

## Datenblatt

## INTERBUS

Field Controller für PC-Systeme

Datenblatt-Revision A

02/1997

### Produktbeschreibung

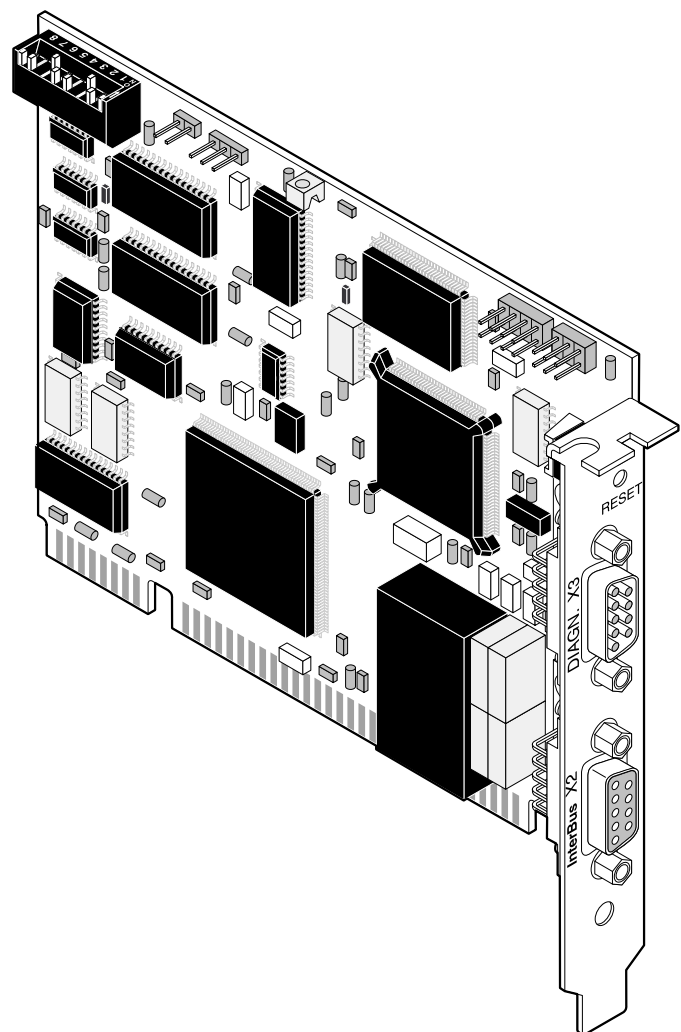
Field Controller der Generation 4 für IBM-kompatible PCs mit integriertem ISA- Bus (8 oder 16 Bit-Steckplatz).

### Merkmale

- Konfiguration und Parametrierung über PC WORX
- Automatisierungs- und Steuerungsfunktionen nach IEC1131-3
- INTERBUS-Protokoll (DIN E 19258)
- Vollständiger Generation 4-Funktionsumfang:
  - bis zu 255 Bussegmente
  - bis zu 16 Teilnehmerebenen
  - bis zu 512 Teilnehmer
  - bis zu 4096 E/A-Punkte
  - bis zu 62 PCP-Teilnehmer
- Unterstützung der INTERBUS-Loop-Teilnehmer
- Logische Adressierung
- Datenvorverarbeitung auf dem Field Controller
- Firmware über RS232 ladbar
- Galvanische Trennung zwischen Fernbus-Anschluss und Host-PC

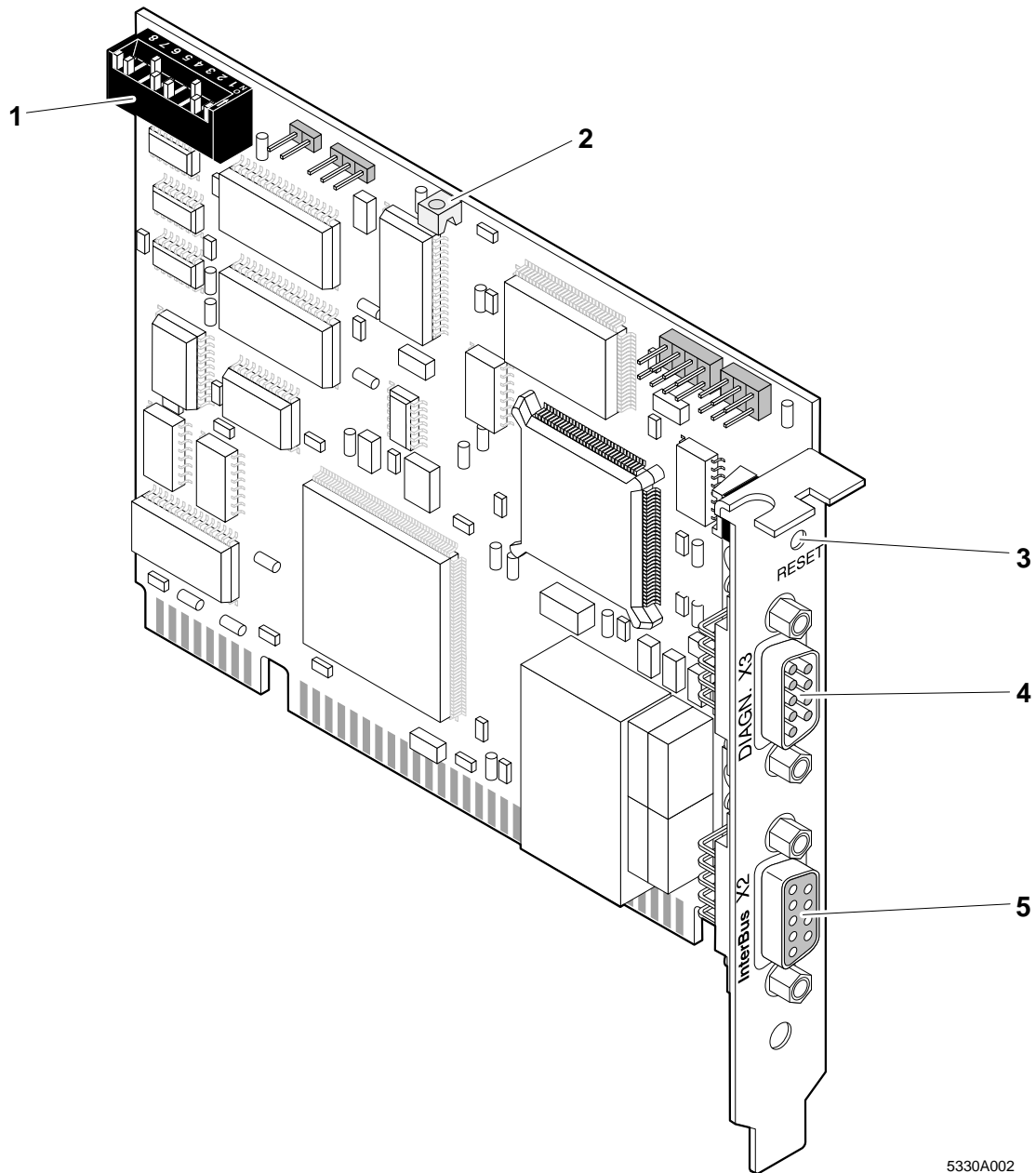
### Anwendungen

- Anschluss von einfachen Sensoren/ Aktoren bis hin zu intelligenten Feldgeräten über INTERBUS direkt an den PC.
- Abarbeitung von Steuerungsapplikationen auf dem Field Controller.



5330A001

Bild 1: IBS ISA FC/I-T



5330A002

Bild 2: Aufbau des Field Controllers IBS ISA FC/I-T

Auf dem Field Controller befinden sich folgende Komponenten:

- 1 DIP-Schalter zur Einstellung der I/O-Adresse
- 2 Diagnose LED
- 3 Reset-Taster
- 4 Diagnose-Schnittstelle (9-poliger D-SUB-Stecker)
- 5 INTERBUS-Fernbus-Schnittstelle (9-polige D-SUB-Buchsenleiste)

# Funktionseinheiten des Field Controllers

## ISA-AT-Bus-Schnittstelle

Der Field Controller wird in einen freien 16 Bit ISA-Slot des Host-PCs gesteckt. Aufgrund der Mechanik sind vom Erweiterungssteckplatz eines 16-Bit-Slots nur 2x8 Kontakte erreichbar. Da die Karte mit einem 8-Bit Dateninterface arbeitet, kann sie auch in einem 8-Bit-Slot betrieben werden. Dann sind die Interrupts 10, 11, 12 und 15, die im Bereich der AT-Erweiterung liegen, nicht für die Karte nutzbar. Es ist darauf zu achten, daß keine andere Erweiterungskarte im Host-PC dieselbe IRQ-Leitung benutzt .

## Fernbus-Schnittstelle

Über die Fernbus-Schnittstelle wird die Verbindung zwischen dem Field Controller und den INTERBUS-Teilnehmern (Feldgeräten) hergestellt. Die Fernbus-Schnittstelle ist auf dem Abschlussblech des Field Controllers als 9-polige D-SUB-Buchse ausgeführt. Vorkonfektionierte Fernbus-Kabel sind in den gängigsten Längen von Phoenix Contact erhältlich. Den Aufbau des Fernbus-Kabels zeigt das folgende Bild.

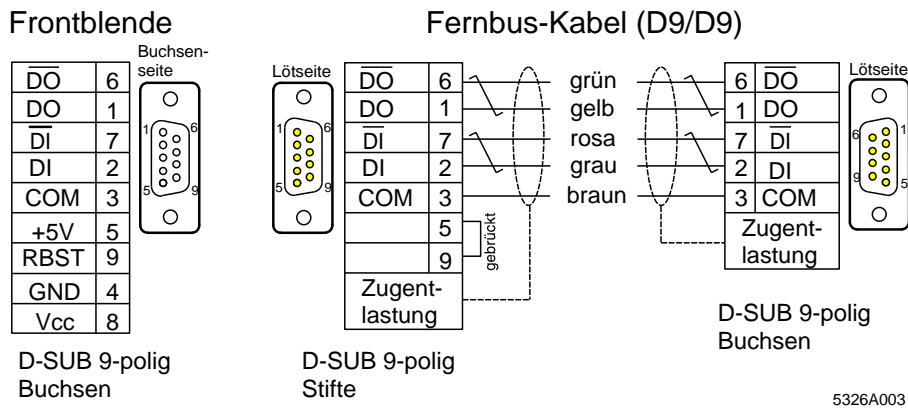


Bild 3: Fernbus-Schnittstelle und Beispiel für ein Fernbus-Kabel (Kabeltyp D9/D9)

Mit Hilfe des Interface-Steckers IBS OPTOSUB MA/M/L-LK (Artikel-Nr. 27 50 11 2) auf der Fernbus-Schnittstelle können Sie Ihr INTERBUS-System in Lichtwellenleitertechnik ausführen. Für unterschiedliche Einbaulagen ist der Interface-Stecker sowohl rechts- als auch linksorientiert erhältlich.

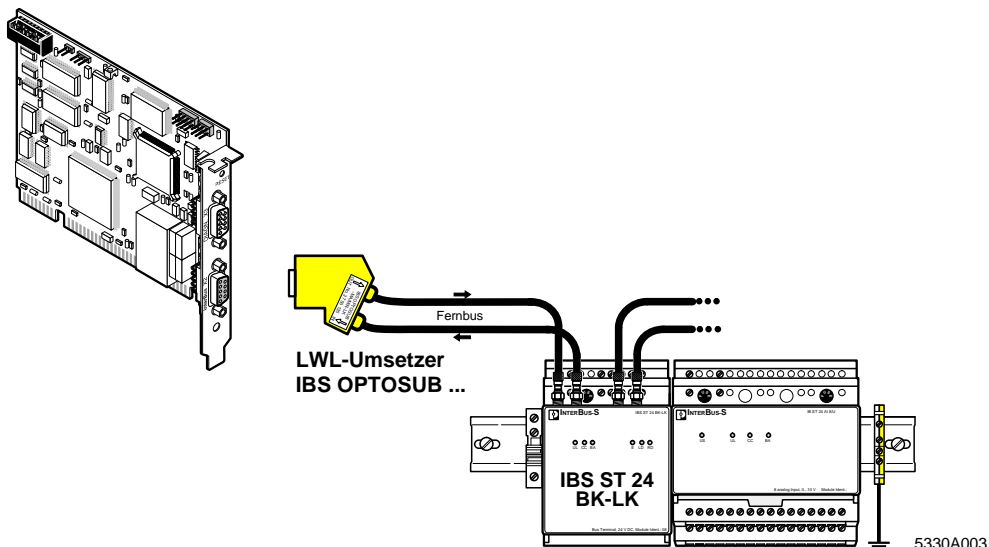
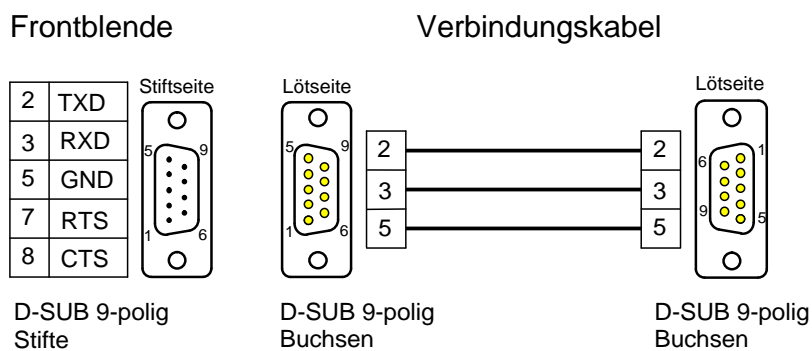


Bild 4: INTERBUS-System in Lichtwellenleitertechnik

## Diagnose-Schnittstelle (seriell)

Über die serielle Schnittstelle (RS 232) des Field Controllers kann ein IBM-kompatibler PC mit der Software *PC WORX* angeschlossen werden. Mit dieser Engineering-Software kann der Anwender den INTERBUS konfigurieren, parametrieren und diagnostizieren sowie die Automatisierungs- und Steuerungsfunktionen nach IEC 1131 programmieren. Die Parametrierung und Konfiguration läßt sich mit Hilfe von *PC WORX* auf dem Field Controller hinterlegen. Die Informationen gehen jedoch nach einem Reset oder Ausschalten von PC und Field Controller verloren. Eine dauerhafte Speicherung kann über *PC WORX* auf der Festplatte des PCs oder auf dem zweiten Flash-Baustein erfolgen. Die Konfigurationsdaten und das Steuerungsprogramm lassen sich dann über ein Hilfsprogramm beim Start des Systems in den Field Controller laden.

Es besteht die Möglichkeit, die Firmware des Field Controllers per Downloadfunktion zu laden. Die serielle Schnittstelle ist auf der Frontblende des Field Controllers als 9-poliger D-SUB-Stecker ausgeführt. Die Verbindung zum PC erfolgt über das Verbindungskabel *IBS PRG CAB* (Artikel-Nr. 28 06 86 2), das der folgenden Darstellung entspricht.



53300011

Bild 5: Diagnose-Schnittstelle und Verbindungskabel zur Verbindung mit einem PC

## DIP-Schalter zur Einstellung der I/O-Adresse

Die DIP-Schalter zur Einstellung der I/O-Adresse befinden sich am oberen Kartenrand und sind so angeordnet, daß die Schalter im gesteckten Zustand der Karte bedient werden können. Die Startadresse läßt sich auf jeden durch 8 teilbaren Wert im Bereich von  $100_{\text{hex}}$  bis  $3F8_{\text{hex}}$  einstellen. Der Default-Wert (Auslieferungszustand) ist  $120_{\text{hex}}$ . Es werden acht aufeinanderfolgende Adressen des I/O-Kanals belegt.

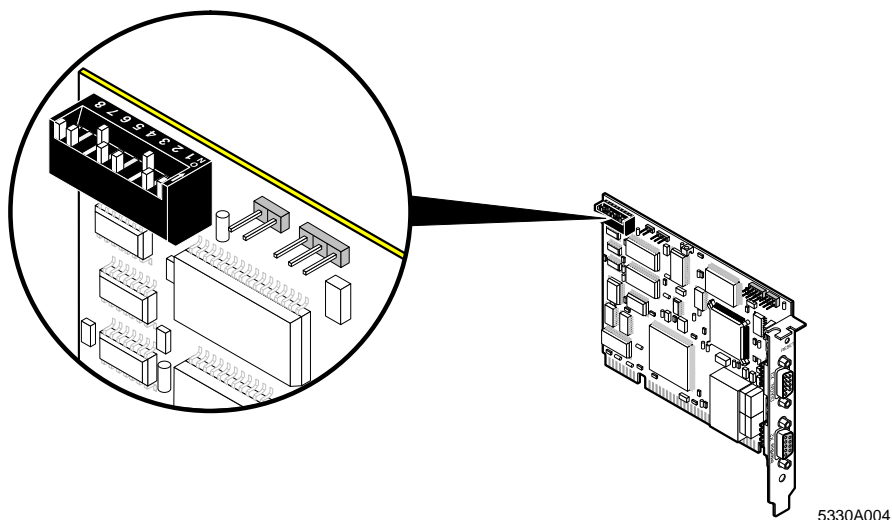


Bild 6: Default-Einstellung der DIP-Schalter (I/O-Adresse  $120_{\text{hex}}$ )

Tabelle 1: Einstellung der I/O-Adresse

| DIP-Schalter | 2                  | 3                  | 4                 | 5                 | 6                 | 7                 | 8                |                |
|--------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------|
| Wert         | 200 <sub>hex</sub> | 100 <sub>hex</sub> | 80 <sub>hex</sub> | 40 <sub>hex</sub> | 20 <sub>hex</sub> | 10 <sub>hex</sub> | 8 <sub>hex</sub> |                |
| I/O-Adresse  |                    |                    |                   |                   |                   |                   |                  |                |
| 100          | OFF                | ON                 | OFF               | OFF               | OFF               | OFF               | OFF              |                |
| 108          | OFF                | ON                 | OFF               | OFF               | OFF               | OFF               | ON               |                |
| 110          | OFF                | ON                 | OFF               | OFF               | OFF               | ON                | OFF              |                |
| 118          | OFF                | ON                 | OFF               | OFF               | OFF               | ON                | ON               |                |
| <b>120</b>   | <b>OFF</b>         | <b>ON</b>          | <b>OFF</b>        | <b>OFF</b>        | <b>ON</b>         | <b>OFF</b>        | <b>OFF</b>       | <b>Default</b> |
| 128          | OFF                | ON                 | OFF               | OFF               | ON                | OFF               | ON               |                |
| ...          | ...                | ...                | ...               | ...               | ...               | ...               | ...              |                |
| ...          | ...                | ...                | ...               | ...               | ...               | ...               | ...              |                |
| 3F8          | ON                 | ON                 | ON                | ON                | ON                | ON                | ON               |                |



DIP-Schalter 1 (Testmode) wird nicht zur Adresseinstellung benutzt. Hiermit wird der Testmode eingeschaltet. Bei einem Neustart mit eingeschaltetem Testmode nimmt der Field Controller den INTERBUS mit physikalischer Adressierung in Betrieb und startet ihn. Der Field Controller reagiert während des Testbetriebes nicht auf Anweisungen des Host-Systems (PC). Eine eventuell im Field Controller hinterlegte Parametrierung wird nicht eingelesen. Die Initialisierung und Inbetriebnahme des INTERBUS-Systems erfolgt autonom vom Field Controller. Ausgänge werden nicht gesetzt.



Der Testmode ist nicht für den regulären Betrieb des Field Controllers gedacht. Stellen Sie den Schalter 1 auf OFF, um den Testmode zu deaktivieren.

### Adressraumbelugung PC-I/O-Ports

Der Field Controller belegt acht Byte im I/O-Adressbereich des Host-PCs, von denen fünf durch Register belegt sind. Diese Register werden ausschließlich von den Treibern genutzt.

Tabelle 2: I/O-Adressbelugung

| Offset | Bezeichnung      | Funktion   |
|--------|------------------|--|
| 0      | WIN_ADR_PC       | Fensteradresse und Freigabe Host-PC-Seite                  |
| 1      | WIN_ADR_MPM      | Fensteradresse MPM-Seite                                   |
| 2      | IRQ_CONTROL      | IRQ-Auswahl und Freigabe                                   |
| 3      | WDT_CONTROL      | Watchdog Timer-Status, -Freigabe und -Retrigger            |
| 4      | MA_RESET_CONTROL | Reset-Taster-Freigabe und Software-Reset für Master-Kernel |
| 5      | —                | reserviert   |
| 6      | —                | reserviert   |
| 7      | —                | reserviert   |

## Diagnose LED

Beim Einschalten des Host-PCs wird der Prozessor und die Firmware des Field Controllers auf die erforderlichen Grundfunktionen überprüft. Werden keine Fehler in den Grundfunktionen festgestellt leuchtet nach ca. 5 Sekunden die LED grün auf und das Hostinterface wird freigeschaltet.

## Reset-Taster

Das Montageblech verdeckt einen Reset-Taster, der nur mit einem Stift betätigt werden kann und dadurch gegen Fehlbedienung gesichert ist. Der Reset-Taster bewirkt ein vollständiges Zurücksetzen des Field Controllers. Der Host-PC wird vom Reset nicht berührt.



Ein Reset des Host-PCs bewirkt nur ein Zurücksetzen der Host-Interface-Register. Der Busbetrieb wird dadurch nicht beeinflusst.

## Watchdog

Die Aktivitäten des Host-PCs und der Steuerungsapplikation können über Watchdog-Timer überwacht werden. Die Watchdog-Timer sind nach einem Reset des Systems ausgeschaltet und müssen von der Treiber-Software freigeschaltet werden.

Die Watchdog-Timer werden durch einen Schreib- oder Lesezugriff auf ein I/O-Register der Karte getriggert. Nach Überschreiten der Überwachungszeit wird ein Sys-Fail-Request generiert. Dies bewirkt ein Zurücksetzen aller Ausgänge durch den INTERBUS-Master. Die Eingänge werden weiter eingelesen.

## Programmierung

Als Betriebssystem ist auf dem Field Controller das IEC 1131-Laufzeitsystem vorinstalliert. Es wird nach dem Hochlaufen automatisch gestartet.

Die Programmierung der Steuerungsapplikation erfolgt mit PC WORX. Die Programme werden auf dem Host-PC entwickelt, ausgetestet und anschließend auf den Field Controller heruntergeladen. Die Steuerungsapplikation läuft unabhängig vom Host-PC auf dem Prozessor des Field Controllers. Der Host-PC ist somit frei für andere Aufgaben, z. B. die Visualisierung der über INTERBUS angeschlossenen Prozesssignale und -parameter.

## NV-RAM

Zur Speicherung permanenter Daten des Steuerungsprogramms stehen 8 KByte NV-RAM zur Verfügung.

# IEC 1131-Laufzeitsystem

## Befehlssatz

Der Befehlssatz des IEC 1131-Laufzeitsystems umfaßt alle in der IEC 1131 für die AWL festgelegten Befehle. Indizierte Adressierung wird ebenfalls unterstützt. Entsprechend der Funktionalität sind die Befehle mit allen in Frage kommenden Datentypen verwendbar. Folgende elementare Datentypen sind verfügbar:

Tabelle 3: Verfügbare Datentypen

| Schlüsselwort | Datentyp                             | allg. Datentyp     | Bits |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|------|
| BOOL          | boolesche Zahl (boolean)             | ANY_BIT            | 1    |
| SINT          | kurze ganze Zahl (short integer)     | ANY_NUM → ANY_INT  | 8    |
| INT           | ganze Zahl (integer)                 | ANY_NUM → ANY_INT  | 16   |
| DINT          | doppelte ganze Zahl (double integer) | ANY_NUM → ANY_INT  | 32   |
| REAL          | Gleitkommazahl (real number)         | ANY_NUM → ANY_REAL | 32   |
| TIME          | Zeitdauer in ms (duration)           | TIME               | 32   |
| BYTE          | Bit-Folge mit 8 Bits                 | ANY_BIT            | 8    |
| WORD          | Bit-Folge mit 16 Bits                | ANY_BIT            | 16   |
| DWORD         | Bit-Folge mit 32 Bits                | ANY_BIT            | 32   |

Tabelle 4: AWL-Befehle (Operatoren)

| Operator | Modifizierer | zul. Datentyp | Bedeutung   |
|----------|--------------|---------------|---|
| LD       | N            | ANY           | Der Inhalt des Operanden wird als Ergebnis geladen      |
| ST       | N            | ANY           | Aktuelles Ergebnis (Akku) speichern                     |
| S        |              | BOOL          | Setzt booleschen Operand auf 1, bei Ergebnis ungleich 0 |
| R        |              | BOOL          | Setzt booleschen Operand auf 0, bei Ergebnis ungleich 0 |
| AND      | N, (         | ANY_BIT       | Bitweises boolesches UND                                |
| OR       | N, (         | ANY_BIT       | Bitweises boolesches ODER                               |
| XOR      | N, (         | ANY_BIT       | Bitweises boolesches Exklusiv-ODER                      |
| ADD      | (            | ANY_NUM       | Addition  |
| SUB      | (            | ANY_NUM       | Subtraktion   |
| MUL      | (            | ANY_NUM       | Multiplikation  |
| DIV      | (            | ANY_NUM       | Division  |
| GT       | (            | ANY_NUM       | Vergleich: >  |
| GE       | (            | ANY_NUM       | Vergleich: >=   |
| EQ       | (            | ANY_NUM       | Vergleich: =  |
| NE       | (            | ANY_NUM       | Vergleich: <>   |
| LE       | (            | ANY_NUM       | Vergleich: <=   |
| LT       | (            | ANY_NUM       | Vergleich: <  |
| JMP      | C, N         | MARKE         | Sprung auf Marke  |
| CAL      | C, N         | FB, SFB       | Aufruf Funktionsbaustein (FB, SFB)                      |
| RET      | C, N         |               | Rücksprung aus einer POU                                |
| )        |              |               | Bearbeitung zurückgestellter Operation                  |

Desweiteren stehen Funktionen zur Datentypwandlung sowie numerische, trigonometrische und Bit-Schiebe-Funktionen zur Verfügung.

Tabelle 5: Numerische und trigonometrische Funktionen

| Operator/<br>Funktion | zulässiger<br>Datentyp | Bedeutung             |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| ABS                   | ANY_REAL               | Absolutwert           |
| SQRT                  | ANY_REAL               | Quadratwurzel         |
| LN                    | ANY_REAL               | Nat. Logarithmus      |
| LOG                   | ANY_REAL               | Log. zur Basis 10     |
| EXP                   | ANY_REAL               | Exponentialfunktion   |
| MOD                   | ANY_INT                | Modulo (Restdivision) |
| EXPT                  | ANY_NUM                | Exponentiation        |

| Operator/<br>Funktion | zulässiger<br>Datentyp | Bedeutung           |
|-----------------------|------------------------|---------------------|
| SIN                   | ANY_REAL               | Sinus               |
| COS                   | ANY_REAL               | Cosinus             |
| TAN                   | ANY_REAL               | Tangens             |
| ASIN                  | ANY_REAL               | Arcussinus          |
| ACOS                  | ANY_REAL               | Arcuscossinus       |
| ATAN                  | ANY_REAL               | Arcustangens        |
| SINH                  | ANY_REAL               | Sinushyperbolicus   |
| COSH                  | ANY_REAL               | Cosinushyperbolicus |
| TANH                  | ANY_REAL               | Tangenshyperbolicus |

Tabelle 6: Bitschiebe-Funktionen

| Operator/<br>Funktion | zulässiger<br>Datentyp | Bedeutung       |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| SHL                   | ANY_BIT                | links schieben  |
| SHR                   | ANY_BIT                | rechts schieben |
| ROR                   | ANY_BIT                | rechts rotieren |
| ROL                   | ANY_BIT                | links rotieren  |

## Funktionsbausteine

Standard-Funktionsbausteine wie Zeit-, Zähler- und Flanken-Bausteine stehen in der Bausteinbibliothek zur Verfügung. Als "Function Blocks" gemäß IEC 1131 sind im IEC 1131-Laufzeitsystems folgende Standard Funktionsbausteine verfügbar:

- SR            Bistabiler Funktionsbaustein (vorrangig setzen)
- RS            Bistabiler Funktionsbaustein (vorrangig rücksetzen)
- R\_TRIG      Flankenbaustein - Erkennung der steigenden Flanke
- F\_TRIG      Flankenbaustein - Erkennung der fallenden Flanke
- CTD          Zählerbaustein - Abwärtszähler
- CTU          Zählerbaustein - Aufwärtszähler
- CTUD        Zählerbaustein - Aufwärts- Abwärts-Zähler
- TON          Zeitgeberbaustein - Einschaltverzögerung
- TOF          Zeitgeberbaustein - Ausschaltverzögerung
- TP            Zeitgeberbaustein - Puls

## Sonstige Leistungsmerkmale

- Programmierung in AWL, FBS, KOP, AS und ST
- Multitasking für zyklische, zeit- und ereignisgesteuerte Programmbearbeitung
- Programmänderungen bei laufendem Steuerungsprogramm
- Sicherheits- und Diagnosefunktionen
- Debug-Funktionen für Online-Test und Inbetriebnahme



## Technische Daten

### Allgemeine Daten

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Artikelbezeichnung | IBS ISA FC/I-T  |
| Artikelnummer      | 27 22 02 7      |
| Abmessungen        | 107 mm x 135 mm |
| Masse              | ca. 140 g       |

### Spannungsversorgung

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| $V_{S,Controller}$ (PC-Versorgung) | 5 V DC $\pm 5\%$  |
| Stromaufnahme                      | ca. 0,5 A typisch |

### Host-Schnittstelle

|               |   |
|---------------|---|
| Anschlussart  | Direktsteckverbindung wie ISA PC AT                     |
| Bussystem     | ISA PC AT gemäß IEEE P966                               |
| Datenbreite   | 8 Bit   |
| Adressbereich | 8 Adressen im I/O-Kanal; 4 KByte im Speicher-adressraum |
| Interrupts    | wählbar zwischen IRQ 3, 5, 7, 9(2),10, 11, 12 und 15    |

### Master-Schnittstelle

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Busanschluss           | Remote Out            |
| INTERBUS-Schnittstelle | D-SUB-Buchse 9-polig  |
| Protokoll              | RS422                 |
| Potentialtrennung      | Prüfspannung 500 V AC |

### Diagnose-Schnittstelle

|                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| Anschlussart      | D-SUB-Stiftleiste 9-polig |
| Protokoll         | RS232                     |
| Übertragungsrate  | 9600 Baud                 |
| Potentialtrennung | nein                      |

### 1131-Laufzeitsystem

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Geschwindigkeit              | 0,8 ms für 1 K Wortanweisung,<br>1,5 ms für 1 K Bitanweisung |
| kürzeste Zykluszeit          | 1 ms   |
| Programmspeicherkapazität    | 128 KByte  |
| Anzahl Ein- und Ausgänge     | 65236 digitale Eingänge und 65236 digitale Ausgänge          |
| Anzahl Merker                | 32618 - 65236 (abhängig vom Programmspeicher)                |
| Anzahl Datenbausteine        | 128 - 256 (abhängig vom Programmspeicher)                    |
| Anzahl Timer, Counter        | 128 - 256 (abhängig vom Programmspeicher)                    |
| Anzahl Steuerungs-Tasks      | 4 Steuerungs-Tasks   |
| Speicher für remanente Daten | 8 KByte NV-RAM   |

### Umgebungsbedingungen

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Temperatur (nach EN 60 204-1)       | Betrieb: 0°C bis 70°C<br>Lagerung und Transport: -25°C bis 75°C   |
| Luftfeuchtigkeit (nach EN 60 204-1) | Lagerung und Betrieb: 75% im Mittel, 85% gelegentlich (DIN 40040); keine Betauung                                     |
| Luftdruck                           | Betrieb: 860 hPa bis 1080 hPa (bis 1500m über NN)<br>Lagerung und Transport: 660 hPa bis 1080 hPa (bis 3500m über NN) |
| Vibration                           | Betrieb: 1,5g, Kriterium 1 nach IEC 68-2-6<br>Lagerung: 2g nach IEC 68-2-6  |

### Konformität zur EMV-Richtlinie 89/336/EWG

#### Prüfung der Störfestigkeit nach EN 50082-2

|   |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
| Entladung statischer Elektrizität (ESD) | EN 61000-4-2/<br>IEC 1000-4-2 | Kriterium B<br>4 kV Kontaktentladung<br>8 kV Luftentladung |
| elektromagnetische Felder               | ENV 50140/<br>IEC 1000-4-3    | Kriterium A<br>Feldstärke: 10 V/m                          |
| schnelle Transienten (Burst)            | EN 61000-4-4/<br>IEC 1000-4-4 | Kriterium B<br>Signal-/Datenleitungen: 2 kV                |
| leitungsgeführte Störgrößen             | ENV 50141<br>IEC 1000-4-6     | Kriterium A<br>Prüfspannung 10 V                           |

#### Prüfung der Störabstrahlung nach EN 55011 Klasse A

|                        |          |               |
|------------------------|----------|---------------|
| Störaussendung Gehäuse | EN 55011 | Klasse A Gr.1 |
|------------------------|----------|---------------|

## Bestelldaten

Tabelle 7: Bestelldaten

| Beschreibung                        | Artikelbezeichnung | Artikel-Nr. |
|-------------------------------------|--------------------|-------------|
| Field Controller                    | IBS ISA FC/I-T     | 27 22 02 7  |
| Engineering-Software IBS PC WORX    | auf Anfrage        |             |
| Projektierungshandbuch für INTERBUS | IBS SYS PRO UM     | 27 53 82 1  |
| Installationshandbuch für INTERBUS  | IBS SYS INST UM    | 27 54 28 6  |
| Verbindungskabel                    | IBS PRG CAB        | 28 06 86 2  |

Phoenix Contact GmbH & Co. KG  
Postfach 1341  
D-32819 Blomberg  
Telefon: + 49 - (0) 52 35-3 00  
Fax: + 49 - (0) 52 35-34 12 00

**Notizen:**