

ISA96 Profibus-Slave

Rev. 2.0

Technische Beschreibung

Bestellnummern:

404.230000.000 6 ISA96 Profibus-Slave

Ihr Ansprechpartner:



© 1999 by Janich & Klass Computertechnik GmbH, Wuppertal

05.03.99

Inhaltsverzeichnis

1. History	3
2. Die allgemeinen Eigenschaften der ISA96 Profibus-Slave	4
3. Technische Erläuterungen.....	5
4. Einstellung des Memory-Fensters	6
5. Adressbelegung innerhalb des Memory-Fensters	6
6. Leuchtdioden.....	8
7. Pinbelegung der Profibus-Schnittstelle.....	9
8. Profibus-Terminierung	10
9. Frontplatte	11
10. Technische Daten.....	12
11. Umgebungsbedingungen	12
12. Bestückungsplan	13
13. Schaltplan.....	14

1. History

Datum	Revision	Beschreibung
Okt.96	Hardware 1.0	Erste Version
Aug.97	Hardware 2.0	Zusätzlicher Stecker auf der Frontplatte zur Einspeisung von 24V, um bei ausgeschaltetem Slave-System trotzdem die ordnungsgemäße Terminierung des Busses zu ermöglichen.

2. Die allgemeinen Eigenschaften der ISA96 Profibus-Slave

Die ISA96 Profibus-Slave ist eine Anschaltbaugruppe im Europakartenformat für den ISA96-Bus oder den AT96-Bus. Sie kann im Profibus-DP als Slave betrieben werden. Das Einsatzgebiet liegt z.B. in untergeordneten Steuerungen, die über den Profibus Ein- und Ausgänge lesen bzw. setzen und Status- bzw. Diagnoseinformationen austauschen.

Die Eigenschaften der ISA96 Profibus-Slave in Stichworten:

- Baugruppe enthält den Siemens Profibus-Controller **SPC3**, welcher folgende Leistungsmerkmale besitzt:
 - Schicht 1 des OSI-Modells ist komplett integriert, Schicht 2 zu großen Teilen, der Controller unterstützt das **Profibus-DP-Protokoll**. Dadurch wird der Prozessor des Slave-Systems stark entlastet.
 - Integriertes 1,5kByte Dual-Ported-RAM als Interface zwischen Software und SPC3.
 - Übertragungsraten bis **12MBaud** möglich.
 - Integrierter Watchdog-Timer
 - Automatische Baudratenerkennung
 - Buszeitenermittlung über Idle-Timer
- Siemens Software **SINEC DPS2** bildet Software-Interface in der Sprache "C" zum SPC3 und stellt alle wichtigen Funktionen zur Initialisierung, Konfigurierung und zum Datenaustausch mit der Baugruppe bereit.
- Baugruppe benötigt nur ein 4KByte Memory-Fenster, deren Lage im Adressraum in weiten Bereichen (C0000h-EF000h) einstellbar ist.
- Interrupt-Leitung ist per Software einstellbar (IRQ 3, 5, 7, 9, 10, 11, 15)
- Die Stationsadresse wird mittels zweier HEX-Schalter auf der Frontplatte eingestellt
- DC/DC-Wandler zur Potential-Trennung zwischen Profibus und Slave-System
- Galvanisch getrennter 24V-Eingang zur Stromversorgung der Bus-Terminierung auch bei ausgeschaltetem Slave-System
- 3HE/4TE-Karte für ISA96-Bus oder AT96-Bus

3. Technische Erläuterungen

Die ISA96 Profibus-Slave ist für den Einsatz auf dem ISA96- als auch dem AT96-Bus ausgelegt. Auf der Baugruppe befindet sich eine Logik, die sich automatisch auf den entsprechenden Bus-Typ einstellt. Eine Einstellung von Seiten des Anwenders ist nicht erforderlich.

Die Konfiguration und der Datenaustausch mit der Karte finden über ein 4KByte großes Speicherfenster statt. Die Lage des Speicherfensters kann über einen DIP-Schalter in 4KByte-Schritten im Bereich C0000-EF000 eingestellt werden. Es werden keine I/O-Ressourcen benötigt.

Die unteren 2KByte des Speicherfensters werden vom Dual-Ported-RAM des auf der Baugruppe befindlichen Profibus-DP-Slave-Controllers SPC3 belegt. Dieser Controller wickelt große Teile des Bus-Protokolls selbstständig ab, wobei das Dual-Ported-RAM die Schnittstelle zum Slave-System bildet, über die Nutz-, Konfigurations- und Parametrierungsdaten sowie Steuerkommandos ausgetauscht werden. Der SPC3 kann bei bestimmten (auswählbaren) Ereignissen Interrupts auslösen, um eine entsprechende Service-Routine anzufordern. Die dazu notwendige Interruptleitung wird per Software vom Anwenderprogramm eingestellt, es sind keine Jumper notwendig.

Um bei ausgeschaltetem Slave-System trotzdem eine ordnungsgemäße Terminierung eines möglicherweise angeschlossenen Busabschlusses zu sichern, bietet die ISA96 Profibus-Slave die Möglichkeit, über einen Steckverbinder auf der Frontplatte 24V DC einzuspeisen. Diese Spannung wird über einen DC/DC-Wandler in galvanisch getrennte 5V DC umgesetzt, die dann über die 9polige D-SUB-Buchse auf der Frontplatte für einen entsprechenden Profibus-Stecker mit integrierter Bus-Terminierung bereit stehen. Darüber hinaus bietet die Baugruppe auch noch die Möglichkeit, die Bus-Terminierung auf der Karte zu aktivieren (über den 3fach-Dip-Schalter DS2).

Die bei der ISA96 Profibus-Slave mitgelieferte Software liegt in wesentlichen Teilen als "C"-Quelltext vor. Sie baut auf der Siemens-Software SINEC DPS2 auf (welche nur als Object-Code mitgeliefert wird) und bietet komfortable Funktionen zur Initialisierung, Konfigurierung und zum Datenaustausch. Diese Funktionen können in das Applikationsprogramm des Anwenders eingebunden werden. Ein mit beiliegendes Demo-Programm im Source-Code demonstriert die Verwendung der Software.

4. Einstellung des Memory-Fensters

Die ISA96 L2-Profibus-Slave benötigt ein **4KByte** Memory-Fenster. Die Basis-Adresse dieses Fensters läßt sich mit dem DIP-Schalter DS1 im Adressraum C0000h-EF000h in 4KByte-Schritten einstellen. Dabei entsprechen die einzelnen Schalter von DS1 folgenden Adressleitungen:

DS1-1	A17
DS1-2	A16
DS1-3	A15
DS1-4	A14
DS1-5	A13
DS1-6	A12

Steht ein Schalter auf **ON**, entspricht dies dem Pegel "1" der zugeordneten Adressleitung.

A17	A16	A15	A14	A13	A12	Basis-Adresse
DS1-1	DS1-2	DS1-3	DS1-4	DS1-5	DS1-6	
0	0	x	x	x	x	CX000h
0	1	x	x	x	x	DX000h
1	0	x	x	x	x	EX000h
1	1	x	x	x	x	Memory-Fenster abgeschaltet
0	1	0	0	0	0	D0000h, Auslieferungszustand

5. Adressbelegung innerhalb des Memory-Fensters

Durch die unteren 2KByte des 4KByte Memory-Fensters kann der Profibus-Controller SPC3 angesprochen werden. Die Speicherbelegung des SPC3 kann der Technischen Beschreibung dieses Bausteins entnommen werden.

Von den oberen 2KByte sind die ersten 5 Adressen mit Registern zur Identifikation und Konfiguration versehen.

Adress-Offset zur Basis-Adresse	Adressbelegung
806h-FFFh	reserviert
805h	Interrupt-Register, HW-Reset SPC3, Write Only
804h	ID-Nummer des Profibus Slave, Read Only
803h	DCDC_ERROR, IRQ_PEGEL, Read Only
802h	42h, Read Only
801h	4Bh ('K'), Read Only
800h	4Ah ('J'), Read Only
0h-07FFh	Adressbereich des SPC3, Read / Write

Die Offset-Adressen **800h-802h** dienen allein der Identifikation der Baugruppe.

Bei Adresse **803h** kann der Zustand der DC/DC-Wandler und der Pegel der gewählten IRQ-Leitung ausgelesen werden.

Bei Offset- Adresse **804h** kann die ID-Nummer (bzw. Stationsnummer) der Profibus-Slave-Baugruppe ausgelesen werden, welche durch die beiden Hexadezimal-Schalter auf der Frontplatte eingestellt wird.

Durch das Register bei Offset-Adresse 805h kann die Leitung zur Interrupt-Anforderung ausgewählt werden.

Memory-Offset 800h (Read): 4Ah

Memory-Offset 801h (Read): 4Bh

Memory-Offset 802h (Read): 42h

Memory-Offset 803h (Read)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
x	x	x	x	x	24V_ ERROR	DCDC_ ERROR	IRQ_ PEGEL

D3 bis D7 sind ohne Bedeutung.

24V_ERROR ist 1, wenn keine externe 24V-Stromversorgung (über den Steckverbinder auf der Frontplatte) angeschlossen ist **oder** ein Defekt im Schaltungsbereich zur Bereitstellung der 5V-Stromversorgung für die Bus-Terminierung vorliegt.

DCDC_ERROR ist 1, wenn der DC/DC-Wandler für die galvanische Trennung des Schnittstellenbereichs defekt ist.

IRQ_PEGEL gibt den Pegel der ausgewählten Interrupt-Request-Leitung an und ist nur für den Fall interessant, wenn sich mehrere Baugruppen diese Interruptleitung teilen.

Memory-Offset 804h (Read)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SW1_1	SW1_2	SW1_4	SW1_8	SW2_1	SW2_2	SW2_4	SW2_8

Über D3-D0 läßt sich die Stellung des Hexschalters SW2, über D7-D4 die von SW1 auslesen. SW1 und SW2 dienen der Einstellung der Stationsnummer der Slave-Karte.

Memory-Offset 805h (Write)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
x	x	HW_RES	EN_PD	/EN_INT	SEL3	SEL2	SEL1

D6 und D7 sind ohne Bedeutung.

HW_RES dient zum Reset des SPC3. Muß für min. 10µs auf 1 gesetzt werden.

EN_PD = 1 aktiviert einen Pull-Down-Widerstand (1K2 Ohm), der das Interruptsharing mit anderen Janich&Klass-Peripheriekarten ermöglicht.

Mit D3 (**/EN_INT**) läßt sich der Interrupt generell freigeben (D3=0) oder sperren (D3=1).

Die Leitung zur Interrupt-Anforderung wird mit **SEL1-SEL3** eingestellt.

SEL3	SEL2	SEL1	IRQ-Leitung
0	0	0	keine
0	0	1	9
0	1	0	3
0	1	1	10
1	0	0	5
1	0	1	11
1	1	0	7
1	1	1	15

6. Leuchtdioden

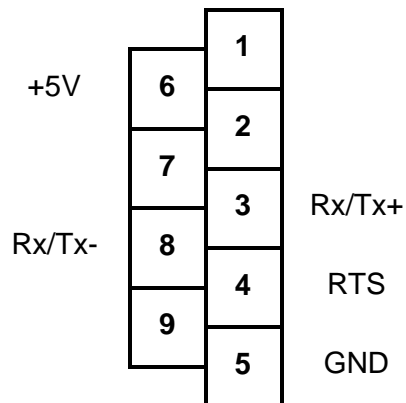
Auf der Frontplatte der ISA96 Profibus-Slave befinden sich 4 LEDs, die Auskunft über den aktuellen Zustand der Baugruppe liefern:

- **HA** (Host Access) zeigt Zugriffe durch das Slave-System auf den Memory-Bereich des SPC3-Controllers an.
- **Tx** und **Rx** zeigen Aktivitäten auf der Transmit- und Receive-Leitung des SPC3-Controllers an und geben damit Auskunft über Busaktivitäten. Ist die Rx-LED aktiv, bedeutet das Aktivitäten anderer Busteilnehmer. Bei aktiver Tx-LED antwortet der SPC3-Controller auf empfangene Protokolle.
- **DE** zeigt den "DATA_EXCHANGE"-Status des SPC3 an.

Bei den LED's HA, Tx und Rx wird die Anzeige zeitlich verlängert (auf mind. 0,1s), um sie für das Auge wahrnehmbar zu machen.

7. Pinbelegung der Profibus-Schnittstelle

Den Profibus-Anschluß bietet eine 9-polige D-SUB Buchse mit folgender PIN-Belegung:



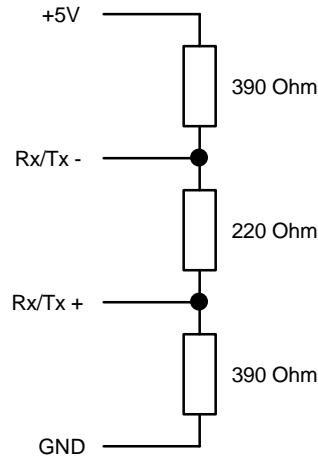
Davon sind normalerweise nur Rx/Tx+ und Rx/Tx- angeschlossen. Befindet sich das Slave-System an einem (physikalischen) Profibus-Strangende, muß dort eine Bus-Terminierung aktiviert werden (i.A. im Profibus-Steckverbinder integriert). Für diese Terminierung werden dann zusätzlich GND (Pin 5) und +5V (Pin 6) benötigt.

Technische Daten der 5V-Versorgung

Ausgangsspannung:	$V_{\text{out}} = 5V \pm 5\%$	bei $I_{\text{out}} < 8,5\text{mA}$
Max. Ausgangsstrom:	$I_{\text{out}} = 160\text{mA}$	bei Kurzschluß von Pin 5 und Pin 6
Kurzschlußfestigkeit:	$< 2\text{min.}$	

8. Profibus-Terminierung

Laut Profibus-Norm DIN 19245 Teil 3 muß jedes physikalische Profibus-Strangende mit einer entsprechenden Bus-Terminierung abgeschlossen werden. Die Terminierung hat folgendermaßen auszusehen:



Dabei muß die dafür notwendige 5V-Stromversorgung vom Profibus-Teilnehmer zur Verfügung gestellt werden. Die Bus-Terminierung kann dabei im Profibus-Gerät (auf der ISA96 Profibus-Slave durch DS2 einschaltbar) oder in einem entsprechenden Profibus-Steckverbinder (z.B. Siemens 6ES7 972-0BA10-0XA0 oder 6GK1 500-0EA00) integriert sein.

Bei der ISA96 Profibus-Slave wird die 5V-Versorgung über die Pins 6 (+5V) und 5 (GND) der 9pol. SUB-D-Buchse bereitgestellt. Diese Versorgungsspannung liegt auf dem Potential des galvanisch getrennten Schnittstellenbereichs der Baugruppe und wird aus der Stromversorgung des Slave-Systems abgeleitet.

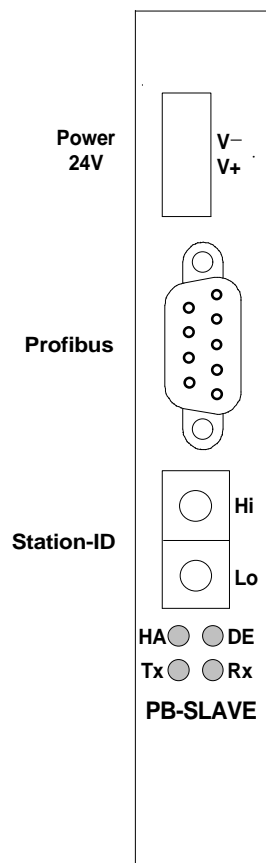
Besteht nun die Forderung, daß das Slave-System letzter Teilnehmer eines Profibus-Stranges ist (-> Bus-Terminierung muß aktiviert werden) **und** der Profibus auch weiter arbeiten soll, wenn das Slave-System abgeschaltet wird, muß an die ISA96 Profibus-Slave eine zusätzliche Stromversorgung (24V DC, über den 2pol. Phoenix-Mini-Combicon-Steckverbinder auf der Frontplatte) angeschlossen werden, die in diesem Fall die Stromversorgung der Bus-Terminierung übernimmt. In allen anderen Fällen ist der Anschluß einer zusätzlichen Stromversorgung nicht notwendig.

Noch einmal zusammengefaßt:

Der Anschluß einer externen 24V-DC-Stromversorgung an den 2pol. Phoenix-Mini-Combicon-Steckverbinder auf der Frontplatte der ISA96 Profibus-Slave ist nur unter folgenden Bedingungen notwendig:

- ISA96 Profibus-Slave ist letzter Bus-Teilnehmer eines physikalischen Bus-Stranges, d.h. die Bus-Terminierung muß an dieser Baugruppe aktiviert werden.
- Der Profibus muß auch bei abgeschalteter ISA96 Profibus-Slave weiterarbeiten

9. Frontplatte



10. Technische Daten

Abmessungen:	100mm * 160mm * 20mm
Gewicht:	ca. 200g
Ausführung:	4 Lagenplatine FR4 mit Lötstopmaske und Positionsdruck. Alle Stecker vergoldet.
Einbaulage:	bevorzugt senkrecht.
Kühlung:	bei senkrechtem Einbau Konvektionskühlung mit mind. 1 m/min Luftgeschwindigkeit.
Versorgungsspannungen:	4,75V - 5,25V, max. 100mV Vss Ripple bei 400mA typisch, 500mA max. 24V extern (18V - 28V), max. 2V Vss Ripple bei 20mA typisch, 100mA max.

11. Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur:	5 - 65 °C.
Lagertemperatur:	-40-85°C.
Relative Feuchte:	10 - 90% nicht kondensierend.
Lagerzeit:	unbegrenzt.