

5.5 IP161

5.5.1 Allgemeines

Programmierbare I/O-Prozessoren sind frei programmierbare I/O-Module. Für alle programmierbaren I/O-Prozessoren können mit dem Programmiersystem Anwenderprogramme und Datenmodule erstellt werden.

Das Modul IP161 ist mit einem CPU-Teil, drei Schnittstellen, digitalen und analogen Ein-/Ausgängen ausgestattet.

Die Features des Moduls IP161 sind die interruptfähigen digitalen Ein-/Ausgänge und die schnellen Analogeingänge, die sowohl im FIFO- als auch im Komparatormodus betrieben werden können. Das Modul IP161 kann sowohl als programmierbarer I/O-Prozessor als auch als Zentraleinheit verwendet werden. Das Modul selbst erkennt anhand des Steckplatzes den richtigen Betriebsmodus (Steckplätze 3+4 -> CPU-Modul).

Üblicherweise wird das Modul als I/O-Prozessor zur Entlastung der Zentraleinheit eingesetzt.

Allen programmierbaren I/O-Prozessoren gemeinsam ist ein lokaler Prozessorkern mit RISC-Prozessor, lokalem System-RAM und Betriebssystem. Als Kommunikationsschnittstelle zwischen SPS-CPU und programmierbarem I/O-Prozessor dient der DPR-Bereich ("PPdpr" Library). Im B&R Automation Studio™ muss für jeden Parallelprozessor ein eigenes Projekt erstellt werden.

Die SPS-CPU und der lokale Prozessor haben immer Zugriff auf diesen Datenbereich, wobei die Datenkonsistenz für den Datentyp UINT gegeben ist. Größere Datenstrukturen können nicht verriegelt werden.

Über die CAN-Schnittstelle des I/O-Prozessors kann das System in einen CAN-Bus integriert werden. Die RS232-Schnittstelle IF1 ist für den Anschluss des Programmiergerätes vorgesehen. Die RS232-Schnittstelle IF3 kann mit Hilfe des Busadapters AC961 z. B. für Visualisierungszwecke verwendet werden. Dadurch bleibt die IF1 als Online-Schnittstelle frei.

5.5.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
Programmierbarer I/O-Prozessor		
3IP161.60-1	2005 Programmierbarer I/O-Prozessor, 850 KB SRAM, 1,5 MB FlashPROM, 1 RS232 Schnittstelle, 1 CAN Schnittstelle, CAN: potenzialgetrennt, netzwerkfähig, max. 12 dig. Eingänge 24 VDC, Sink, max. 12 dig. Ausgänge 24 VDC, 0,1 A, 6 analoge Eingänge ±10 V, 14 Bit, 6 analoge Ausgänge ±10 V, 12 Bit, 2 Ausg. mit +10 V und -10 V pro Feldkl., Feldklemmen 3 x TB170 gesondert bestellen!	
3TB170.9	2005 Feldklemme, 20pol., Schraubklemme	
3TB170.91	2005 Feldklemme, 20pol., Federzugklemme	
Zubehör		
0G0001.00-090	Kabel PC <-> SPS/PW, RS232, Online-Kabel	
7AC911.9	Busstecker, CAN	
0AC912.9	Busadapter, CAN, 1 CAN Schnittstelle	
0AC913.92	Busadapter, CAN, 2 CAN Schnittstellen, inklusive 30 cm Anschlusskabel (DSUB)	
0AC961.9	Zubehör, Busadapter (CAN, RS232)	

Tabelle 76: IP161 Bestelldaten

5.5.3 Technische Daten

Produktbezeichnung	IP161
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$34
Modultyp	B&R 2005 Systemmodul
Steckplatz 3 ≥4	Betrieb als Zentraleinheit (belegt werden die Steckplätze 3+4) Betrieb als programmierbarer I/O-Prozessor
Leistungsaufnahme 5 V 24 V gesamt	max. 6,5 W max. 11,5 W, inklusive Potentiometerversorgung (falls extern verwendet) max. 18 W
Prozessorteil	
Typische Befehlszykluszeit	0,4 µs
Standardspeicherausbau System-RAM User-RAM System-PROM User-PROM	174 KByte SRAM 850 KByte SRAM 512 KByte FlashPROM 1,5 MByte FlashPROM
Datenpufferung Pufferbatterie in 2005 Rückwand Pufferung mit Batteriemodul AC240 Batterieüberwachung	mind. 4 Jahre mind. 2 Jahre JA, bei Betrieb als Haupt-CPU
Peripherie	
Echtzeituhr Auflösung	nullspannungssicher bei Betrieb als Zentraleinheit (Pufferung extern) 1 s
Reset-Taster	JA
Statusanzeige	vier Status-LEDs, vier Schnittstellen-LEDs
Standard-Kommunikationsschnittstellen	
Anwenderschnittstelle IF1 Potenzialtrennung Ausführung Reichweite Baudrate	RS232 NEIN 9poliger DUSB-Stecker max. 15 m / 19200 Baud max. 115,2 kBaud
Anwenderschnittstelle IF2 Potenzialtrennung Ausführung Stationsnummer Reichweite maximale Baudrate Buslänge ≤60 m Buslänge ≤200 m Buslänge ≤1000 m	CAN JA 9poliger DUSB-Stecker mit zwei Knotennummerschaltern einstellbar max. 1000 m 500 kBit/s 250 kBit/s 50 kBit/s
Anwenderschnittstelle IF3 Potenzialtrennung Ausführung Reichweite Baudrate	RS232 NEIN 9poliger DUSB-Stecker, für den Betrieb ist der Busadapter AC961 erforderlich max. 15 m / 19200 Baud max. 115,2 kBaud

Tabelle 77: IP161 Technische Daten

Produktbezeichnung	IP161
Potentiometer-Spannungsausgänge	
Statische Eigenschaften	
Anzahl und Art der Potentiometerspannungen	2 Ausgänge mit +10 V und -10 V pro Feldklemme
Potenzialtrennung zur SPS	JA
Internes Bezugspotenzial	AGND (Analog-Ground der Analog-Eingangsschaltung)
Ausgangsstrom	±80 mA (gleichzeitig)
Kurzschluss-Strom	typ. ±100 mA
Dauerkurzschlussfest	JA
Grundgenauigkeit bei 25 °C bei 0 - 60 °C	±0,25 % ±0,5 %
Ausgangsleistung	max. 1,6 W
Analogeingänge	
Statische Eigenschaften	
Eingangsart	Differenzeingänge zur Spannungsmessung
Anzahl der Eingänge	6
Eingangssignal, nominal	±10 V
Maximal zulässige Dauerüberlast (ohne Beschädigung) zwischen +/- Anschluss zwischen Analog GND und + oder -	±25 V ±30 V
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
Wandlungszeit	≤100 µs für alle 6 Kanäle (parametrierbar durch LTX-Funktionen im zyklischen Betriebsmodus)
Digitale Wandlerauflösung	14 Bit
Datenformat im Anwenderprogramm Wertebereich Rohwerte vom ADC nach SW-Normierung über FUB IP161Alx (x ... 1 - 6) Quantisierung	INT \$8320 - \$7CE0 (typisch) \$8000 - \$7FFC 1,22 mV pro LSB
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen bei Bereichsüberschreitung bei Bereichsunterschreitung	\$7FFF \$8000
Eingangsimpedanz im Signalbereich statisch dynamisch	2 MΩ 3 kΩ / 10 nF
Analogeingang Messfehler maximaler Fehler bei 25 °C Temperaturkoeffizient Offset-Drift Gain-Drift	±0,06 % ±0,00122 %/°C ±0,00061 %/°C
Linearisierungsmethode	Normierungsumrechnung über SW
Gleichtaktspannung	±5 V Gleichtaktspannung gegenüber anderen Analogeingängen

Tabelle 77: IP161 Technische Daten (Forts.)

Produktbezeichnung	IP161
Beschaltung	Differenz- oder Potentiometereingang
Leistungsaufnahme extern	keine (außer Potentiometer)
Schutzeinrichtung	interne Klemmdioden gegen Spannungsspitzen
Dynamische Eigenschaften	
Eingangsfiler Charakteristik Grenzfrequenz	Tiefpass 1. Ordnung 5 kHz
Gesamte Systemeingangstransferzeit	≤100 µs für alle 6 Kanäle (parametrierbar)
Abtastdauer (einschließlich Einschwingzeit)	5 µs (Einschwingzeit am Multiplexer + Samplezeit am ADC)
Abtast-Wiederholzeit minimal typisch	parametrierbar durch LTX-Funktionen je nach Betriebsart (zyklisch, applikationsgetrieben) 85 µs (zyklischer Betrieb) 100 µs
Betriebseigenschaften	
Betriebsarten Betriebsart 1 Betriebsart 2 Betriebsart 3	siehe Abschnitt 5.5.13 "Betriebsarten", auf Seite 174 schnelle Analogwerterfassung Aufzeichnung von Messwerten in einem FIFO Speicher Komparator
Isolationsspannungen zwischen Eingang und Bus Eingängen	±50 V 0 V (keine Potenzialtrennung)
Installationsempfehlungen	beidseitig geschirmtes Kabel mit 2polig verdrehten Cu-Adern, max. 10 m, auf keinen Fall Ein- und Ausgänge in einem mehrpoligen Kabel mischen
Typisches Beispiel für externe Verbindungen	Differenzeingang (+/- Anschluss) Potentiometereingang (- Pol des Eingangs ist mit AGND zu verbinden)
Auswirkung fehlerhaften Anschlusses an die Eingangsklemmen	Vertauschen des +/- Anschlusses: negatives Ergebnis offener Eingang: Überlauf auf \$7FFF
Übersprechen zwischen Eingängen	>40 dB (DC - 60 Hz)
Nichtlinearität	±1 LSB (vom ADC)
Monotonie ohne Fehlcodes	no missing Codes (im definierten Wertebereich)
Eichung oder Prüfung zur Erhaltung der Genauigkeitsklasse	keine Eichung oder Prüfung erforderlich
Analogausgänge	
Statische Eigenschaften	
Anzahl der Ausgänge	6 Spannungsausgänge ±10 V
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Datenformat im Anwenderprogramm	INT (\$8000 - \$7FFF)
Quantisierung	1 LSB = 4,88 mV
Ausgangsimpedanz im Signalbereich	0,25 Ω (2,5 mV bei Lastwechsel von 0 auf 10 mA bei 10 V)
Lastimpedanz	≥1 kΩ

Tabelle 77: IP161 Technische Daten (Forts.)

Produktbezeichnung	IP161
Grenzwerte 0-Signal UL 0-Signal IL 1-Signal UH 1-Signal IH	≤5 V ≤2 mA ≥11 V ≥5 mA
Verzögerungszeit 0 auf 1	≤2,5 µs
Verzögerungszeit 1 auf 0	≤2,5 µs
Leistungsaufnahme (extern) je Gruppe bei 24 V (Leerlauf) je Digitaleingang bei 24 V	≤0,48 W 0,24 W
Zusätzliche Eigenschaften	
Statusanzeigen	NEIN
Interruptfähig	JA parametrierbar über LTX-Funktionen - jeder Digitaleingang kann einen IRQ auslösen ACHTUNG: Die Behandlung erfolgt durch einen Exception Task
Betriebseigenschaften	
Auswirkungen bei nicht korrekten Eingangsanschlüssen	bei 24 V und COM-Vertauschung: interne Verpolungsdiode bei aktiven Eingängen ohne Versorgung: kein Schutz der Ausgangstreiber
Isolationsspannungen zwischen Eingang und Bus Eingängen	±50 V digitale Gruppe <-> digitale Gruppe: ±50 V
Auswirkungen beim Ziehen/Einsetzen des Eingangsmoduls unter Spannung	darf nicht im Betrieb gezogen/gesteckt werden (= Systemmodul)
Zusätzliche äußere Last beim Zusammenschalten von Eingängen und Ausgängen, falls erforderlich	keine Last erforderlich (Push/Pull)
Erläuterung der Signalauswertung	jeder Digitaleingang ist einem TPU-Pin zugeordnet, je nach TPU-Funktion ist eine unterschiedliche Signalauswertung (Flankentriggerung, Zähleingang) möglich, es können auch mehrere Eingänge kombiniert werden (z. B. Inkrementalgeber)
Empfohlene Länge für Kabel und Anschlussleitungen in Abhängigkeit von Kabeltyp und elektromagnetischer Verträglichkeit	die empfohlene Kabellänge und der Kabeltyp ist abhängig von der maximalen Nutzfrequenz, für schnelle Signale (>10 kHz) werden geschirmte Kabel empfohlen
Typische Beispiele für externe Verbindungen	nur Sink Beschaltung
Verschiedene Stromkreise möglich	jede Gruppe ist potenzialgetrennt
Digitalausgänge	
Statische Eigenschaften	
Anzahl und Art der Ausgänge	bis zu 12 Transistorausgänge (Push/Pull) Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software in Zweiergruppen
Maximale Schaltspannung	+35 V
Maximale Spitzenspannung	+50 V
Bemessungsstrom (1-Signal)	±100 mA
Bemessungsspannung	+24 VDC
Schaltspannungsbereich	+12 VDC bis +35 VDC

Tabelle 77: IP161 Technische Daten (Forts.)

Produktbezeichnung	IP161
Bemessungsfrequenz	max. 100 kHz
Strombereich bei 1-Signal (dauernd bei maximaler Spannung)	±100 mA
Spannungsabfall (1-Signal), Innenwiderstand	ΔU bei 100 mA ist ≤ 1 V
geschützte und kurzschlussfeste Ausgänge	$I_K \leq 300$ mA, dauernd
Kurzschluss-Strom Ausschaltverzögerung Übertemperaturabschaltung	110 bis 300 mA 100 μ s ≥ 170 °C
Beschaltung	Sink oder Source
Leistungsaufnahme je Gruppe (extern)	≤ 20 mA + Laststrom der Ausgänge
Zusätzliche Eigenschaften	
Statusanzeigen	NEIN
Schutzeigenschaften	
Für geschützte Ausgänge: Arbeitskennlinie über $1,2 \times I_{e}$ einschließlich der Strompegel, bei welchen das Schutzorgan anspricht	interne Strombegrenzung spricht ab ± 110 mA bis ± 300 mA an
Für kurzschlussfeste Ausgänge: Angaben über Ersatz, bzw. Rücksetzung der vorgesehenen Schutzeinrichtung	interner thermischer Überlastschutz und interne Strombegrenzung
Für nichtgeschützte Ausgänge: Angaben über erforderliche Schutzeinrichtungen, die vom Anwender vorgesehen werden müssen	keine vorgeschriebene Schutzbeschaltung
Eigenschaften der in den Ausgangskreis eingebauten Schutzbeschaltung gegen Spannungsspitzen bei Abschaltung induktiver Lasten	interne Klemmdiode gegen Versorgungsspannung der Gruppe kurzzeitiger Strom von ± 1 A, Dauer ≤ 10 ms
Art der externen Schutzbeschaltung	bei induktiven Lasten können zusätzliche Klemmdioden zwischen Ausgang und der Gruppenversorgung (24 VDC und GND) geschaltet werden
Dynamische Eigenschaften	
Verzögerungszeit 0 auf 1	≤ 2 μ s bei ohmscher Last
Verzögerungszeit 1 auf 0	≤ 2 μ s bei ohmscher Last
Schaltfrequenz bei ohmscher Last	100 kHz bei ohmscher Last
Betriebeigenschaften	
Auswirkungen bei falschem Anschluss der Ausgänge	je nach Verdrahtungsfehler kann es im schlimmsten Fall zur Zerstörung der digitalen Gruppe kommen
Auswirkungen mehrfacher Überlasten auf Mehrschaltkreismodule	Abschaltung der gesamten Gruppe wegen interner thermischer Überwachung
Verhalten des Ausgangs bei Ausfall der Steuerung durch die Hauptverarbeitungseinheit, bei Spannungseinbrüchen, Unterbrechungen und bei Ein-/Ausschaltvorgängen	Ausgang wird hochohmig geschaltet

Tabelle 77: IP161 Technische Daten (Forts.)

Produktbezeichnung	IP161
Gesamter Ausgangsstrom	max. 400 mA/Gruppe (statisch)
Isolationsspannung zwischen Ausgang und Bus	±50 V
Empfohlene Vorgehensweise beim Auswechseln von Ausgangsmodulen	darf nicht im Betrieb gezogen/gesteckt werden (= Systemmodul)
Typisches Beispiel für externe Verbindungen	Sink oder Source Beschaltung
Mechanische Eigenschaften	
Maße	B&R 2005 doppeltbreit
Klemmenanordnung	siehe Abschnitte 5.5.4 "Bedien- und Anschlusselemente" und 5.5.10 "I/O-Anschlüsse"

Tabelle 77: IP161 Technische Daten (Forts.)

5.5.4 Bedien- und Anschlusselemente

Hinter der Modultür befinden sich drei I/O-Gruppen, ein Reset-Taster, Status-LEDs, zwei HEX-Nummernschalter für die Stationsnummer des CAN-Busses und die Anschluss-Stecker für zwei RS232-Schnittstellen und eine CAN-Schnittstelle.

Wenn beide RS232-Schnittstellen verwendet werden, wird der Busadapter AC961 benötigt (siehe Abschnitt 5.5.8 "RS232-Schnittstellen (IF1 und IF3)", auf Seite 166).

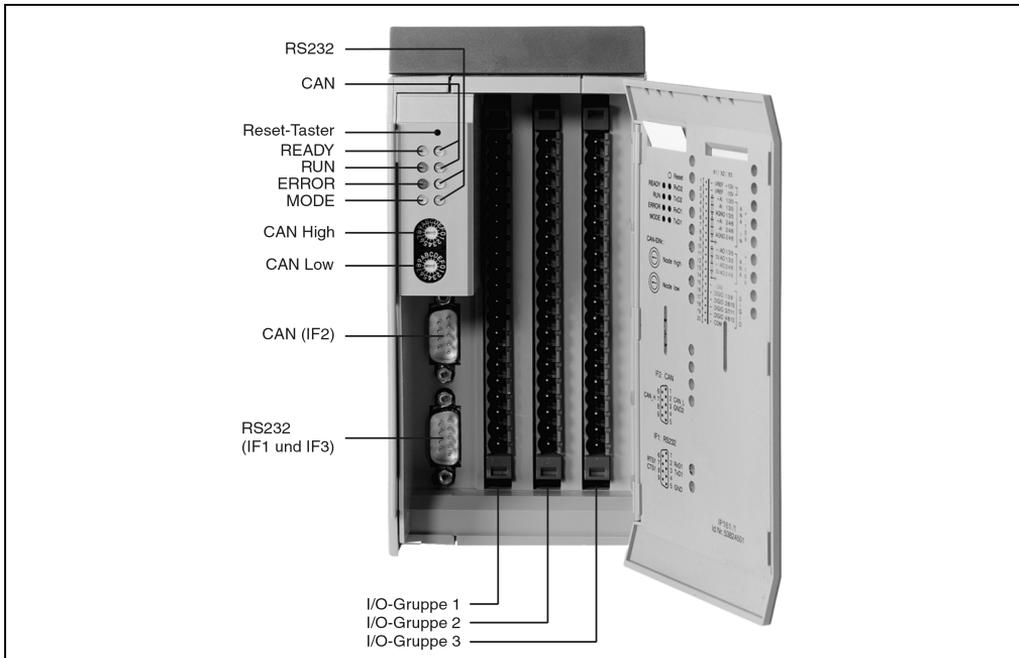


Abbildung 66: IP161 Bedien- und Anschlusselemente

5.5.5 Status-LEDs

LED	Beschreibung
READY	Leuchtet im Service- und Diagnose-Modus
RUN	Leuchtet im RUN-, Service- und Diagnose-Modus
ERROR	Leuchtet im Fehlerfall
MODE	Leuchtet beim Programmieren des FlashPROM
RXD1, TXD1	Leuchten bei Datenaustausch über eine der beiden RS232-Schnittstellen
RXD2, TXD2	Leuchten bei Datenaustausch über die CAN-Schnittstelle

Tabelle 78: IP161 Status-LEDs

Während des Betätigens des Reset-Tasters leuchten die LEDs READY, RUN, ERROR und MODE.

5.5.6 Reset-Taster

Der Reset-Taster kann mit einem spitzen Gegenstand (z. B. Büroklammer) betätigt werden. Der Reset-Taster ist durch die Modultür geschützt. Je nach Betriebsart hat das Betätigen des Reset-Tasters unterschiedliche Auswirkungen.

Betriebsart	Auswirkung
Programmierbarer I/O-Prozessor	Lokaler Reset - Alle Anwenderprogramme des IP161 werden gestoppt - Alle Ausgänge des IP161 werden auf Null gesetzt
Zentraleinheit	Lokaler Reset und globaler Busreset - Alle Anwenderprogramme werden gestoppt - Alle Ausgänge werden auf Null gesetzt

Tabelle 79: IP161 Reset-Taster

5.5.7 CAN-Knotennummernschalter

Mit den beiden Hex-Schaltern wird die CAN-Knotennummer eingestellt. Eine Auswertung der Schalterstellung durch das Anwenderprogramm ist jederzeit möglich. Wenn der Schalter während des Betriebs verdreht wird, kann eine entsprechende Warnung generiert werden. Vom Betriebssystem wird die Schalterstellung nur beim Einschalten interpretiert.

Die Stellungen \$00 und \$FF sind für spezielle Funktionen reserviert.

Schalterstellung	Funktion
\$00	In dieser Schalterstellung kann das Betriebssystem über die Online-Schnittstelle programmiert werden. Das User-Flash wird erst bei Beginn des Updates gelöscht. Der Bootstraploader-Modus wird nur benötigt, wenn die installierte SPSSW <2.0 ist. Die Vorgangsweise entspricht der, wie im Abschnitt 5.5.14 "System-Flash programmieren", auf Seite 176 beschrieben. In einer zusätzlichen Dialogbox müssen lediglich die Baudrate und die Schnittstelle eingestellt werden, über die eine Verbindung zur SPS hergestellt wird.
\$FF	Diagnose-Modus

Tabelle 80: IP161 CAN-Knotennummernschalter

5.5.8 RS232-Schnittstellen (IF1 und IF3)

Der programmierbare I/O-Prozessor IP161 ist mit zwei RS232-Schnittstellen ausgestattet. Die Signale werden gemeinsam über einen DSUB-Stecker herausgeführt. Die Schnittstellen sind nicht potenzialgetrennt ausgeführt (gemeinsamer GND-Anschluss).

Die RS232-Schnittstelle IF1 ist als Online-Schnittstelle vorgesehen. Um die IF3 nutzen zu können, wird der Busadapter AC961 benötigt. Die IF3 kann z. B. für Visualisierungszwecke verwendet werden, während die IF1 als Online-Schnittstelle frei bleibt.

Zur Verbindung des programmierbaren I/O-Prozessors mit dem PG (PC) ist von B&R ein RS232 Kabel erhältlich.

Bestellnummer: 0G0001.00-090

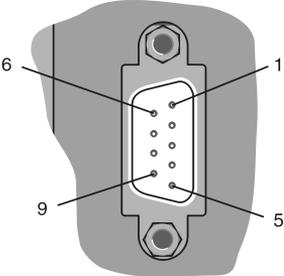
Schnittstelle	Beschreibung	Anschlussbelegung		
		Pin	IF1	IF3
<p>Anwenderschnittstelle RS232</p>  <p>9pol. DSUB-Stecker</p>	<p>Die RS232-Schnittstellen sind nicht potenzialgetrennt ausgeführt.</p> <p>Die Status-LEDs RXD1 und TXD1 leuchten bei Datenaustausch über eine der beiden RS232-Schnittstellen.</p> <p>Max. Baudrate: 115,2 kBaud Max. Kabellänge: 15 m</p>	1		
		2	RXD1	
		3	TXD1	
		4		TXD3
		5	GND	GND
		6		RXD3
		7	RTS1	
		8	CTS1	
		9		

Tabelle 81: IP161 RS232-Schnittstellen (IF1 und IF3)

Busadapter AC961

Um beide RS232-Schnittstellen nutzen zu können, wird der Busadapter AC961 benötigt. Der Busadapter wird auf die beiden DSUB-Stecker gesteckt.

Die Online-Schnittstelle (IF1) ist am Busadapter als 9poliger DSUB-Stecker ausgeführt. Die RS232-Schnittstelle IF3 und die CAN-Schnittstelle werden jeweils auf einer Steckerleiste geklemmt. Im Lieferumfang des AC961 ist ein 120 Ω Abschlusswiderstand enthalten. Der Widerstand kann bei Bedarf zwischen CAN_L und CAN_H geklemmt werden.

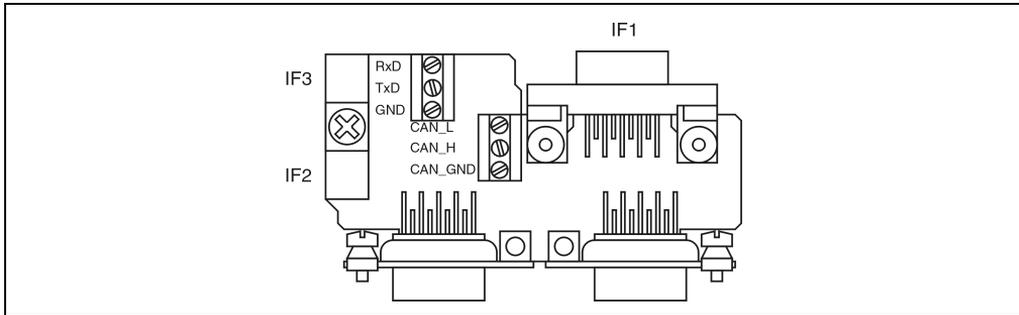


Abbildung 67: IP161 Busadapter AC961

5.5.9 CAN-Schnittstelle (IF2)

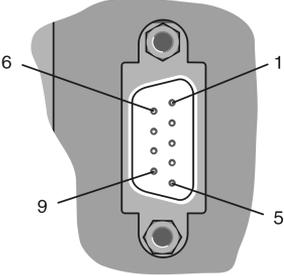
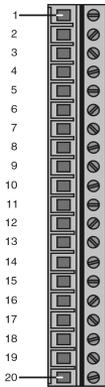
Schnittstelle	Beschreibung	Anschlussbelegung	
		Pin	CAN
Anwenderschnittstelle CAN  9pol. DSUB-Stecker	Als CAN Controller wird der Controller 82527 verwendet. Die Schnittstelle ist potenzialgetrennt ausgeführt. Die Verbindung erfolgt über ein T-Stück (7AC911.9). Die Status-LEDs RXD2 und TXD2 leuchten bei Datenaustausch über die CAN-Schnittstelle. Max. Baudrate: 500 kBit/s Buslänge: ≤60 m 250 kBit/s Buslänge: ≤200 m 50 kBit/s Buslänge: ≤1000 m	1	
		2	CAN_L
		3	CAN_GND
		4	
		5	
		6	
		7	CAN_H
		8	
		9	

Tabelle 82: IP161 CAN-Schnittstelle (IF2)

5.5.10 I/O-Anschlüsse

Der programmierbare I/O-Prozessor IP161 ist mit drei Anschlussreihen für analoge und digitale I/Os ausgestattet. Die Kontaktierung wird über die 20polige Feldklemme TB170 durchgeführt. Die Belegung der drei Feldklemmen ist gleich. Sie unterscheidet sich lediglich in der Kanalnummer.

Anschluss	Bezeichnung	Kanalnummer auf I/O-Gruppe		
		1	2	3
1	VREF +10 V			
2	VREF -10 V			
3	+ Analogeingang	1	3	5
4	- Analogeingang	1	3	5
5	Analog GND	1	3	5
6	+ Analogeingang	2	4	6
7	- Analogeingang	2	4	6
8	Analog GND	2	4	6
9	Schirm Analogeingänge	1 + 2	3 + 4	5 + 6
10	± Analogausgang	1	3	5
11	0 V Analogausgang	1	3	5
12	± Analogausgang	2	4	6
13	0 V Analogausgang	2	4	6
14	Schirm Analogausgänge	1 + 2	3 + 4	5 + 6
15	+24 V ¹⁾	1 - 4	5 - 8	9 - 12
16	Digitaleingang/-ausgang	1	5	9
17	Digitaleingang/-ausgang	2	6	10
18	Digitaleingang/-ausgang	3	7	11
19	Digitaleingang/-ausgang	4	8	12
20	COM ¹⁾	1 - 4	5 - 8	9 - 12



TB170

Tabelle 83: IP161 I/O-Anschlüsse

1) Die Digitaleingänge bzw. Digitalausgänge sind in drei potenzialgetrennten Gruppen angeordnet.

Analogeingänge

Anschluss der Signalkabel

Für die Verdrahtung der Analogeingänge müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung am Modul erfolgt über den dafür vorgesehenen Schirmschluss der Feldklemme.

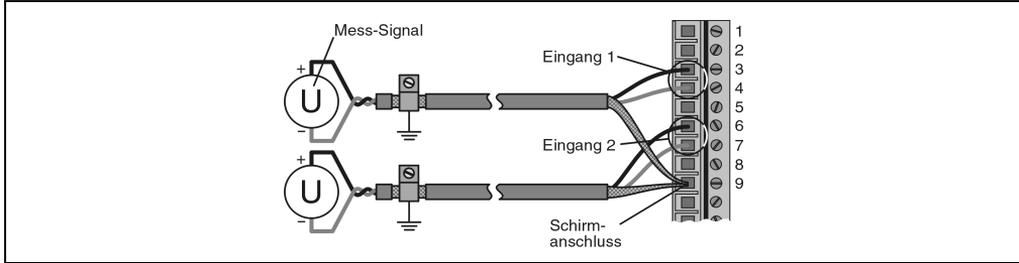


Abbildung 68: IP161 Anschluss der Analogeingänge

Der Schirmschluss (Pin 9) ist über ein RC-Glied mit Erde (\perp , das heißt: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.

R: 22 k Ω , C: 10 nF / 60 V

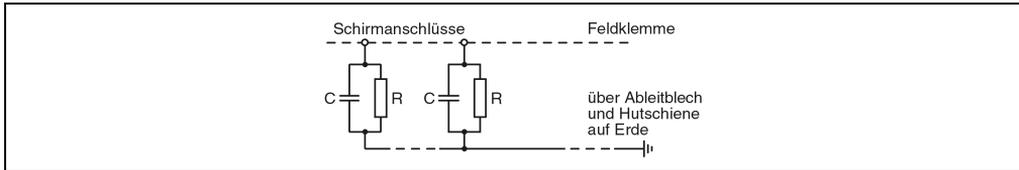


Abbildung 69: IP161 Schirmschluss

Anschluss eines Potentiometers

Vom Modul werden zwei Potentiometerspannungen mit +10 V und -10 V zur Verfügung gestellt. Der Summenstrom aller drei I/O-Gruppen beträgt +80 mA bzw. -80 mA. Die zwei Spannungen sind kurzschlussicher ausgeführt.

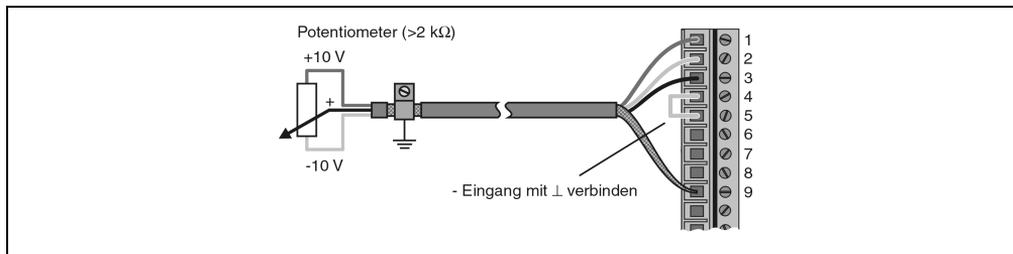


Abbildung 70: IP161 Anschluss eines Potentiometers

Analogausgänge

Anschluss der Signalkabel

Für die Verdrahtung der Analogausgänge müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmung am Modul erfolgt über den dafür vorgesehenen Schirmanschluss der Feldklemme.

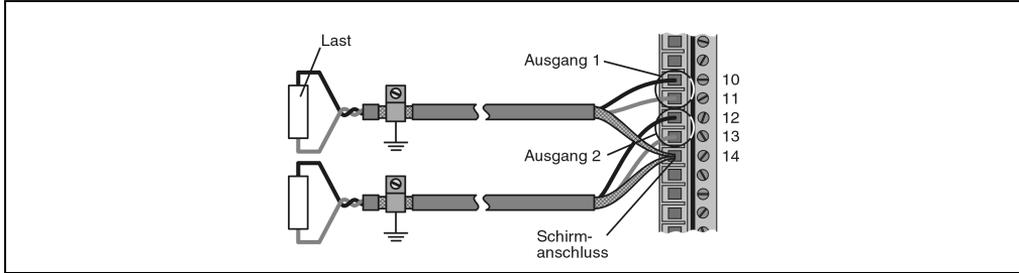


Abbildung 71: IP161 Anschluss der Analogausgänge

Der Schirmanschluss (Pin 14) ist über ein RC-Glied mit Erde (\perp , das heißt: Ableitblech und Hutschiene) verbunden

R: 22 k Ω , C: 10 nF / 60 V.

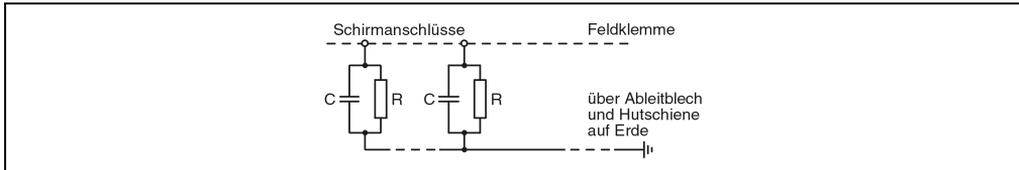


Abbildung 72: IP161 Schirmanschluss

Digitale I/O-Gruppe

Jede digitale I/O-Gruppe verfügt über vier I/Os. Standardmäßig sind sie als Digitaleingänge konfiguriert. Die Umschaltung auf Digitalausgänge erfolgt softwaremäßig in Zweiergruppen.

Jede digitale I/O-Gruppe wird von außen mit +24 VDC versorgt (verpolungssicher). Die Gruppen sind vom System potenzialgetrennt ausgeführt.

Die Digitaleingänge können über das Anwenderprogramm mit dem TPU-Code-Linker als Interrupteingänge konfiguriert werden.

Anschluss einer I/O-Gruppe mit vier Eingängen

Die Eingänge werden als Sink-Variante beschaltet.

Anmerkung: Obwohl nur Eingänge verwendet werden, muss die 24 V-Versorgung auch an Pin 15 angeschlossen werden.

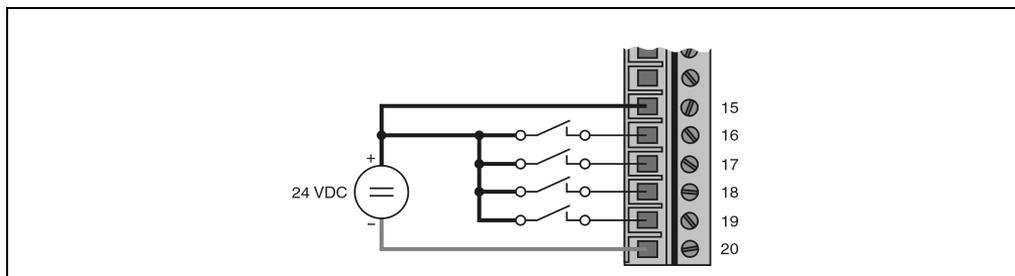


Abbildung 73: IP161 Anschluss einer I/O-Gruppe mit vier Eingängen

Anschluss einer I/O-Gruppe mit vier Ausgängen

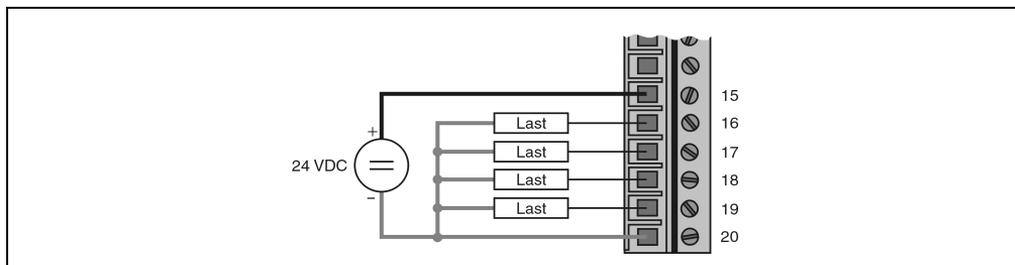


Abbildung 74: IP161 Anschluss einer I/O-Gruppe mit vier Ausgängen

Anschluss einer I/O-Gruppe mit zwei Eingängen und zwei Ausgängen

Die Eingänge werden als Sink-Variante beschaltet.

Anmerkung: Die digitalen Ausgänge sind als Push/Pull-Ausgänge realisiert und können die Last in Sink- oder Source-Anschaltung betreiben.

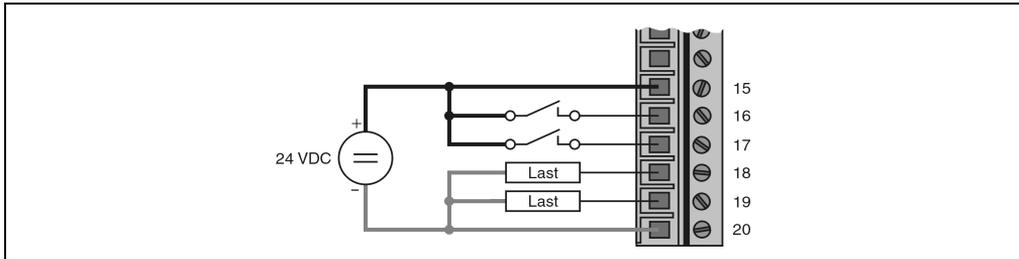


Abbildung 75: IP161 Anschluss einer I/O-Gruppe mit zwei Eingängen und zwei Ausgängen

5.5.11 Daten-/Echtzeituhrpufferung

Folgende Bereiche werden gepuffert

- User-RAM
- System-RAM
- Echtzeituhr

Die Pufferbatterie befindet sich entweder im B&R 2005 Rückwandmodul oder im Batteriemodul AC240.

Batterieüberwachung

Wenn das Modul IP161 als Zentraleinheit betrieben wird, führt der I/O-Prozessor eine zyklische Überprüfung der Batteriespannung durch. 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 SYS_lib-Funktion "SYS_battery" zur Verfügung.

Wechselintervall der Batterie

Siehe Abschnitt "Pufferbatterie" in den Abschnitten 2 "Modulträger" und 17.2 "AC240" (Batteriemodul).

5.5.12 Lokale I/O-Buserweiterung

Da das Modul IP161 über keinen eigenen Expansions-Master verfügt, wird für die lokale I/O-Buserweiterung der I/O-Master Controller EX350 benötigt. Durch den Einsatz dieses Controllers können auch mit dem IP161 bis zu vier Erweiterungsrückwände mit allen I/O-Modulen betrieben werden.

Der I/O-Master Controller wird im Erweiterungssteckplatz des Netzteilmoduls PS465 betrieben. Die Behandlung der I/O-Module auf der Basisrückwand wird von der CPU durchgeführt. Das Modul EX350 unterstützt die CPU bei der Datenbearbeitung der I/O-Module auf den Erweiterungsrückwänden.

5.5.13 Betriebsarten

Analogeingänge

Die Analogeingänge werden in allen Betriebsarten über LTX-Funktionen parametriert.

1) Schnelle Analogwerterfassung

a) Zyklischer Modus

Die sechs Analogeingänge werden so schnell wie möglich gewandelt. Die Wandelzeit für alle sechs Kanäle ist kleiner als 100 μ s. Wenn die Eingänge mit den entsprechenden LTX-Funktionen vom Applikationsprogramm gelesen werden, sind die Werte somit max. 100 μ s alt.

b) Getakteter Modus

Die Wandlung der sechs Analogeingänge wird entweder von der TPU zyklisch mit einer bestimmten Frequenz (max. 10 kHz) oder vom Applikationsprogramm gestartet.

2) Aufzeichnung von Messwerten in einem FIFO Speicher

a) Zyklischer Modus

Die sechs Analogeingänge werden so schnell wie möglich gewandelt. Die gewandelten Analogwerte werden in einem FIFO Speicher hinterlegt. Der FIFO Speicher muss vom Anwender allokiert werden.

b) Getakteter Modus

Die Wandlung der sechs Analogeingänge wird entweder von der TPU zyklisch mit einer bestimmten Frequenz (max. 10 kHz) oder vom Applikationsprogramm gestartet. Die gewandelten Analogwerte werden in einem FIFO Speicher hinterlegt. Der FIFO Speicher muss vom Anwender allokiert werden.

3) Komparator

a) Zyklischer Modus

Die sechs Analogeingänge werden so schnell wie möglich gewandelt und per Hardware mit einem Komparatorwert verglichen. Das Erreichen des Komparatorwertes wird von der TPU ausgewertet. Die TPU kann ohne Prozessorbelastung schnelle Links auf die digitalen Ein-/Ausgänge oder eine Exception an den Prozessor abgeben. Die Reaktionszeit beträgt je nach TPU-Auslastung 50 μ s bis 150 μ s.

b) Getakteter Modus

Die Wandlung der sechs Analogeingänge wird entweder von der TPU mit einer bestimmten Frequenz (max. 10 kHz) oder vom Applikationsprogramm gestartet. Mittels Hardware werden die Analogwerte mit dem Komparatorwert verglichen. Das Erreichen des Komparatorwertes wird von der TPU ausgewertet. Die TPU kann ohne Prozessorbelastung schnelle Links auf die digitalen Ein-/Ausgänge oder eine Exception an den Prozessor abgeben. Die Reaktionszeit beträgt je nach TPU-Auslastung 50 μ s bis 150 μ s.

Analogausgänge

Die sechs Analogausgänge werden zyklisch mit ca. 10 kHz ausgegeben.

Digitale Ein-/Ausgänge

Die digitalen Ein-/Ausgänge werden in allen Betriebsarten über LTX-Funktionen parametrierbar.

Anwendungsbeispiele für digitale Ein-/Ausgänge

- Auswerten von digitalen Eingängen mit Linkfunktion und Exceptiongenerierung
- Lesen von digitalen Eingängen mit Zeitstempel
- Differenzzeitmessungen
- Perioden- oder Pulsdauermessung mit interner oder externer Zählfrequenz
- Pulsbreitenmodulierte Ausgänge
- Ansteuern von Ausgängen mit Linkfunktion
- Bedienung von bis zu fünf Inkrementalgebern mit Komparatorfunktion
- Bedienung von bis zu fünf SSI-Absolutwertgebern
- Bedienung von bis zu sechs 2-Phasen Schrittmotoren mit externem Leistungsteil

5.5.14 System-Flash programmieren

Allgemeines

Die Zentraleinheiten werden mit Laufzeitsystem ausgeliefert. Bei Auslieferung steht der CAN-Knotennummernschalter auf Schalterstellung 00. Das heißt, der Bootstraploader-Modus ist eingestellt.

Um die SPS im RUN-Modus zu booten, muss eine entsprechende Schalterstellung eingestellt werden (siehe Abschnitt 5.5.7 "CAN-Knotennummernschalter", auf Seite 165). Ein Laufzeitsystem-Update ist nur im RUN-Modus möglich.

Laufzeitsystem-Update bei Betrieb als Parallelprozessor

Ein Laufzeitsystem-Update wird mit Hilfe des Programmiersystems durchgeführt. Beim Aktualisieren des Laufzeitsystems (Laufzeitsystem-Update) muss folgende Vorgangsweise eingehalten werden:

- 1) Ein Laufzeitsystem-Update ist nur über die CPU-Schnittstellen möglich. Das heißt, auch bei Parallelprozessoren muss die Aktualisierung des Laufzeitsystems über eine CPU-Schnittstelle erfolgen!
- 2) Ein Online Laufzeitsystem-Update ist nur möglich, wenn sich die Prozessoren der CPU und des Parallelprozessors im RUN-Modus befinden. Der RUN-Modus wird mit dem Betriebsmodus-Schalter eingestellt.
- 3) Versorgungsspannung anlegen.
- 4) Online-Verbindung (Online Kabel) zwischen Programmiergerät (PC oder Industrie-PC) und CPU herstellen. Ein Online Laufzeitsystem-Update ist über die serielle RS232 Schnittstelle möglich.
- 5) Programmierumgebung B&R Automation Studio™ starten.
- 6) Zum Starten des Update-Vorgangs rufen Sie im Menü **Projekt** den Befehl **Dienste** auf. Aus dem dadurch angebotenen Menü wählen Sie den Befehl **Betriebssystem übertragen...** Folgen Sie nun den Anweisungen des B&R Automation Studios™.

- 7) Es wird eine Dialogbox zum Einstellen der Laufzeitsystem-Version eingeblendet. Die Laufzeitsystem-Version ist bereits durch die vom Anwender getätigten Projekteinstellungen vorselektiert. Im Aufklappmenü kann zwischen den im Projekt gespeicherten Laufzeitsystem-Versionen gewählt werden. Durch Klick auf die Schaltfläche **Durchsuchen** wird das Laden einer bestimmten Laufzeitsystem-Version von der Festplatte oder von der CD ermöglicht.

Mit **Weiter** > wird ein Auswahlfenster geöffnet, in dem selektiert wird, ob die Module mit Zielspeicher SYSTEM ROM mit dem nachfolgenden Laufzeitsystem-Update mitübertragen werden sollen. Ansonsten können die Module auch mit einem späteren Applikations-Download mitübertragen werden.

Mit **Weiter** > gelangt man in eine Dialogbox, in der die CAN-Baudrate, CAN-ID und die CAN-Knotennummer festgelegt werden kann (die hierbei eingestellte CAN-Knotennummer ist nur relevant, falls ein Schnittstellenmodul keinen CAN-Knotennummernschalter enthält). Eine eindeutige Knotennummernzuordnung ist vor allem bei der Online-Kommunikation über ein CAN-Netzwerk (INA2000-Protokoll) erforderlich.

- 8) Durch Anwahl des Auswahlfeldes **Weiter** > wird der Update-Vorgang gestartet. Der Update-Fortschritt wird in einem Meldungsfenster angezeigt.



Das User-Flash wird gelöscht!

- 9) Wenn der Update-Vorgang abgeschlossen ist, wird automatisch die Online-Verbindung wieder aufgenommen.
- 10) Die SPS ist nun betriebsbereit.

Außerdem ist ein Laufzeitsystem-Update je nach Systemkonfiguration nicht nur über eine Online-Verbindung, sondern auch über ein CAN-Netzwerk, ein serielles Netzwerk (INA2000-Protokoll) oder ein ETHERNET Netzwerk möglich.