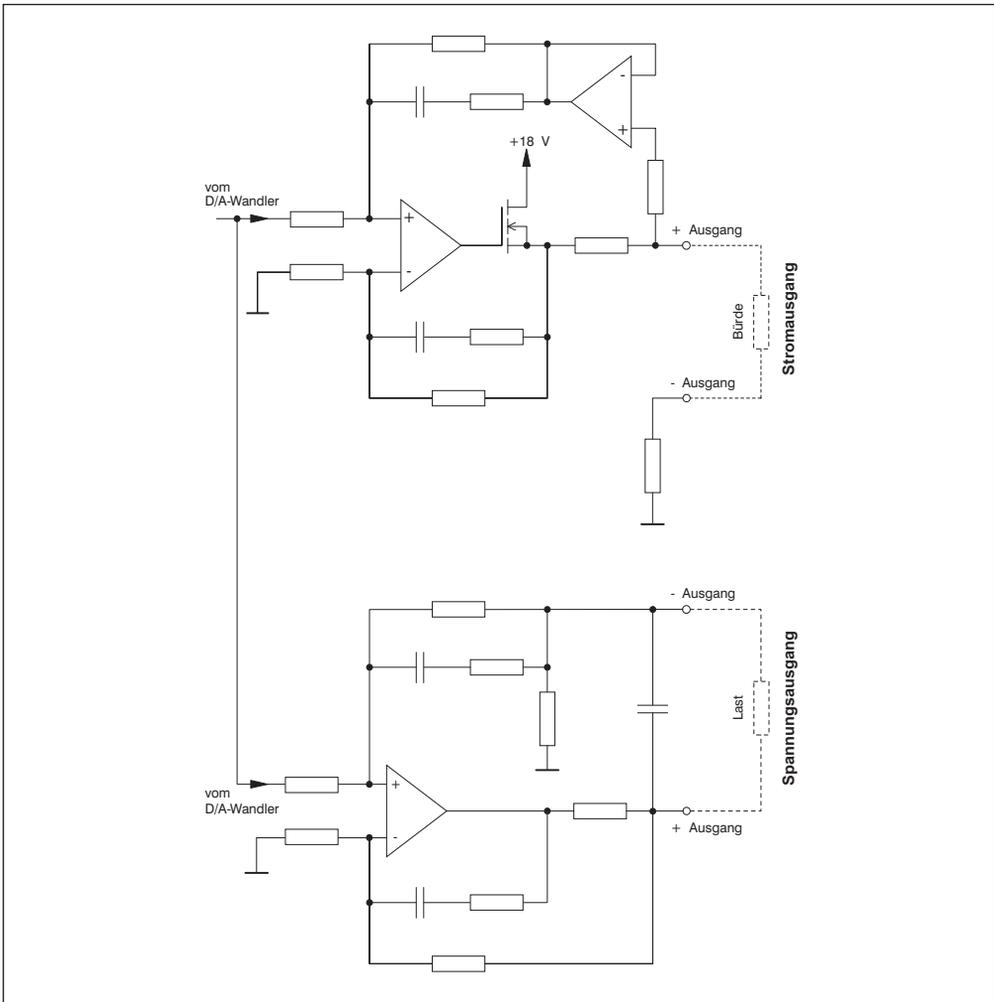
11.7 ANALOGEINGÄNGE

Der Meßbereich der Analogeingänge ist durch ein Konfigurations-Register im Statusbereich umschaltbar. Für jeden Kanal sind zwei Bits reserviert. Ein Bit schaltet den Shunt-Widerstand ($50\ \Omega$) per Relais hinzu. Das zweite Bit schaltet den Meßbereich um (siehe auch Abschnitt "Konfigurations-Register").



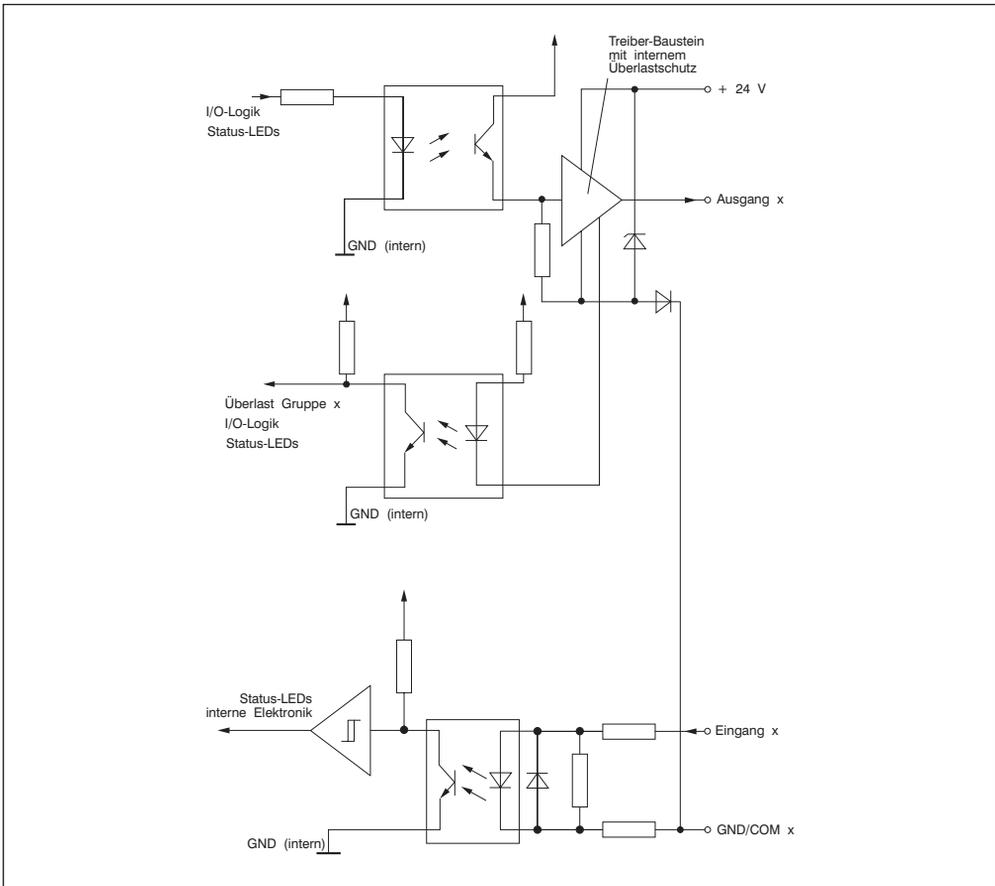
11.8 ANALOGE AUSGÄNGE

Es stehen zwei analoge Ausgänge zur Verfügung, wobei jeder Kanal sowohl als Strom- als auch als Spannungsausgang an der Feldklemme zur Verfügung steht. Wird also von der Zentraleinheit der analoge Ausgang 1 beschrieben, wechseln entsprechend des geschriebenen Wertes sowohl die Ausgangsspannung (Ausgang U1) als auch der Ausgangsstrom (Ausgang I1).



11.9 DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE

Die digitalen Ein-/Ausgänge sind in zwei Gruppen unterteilt, wobei in jeder Gruppe sowohl Ein- als auch Ausgänge vorhanden sind. Die Gruppen sind untereinander potentialgetrennt. Über den Pin +24 V werden jeweils die Ausgänge mit Spannung versorgt. Der Pin GND / COM bildet einerseits das Bezugspotential (Versorgung) für die Ausgänge und andererseits die Wurzel für die Eingänge.



11.10 PROGRAMMIERUNG

Die digitalen/analogen 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.

11.11 VARIABLENDEKLARATION

Funktion	Variablen Deklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Lese digitalen Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. In	129 ... 136
Lese digitale Eingänge als Byte Bit 0 ... DIN 1 Bit 7 ... DIN 8	tk_global	BYTE	1	Transp. In	16
Digitaler Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	BIT	1	Digit. Out	129 ... 136
Digitale Ausgänge als Byte Bit 0 ... DOUT 1 Bit 7 ... DOUT 8	tk_global	BYTE	1	Transp. Out	16
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 4
Analoger Ausgang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog Out	1 ... 2
Lese Status-Register	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Meßbereichumschaltung durch Beschreiben des Konfigurations-Registers	tk_global	BYTE	1	Status Out	1

Status-Register

REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	A14 - Zusatzinformation
		6	A13
		5	A12
		4	A11
		3	OVL2 - Überlast in digitaler Gruppe 2 (DOUT 5 - 8)
		2	OVL1 - Überlast in digitaler Gruppe 1 (DOUT 1 - 4)
		1	RUN - Analogteil
		0	FKL - Feldklemmenstatus

A1x Die Zusatzinformation gibt die Einstellung der vier Analog-eingänge wider.
0 hochohmiger Eingang (Spannungsmessung)
1 50 Ω - Eingang (Strommessung)

OVL2 Überlast in digitaler Gruppe 2 (DOUT 5 - 8).
0 ok
1 Überlast

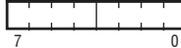
OVL1 Überlast in digitaler Gruppe 1 (DOUT 1 - 4).
0 ok
1 Überlast

RUN Status des Analogteils.
0 nicht aktiv
1 aktiv

FKL 0 Feldklemme steckt am Modul.
1 Es steckt keine Feldklemme.

Konfigurations-Register

REGISTER	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	ANI4 - Meßbereichumschaltung für Kanal 4
		6	ANI4
		5	ANI3 - Meßbereichumschaltung für Kanal 3
		4	ANI3
		3	ANI2 - Meßbereichumschaltung für Kanal 2
		2	ANI2
		1	ANI1 - Meßbereichumschaltung für Kanal 1
		0	ANI1



ANI4 00 ± 10 V (default)
11 0 bis 20 mA

ANI2 00 ± 10 V (default)
11 0 bis 20 mA



Die Einstellung 01 oder 10 ist nicht zulässig!

ANI3 00 ± 10 V (default)
11 0 bis 20 mA

ANI1 00 ± 10 V (default)
11 0 bis 20 mA

11.12 ZUSAMMENHANG EINGANGSSPANNUNG/EINGANGSSTROM UND WANDLERWERT

Der Wandlerwert (INT16-Format) ändert sich mit einer Schrittweite von 16 (... , -16, 0, 16, 32, ...).

Wandlerwert		Eingangsstrom	Eingangsspannung
hexadezimal	dezimal		
8000	-32768	----	≤ -10 V
FFF0	-16	----	-4,88 mV
0000	0	0 A	0 V
0010	16	9,766 μ A	4,88 mV
7FF0	32752	≥ 20 mA	≥ 10 V

11.13 ZUSAMMENHANG ZAHLENWERT UND AUSGANGSSTROM/AUSGANGSSPANNUNG

Zahlenwert		Ausgangsstrom	Ausgangsspannung
hexadezimal	dezimal		
8000	-32768	0 A	-10 V
C000	-16384	0 A	-5 V
FFF0	-16	0 A	-4,88 mV
0000	0	0 A	0 V
0008	8	0 A	0 V
0010	16	9,76 μ A	4,88 mV
4000	16384	10 mA	5 V
7FF0	32752	20 mA	10 V
7FF8	32760	20 mA	10 V

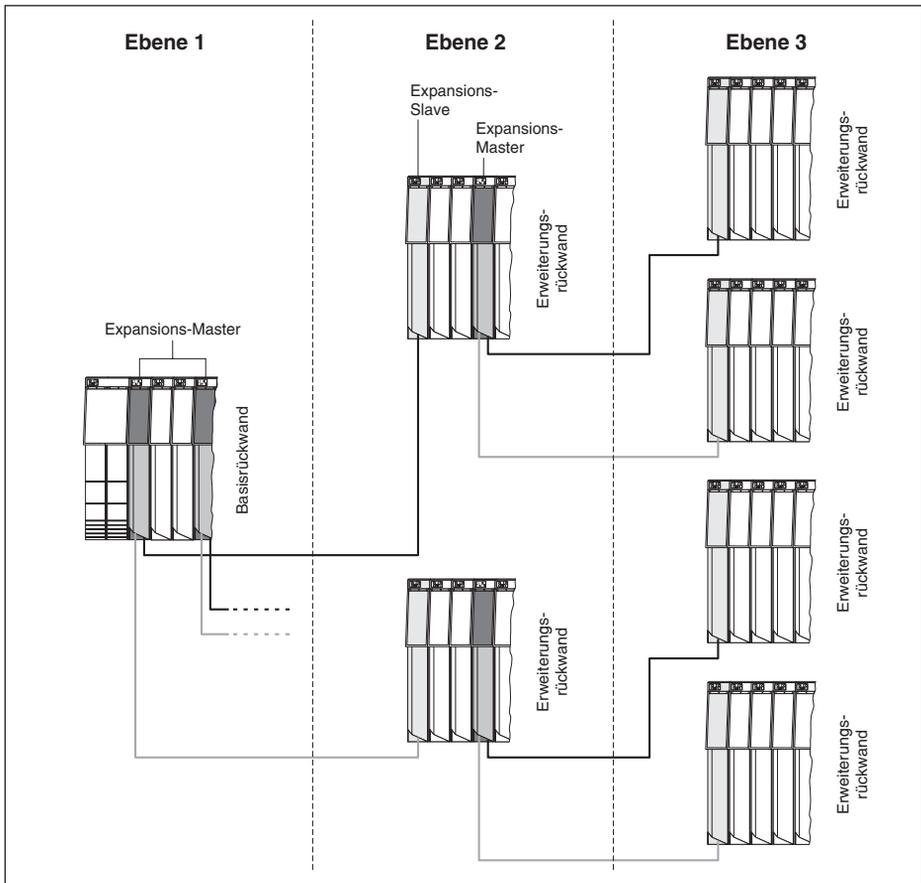
12 MODULE ZUR I/O-BUSEXPANSION

12.1 ALLGEMEINES

An einem 2010-I/O-Bus ist es möglich, bis zu 99 I/O-Module zu adressieren. Da jedoch max. 20 I/O-Module direkt aneinander gereiht werden dürfen und es bei 99 Modulen zu Platzproblemen kommen würde (4 m langer I/O-Bus), kann der I/O-Bus durch die Erweiterungsmodule Expansions-Master und Expansions-Slave in maximal 10 Bussegmente unterteilt werden. Somit kann die maximale Anzahl von 99 I/O-Modulen von einer Zentraleinheit angesprochen werden (siehe Kapitel "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung").

Beim Aufteilen des lokalen I/O-Busses in mehrere Bussegmente sind folgende Hinweise zu beachten:

- Ein Expansions-Master kann auf jedem Bussegment der Ebenen 1 und 2 (siehe Bild) an einem beliebigen Steckplatz des I/O-Busses betrieben werden.
- Der Expansions-Slave befindet sich immer am äußerst linken Steckplatz eines Bussegmentes.
- Für den Expansions-Slave ist ein eigenes Rückwandmodul (BP202) erforderlich.



12.2 TECHNISCHE DATEN



Bezeichnung	EX301 Expansions-Slave	EX302 Expansions-Master
Bestellnummer	2EX301.5	2EX302.5
Kurzbeschreibung	2010 Expansions-Slave, Aufteilung des I/O Busses in Bussegmente, Expansionskabel gesondert bestellen!	2010 Expansions-Master, Aufteilung des I/O Busses in Bussegmente, Expansionskabel gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA	JA
B&R ID-Code	\$18	\$19
Modultyp	I/O-Modul	I/O-Modul
Rückwandmodul	BP202	BP200, BP201, BP210
Schnittstellen	1 (zum Anschluß an Expansions-Master)	2 (zum Anschluß von zwei Expansions-Slaves)
Übertragungsmedium 1 m 2 m	Expansionskabel Bestell-Nr.: 0G0010.00-090 Bestell-Nr.: 0G0012.00-090	
Leistungsaufnahme	max. 3 W	
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185	

12.3 STATUS-LEDS EX302

Das Modul EX302 ist weder mit Bedienelementen ausgestattet, noch erfordert es Diagnoseelemente (keine Status-LEDs).



12.4 STATUS-LEDS EX301

TRANSFER Diese LED zeigt an, daß ein Datentransfer von bzw. zu einem Expansions-Master erfolgt.



12.5 NUMMERNSCHALTER

Mit dem Nummernschalter wird die Zehnerstelle der Moduladresse des Expansions-Slaves eingestellt, an der die Adressierung der I/O-Module fortgesetzt wird. Die Einstellung erfolgt in Zehner-Schritten (10, 20, ... 90). Es ist darauf zu achten, daß keine Überschneidung mit anderen Bussegmenten auftritt. Die eingestellte Basisadresse des Bussegmentes wird auf dem 7-Segment Display angezeigt.

12.6 VERKABELUNG

Hinweise über die Verbindung von Expansions-Master und -Slave, Einstellung der Moduladresse und Platzierung der Netzteile auf Bussegmenten sind in Kapitel "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung" zu finden.

13 REMOTE MODULE

13.1 ALLGEMEINES

Mittels **Remote Modulen** können weit entfernte I/O-Module an die Zentraleinheit angekoppelt werden. Bis zu 32 Stationen (1 Remote Master und 31 Remote Slaves) werden mit einem Buskabel verbunden (siehe Kapitel "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung"). Mit jedem Remote Slave wird ein eigener I/O-Bus begonnen, an dem maximal 99 I/O-Module adressiert werden können.

Folgendes ist zu beachten:

- Der Remote Master ist ein Systemmodul und muß daher links von der Zentraleinheit auf den Systembus gesteckt werden. Mit einem Nummernschalter wird die Moduladresse eingestellt.
- Der Remote Slave befindet sich immer am äußerst linken Steckplatz eines Bussegments.
- Für den Remote Slave ist ein eigenes Rückwandmodul (BP202) erforderlich.

13.2 TECHNISCHE DATEN

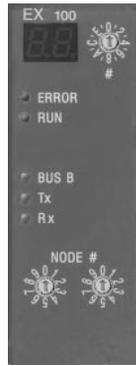


Bezeichnung	EX100 Remote Master	EX200 Remote Slave
Bestellnummer	2EX100.50-1	2EX200.50-1
Kurzbeschreibung	2010 Remote I/O Master, 2 potentialgetr. RS485 Schnittstellen zur Ankopplung an Remote I/O Bus	2010 Remote I/O Slave, 2 potentialgetr. RS485 Schnittstellen zur Ankopplung an Remote I/O Bus
C-UL-US gelistet	JA	JA
B&R ID-Code	\$01	---
Modultyp	Systemmodul	I/O-Modul
Rückwandmodul	BP101, BP110	BP202
Serielle Schnittstelle Ausführung Potentialtrennung Baudraten 100 kBit/s 181 kBit/s 500 kBit/s 1000 kBit/s 2000 kBit/s	2 x RS485 2 x 9polige DSUB-Buchse JA abhängig von der Ausdehnung max. 1200 m max. 1000 m max. 400 m max. 200 m max. 100 m	
Remote I/O Bus Max. Anzahl von Remote I/O Master auf dem Systembus Anzahl Slaves Zugriffsverfahren Topologie Ankopplung an Bus Übertragungsmedium Abschlußwiderstand	8 max. 31 (ohne Repeater)	--- --- Master/Slave-Prinzip physikalischer Bus direkt verdrehte und geschirmte Zweidrahtleitung extern
Diagnose LED	JA	

Bezeichnung	EX100 Remote Master	EX200 Remote Slave
Nummernschalter	Einstellung der Moduladresse	---
NODE#	Einstellung der Slave-Adresse	
Leistungsaufnahme	max. 12 W	
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185	

13.3 STATUS-LEDs

- ERROR** Hardware-Fehler
- RUN** Das Remote Modul ist in Betrieb.
- I/O ERROR** Beim I/O-Datentransfer ist ein Fehler aufgetreten.
- BUS B** Diese LED hat derzeit keine Funktion.
- Tx** Daten werden gesendet.
- Rx** Daten werden empfangen.



Remote Master



Remote Slave

13.4 NUMMERNSCHALTER

Remote Master / Moduladresse

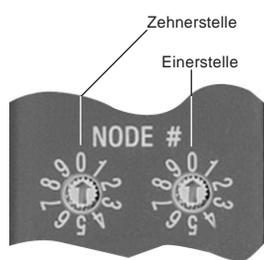
Mit dem Nummernschalter wird die Moduladresse des Remote Masters, der sich auf dem Systembus befindet, eingestellt. Die eingestellte Adresse wird auf dem 7-Segment Display angezeigt. Es ist darauf zu achten, daß kein Systemmodul die gleiche Moduladresse erhält.



Remote Slave / Slave-Adresse

Mit den beiden Nummernschaltern wird die Slave-Adresse des Remote Slaves, der sich auf dem äußerst linken Steckplatz des I/O-Busses befindet, eingestellt. Über diese Adresse wird die Slave-Station angesprochen und die I/O-Module, die sich auf dieser Station befinden, adressiert.

Mit der Adresse 99 wird die dynamische Adressierung aktiviert. Bei dieser Adreßauswahl liest der Remote Slave die Adresse vom ersten I/O-Modul (digitales Eingangsmodul!) der Remote Station. Die ersten acht digitalen Eingänge des Moduls werden binär als Slave-Adresse interpretiert und eingestellt.



Intelligenter Slave

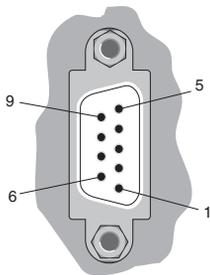
Ein intelligenter Slave (ISL) ist ein RIO-Slave mit einer eigenen CPU. Die CPU des ISL kann Berechnungen durchführen oder Daten aufbereiten, bevor sie an den Master zurückgeschickt werden. Diese Daten müssen nicht unbedingt Eingänge oder Ausgänge sein. Auch interne Variablen der ISL-CPU sind möglich. Durch Verwendung von ISLs kann die CPU des Masters wesentlich entlastet werden. ISL-CPU sind vollständige CPU-Module (B&R SYSTEM 2005 oder B&R SYSTEM 2010) mit demselben Taskklassen-System. Sie können nahezu unabhängig von der Master-CPU laufen und Rückmeldungen an den Master nur bei Bedarf vornehmen.

Hardware: Der RIO-Master bleibt unverändert (B&R SYSTEM 2005 oder B&R SYSTEM 2010). Die Hardwarekonfiguration des intelligenten Slaves ist dieselbe wie die eines Masters: RIO-Master-Modul (EX100), CPU und diverse I/O. Physikalisch handelt es sich also um zwei Master-Systeme. Die Verdrahtung erfolgt wie bei einem "normalen" Master/Slave-System.

Nummernschalter: Da es sich um ein Systemmodul handelt, muß die Moduladresse eingestellt werden (siehe "Remote Master/Moduladresse"). Die Einstellung der Slave-Adresse erfolgt mit den beiden als NODE# bezeichneten Nummernschaltern (siehe "Remote Slave/Slave-Adresse"). Die dynamische Adressierung funktioniert beim ISL nicht!

13.5 RS485 - SCHNITTSTELLEN

Hinter der Modultür befinden sich zwei potentialgetrennte RS485-Schnittstellen.



9polige DSUB-Buchse

Pin	Bez.	Funktion
1	Schirm	
2		
3	DATA	
4	CNTRL	Transmit Enable
5	GND	Potentialgetrennte Versorgung
6	+5V/200mA	Potentialgetrennte Versorgung
7		
8	DATA	
9	CNTRL	Transmit Enable

Die untere Schnittstelle ist für den normalen Betrieb eines Remote-Systems zu verwenden. Das Modul ist für den Redundanz-Betrieb vorbereitet, wobei die obere Schnittstelle zum Aufbau des zweiten Netzwerks dient.



13.6 VERKABELUNG EINES REMOTE-SYSTEMS

Informationen über Spezifikationen des Buskabels und die Verdrahtung sind im Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung" (Remote I/O-Bus) zu finden.

13.7 INBETRIEBNAHME EINES REMOTE SYSTEMS

Vorgangsweise bei der Inbetriebnahme eines Remote Systems:

- 1) Verdrahtung des gesamten Remote Systems (siehe Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung").
- 2) Anfang und Ende des Remote-Busses mit Abschlußwiderständen versehen (Speziell bei hohen Baudraten ist besonderes auf die richtige Plazierung der Busabschlüsse zu achten!).
- 3) Einstellen aller Slave-Adressen (keine doppelten Adressen; 0 darf nicht verwendet werden; mit Adresse 99 wird die dynamische Adressierung aktiviert).
- 4) Einschalten aller Stationen. Die Slaves ermitteln nach jedem Einschalten automatisch die Baudrate des Masters.
Die Einschaltreihenfolge ist für Funktion und Hochlaufverhalten nicht von Bedeutung!

Die Auswahl bzw. Einstellung der Baudrate erfolgt in der Zentraleinheit mit dem PG2000-Hilfsprogramm RPS-Konfigurator (siehe dazu "B&R SYSTEM 2000 RPS-Konfigurator und Profiler-Anwenderhandbuch"). Bei Auslieferung ist 500 kBaud eingestellt.

Automatische Baudratenerkennung

- Alle Slaves sind mit einer automatischen Baudratenerkennung ausgestattet.
- Wird ein Remote Slave, der nicht an den Remote-Bus angeschlossen ist, eingeschaltet, beginnen die LEDs **Run** und **I/O Error** abwechselnd zu blinken. Damit zeigt der Slave an, daß er versucht die Baudrate des Masters zu ermitteln.
- Wird der Slave über das Buskabel an den Master angeschlossen, erlöschen die LEDs **Run** und **I/O Error** sobald der Slave die Baudrate des Masters erkannt hat (zur Erkennung der Baudrate werden alle Telegramme am Remote-Bus ausgewertet).
- Erhält der Slave für ca. 15 Sekunden kein an ihn gerichtetes Telegramm vom Master, schaltet er wieder auf automatische Baudratenerkennung um (Verhalten wie nach dem Einschalten).

14 PROFIBUS NETZWERKMODUL - NW100

14.1 ALLGEMEINES

Das PROFIBUS-Netzwerk dient zur Kommunikation zwischen PROFIBUS-fähigen I/O-Komponenten, wie RPS-Komponenten, Tableaus und Industrie-PCs (z. B. PROVIT von B&R).

14.2 TECHNISCHE DATEN



Bezeichnung	NW100
Bestellnummer	2NW100.50-1
Kurzbeschreibung	2010 PROFIBUS Netzwerkmodul, 2 potentialgetr. RS485 Schnittstellen zur Ankopplung an PROFIBUS-Netzwerke
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$10
Modultyp	B&R 2010 Systemmodul
Rückwandmodul	BP101, BP110
Serielle Schnittstelle	2 x RS485
Ausführung	2 x 9polige DSUB-Buchse
Potentialtrennung	JA
Baudraten	abhängig von der Ausdehnung
9,6 kBit/s	max. 1200 m
19,2 kBit/s	max. 1200 m
93,75 kBit/s	max. 1200 m
187,5 kBit/s	max. 1000 m
500 kBit/s	max. 400 m

Bezeichnung	NW100
PROFIBUS-Daten Übertragungsprotokoll Zugriffsverfahren Anzahl Stationen Topologie Ankopplung an Bus Übertragungsmedium	laut PROFIBUS-Norm, DIN 19245 Teil 1 und 2 Token-Passing-Prinzip mit unterlagertem Master/Slave-Prinzip max. 127 (mit Repeater) physikalischer Bus direkt verdrihte und geschirmte Zweidrahtleitung
Diagnose-LEDs	JA
Nummernschalter	vier - zum Einstellen der Moduladresse, Stationsadresse und Baudrate
Leistungsaufnahme	max. 15 W
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

14.3 STATUS-LEDs

- ERROR** Fehler
- RUN** Netzwerkprozessor wurde von der RPS-CPU initialisiert.
- CONNECT** Mindestens eine Verbindung ist aufgebaut.
- COMM** Verbindung ist aufgebaut und PROFIBUS-Dienste werden abgewickelt.
- BUS B** Diese LED hat derzeit keine Funktion.
- Tx** Daten werden über die RS485-Schnittstelle gesendet.
- Rx** Daten werden über die RS485-Schnittstelle empfangen.



14.4 BEDIENUNG

Die Bedienung des PROFIBUS-Moduls NW100 erfolgt mittels Software, die bei B&R erhältlich ist.

14.5 NUMMERNSCHALTER

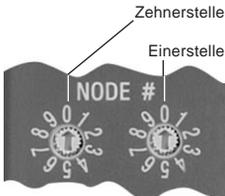
Moduladresse



Mit dem Nummernschalter wird die Moduladresse des Netzwerkmoduls, das sich auf dem Systembus befindet, eingestellt. Die Moduladresse wird auf dem 7-Segment-Display angezeigt. Es ist darauf zu achten, daß kein

Systemmodul die gleiche Moduladresse erhält.

Stationsadresse



Mit den beiden Nummernschaltern wird die Stationsadresse des Netzwerkmoduls eingestellt. Über diese Adresse wird die Station angesprochen.

Baudrate



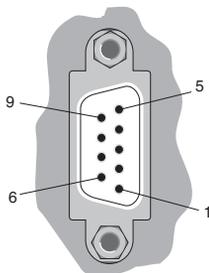
Mit dem Nummernschalter **BAUD** wird die Baudrate eingestellt, mit der die Übertragung auf dem PROFIBUS erfolgt.

Folgende Baudraten können eingestellt werden:

Baudratenschalter	
Stellung	Baudrate
0	9,6 kBit/s
1	19,2 kBit/s
2	93,75 kBit/s
3	187,5 kBit/s
4	500 kBit/s

14.6 RS485 - SCHNITTSTELLE

Hinter der Modultür befinden sich zwei potentialgetrennte RS485-Schnittstellen.



9polige DSUB-Buchse

Pin	Bez.	Funktion
1	Schirm	
2		
3	DATA	
4	CNTRL	Transmit Enable
5	GND	Potentialgetrennte Versorgung
6	+5V/200mA	Potentialgetrennte Versorgung
7		
8	DATA	
9	CNTRL	Transmit Enable

Die untere Schnittstelle ist für den normalen Betrieb des PROFIBUS zu verwenden. Das Modul ist für den Redundanz-Betrieb vorbereitet, wobei die obere Schnittstelle zum Aufbau des zweiten Netzwerks dient.



14.7 VERKABELUNG EINES PROFIBUS-SYSTEMS

Die Verkabelung des PROFIBUS wird auch für den Remote-Bus verwendet. Informationen über Spezifikationen des Buskabels und die Verdrahtung sind im Kapitel 2 "Projektierung und Installation", Abschnitt "Systemkonfiguration und Stromversorgung" (Remote I/O-Bus) zu finden.

15 SCHNITTSTELLENMODULE - IF100 UND IF101

15.1 ALLGEMEINES

Grundsätzlich ermöglichen Schnittstellenmodule der RPS den Datenaustausch mit anderen Geräten (anderen RPS). Dies ist vor allem im Rahmen komplexer Applikationen erforderlich, wenn die Schnittstellen der Zentraleinheit nicht ausreichen.

15.2 TECHNISCHE DATEN



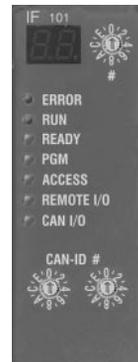
Bezeichnung	IF100	IF101
Bestellnummer	2IF100.60-1	2IF101.60-1
Kurzbeschreibung	2010 Schnittstellenmodul, 64 + 404 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 1 RS232 Schnittstelle, 1 potentialgetrennte RS232/TTY, 1 RS485/RS422 Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, 1 CAN Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig	2010 Schnittstellenmodul, 64 + 404 KB SRAM, 256 KB FlashPROM, 1 RS232 Schnittstelle, 1 potentialgetrennte RS232/TTY, 1 RS485/RS422 Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, 1 CAN Schnittstelle, potentialgetrennt, netzwerkfähig, 1 ETHERNET Anschluss, BNC-Buchse, potentialgetrennt, netzwerkfähig
C-UL-US gelistet	JA	JA
B&R ID-Code	\$2E	\$2E
User-RAM	404 KByte (ungepuffert)	
System-RAM	108 KByte (ungepuffert)	
Dual Ported RAM	64 KByte (ungepuffert)	
PROM		
User-PROM	256 KByte FlashPROM	
System-PROM	256 KByte FlashPROM	

Bezeichnung	IF100	IF101
Anzahl der Schnittstellen	4	5
Anwenderschnittstelle IF1		
Typ	RS232	
Ausführung	9poliger DSUB-Stecker	
Potentialtrennung	NEIN	
Controller	RISC (68302)	
Maximale Reichweite	15 m / 19200 Baud	
Maximale Baudrate	64 kBaud	
Busfähig	NEIN	
Anwenderschnittstelle IF2		
Typ	RS232 / TTY	
Schnittstellenauswahl	über Software	
Ausführung	9poliger DSUB-Stecker	
Potentialtrennung	JA	
Controller	RISC (68302)	
Maximale Reichweite RS232 TTY	15 m / 19200 Baud 300 m	
Maximale Baudrate RS232 TTY	64 kBaud 64 kBaud	
Busfähig	NEIN	
Anwenderschnittstelle IF3		
Typ	RS485 / RS422	
Schnittstellenauswahl	über Software	
Ausführung	9polige DSUB-Buchse	
Potentialtrennung	JA	
Controller	RISC (68302)	
Maximale Reichweite	1200 m	
Maximale Baudrate	347 kBaud	
Busfähig	JA	
Busankopplung	T-Stück (Bestellnummer 0G1000.00-090)	
Anwenderschnittstelle IF4		
Typ	CAN (Controller Area Network)	
Ausführung	9poliger DSUB-Stecker	
Potentialtrennung	JA	
Controller	Intel Controller 82527	
Maximale Reichweite	1000 m	
Maximale Baudrate Buslänge 10 - 60 m Buslänge 100 - 200 m Buslänge 800 - 1000 m	500 kBit/s 250 kBit/s 50 kBit/s	
Busfähig	JA	
Busankopplung	T-Stück (Bestellnummer 7AC911.9)	

Bezeichnung	IF100	IF101
Anwenderschnittstelle IF5		
Typ		ETHERNET
Ausführung		10BASE2: CHEAPERNET BNC-Buchse
Potentialtrennung		JA
Controller		AM79C960
Maximale Baudrate		10 MBit/s
Busfähig		JA
Busankopplung		Koax-T
Leistungsaufnahme		max. 7 W
Maße (H, B, T) [mm]		285, 40, 185

15.3 STATUS-LEDs

- ERROR** Fehler oder undefinierter Zustand.
- RUN** Das Schnittstellenmodul wurde von der RPS-CPU initialisiert.
- READY** Das Schnittstellenmodul läuft fehlerfrei.
- PGM** Diese LED leuchtet, wenn das FlashPROM programmiert wird.
- ACCESS** Diese LED leuchtet, wenn das Schnittstellenmodul über den Systembus auf die Zentraleinheit oder andere Systemmodule zugreift.
- REMOTE I/O** Keine Funktion.
- CAN I/O** CAN-Schnittstelle aktiv.



15.4 NUMMERSCHALTER

Moduladresse

Mit dem Nummernschalter wird die Moduladresse des Schnittstellenmoduls, das sich auf dem Systembus befindet, eingestellt. Die Moduladresse wird auf dem 7-Segment-Display angezeigt. Es ist darauf zu achten, daß kein Systemmodul die gleiche Moduladresse erhält.

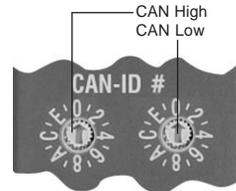


CAN-Knotennummer

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 erkannt.

Die Stellungen 00 und FF sind für spezielle Funktionen reserviert.

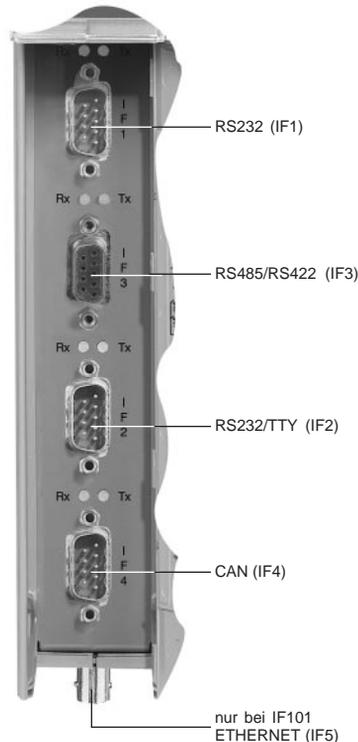
Schalterstellung: 00 ... Bootmanager aktiv
 FF ... Diagnose-Modus



15.5 ANSCHLUSSBEREICH

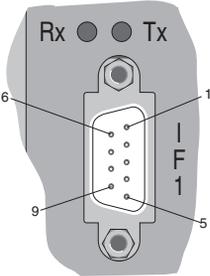
Hinter der Modultür befindet sich der Anschlußbereich für die Schnittstellen.

Die Status-LEDs über den Schnittstellen zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden.



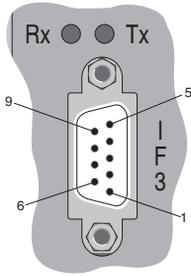
15.6 RS232-SCHNITTSTELLE (IF1)

Die nicht potentialgetrennte RS232-Schnittstelle ist für den Anschluß eines Lichtleiters vorbereitet. Der Lichtleiter wird über die 4,8 V-Versorgungsspannung (Pin 4 des DSUB-Steckers) versorgt. LEDs über der Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden.

Schnittstelle	Anschlußbelegung		
<p style="text-align: center;">RS232</p>  <p style="text-align: center;">9poliger DSUB-Stecker</p>	RS232		
	1	NC	
	2	RXD	Receive Signal
	3	TXD	Transmit Signal
	4	DTR	Data Terminal Ready (+4,8V/150mA)
	5	GND	Ground
	6	DSR	Data Set Ready
	7	RTS	Request To Send
	8	CTS	Clear To Send
9	NC		

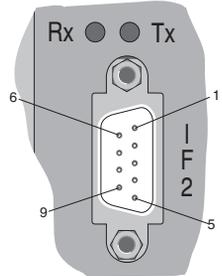
15.7 RS485/RS422-SCHNITTSTELLE (IF3)

Die potentialgetrennte IF3 kann als RS485- oder RS422-Schnittstelle betrieben werden. Die Schnittstelle IF3 ist für den Anschluß eines Lichtleiters vorbereitet. Der Lichtleiter wird über die potentialgetrennte 5 V-Versorgungsspannung (Pin 6 der DSUB-Buchse) versorgt. LEDs über der Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden.

Schnittstelle	Anschlußbelegung		
<p style="text-align: center;">RS485/RS422</p>  <p style="text-align: center;">9polige DSUB-Buchse</p>	RS485	RS422	
	1	Shield	Shield
	2	CTRL	TXD
	3	DATA	RXD
	4	CTRL	TXD
	5	GND	GND
	6	+5V/200mA	+5V/200mA
	7	$\overline{\text{CTRL}}$	$\overline{\text{TXD}}$
	8	$\overline{\text{DATA}}$	$\overline{\text{RXD}}$
9	$\overline{\text{CTRL}}$	$\overline{\text{TXD}}$	

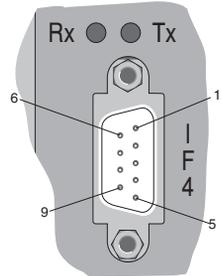
15.8 RS232 / TTY-SCHNITTSTELLE (IF2)

LEDs über der potentialgetrennten Schnittstelle zeigen an, ob Daten empfangen (Rx) oder gesendet (Tx) werden.

Schnittstelle	Anschlußbelegung		
	RS232	TTY	
<div style="text-align: center;"> <p>RS232/TTY</p>  <p>9poliger DSUB-Stecker</p> </div>	1	res.	TXD
	2	RXD	Strom 1
	3	TXD	res.
	4	res.	RXD
	5	GND	GND
	6	res.	TXD Ret
	7	RTS	Strom 2
	8	CTS	res.
	9	res.	RXD Ret

15.9 CAN-SCHNITTSTELLE (IF4)

Die beiden Status-LEDs für Receive und Transmit über dem DSUB-Stecker zeigen die Aktivität des CAN-Busses zwischen Controller und Optokoppler an. Die CAN-Schnittstelle ist potentialgetrennt.

Schnittstelle	Anschlußbelegung	
	CAN	
<div style="text-align: center;"> <p>CAN</p>  <p>9poliger DSUB-Stecker</p> </div>	1	NC
	2	CAN L
	3	GND
	4	NC
	5	NC
	6	res.
	7	CAN H
	8	NC
	9	NC

15.10 ETHERNET-SCHNITTSTELLE (IF5)

Diese Schnittstelle ist **nur bei der IF101** verfügbar!

Die IF5 ist als ETHERNET-Schnittstelle ausgeführt. Die Kontaktierung erfolgt über eine am Gehäuseboden herausragende 10BASE2 CHEAPERNET BNC-Buchse. An diese wird das Koax-T-Stück angesteckt.

16 INTELLIGENTE I/O-PROZESSOREN

16.1 ALLGEMEINES

Intelligente I/O-Prozessoren sind frei programmierbare I/O-Module. Die intelligenten I/O-Prozessoren können je nach Funktionsumfang als Einfach- oder Doppelmodule ausgeführt sein. Derzeit sind für die verschiedenen Anwendungsbereiche mehrere Modultypen für das SYSTEM B&R 2010 erhältlich. Sie unterscheiden sich durch spezielle Funktionalitäten und Hardware-Schnittstellen.

Für alle intelligenten I/O-Prozessoren können mit dem Programmiersystem PG2000 Anwenderprogramme und Datenmodule erstellt werden. Dem Anwender stehen zusätzlich je nach Modultyp spezifische Funktionsblöcke für spezielle Modulfunktionen zur Verfügung. Diese Funktionsblöcke parametrieren bestimmte Hardwareteile, die nur auf diesen intelligenten Modulen verfügbar sind.

Allen intelligenten I/O-Prozessoren gemeinsam ist ein lokaler Prozessorkern mit RISC-Prozessor, lokalem System-RAM und Betriebssystem. Als Kommunikationsschnittstelle zwischen RPS-CPU und intelligentem I/O-Prozessor dient der DPR-Bereich, der in einen Datenbereich und in einen Statusbereich geteilt ist. Im Datenbereich können Variablen hinterlegt werden. Die RPS-CPU und der lokale Prozessor haben immer Zugriff auf diesen Datenbereich, wobei die Datenkonsistenz für die Datentypen LONG und WORD gegeben ist. Größere Datenstrukturen können nicht verriegelt werden.

Der Statusbereich wird im Zusammenhang mit dem Spooler verwendet und ermöglicht das Übertragen von B&R Modulen in die intelligenten I/O-Prozessoren. Anwenderprogramme und/oder Datenmodule können vom AWS der RPS-CPU beim Hochlauf der Steuerung mit dem Spooler auf das gewünschte I/O-Modul übertragen werden. Die Übertragung von Parameterdaten kann durch Funktionsblock-Aufruf auf der RPS-CPU zyklisch in beiden Richtungen durchgeführt werden.

16.1.1 Übersicht

Modul	Bezeichnung	Modulbreite
DS100	Nockenschaltwerk (nur virtuelle Ausgänge)	einfach
DS101	Nockenschaltwerk (32 direkte Transistor-Ausgänge)	doppelt
NC303	Wegprozessor für Ultraschallweggeber	doppelt

16.2 DS100

16.2.1 Allgemeines

Das Modul DS100 ist ein frei programmierbares I/O-Modul mit drei Differenzausgängen, drei Differenzeingängen und 16 digitalen Eingängen. Der Haupteinsatzbereich dieses Moduls ist das **elektronische Nockenschaltwerk**.

Das Nockenschaltwerk hat seinen Namen von den mechanischen Schaltwerken, die mittels Nockenscheiben auf einer Welle arbeiten. Jede Nockenscheibe entspricht dabei einem bestimmten Ausgang, der während eines Umlaufs der Welle in verschiedenen Positionen aktiv wird.

Die elektronische Realisierung eines Nockenschaltwerks hat gegenüber den mechanischen Nockenschaltwerken folgende Vorteile:

- höhere Schaltgenauigkeit über dem gesamten Geschwindigkeitsverlauf (Anfahren und Bremsen der Maschine, Verändern der Produktionsgeschwindigkeit)
- verschleißfreie Schaltspiele
- leichtere Modifizierbarkeit der Nocken (Produktumstellung)
- Realisierung von Vorhaltezeiten (Totzeitkompensation)

Bei Verwendung als elektronisches Nockenschaltwerk kann der intelligente I/O-Prozessor DS100 den Ausgangszustand von bis zu 128 Ausgängen in Abhängigkeit von der aktuellen Winkelposition berechnen. Zusätzlich kann für jeden Ausgang eine Vorhaltezeit zum Ausgleichen der mechanischen Einschaltzeiten mitberechnet werden. Die Ausgangszustände werden im DPR (Dual Ported RAM) hinterlegt und können von der RPS-CPU zyklisch gelesen und auf beliebige digitale Ausgangsmodule umkopiert werden.

Zum Einlesen der aktuellen Winkelposition können an die Differenzeingänge und -ausgänge bzw. die digitalen Eingänge des Moduls DS100 folgende Geber angeschlossen werden:

- Absolutgeber mit synchron-serieller Schnittstelle (SSI)
- Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle
- Inkrementalgeber

Die Art der Codierung (gray oder dual) sowie die Geberauflösung können vom Anwender über die Software (Funktionsblöcke) parametrierbar werden.

Die Gebersversorgung wird vom Modul zur Verfügung gestellt. Sie ist von der RPS potentialgetrennt, kurzschlußsicher und strombegrenzt und wird an der Feldklemme herausgeführt.

Das elektronische Nockenschaltwerk kann vom Anwender über Funktionsblöcke parametrierbar werden. Die entsprechende Software (inklusive Software-Dokumentation) ist bei B&R erhältlich.

16.2.2 Technische Daten



Bezeichnung	DS100	
Bestellnummer	2DS100.60-1	
Kurzbeschreibung	2010 Elektronisches Nockenschaltwerk, Absolutgeber, SSI/parallel, 16 Bit, 3 Differenzeing., RS422 Pegel, 100 kHz, 3 Differenzausg., RS422 Pegel, 100 kHz, 16 digitale Eingänge 24 VDC, 5 μ s, Sink, Feldklemme gesondert bestellen!	
C-UL-US gelistet	JA	
B&R ID-Code	\$1A	
Modultyp	B&R 2010 I/O-Modul	
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210	
Kommunikation	RISC-Prozessor	
Befehlszykluszeit	0,8 μ s	
Dual Ported RAM (DPR)	384 Byte SRAM (ungepuffert)	
System-RAM	256 KByte SRAM (ungepuffert)	
Geberversorgung (intern)	potentialgetrennt, kurzschlusssicher und strombegrenzt	
Geberversorgungsspannung	24 V \pm 10%	4,6 V \pm 10%
Belastbarkeit	max. 120 mA	max. 120 mA
Verwendbare Geber		
Absolutgeber (Single Turn) Codierung Auflösung	synchron-serielle Schnittstelle (SSI) gray oder dual max. 16 Bit (Arbeitsbereich: 4096 Schritte)	parallele Schnittstelle gray oder dual max. 12 Bit
Differenzausgänge		
Anzahl der Differenzausgänge	3	
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA (Optokoppler) NEIN	

Bezeichnung	DS100
Differenzausgänge	
Ausgangspegel	laut RS422
Ausgangsfrequenz	max. 100 kHz
Differenzeingänge	
Anzahl der Differenzeingänge	3
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN
Eingangspegel	laut RS422
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz
Digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	16 4
Beschaltung	Sink-Beschaltung erforderlich (COM-Anschlüsse sind mit GND zu beschalten)
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) JA (Optokoppler) NEIN
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC
Eingangswiderstand	4,4 kΩ
Schaltsschwellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 15 V >15 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	(max. und typ.) 5 μs (Pulsbreite ≥ 20 μs) 5 μs (Pulsbreite ≥ 20 μs)
Zählfrequenz	max. 25 kHz (bei Tastverhältnis 1:1)
Leistungsaufnahme 24 V-Geberversorgungsspannung 4,6 V-Geberversorgungsspannung	9 W + 1,5 x Geberleistung 9 W + 2,5 x Geberleistung
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

16.2.3 Differenzausgänge

Bei Verwendung des Moduls DS100 als elektronisches Nockenschaltwerk sind die Differenzausgänge für den Anschluß eines Absolutgebers mit synchron-serieller Schnittstelle vorgesehen. Durch die Installation einer entsprechenden Software können mit den Differenzausgängen auch andere Funktionen (z. B. Frequenzausgänge oder Pulsbreitenmodulationsausgänge) realisiert werden. Werden die digitalen Eingänge 9 bis 16 verwendet, steht der Differenzausgang 3 nicht mehr zur Verfügung.

16.2.4 Differenzeingänge

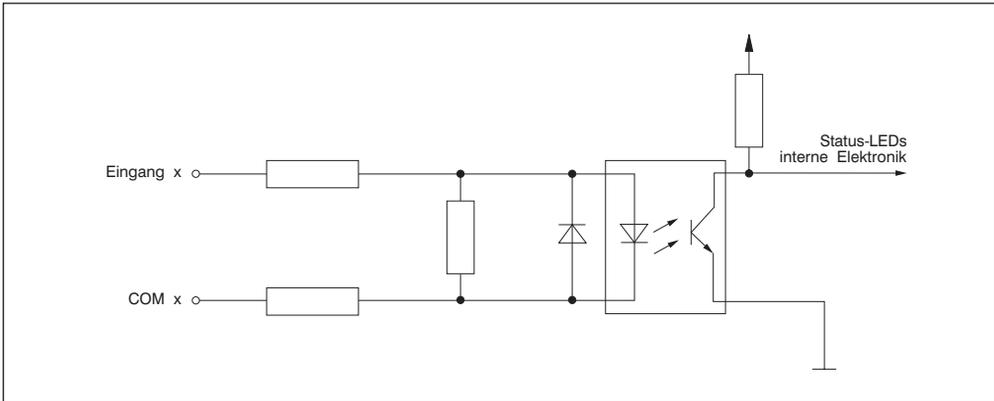
Bei Verwendung des Moduls DS100 als elektronisches Nockenschaltwerk sind die Differenzeingänge für den Anschluß eines Absolutgebers mit synchron-serieller Schnittstelle vorgesehen. Durch die Installation einer entsprechenden Software können die Differenzeingänge z. B. als Impulseingänge oder für Torzeitmessungen verwendet werden.

16.2.5 Digitale Eingänge

Bei Verwendung des Moduls DS100 als elektronisches Nockenschaltwerk sind die digitalen Eingänge für den Anschluß eines Absolutgebers mit paralleler Schnittstelle vorgesehen.

Durch die Installation einer entsprechenden Software können die Kanäle 1 bis 8 auch als normale Digitaleingänge, Impulseingänge oder für Torzeitmessungen, die Kanäle 9 bis 16 jedoch nur als normale Digitaleingänge verwendet werden.

Eingangsschema der digitalen Eingänge



16.2.6 Status-LEDs

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- RUN** Die LED "RUN" leuchtet, wenn der intelligente I/O-Prozessor in Betrieb ist.
- FORCE** EEPROM verwendet bzw. originaler TPU-Code überladen.
- SSI** Diese LED leuchtet, wenn ein Absolutgeber mit synchron-serieller Schnittstelle (SSI) angeschlossen ist und Signale liefert.
- ERROR** Fehler oder undefinierter Zustand.
- APPL** Die LED "APPL" leuchtet, wenn die Applikationssoftware läuft.
- PGM** Diese LED leuchtet, wenn zwischen RPS-CPU und intelligenten I/O-Prozessor Programme ausgetauscht werden.
- INC** Diese LED hat derzeit keine Funktion (reserviert für Inkrementalgeber).
- 1 ... 16** Die LEDs 1 bis 16 zeigen die logischen Zustände der entsprechenden digitalen Eingänge an.



16.2.7 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß	Bezeichnung	Gruppe	Anschluß		Gruppe
			Anschluß	Bezeichnung	
1	RXD ¹⁾		21	TXD ¹⁾	
2	Schirm		22	GND ¹⁾	
3	+24 V GEBER		23	GND GEBER	
4	+4,6 V GEBER		24	GND GEBER	
5	Differenz Ausgang 1 +		25	Differenz Ausgang 1 -	
6	Differenz Ausgang 2 +		26	Differenz Ausgang 2 -	
7	Differenz Ausgang 3 +		27	Differenz Ausgang 3 -	
8	Differenz Eingang 1 + / A ²⁾		28	Differenz Eingang 1 - / $\bar{A}^2)$	
9	Differenz Eingang 2 + / B ²⁾		29	Differenz Eingang 2 - / $\bar{B}^2)$	
10	Differenz Eingang 3 + / R ²⁾		30	Differenz Eingang 3 - / $\bar{R}^2)$	
11	Digitaleingang 1	1	31	Digitaleingang 9	3
12	Digitaleingang 2		32	Digitaleingang 10	
13	Digitaleingang 3		33	Digitaleingang 11	
14	Digitaleingang 4		34	Digitaleingang 12	
15	COM (1-4)	2	35	COM (9-12)	4
16	Digitaleingang 5		36	Digitaleingang 13	
17	Digitaleingang 6		37	Digitaleingang 14	
18	Digitaleingang 7		38	Digitaleingang 15	
19	Digitaleingang 8		39	Digitaleingang 16	
20	COM (5-8)		40	COM (13-16)	

¹⁾ RS232-Anschluß für VT100-Terminal (um mit dem IP-Monitor arbeiten zu können). Wenn kein Terminal angeschlossen wird, sind die Anschlüsse 1 und 21 vom Anwender mit einer Drahtbrücke zu verbinden.

²⁾ Inkrementalgeber

16.2.8 Geberanschluß

An das Modul DS100 können folgende Geber angeschlossen werden:

- Absolutgeber mit synchron-serieller Schnittstelle (SSI-Schnittstelle)
- Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle
- Inkrementalgeber

Anschluß	Absolutgeber mit syn.-serieller Schnittstelle		Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle		Inkrementalgeber		Gebersversorgung	
	Bez.	Erklärung	Bez.	Erklärung	Bez.	Erklärung	Bez.	Erklärung
1								
2								
3							24V	+24 V Gebersvers.
4							4,6V	+4,6 V Gebersvers.
5	T	Taktausgang						
6								
7								
8	D	Dateneingang			A	Kanal A		
9					B	Kanal B		
10					R	Referenzimpuls		
11			D1	Dateneingang Bit 0				
12			D2	Dateneingang Bit 1				
13			D3	Dateneingang Bit 2				
14			D4	Dateneingang Bit 3				
15								
16			D5	Dateneingang Bit 4				
17			D6	Dateneingang Bit 5				
18			D7	Dateneingang Bit 6				
19			D8	Dateneingang Bit 7				
20								
21								
22								
23							GND	GND Gebersvers.
24							GND	GND Gebersvers.
25	\bar{T}	T invertiert						
26								
27								
28	\bar{D}	D invertiert			\bar{A}	A invertiert		
29					\bar{B}	B invertiert		
30					\bar{R}	R invertiert		
31			D9	Dateneingang Bit 8				
32			D10	Dateneingang Bit 9				
33			D11	Dateneingang Bit 10				
34			D12	Dateneingang Bit 11				
35								
36								
37								
38								
39								
40								

Schirmung der Signalkabel

Für die Anschlußleitungen von Absolutgebern mit synchron-serieller Schnittstelle müssen verdrehte und geschirmte Zweidrahtleitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt am dafür vorgesehenen Schirmanschluß der Feldklemme. Der Schirmanschluß ist direkt mit Erde (\perp , d. h.: mit der Hutschiene) verbunden.

Für Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle ist eine Schirmung der Anschlußkabel zu empfehlen.

16.2.9 Variablendeklaration

Die Variablendeklaration für intelligente I/O-Prozessoren wird im Kapitel "Programmiersystem PG2000" des "B&R 2000 Software-Anwenderhandbuchs" beschrieben.

16.3 DS101

16.3.1 Allgemeines

Das Modul DS101 ist ein frei programmierbares I/O-Modul mit drei Differenzausgängen, drei Differenzeingängen, 16 digitalen Eingängen und 32 digitalen Ausgängen. Der Haupteinsatzbereich dieses Moduls ist das **elektronische Nockenschaltwerk**. Das Modul DS101 entspricht prinzipiell dem Modul DS100, jedoch verfügt es im Gegensatz zum Modul DS100 über 32 Transistor-Ausgänge, welche der intelligente I/O-Prozessor ohne Unterstützung der RPS-CPU ansteuert.

Das Nockenschaltwerk hat seinen Namen von den mechanischen Schaltwerken, die mittels Nockenscheiben auf einer Welle arbeiten. Jede Nockenscheibe entspricht dabei einem bestimmten Ausgang, der während eines Umlaufs der Welle in verschiedenen Positionen aktiv wird.

Die elektronische Realisierung eines Nockenschaltwerks hat gegenüber den mechanischen Nockenschaltwerken folgende Vorteile:

- höhere Schaltgenauigkeit über dem gesamten Geschwindigkeitsverlauf (Anfahren und Bremsen der Maschine, Verändern der Produktionsgeschwindigkeit)
- verschleißfreie Schaltspiele
- leichtere Modifizierbarkeit der Nocken (Produktumstellung)
- Realisierung von Vorhaltezeiten (Totzeitkompensation)

Bei Verwendung als elektronisches Nockenschaltwerk kann der intelligente I/O-Prozessor DS101 den Ausgangszustand von bis zu 128 Ausgängen in Abhängigkeit von der aktuellen Winkelposition berechnen. Zusätzlich kann für jeden Ausgang eine Vorhaltezeit zum Ausgleichen der mechanischen Einschaltzeiten mitberechnet werden. Die Ausgangszustände werden im DPR (Dual Ported RAM) hinterlegt und können von der RPS-CPU zyklisch gelesen und auf die digitalen Transistor-Ausgänge des Moduls bzw. auf beliebige digitale Ausgangsmodule umkopiert werden.

Zum Einlesen der aktuellen Winkelposition können an die Differenzeingänge und -ausgänge bzw. die digitalen Eingänge des Moduls DS101 folgende Geber angeschlossen werden:

- Absolutgeber mit synchron-serieller Schnittstelle (SSI)
- Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle
- Inkrementalgeber

Die Art der Codierung (gray oder dual) sowie die Geberauflösung können vom Anwender über die Software (Funktionsblöcke) parametrisiert werden.

Die Gebersversorgung wird vom Modul zur Verfügung gestellt. Sie ist von der RPS potentialgetrennt, kurzschlußsicher und strombegrenzt und wird an der Feldklemme herausgeführt.

Das elektronische Nockenschaltwerk kann vom Anwender über Funktionsblöcke parametrisiert werden. Die entsprechende Software (inklusive Software-Dokumentation) ist bei B&R erhältlich.

16.3.2 Technische Daten



Bezeichnung	DS101	
Bestellnummer	2DS101.60-1	
Kurzbeschreibung	2010 Elektronisches Nockenschaltwerk, Absolutgeber, SSI/parallel, 16 Bit, 3 Differenzeing., RS422 Pegel, 100 kHz, 3 Differenzausg., RS422 Pegel, 100 kHz, 16 digitale Eingänge 24 VDC, 5 µs, Sink, 32 digitale Ausgänge 24 VDC, 0,5 A, Feldklemmen gesondert bestellen!	
C-UL-US gelistet	in Vorbereitung	
B&R ID-Code	\$1B	
Modultyp	B&R 2010 I/O-Modul	
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210	
Kommunikation	RISC-Prozessor	
Befehlszykluszeit	0,8 µs	
Dual Ported RAM (DPR)	384 Byte SRAM (ungepuffert)	
System-RAM	256 KByte SRAM (ungepuffert)	
Geberversorgung (intern)	potentialgetrennt, kurzschlußsicher und strombegrenzt	
Geberversorgungsspannung	24 V ±10%	4,6 V ±10%
Belastbarkeit	max. 120 mA	max. 120 mA
Verwendbare Geber		
Absolutgeber (Single Turn) Codierung Auflösung	synchron-serielle Schnittstelle (SSI) gray oder dual max. 16 Bit (Arbeitsbereich: 4096 Schritte)	parallele Schnittstelle gray oder dual max. 12 Bit

Bezeichnung	DS101
Differenzausgänge	
Anzahl der Differenzausgänge	3
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA (Optokoppler) NEIN
Differenzeingänge	
Ausgangspegel	laut RS422
Ausgangsfrequenz	max. 100 kHz
Differenzeingänge	
Anzahl der Differenzeingänge	3
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN
Eingangspegel	laut RS422
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz
Digitale Eingänge	
Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	16 4
Beschaltung	Sink-Beschaltung erforderlich (COM-Anschlüsse sind mit GND zu beschalten)
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) JA (Optokoppler) NEIN
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC
Eingangswiderstand	4,4 kΩ
Schaltswellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 15 V >15 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	(max. und typ.) 5 μs (Pulsbreite ≥ 20 μs) 5 μs (Pulsbreite ≥ 20 μs)
Zählfrequenz	max. 25 kHz (bei Tastverhältnis 1:1)
Digitale Ausgänge	
Anzahl der digitalen Ausgänge gesamt in Gruppen zu	32 8
Ausführung	Transistor (Source-Beschaltung erforderlich)
Potentialtrennung Ausgang - RPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Ausgang	JA JA NEIN
Schaltspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang je Gruppe Modul	max. 0,5 A max. 4 A max. 16 A

Bezeichnung	DS101
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	typ. 5 µs / max. 110 µs typ. 60 µs / max. 100 µs
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 500 Hz
Überlastschutz	JA
Einschaltung nach Überlastabschaltung	selbsttätig nach ca. 5 s
Kurzschlußstrom	0,75 bis 1,5 A
Schutzbeschaltung intern	gegen Überspannungsspitzen bis 55 V (lt. VDE 160) gegen Verpolung der 24 V Versorgung am Modul nur bei Bedarf (Surge)
extern	
Bremsspannung bei Abschalten induktiver Lasten	45 bis 55 V
Leistungsaufnahme 24 V-Geberversorgungsspannung 4,6 V-Geberversorgungsspannung	13 W + 1,5 x Geberleistung 13 W + 2,5 x Geberleistung
Maße (H, B, T) [mm]	285, 80, 185

16.3.3 Differenzausgänge

Bei Verwendung des Moduls DS101 als elektronisches Nockenschaltwerk sind die Differenzausgänge für den Anschluß eines Absolutgebers mit synchron-serieller Schnittstelle vorgesehen.

Durch die Installation einer entsprechenden Software können mit den Differenzausgängen auch andere Funktionen (z. B. Frequenzgänge oder Pulsbreitenmodulationsgänge) realisiert werden. Werden die digitalen Eingänge 9 bis 16 verwendet, steht der Differenzausgang 3 nicht mehr zur Verfügung.

16.3.4 Differenzeingänge

Bei Verwendung des Moduls DS101 als elektronisches Nockenschaltwerk sind die Differenzeingänge für den Anschluß eines Absolutgebers mit synchron-serieller Schnittstelle vorgesehen.

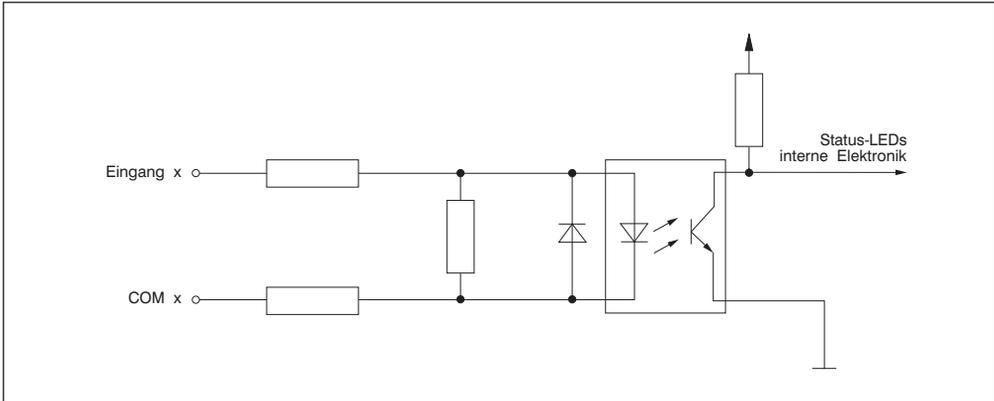
Durch die Installation einer entsprechenden Software können die Differenzeingänge z. B. als Impulseingänge oder für Torzeitmessungen verwendet werden.

16.3.5 Digitale Eingänge

Bei Verwendung des Moduls DS101 als elektronisches Nockenschaltwerk sind die digitalen Eingänge für den Anschluß eines Absolutgebers mit paralleler Schnittstelle vorgesehen.

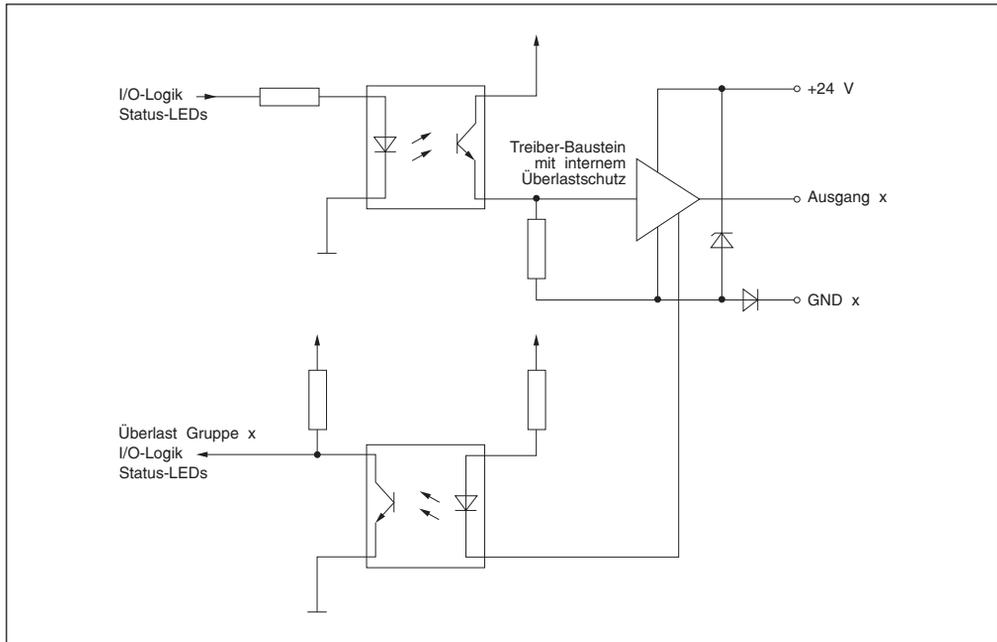
Durch die Installation einer entsprechenden Software können die Kanäle 1 bis 8 auch als normale Digitaleingänge, Impulseingänge oder für Torzeitmessungen, die Kanäle 9 bis 16 jedoch nur als normale Digitaleingänge verwendet werden.

Eingangsschema der digitalen Eingänge



16.3.6 Digitale Ausgänge

Ausgangsschema der digitalen Ausgänge



Überlastschutz

Der Überlastschutz wird in folgenden Fällen aktiviert:

- Die Sperrschichttemperatur der Transistoren überschreitet den Grenzwert (typ. 150 °C, min. 135 °C, max. 175 °C). Ursachen: Kurzschluß, Überlast oder zu hohe Umgebungstemperatur.
- Die 24 V-Versorgungsspannung (feldklemmenseitig) ist kleiner als typ. 13 V (min. 10 V, max. 14,5 V).

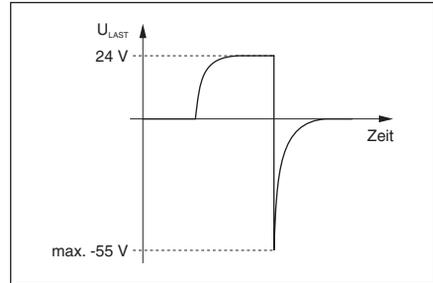
Der betreffende Ausgang wird solange abgeschaltet bis ...

- ... die Sperrschichttemperatur wieder unter den Grenzwert gesunken ist (Hysterese typ. 20 °C). Die Zeit bis zur Wiedereinschaltung liegt im Sekundenbereich.
- ... die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich ist (typ. >14,5 V).
- ... die Feldklemme richtig gesteckt ist.

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 45 bis 55 V die maximale Schaltfrequenz bei gegebener Induktivität begrenzt ist.

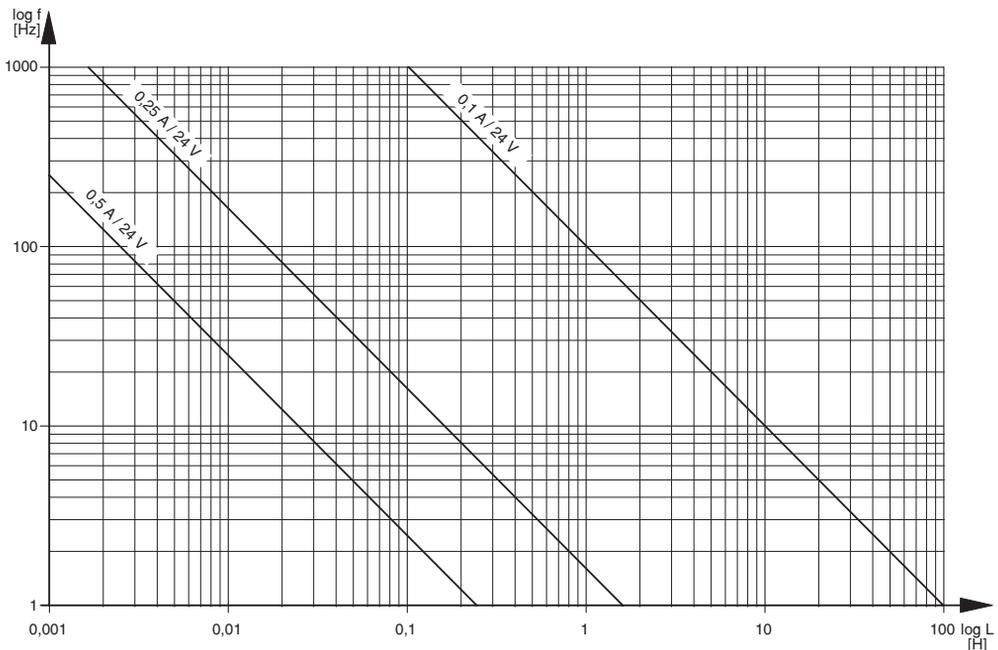
Bremsspannung: Die sogenannte Bremsspannung ist eine negative Spannung am Schaltelement (z. B. Ventil). Sollte das Schaltelement den Betrieb mit einer negativen Spannung **nicht** zulassen, muß extern eine Freilaufdiode vorgesehen sein, um die Spannung auf ca. -0,6 V zu begrenzen.



Schematische Darstellung der Bremsspannung

Die maximale Schaltfrequenz reduziert sich mit steigender Induktivität. Eine Spule mit einer Induktivität von 0,5 H kann problemlos mit 0,5 Hz bei 24 V / 0,5 A und 60 °C Umgebungstemperatur geschaltet werden.

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



16.3.7 Status-LEDs

Status-LEDs der linken Modulhälfte

- ◀ ● zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme hinter der linken Modultür oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- RUN** Die LED "RUN" leuchtet, wenn der intelligente I/O-Prozessor in Betrieb ist.
- FORCE** EEPROM verwendet bzw. originaler TPU-Code überladen.
- SSI** Diese LED leuchtet, wenn ein Absolutgeber mit synchronserieller Schnittstelle (SSI) angeschlossen ist und Signale liefert.
- ERROR** Fehler oder undefinierter Zustand.
- APPL** Die LED "APPL" leuchtet, wenn die Applikationssoftware aktiv ist.
- PGM** Diese LED leuchtet, wenn zwischen RPS-CPU und intelligenten I/O-Prozessor Programme ausgetauscht werden.
- INC** Diese LED hat derzeit keine Funktion (reserviert für Inkrementalgeber).
- 1 ... 16** Die LEDs 1 bis 16 zeigen die logischen Zustände der entsprechenden digitalen Eingänge an. Die LEDs leuchten, wenn die Eingänge log. 1 sind.



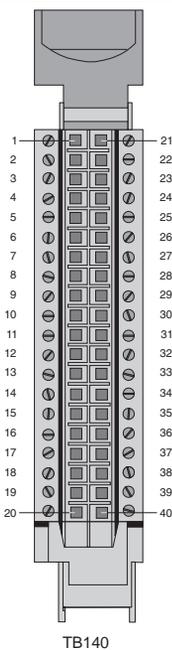
Status-LEDs der rechten Modulhälfte

- ◀ ● zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h. wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme hinter der rechten Modultür oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- TEMP** zeigt an, daß alle Ausgänge auf Grund zu hoher Temperatur im Inneren des Gehäuses abgeschaltet wurden.
- OL x-y** Overload: Diese LEDs zeigen an, daß für die jeweilige LED-Gruppe die Überlast- oder Kurzschlußabschaltung aktiviert wurde. Leuchtet z. B. die LED OL 1-8, bedeutet dies, daß einer der Ausgänge 1 bis 8 abgeschaltet wurde (näheres siehe Abschnitt "Überlastschutz").
- 1 ... 32** Die LEDs 1 bis 32 zeigen die logischen Zustände der entsprechenden digitalen Ausgänge an. Die LEDs leuchten, wenn die Ausgänge log. 1 sind.

16.3.8 Anschlüsse der Feldklemmen

Anschlüsse der Feldklemme hinter der linken Modultür (Geberanschlüsse)

Anschluß	Bezeichnung	Gruppe	Anschluß		Gruppe
			Anschluß	Bezeichnung	
1	RXD ¹⁾		21	TXD ¹⁾	
2	Schirm		22	GND ¹⁾	
3	+24 V GEBER		23	GND GEBER	
4	+4,6 V GEBER		24	GND GEBER	
5	Differenzausgang 1 +		25	Differenzausgang 1 -	
6	Differenzausgang 2 +		26	Differenzausgang 2 -	
7	Differenzausgang 3 +		27	Differenzausgang 3 -	
8	Differenzeingang 1 + / A ²⁾		28	Differenzeingang 1 - / $\bar{A}^{2)}$	
9	Differenzeingang 2 + / B ²⁾		29	Differenzeingang 2 - / $\bar{B}^{2)}$	
10	Differenzeingang 3 + / R ²⁾		30	Differenzeingang 3 - / $\bar{R}^{2)}$	
11	Digitaleingang 1	1	31	Digitaleingang 9	3
12	Digitaleingang 2		32	Digitaleingang 10	
13	Digitaleingang 3		33	Digitaleingang 11	
14	Digitaleingang 4		34	Digitaleingang 12	
15	COM (1-4)	2	35	COM (9-12)	4
16	Digitaleingang 5		36	Digitaleingang 13	
17	Digitaleingang 6		37	Digitaleingang 14	
18	Digitaleingang 7		38	Digitaleingang 15	
19	Digitaleingang 8		39	Digitaleingang 16	
20	COM (5-8)		40	COM (13-16)	

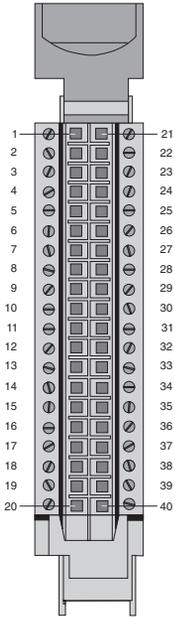


TB140

¹⁾ RS232-Anschluß für VT100-Terminal (um mit dem IP-Monitor arbeiten zu können). Wenn kein Terminal angeschlossen wird, sind die Anschlüsse 1 und 21 vom Anwender mit einer Drahtbrücke zu verbinden.

²⁾ Inkrementalgeber

Anschlüsse der Feldklemme hinter der rechten Modultür

		Anschiuß	Bezeichnung	Gruppe	Anschiuß	Bezeichnung	Gruppe
		1	Digitalausgang 1	1	21	Digitalausgang 17	3
2	Digitalausgang 2		22	Digitalausgang 18			
3	Digitalausgang 3		23	Digitalausgang 19			
4	Digitalausgang 4		24	Digitalausgang 20			
5	+24 V (1-8)		25	+24 V (17-24)			
6	Digitalausgang 5		26	Digitalausgang 21			
7	Digitalausgang 6		27	Digitalausgang 22			
8	Digitalausgang 7		28	Digitalausgang 23			
9	Digitalausgang 8		29	Digitalausgang 24			
10	GND (1-8)		30	GND (17-24)			
11	Digitalausgang 9	2	31	Digitalausgang 25	4		
12	Digitalausgang 10		32	Digitalausgang 26			
13	Digitalausgang 11		33	Digitalausgang 27			
14	Digitalausgang 12		34	Digitalausgang 28			
15	+24 V (9-16)		35	+24 V (25-32)			
16	Digitalausgang 13		36	Digitalausgang 29			
17	Digitalausgang 14		37	Digitalausgang 30			
18	Digitalausgang 15		38	Digitalausgang 31			
19	Digitalausgang 16		39	Digitalausgang 32			
20	GND (9-16)		40	GND (25-32)			

16.3.9 Geberanschluß

An das Modul DS101 können folgende Geber angeschlossen werden:

- Absolutgeber mit synchron-serieller Schnittstelle (SSI-Schnittstelle)
- Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle
- Inkrementalgeber

Anschluß	Absolutgeber mit syn.-serieller Schnittstelle		Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle		Inkrementalgeber		Gebersversorgung	
	Bez.	Erklärung	Bez.	Erklärung	Bez.	Erklärung	Bez.	Erklärung
1								
2								
3							24V	+24 V Gebersvers.
4							4,6V	+4,6 V Gebersvers.
5	T	Taktausgang						
6								
7								
8	D	Dateneingang			A	Kanal A		
9					B	Kanal B		
10					R	Referenzimpuls		
11			D1	Dateneingang Bit 0				
12			D2	Dateneingang Bit 1				
13			D3	Dateneingang Bit 2				
14			D4	Dateneingang Bit 3				
15								
16			D5	Dateneingang Bit 4				
17			D6	Dateneingang Bit 5				
18			D7	Dateneingang Bit 6				
19			D8	Dateneingang Bit 7				
20								
21								
22								
23							GND	GND Gebersvers.
24							GND	GND Gebersvers.
25	\bar{T}	T invertiert						
26								
27								
28	\bar{D}	D invertiert			\bar{A}	A invertiert		
29					\bar{B}	B invertiert		
30					\bar{R}	R invertiert		
31			D9	Dateneingang Bit 8				
32			D10	Dateneingang Bit 9				
33			D11	Dateneingang Bit 10				
34			D12	Dateneingang Bit 11				
35								
36								
37								
38								
39								
40								

Schirmung der Signalkabel

Für die Anschlußleitungen von Absolutgebern mit synchron-serieller Schnittstelle müssen verdrehte und geschirmte Zweidrahtleitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt am dafür vorgesehenen Schirmanschluß an der Feldklemme. Der Schirmanschluß ist direkt mit Erde (\perp , d. h.: mit der Hutschiene) verbunden.

Für Absolutgeber mit paralleler Schnittstelle ist eine Schirmung der Anschlußkabel zu empfehlen.

16.3.10 Variablendeklaration

Die Variablendeklaration für intelligente I/O-Prozessoren wird im Kapitel "Programmiersystem PG2000" des "B&R 2000 Software-Anwenderhandbuchs" beschrieben.

16.4 WEGPROZESSOR FÜR ULTRASCHALLWEGGEBER - NC303

16.4.1 Allgemeines

Der intelligente I/O-Prozessor NC303 ist ein frei programmierbares I/O-Modul mit vier Kanälen zur Wegmessung und einem Kanal für Drehzahlmessungen (Drehzahlmessung durch Impulszählung und Torzeitmessung). Bei installierter Software führt der im Wegprozessor vorhandene Prozessor selbständig die Wegmessung mit Plausibilitätsüberprüfung und die Drehzahlmessung durch. Die Daten der Weg- und Drehzahlmessung werden im DPR (Dual Ported RAM) hinterlegt und können von der RPS-CPU zyklisch gelesen werden.

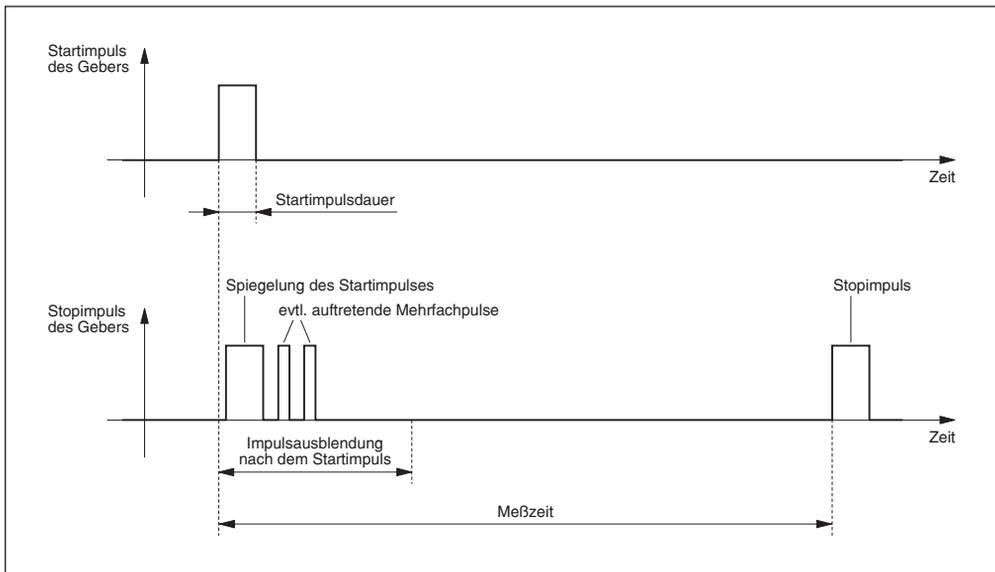
Die Weg- und Drehzahlmessung kann vom Anwender über Funktionsblöcke parametrierbar werden. Die entsprechende Software (inklusive Software-Dokumentation) ist bei B&R erhältlich.

Wegmessung

Für die Wegmessung werden Ultraschallweggeber mit Start/Stop-Interface verwendet.

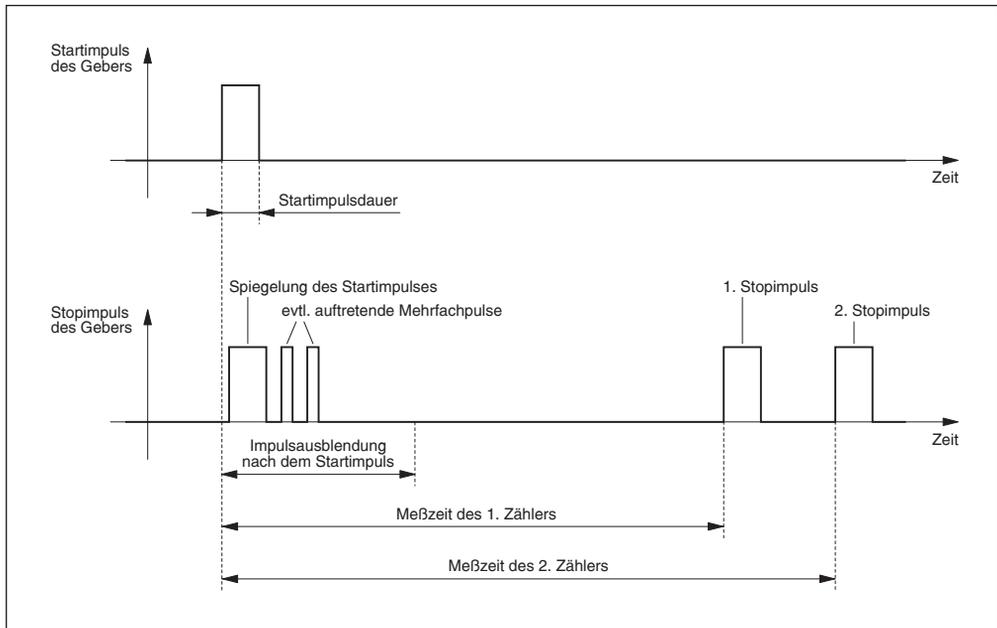
Der Ultraschallweggeber erzeugt einen hohen Stromimpuls (Startimpuls), der ein ringförmiges Magnetfeld bewirkt, welches den Torsionsstab (Meßstab) entlangläuft. Dieses Magnetfeld kollidiert mit dem Feld eines beweglichen Ringmagneten und löst dabei in einem magnetostriktiven Stab eine magnetische Kontraktion aus, die sich als Ultraschallimpuls ausbreitet. Der zum Geber laufende Ultraschallimpuls wird von einem Ultraschallempfänger aufgenommen und in einen elektrischen Impuls umgewandelt (Stopimpuls). Die Zeit zwischen der positiven Flanke des Startimpulses und der positiven Flanke des Stopimpulses ist direkt proportional zur Wegstrecke. Diese Zeit wird im Modul gemessen und ausgewertet.

Einmagnetmessung



Damit die bei manchen Gebern auftretenden Mehrfachpulse die Messung nicht beeinträchtigen, werden alle in einem Zeitbereich von ca. 18 μs nach Beginn der Messung empfangenen Impulse nicht ausgewertet (Impulsausblendung nach dem Startimpuls).

Zweimagnetmessung (nur bei Wegkanal 1 möglich)



Drehzahlmessung

Zur Ermittlung der Drehzahl werden die Impulse des Impulsgebers gezählt und die Torzeit (Zeit zwischen positiver und negativer Flanke eines Impulses) gemessen.

16.4.2 Technische Daten



Bezeichnung	NC303	
Bestellnummer	2NC303.60-1	
Kurzbeschreibung	2010 Wegprozessor für Ultraschallgeber, 1 Impulsgebereingang, 700 Hz, 24 VDC, 4 Eingänge für Ultraschallgeber, 56 MHz, 4 digitale Eingänge 24 VDC, 10 ms, Sink, 4 Transistor-Ausgänge 24 VDC, 1 A, 4 analoge Eingänge 0 bis 10 V, 12 Bit, 5 analoge Ausgänge +/- 10 V, 12 Bit, Feldklemmen gesondert bestellen!	
C-UL-US gelistet	JA	
B&D ID-Code	\$17	
Modultyp	B&R 2010 I/O-Modul	
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210	
Kommunikation	RISC-Prozessor	
Befehlszykluszeit	0,8 µs	
Dual Ported RAM (DPR)	384 Byte SRAM (ungepuffert)	
System-RAM	256 KByte SRAM (ungepuffert)	
Geberversorgung	Ultraschallweggeber (mit Differenzsignalen) intern	Impulsgeber extern
Geberversorgungsspannung Belastbarkeit	24 V ±10 % max. 160 mA	
Impulsgebereingang	für Drehzahlmessung (Impulszählung und Torzeitmessung)	
Potentialtrennung	JA (Optokoppler)	
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC	
Eingangswiderstand	4,5 kΩ	

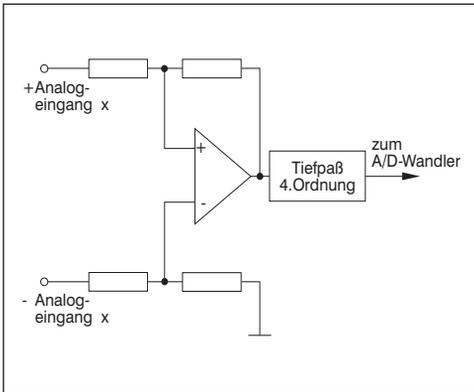
Bezeichnung	NC303
Impulsgebereingang	
Schaltsschwellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 15 V >15 V
Impulsfrequenz	max. 700 Hz
Auflösung der Torzeitmessung	7,69 µs
Kanäle für Wegmessung	
Gebertyp	Ultraschallweggeber mit Start/Stop-Interface (Differenzsignale)
Anzahl der Kanäle	4
Potentialtrennung Kanal - RPS Kanal - Kanal	JA (Optokoppler) NEIN
Eingangswiderstand	500 Ω
Zweimagnetmessung	nur bei Kanal 1 möglich
Ein- und Ausgangssignale	Differenzpegel
Interne Zählfrequenz	56 MHz (positive Flanke)
Zählerbreite	21 Bit
Startimpulsdauer	ca. 1 µs
Impulsausblendung nach dem Startimpuls	ca. 18 µs
Auflösung der Wegmessung	0,05 mm (bei Ultraschallgeschwindigkeit = 2800 m/s)
Analoge Eingänge	
Anzahl der analogen Eingänge	4 Spannungseingänge (unipolar)
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN
Eingangssignal nominal min./max. zulässig	0 bis +10 V -20 V bis +20 V
Auflösung	12 Bit
Wandlungszeit für alle Eingänge	≥1 ms
Differenzeingangswiderstand	>900 kΩ
Eingangsfiler	Tiefpaß 4. Ordnung / Eckfrequenz: 500 Hz
Meßgenauigkeit Grundgenauigkeit bei 20 °C Genauigkeit (0 bis 60 °C) Gleichtaktunterdrückung	±0,25 % ±0,5 % 40 dB / 50 Hz
Analoge Ausgänge	
Anzahl der analogen Ausgänge	5 Spannungsausgänge (bipolar)
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA (Optokoppler) NEIN
Ausgangssignal	-10 V bis +10 V
Auflösung	12 Bit
Wandlungszeit für alle Ausgänge	≈1 ms
Ausgangsfiler	Tiefpaß 2. Ordnung / Eckfrequenz: 1 kHz
Max. Belastung je Ausgang	10 mA (Last ≥ 1kΩ)
Kurzschlußfest (Strombegrenzung)	±15 mA

Bezeichnung	NC303
Analoge Ausgänge	
Meßgenauigkeit Grundgenauigkeit bei 20 °C Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,25 % ±0,5 %
Digitale Eingänge	
Anzahl der digitalen Eingänge	4
Beschaltung	Sink-Beschaltung erforderlich (COM-Anschlüsse sind mit GND zu beschalten)
Potentialtrennung Eingang - RPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN
Eingangsspannung nominal maximal	24 VDC 30 VDC
Eingangswiderstand	1,5 kW
Schaltsschwellen LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	<5 V 5 bis 11 V >11 V
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 log. 1 - log. 0	10 ms 10 ms
Eingangsstrom bei Nominalspannung	ca. 5,7 mA
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 µs max. alle 100 ms
Digitale Ausgänge	
Anzahl der digitalen Ausgänge	4
Ausführung	Transistor (Sink-Beschaltung erforderlich)
Potentialtrennung Ausgang - RPS Ausgang - Ausgang	JA (Optokoppler) NEIN
Versorgungsspannung (extern) nominal maximal	24 VDC 30 VDC
Dauerstrom je Ausgang	max. 1A
Schaltverzögerung log. 0 - log. 1 (ohmsche Last) log. 1 - log. 0 (ohmsche Last)	last- und stromabhängig £100 µs £100 µs
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 500 Hz
Überlast- und Kurzschlußschutz ¹⁾	Polymer-PTC Sicherungselement (Polyswitchä) ²⁾
Restspannung der Transistoren	max. 0,5 V (bei 1A)
Leistungsaufnahme	21 W + 1,5 x Geberleistung
Maße (H, B, T) [mm]	285, 80, 185

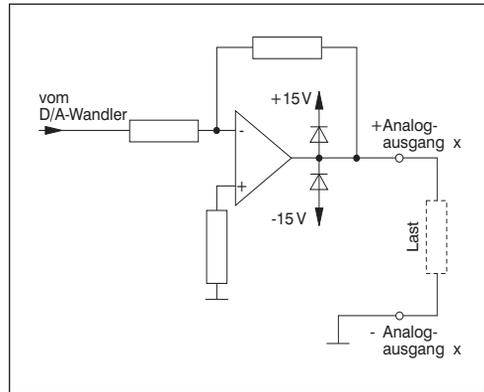
¹⁾ Jeder digitale Ausgang verfügt über ein Polymer-PTC Sicherungselement als Überlast- und Kurzschlußschutz. Bei Überlast- oder Kurzschluß wird das Sicherungselement hochohmig und trennt den Stromkreis auf. Um den Ausgang wieder zu aktivieren, muß die externe Versorgung abgeschaltet und der Fehler (Überlast- oder Kurzschluß) beseitigt werden. Nach einer Rückstellzeit >10 Sekunden geht das Sicherungselement wieder in den leitenden Zustand über.

²⁾ Polyswitch™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von RAYCHEM

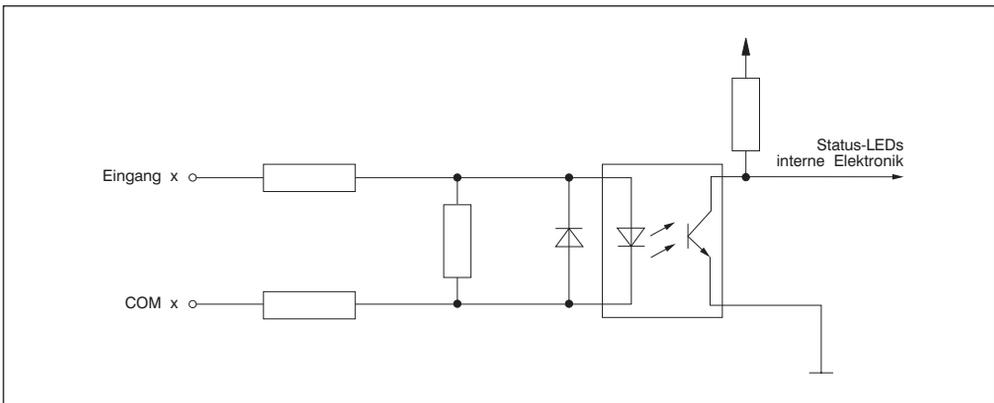
16.4.3 Eingangsschema der Analogeingänge



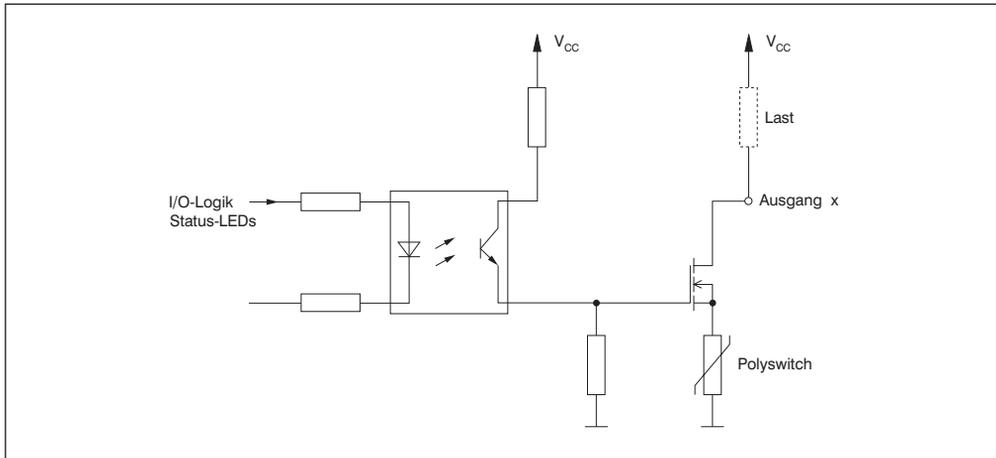
16.4.4 Ausgangsschema der Analogausgänge



16.4.5 Eingangsschema Digitaleingänge



16.4.6 Ausgangsschema Digitalausgänge



16.4.7 Status-LEDs

Status-LEDs der linken Modulhälfte

-  zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme hinter der linken Modulhälfte oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- RUN** Die LED "RUN" leuchtet, wenn die Applikationssoftware läuft.
- ERROR** Fehler oder undefinierter Zustand.
- PGM** Diese LED leuchtet, wenn zwischen RPS-CPU und intelligenten I/O-Prozessor Programme ausgetauscht werden.
- LDT1** Diese LED leuchtet, wenn am Wegkanal 1 ein Ultraschallweggeber angeschlossen ist und Signale liefert.
- LDT2** Diese LED leuchtet, wenn am Wegkanal 2 ein Ultraschallweggeber angeschlossen ist und Signale liefert.
- LDT3** Diese LED leuchtet, wenn am Wegkanal 3 ein Ultraschallweggeber angeschlossen ist und Signale liefert.
- LDT4** Diese LED leuchtet, wenn am Wegkanal 4 ein Ultraschallweggeber angeschlossen ist und Signale liefert.
- PULSE** Diese LED zeigt den logischen Zustand des Impulseingangs an. Die LED leuchtet, wenn der Impulseingang log. 1 ist.

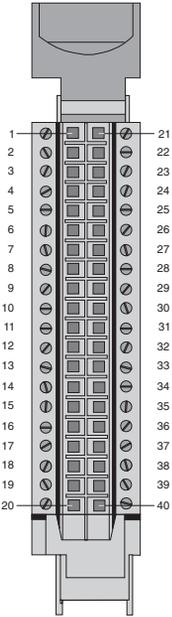


Status-LEDs der rechten Modulhälfte

- zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme hinter der rechten Modultür oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.
- RUN** Diese LED zeigt an, daß Digital/Analog- und Analog/Digital-Wandler in Betrieb sind.
- DI1 ... DI4** Diese LEDs zeigen die logischen Zustände der zugeordneten digitalen Eingänge an. Die LEDs leuchten, wenn die Eingänge log. 1 sind.
- DO1 ... DO4** Diese LEDs zeigen die logischen Zustände der zugeordneten digitalen Ausgänge an. Die LEDs leuchten, wenn die Ausgänge log. 1 sind.

16.4.8 Anschlüsse der Feldklemmen des Moduls NC303

Anschlüsse der Feldklemme hinter der linken Modultür

		Anschuß	Bezeichnung	Anschuß	Bezeichnung
		1	reserviert ¹⁾	21	reserviert ¹⁾
2	Schirm	22	reserviert		
3	Impulseingang +	23	Impulseingang -		
4	Schirm	24	----		
5	+24 V	25	GND		
6	Startimpuls Kanal 1 +	26	Startimpuls Kanal 1 -		
7	Stopimpuls Kanal 1 +	27	Stopimpuls Kanal 1 -		
8	Schirm	28	reserviert		
9	+24 V	29	GND		
10	Startimpuls Kanal 2 +	30	Startimpuls Kanal 2 -		
11	Stopimpuls Kanal 2 +	31	Stopimpuls Kanal 2 -		
12	Schirm	32	reserviert		
13	+24 V	33	GND		
14	Startimpuls Kanal 3 +	34	Startimpuls Kanal 3 -		
15	Stopimpuls Kanal 3 +	35	Stopimpuls Kanal 3 -		
16	Schirm	36	reserviert		
17	+24 V	37	GND		
18	Startimpuls Kanal 4 +	38	Startimpuls Kanal 4 -		
19	Stopimpuls Kanal 4 +	39	Stopimpuls Kanal 4 -		
20	Schirm	40	reserviert		

¹⁾ Die Anschlüsse 1 und 21 sind vom Anwender mit einer Drahtbrücke zu verbinden.



Mit "reserviert" bezeichnete Anschlüsse (außer Anschluß 1 und 21) dürfen nicht verdrahtet werden!

Bei Modulen mit einer Rev. <05.00 ist der Anschluß 20 der linken Feldklemme mit dem Anschluß 33 der rechten Feldklemme zu verbinden.

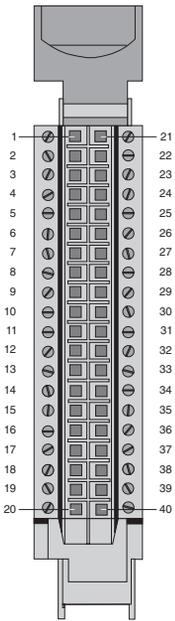
Schirmung der Geberkabel

Für den Anschluß des Impulsgebers sind geschirmte Leitungen zu verwenden. Die Schirmerdung erfolgt an einem der Schirmanschlüsse der Feldklemme. Die maximale Länge der Anschlußleitungen für den Impulsgeber beträgt 100 m.

Für die Anschlußleitungen der Ultraschallweggeber müssen ebenfalls geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt an einem der Schirmanschlüsse der Feldklemme. Die Anschlußleitungen für Ultraschallweggeber mit Differenzsignalen dürfen eine Länge von 100 m nicht überschreiten.

Die sechs Schirmanschlüsse sind gleichwertig und direkt mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.

Anschlüsse der Feldklemme hinter der rechten Modultür

 <p>TB140</p>	Anschluß	Bezeichnung	Anschluß	Bezeichnung
	1	+ Analogeingang 1	21	+ Analogeingang 2
	2	- Analogeingang 1	22	- Analogeingang 2
	3	+ Analogeingang 3	23	+ Analogeingang 4
	4	- Analogeingang 3	24	- Analogeingang 4
	5	Schirm	25	Schirm
	6	+ Analogausgang 1	26	+ Analogausgang 2
	7	- Analogausgang 1	27	- Analogausgang 2
	8	+ Analogausgang 3	28	+ Analogausgang 4
	9	- Analogausgang 3	29	- Analogausgang 4
	10	Schirm	30	Schirm
	11	+ Analogausgang 5	31	reserviert
	12	- Analogausgang 5	32	reserviert
	13	Schirm	33	Schirm
	14	reserviert	34	reserviert
	15	Digitaleingang 1	35	Digitaleingang 2
	16	Digitaleingang 3	36	Digitaleingang 4
	17	COM (Digitaleingang 1-4)	37	COM (Digitaleingang 1-4)
	18	+24 V (Digitalausgang 1-4)	38	GND (Digitalausgang 1-4)
	19	Digitalausgang 1	39	Digitalausgang 2
20	Digitalausgang 3	40	Digitalausgang 4	

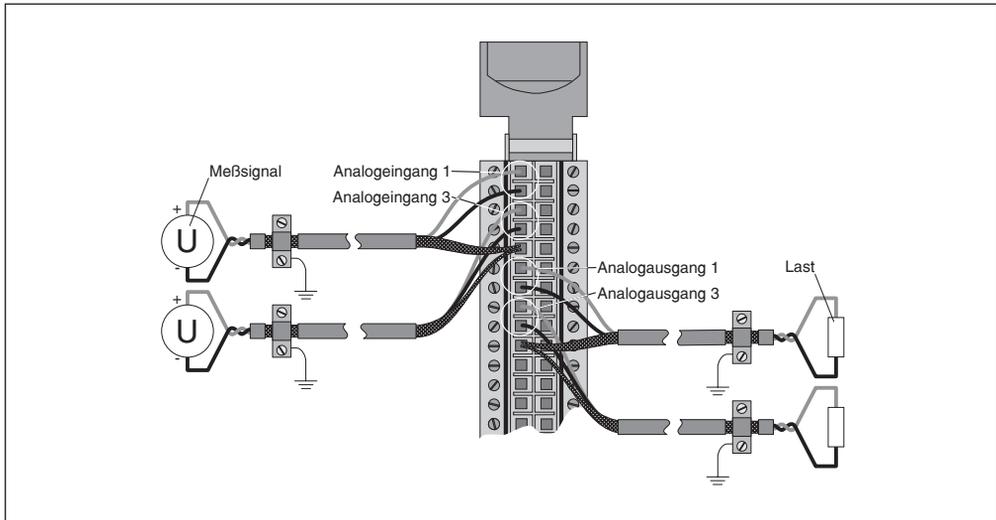


Mit "reserviert" bezeichnete Anschlüsse dürfen nicht verdrahtet werden!
Bei Modulen mit einer Rev. <05.00 ist der Anschluß 20 der linken Feldklemme mit dem Anschluß 33 der rechten Feldklemme zu verbinden.

16.4.9 Analoge Ein- und Ausgänge

Anschluß der Signalkabel

Als Signalkabel für analoge Ein- und Ausgänge sind geschirmte Leitungen zu verwenden. Die Schirmerdung erfolgt für jeweils zwei analoge Eingänge bzw. zwei analoge Ausgänge am dafür vorgesehenen Schirmanschluß der Feldklemme.



Die sechs Schirmanschlüsse sind gleichwertig und direkt mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.

Zusammenhang Zahlenwert ↔ Ein-/Ausgangsspannung

Eingangsspannung	Zahlenwert		Ausgangsspannung
	hexadezimal	dezimal	
----	8000	-32768	-10 V
----	C000	-16384	-5 V
----	FFF0	-16	-4,88 mV
≤0 V	0000	0	0 V
2,44 mV	0008	8	0 V
4,88 mV	0010	16	4,88 mV
5 V	4000	16384	5 V
9,99756 V	7FF0	32752	10 V
10 V	7FF8	32760	10 V

Die Schrittweite der analogen Eingänge und Ausgänge ist unterschiedlich, da sich die 12 Bit Auflösung der Eingänge über 10 V erstreckt, die der Ausgänge dagegen über 20 V (± 10 V).

16.4.10 Variablendeklaration

Die Variablendeklaration für intelligente I/O-Prozessoren wird in Kapitel "Programmiersystem PG2000" des "B&R 2000 Software-Anwenderhandbuchs" beschrieben.

17 MULTIPROZESSOREN

17.1 ALLGEMEINES

Multiprozessoren werden eingesetzt, um die Zentraleinheit zu entlasten und die Rechenleistung des RPS-Systems zu steigern. Folgende Aufgaben können u. a. von Multiprozessoren übernommen werden:

- Datenvorverarbeitung
- Datenaufbereitung
- Überwachungsfunktionen bei Inbetriebnahme und Service
- Kommunikation über die seriellen Schnittstellen

Der Multiprozessor kommuniziert mit der Zentraleinheit über einen gemeinsamen Speicherbereich (Dual Ported RAM). Außerdem besitzt der Multiprozessor ein Systembusinterface, über das er aktiv auf den Systembus und somit auf andere Systemmodule und auf die Zentraleinheit zugreifen und Daten austauschen kann.

Zentraleinheit und Multiprozessor softwarekompatibel. Das heißt, alle Programme der Zentraleinheit (z. B. Anwender-Tasks) sind auch auf dem Multiprozessor lauffähig. Der Multiprozessor kann mit dem Programmiergerät über die RS232-Schnittstelle bedient werden.

Bezeichnung	MP100
Standard-Kommunikationsschnittstellen	
Anwenderschnittstelle (IF3) Potentialtrennung Ausführung max. Reichweite max. Baudrate	RS485 / RS422 ²⁾ JA 9polige DSUB-Buchse 1200 m 347 kBAud
Leistungsaufnahme (inkl. AWS)	max. 12 W
Lagertemperatur	mit gestecktem AWS inkl. Lithium-Batterie: -20 °C bis +60 °C
Maße (H, B, T) [mm]	285, 80, 185

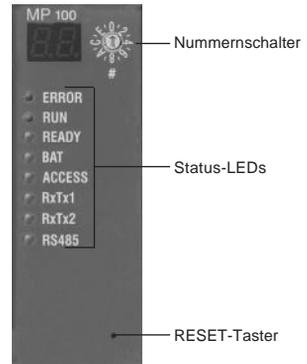
¹⁾ Die Pufferung wird von der Lithium-Batterie im AWS übernommen. Da die Pufferung für die RAMs im AWS und im MP100 erfolgt, wird die Pufferdauer auf 1 Jahr halbiert.

²⁾ Die Schnittstelle ist mittels Software einstellbar.

17.3 STATUSANZEIGE

17.3.1 Status-LEDs

- ERROR** Diese LED leuchtet, wenn sich der Prozessor im Halt-Zustand befindet oder das Betriebssystem nicht fehlerfrei läuft.
- RUN** Die LED "RUN" leuchtet, wenn mindestens ein Applikations-task läuft.
- READY** Der Multiprozessor läuft fehlerfrei.
- BAT** Wenn diese LED leuchtet, ist die Spannung der Lithium-Batterie im Anwenderspeicher nicht ausreichend, um im spannungslosen Zustand der RPS die RAMs zu puffern. Mit der RAM Pufferung werden AWS, Dual Ported RAM und System-RAM gepuffert.
- ACCESS** Diese LED leuchtet, wenn der Multiprozessor über den Systembus auf die Zentraleinheit oder andere Systemmodule zugreift.
- RxTx1** Diese LED leuchtet, wenn über die IF1 (Anwenderschnittstelle) Daten gesendet oder empfangen werden.
- RxTx2** Diese LED leuchtet, wenn über die IF3 (Anwenderschnittstelle) Daten gesendet oder empfangen werden.
- RS485** Mit dieser LED wird die Konfiguration der IF3 (Anwenderschnittstelle) angezeigt:
- LED **leuchtet**: IF3 ist als RS485 konfiguriert.
 - LED **dunkel**: IF3 ist als RS422 konfiguriert.



17.3.2 Nummernschalter

Mit dem Nummernschalter wird die Moduladresse des Multiprozessors, der sich auf dem Systembus befindet, eingestellt. Die eingestellte Adresse wird auf dem 7-Segment Display angezeigt. Es ist darauf zu achten, daß kein Systemmodul die gleiche Moduladresse erhält.

Systemmodule müssen immer bündig an die Zentraleinheit gesteckt werden. Zwischen Systemmodulen darf kein Steckplatz frei bleiben.



17.3.3 Reset-Taster

Der Reset-Taster kann mit einem spitzen Gegenstand (z. B. Büroklammer) betätigt werden. Die Betätigung dieses Tasters bewirkt einen lokalen Hardware-Reset auf dem Multiprozessor (nur der Multiprozessor wird rückgesetzt). Der Multiprozessor kann jedoch auch von der Zentraleinheit aus über einen globalen Hardware-Reset rückgesetzt werden.

17.4 ANSCHLUSSBEREICH

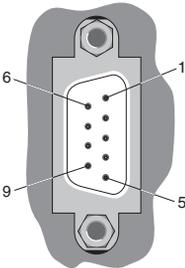
Hinter der Modultür befindet sich der Anschlußbereich (Schnittstellen und Slot für Anwenderspeicher).

Beide Schnittstellen stehen dem Anwender zur freien Verfügung. Die Kommunikation mit dem Programmiergerät erfolgt am einfachsten über die Anwenderschnittstelle IF1 (RS232).



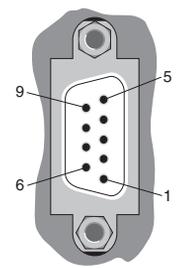
17.5 RS232-SCHNITTSTELLE (IF1)

Die nicht potentialgetrennte Schnittstelle IF1 ist für den Anschluß eines Lichtleiters vorbereitet. Der Lichtleiter wird über die kurzschlußfeste 4,8 V-Versorgungsspannung ($4,8\text{ V} \pm 6\%$, max. 150 mA) am Pin 4 des DSUB-Steckers versorgt.

Schnittstelle	Beschreibung	Anschlußbelegung						
		RS232						
Anwenderschnittstelle RS232  9pol. DSUB-Stecker	Die Standard RS232-Schnittstelle dient zum Anschluß des Programmiergerätes. Zur Online-Verbindung mit dem PG wird ein Standard RS232-Kabel verwendet, das bei B&R erhältlich ist: <table border="1" data-bbox="363 552 696 641"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Bestellnummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS232-Kabel</td> <td>0G0001.00-090</td> </tr> </tbody> </table> Max. Baudrate: 64 kBaud Max. Kabellänge: 15 m	Bezeichnung	Bestellnummer	RS232-Kabel	0G0001.00-090	1	DCD	Data Carrier Detect
		Bezeichnung	Bestellnummer					
		RS232-Kabel	0G0001.00-090					
		2	RXD	Receive Signal				
		3	TXD	Transmit Signal				
		4	DTR	Data Terminal Ready (+4,8V/150mA)				
		5	GND	Ground				
		6	DSR	Data Set Ready				
		7	RTS	Request To Send				
		8	CTS	Clear To Send				
9	RI	Ring Indikator						

17.6 RS485/RS422-SCHNITTSTELLE (IF3)

Die RS485/RS422-Schnittstelle ist für den Anschluß eines Lichtleiters vorbereitet. Der Lichtleiter wird über die kurzschlußfeste 5 V-Versorgungsspannung ($5\text{ V} \pm 5\%$, max. 200 mA) am Pin 6 der DSUB-Buchse versorgt.

Schnittstelle	Beschreibung	Anschlußbelegung		
		RS485	RS422	
Anwenderschnittstelle RS485/RS422  9pol. DSUB-Buchse	Die potentialgetrennte Anwenderschnittstelle steht dem Anwender zur freien Verfügung. Die Konfiguration erfolgt softwaremäßig aus dem Anwenderprogramm. Die 5 V-Versorgung ist potentialgetrennt und wird für den Anschluß von Abschlußwiderständen verwendet (bei Vernetzung von mehreren RS485-Schnittstellen). Max. Baudrate: 347 kBaud Max. Kabellänge: 1200 m	1	NC	NC
		2	res.	TXD
		3	DATA	RXD
		4	NC	NC
		5	GND	GND
		6	+5 V / 200 mA	+5 V / 200 mA
		7	res.	$\overline{\text{TXD}}$
		8	$\overline{\text{DATA}}$	$\overline{\text{RXD}}$
		9	NC	NC

18 BLINDMODUL - BM100

18.1 ALLGEMEINES

Das Blindmodul wird zum Auffüllen nicht benötigter Steckplätze verwendet. Es wird empfohlen, alle nicht verwendeten Steckplätze mit einem Blindmodul zu bestücken.

18.2 TECHNISCHE DATEN

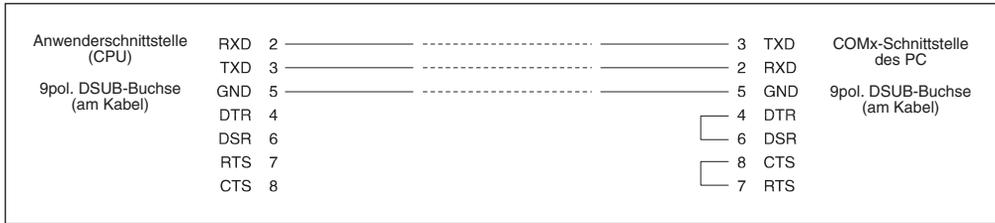


Bezeichnung	BM100
Bestellnummer	2BM100.9
Kurzbeschreibung	2010 Blindmodul
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185

KAPITEL 4 ZUBEHÖR

1 RS232-KABEL

Dieses Kabel wird z. B. zur Verbindung von Zentraleinheit und PG (PC) verwendet.



Bestellnummer	Bestellbezeichnung
0G0001.00-090	Kabel PC<-> RPS/PW, RS232 Online Kabel

2 EXPANSIONSKABEL

Für die Verbindung von Expansions-Master und -Slave (lokaler Bus mit Expansion) sind bei B&R zwei Kabel erhältlich:

Bestellnummer	Bestellbezeichnung
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

3 STECKER FÜR PROFIBUS UND REMOTE I/O

Für PROFIBUS Netzwerke und Remote I/O ist ein spezieller Stecker mit integriertem Busabschluß erhältlich.

Bestellnummer	Bestellbezeichnung
0G1000.00-090	Busstecker, RS485 für PROFIBUS-Netzwerke, Remote I/O

4 STECKER FÜR CAN

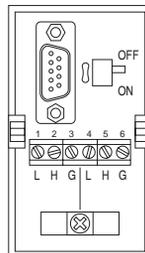
Für CAN Netzwerke ist ein Busstecker (T-Stück) erhältlich.

Bestellnummer	Bestellbezeichnung
7AC911.9	Busstecker, CAN

5 CAN-BUSADAPTER FÜR HUTSCHIENE

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.

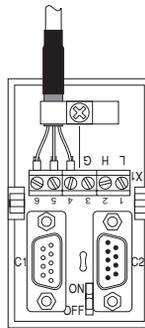
Bestellnummer	Bestellbezeichnung
0AC912.9	Busadapter CAN, 1 CAN Schnittstelle



6 CAN-BUSADAPTER FÜR HUTSCHIENE (INKL. KABEL)

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.

Bestellnummer	Bestellbezeichnung
0AC913.92	Busadapter, CAN, 2 CAN Schnittstellen, inklusive 30 cm Anschlusskabel



7 SCHNITTSTELLENUMSETZER TTY - RS232

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.

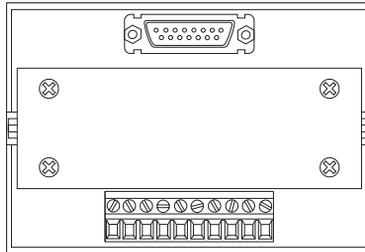
Bestellnummer	Bestellbezeichnung
0AC410.9	Schnittstellenumsetzer TTY - RS232



8 ENCODERADAPTER

Der Encoderadapter kann z. B. gemeinsam mit dem Modul DS100 (elektronisches Nockenschaltwerk) verwendet werden. Der Adapter wird als Umsetzer für 5 V-Geber (absolut oder inkremental) eingesetzt (5 V Differential-signale auf 24 V Signale).

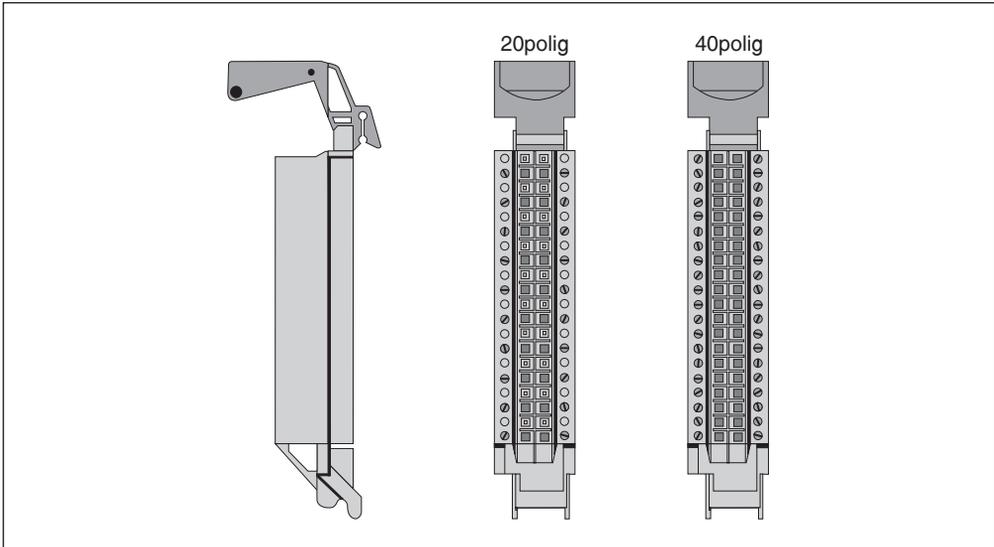
Bestellnummer	Bestellbezeichnung
0AC401.9	Encoder 5 V - 24 V, Umsetzer für 5 V Geber (abs. oder inkr.)



9 FELDKLEMMEN

Module der Steuerungsfamilie B&R SYSTEM2010 werden über eine doppelreihige Feldklemme kontaktiert. Eine detaillierte Beschreibung ist im Kapitel 3 "Module B&R 2010", Abschnitt "Feldklemmen" zu finden.

Bestellnummer	Bestellbezeichnung
2TB120.9	2010 Feldklemme, 20 pol. Schraubklemme
2TB140.9	2010 Feldklemme, 40 pol. Schraubklemme



10 LITHIUM-BATTERIEN

Für folgende Module	CP100, CP104, CP200, CP210
Bestellbezeichnung	Lithium Batterien 5 Stück, 3 V / 950 mAh
Bestellnummer	0AC201.9
Lagerbedingungen Lagerzeit Luftfeuchtigkeit	max. 3 Jahre bei 30 °C 5 bis 95 % (nicht kondensierend)

Für folgende Module	ME910, ME913, ME915
Bestellbezeichnung	Lithium Batterien 5 Stück, 3 V / 950 mAh
Bestellnummer	0AC200.9
Lagerbedingungen Lagerzeit Luftfeuchtigkeit	max. 3 Jahre bei 30 °C 0 bis 95 % (nicht kondensierend)

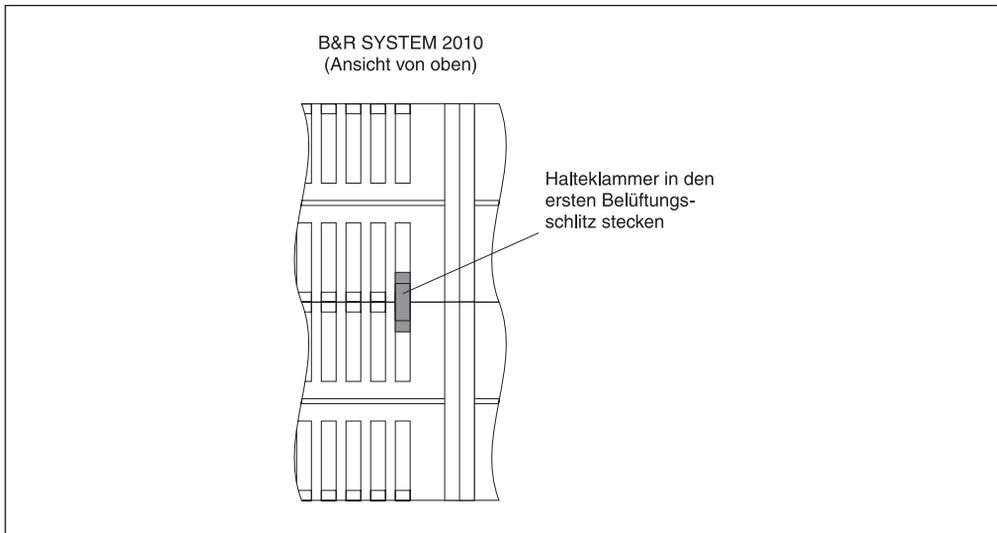
11 HALTEKLAMMERN

	
Bestellbezeichnung	Halteklammern, 500 Stück
Bestellnummer	0AC001.9

Wenn das RPS-System in besonders vibrationsgefährdeter Umgebung eingesetzt wird, empfiehlt sich die Verwendung dieser Halteklammer. Sie wird gleichermaßen für die B&R SYSTEME 2005 und 2010 eingesetzt. Die Halteklammern können sowohl von oben als auch von unten in den Belüftungsschlitz gesteckt werden, sodaß sie jeweils zwei benachbarte Module zusammenhalten. Vor einem Modultausch müssen die Klammern wieder entfernt werden.

Die Halteklammern werden von oben in den ersten Belüftungsschlitz gesteckt. Sie müssen mit einem hörbaren "Klack" einrasten.

Zum Entfernen wird ein Schraubendreher in den Schlitz gesteckt und durch Aushebeln die Halteklammer aus ihrer Verankerung gelöst.



STICHWORTVERZEICHNIS

STICHWORTVERZEICHNIS

A

Abmessungen und Montage	
Feldklemme	40
Hutschiene	37
I/O-Module	36
prinzipieller Modulaufbau	35
RPS-Module	35
Rückwandmodule	36
Systemmodule	36
Abschlußwiderstand	
CAN-Feldbus	58
Remote I/O-Bus	53
AC401	290
AC911	288
AC912	288
AC913	289
AI300	161
AI700	165
AI730	169
Analoge Ausgangsmodule	207
AO300	208
AO725	212
AO900	216
Analoge Eingangsmodule	159
AI300	161
AI700	165
AI730	169
AT300	184
AT610	191
Analoge Mischmodule	
UM900	220
Anwenderspeicher	26
ME910	91
ME913	91
AO300	208
AO725	212
AO900	216
AT300	184
AT610	191
Automatische Baudratenerkennung	237

B

B&R System 2000	
Allgemeines	17
B&R System 2010	24
Batterie	
Wechsel	
Anwenderspeicher	93
CP10x, CP2x0	89
Bezugserdungsschiene	61
Blindmodul	
B&R System 2010	
BM100	284
BM100	284
BP101	74
BP110	74
BP200	75
BP201	75
BP202	75
BP210	75
BP300	76
Burst	22
Busdapter für Hutschiene (CAN)	288, 289
Buskabel	
CAN-Feldbus	55
Remote I/O-Bus	52
Bussegment	27
Busstecker	
CAN-Feldbus	288
PROFIBUS	287
Remote I/O-Bus	287

C

CAN-Feldbus	55
Busdapter für Hutschiene	288, 289
Busstecker	288
Change-of-State Eingänge	113
Codierung der Feldklemme	40
CP100	77, 78
CP104	77, 78
CP200	77, 78
CP210	78
CSI Eingänge	113

D

DI400	109, 110
DI425	119, 120
DI426	119, 120
DI725	122
DI825	127, 128
Digitale Ausgangsmodule	131
DO428	133
DO430	139
DO600	145
DO700	149
DO710	153
Digitale Eingangsmodule	106
DI400	109
DI425	119
DI426	119
DI725	122
DI825	126
Digitale Mischmodule	
UM900	220
DO428	133
DO430	139
DO600	145
DO700	149
DO710	153
Doppelreihige Feldklemme	25, 104
DS100	249
DS101	256
DSUB-Stecker	62

E

Einbaurichtlinien	63
Elektromagnetische Felder	21
Elektrostatistische Entladung	21
Encoderadapter	290
Erdungsmaßnahmen	60
Bezugserdungsschiene	61
DSUB-Stecker	62
Hutschiene	60
Kabelschirmerdung	61
Erweiterungen	
I/O-Busexpansion	27, 46, 230
Remote I/O-Bus	28, 51, 233, 287
ETHERNET-Module	
IF101	242
EX100	234, 235
EX200	234, 235
EX301	231
EX302	231

Expansions-Master	27
EX302	231
Expansions-Slave	27
EX301	231
Expansionskabel	46, 287
Externe Schutzbeschaltung	63

F

Feldklemme	25, 40, 104
Codierung	40
doppelreihig	25, 40

H

Halteklammern	293
Hochfrequenz, leitungsgeführte	22
Hutschiene	37, 60

I

I/O-Bus	24
I/O-Buserweiterung. <i>Siehe</i> Erweiterungen	
IF100	242
IF101	242
Impulsmessung	115
Inbetriebnahme eines Remote Systems	237
Intelligente I/O-Prozessoren	248
DS100	249
DS101	256
NC303	270
Intelligenter Slave	236
Internationale Standards	23

K

Kabel	
CAN-Feldbus	55
Expansionskabel	287
Onlinekabel	287
Remote I/O-Bus	52
RS232-Kabel	287
Kabelschirmerdung	61
Kaltstart	80
Kombinationsmöglichkeiten 2005 / 2010	
Lokaler I/O-Bus	29
Remote I/O-Bus	30

L

Lagerung	64
Lokaler Bus mit Expansion	46
Lokaler Bus ohne Expansion	43

M

ME910	91, 92
ME913	91, 92
Mischmodule	
analog/digital	220
Moduladresse	71
Modulanordnung	62
Modulübersicht	67
Montage	
Feldklemme	42
RPS-Module	39
Rückwand	38
MP100	280
Multiprozessoren	
MP100	280

N

NC303	270
Netzteilmodule	96
PS425	97
PS740	100
Netzwerk, PROFIBUS	31, 53
NW100	238
Busstecker	287
Nockenschaltwerk	
DS100	249
DS101	256
Normen	21
NW100	238

O

Onlinekabel	287
-------------------	-----

P

Periodendauermessung	118
PROFIBUS-Netzwerk	31, 53
NW100	238
Busstecker	287
Prüfung Ea	22
Prüfung Fc	22
PS425	97
PS740	100
Pufferung	
CP10x	88
CP2x0	88

R

RAM-Pufferung	
CP10x	88
CP2x0	88
Rechnerprogrammierbare Steuerung	18
Remote I/O-Bus	28, 51
Abschlußwiderstände	53
Buskabel	52
Busstecker	287
Verdrahtung	52
Remote Master	28
EX100	234, 235
Remote Slave	28
EX200	234, 235
RPS (Rechnerprogrammierbare Steuerung)	18
RS232 - TTY, Schnittstellenumsetzer	289
RS232-Kabel	287
Rückwandmodule	71
BP101	74
BP110	74
BP200	75
BP201	75
BP202	75
BP210	75
BP300	76

S

Schlüsselschalter	87
Schnittstellenmodule	
IF100	242
IF101	242
Schnittstellenumsetzer TTY - RS232	289
Schockprüfung	22
Schreibschuttschalter	92
Schutzbeschaltung, externe S.	63
SERVICE-Modus	87
Sink-Beschaltung	108
Source-Beschaltung	108
Spannungsversorgung	25
Steckplatz	71
Surge	22
System B&R 2000	
Allgemeines	17
System B&R 2010	24
Systembus	24

Systemkonfiguration und Stromversorgung	
2005 an 2010	54
2010 an 2005	54
B&R System 2010	43
Lokaler Bus mit Expansion	46
Lokaler Bus ohne Expansion	43
Remote I/O-Bus	51
Systemübergreifende Konfigurationen	54

T

TB120	105
TB140	105
Torzeitmessung	116
Transienten, schnelleT.	22
TTY - RS232, Schnittstellenumsetzer	289

U

UM900	220
-------------	-----

V

Verdrahtung	
CAN-Feldbus	57
Remote I/O-Bus	52
Schaltschrank	62
Verschmutzungsgrad	22
Vibrationsprüfung	22

W

Wegprozessor für Ultraschallweggeber	
NC303	270

Z

Zentraleinheiten	
CP100	77
CP104	77
CP200	77
CP210	77

BESTELLNUMMERNINDEX

0

0AC001.9	293
0AC200.9	292
0AC201.9	292
0AC401.9	290
0AC410.9	289
0AC912.9	288
0AC913.92	289
0G0001.00-090	82, 283, 287
0G0010.00-090	46, 287
0G0012.00-090	46, 287
0G1000.00-090	287

2

2AI300.6	161
2AI700.6	165
2AI730.6	169
2AO300.6	208
2AO725.6	212
2AO900.6	216
2AT300.6	184
2AT610.6	191
2BM100.9	284
2BP101.3	74
2BP110.3	74
2BP200.4	75
2BP201.4	75
2BP202.4	75
2BP210.4	75
2BP300.4	76
2CP100.60-1	77
2CP104.60-1	77
2CP200.60-1	77

2DI400.6	109
2DI425.6	119
2DI426.6	119
2DI725.6	122
2DI825.6	127
2DO428.6	133
2DO430.6	139
2DO600.6	145
2DO700.6	149
2DO710.6	153
2DS100.60-1	250
2DS101.60-1	257
2EX100.50-1	234
2EX200.50-1	234
2EX301.5	231
2EX302.5	231
2IF100.60-1	242
2IF101.60-1	242
2ME910.90-1	91
2ME913.90-1	91
2MP100.5	280
2NC303.60-1	270
2NW100.50-1	238
2PS425.9	97
2PS740.9	100
2TB120.9	105, 291
2TB140.9	105, 291
2UM900.6	220

7

7AC911.9	288
----------------	-----

