

INTERBUS CLUB

PROFIL

**Schweißsteuerungen
Gerätesteuerung**

C0

Profil : Schweißsteuerungen Gerätesteuerung
Profil-Nummer : C0
Datum : 06. November 1997
Herausgeber : INTERBUS Club Deutschland e.V.
Geschäftsstelle
Postfach 1108, D-32817 Blomberg
Telefon : (0 52 35) 34 21 00
Fax : (0 52 35) 34 12 34
Artikel-Nr. : 9318162

Copyright by INTERBUS Club Deutschland e.V.

Alle Abbildungen und Beschreibungen wurden nach bestem Wissen erstellt und geprüft, befreien den Anwender jedoch nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Änderungen jeder Art, insbesondere soweit Sie sich aus technischen Fortschritt ergeben bleiben vorbehalten. Für Fehlhandlungen und Schäden, die durch Mißachtung der in diesem Profil enthaltenen Informationen entstehen, übernimmt der INTERBUS Club Deutschland e.V. keine Haftung. Dieses Profil, einschließlich aller darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Drittverwendung dieses Profils, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist verboten.

Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	2
	Einleitung	3
1.	Anwendungsbereich	4
2.	Referenzen	4
3.	Begriffe	4
3.1.	Allgemeine Begriffe	4
3.2.	Kommunikationsspezifische Begriffe.....	4
4.	Symbole und Abkürzungen	5
5.	Gerätecharakterisierung	6
5.1.	Gerätedaten	6
6.	Anwendung und Geräteeigenschaften	6
6.1.	Diagnose-Anzeige	6
6.2.	Gerätesteuerung	6
6.2.1.	Gerätezustände.....	6
6.2.2.	Steuerwort	7
6.2.3.	Statuswort.....	9
7.	Betriebsphasen der Anwendung	11
7.1.	Anlauf/Abbruch.....	11
7.2.	Betrieb	11
8.	Kommunikationsprofil	12
8.1.	Schicht 1	12
8.2.	Schicht 2.....	12
8.2.1.	Konfiguration der INTERBUS-Register	12
8.2.2.	Identifikation der INTERBUS Teilnehmer	12
8.3.	Schicht 7.....	13
Anhang	Einsatzgebiete und Vernetzungskonzepte für Schweißsteuerungen	14

Vorwort

Im Rahmen der Fabrikautomatisierung werden in der industriellen Sensorik und Aktorik immer mehr leistungsfähigere und flexiblere Systeme benötigt. Schweißsteuerungen können diese Anforderungen erfüllen. Ihre volle Integration in komplexe Fertigungsabläufe setzt aber offene und standardisierte Kommunikationsfähigkeit voraus.

Der Grundgedanke von offenen Systemen ist, den Informationsaustausch zwischen Anwendungsfunktionen zu ermöglichen, die auf Geräten unterschiedlicher Hersteller implementiert sind.

Hierzu gehören festgelegte Anwendungsfunktionen, eine einheitliche Anwenderschnittstelle zur Kommunikation und ein einheitliches Übertragungsmedium.

Um die Gerätefunktionen der Schweißsteuerungen unabhängig vom Kommunikationsmedium definieren zu können, wurde die standardisierte Anwenderschnittstelle DIN 19245 Teil 2 zur Kommunikation verwendet. Damit wurde eine Durchgängigkeit zu Manufacturing Message Spezification (MMS) geschaffen.

Als Übertragungsmedium wurde das INTERBUS-System ausgewählt, das die Anforderungen der Sensorik und Aktorik bezüglich Echtzeitverhalten und standardisierter Anwenderschnittstelle erfüllt.

Das Profil für Schweißsteuerungen richtet sich an den Nutzer und Gerätehersteller von Schweißsteuerungen, die am Sensor-Aktorbus betrieben werden sollen.

Die WELD-COM Profil-Definition ist für den Anwender eine sinnvolle Ergänzung zur standardisierten Kommunikation und bringt eine allgemeingültige Absprache über den Dateninhalt und Geräteverhalten. Diese Funktionsfestlegungen vereinheitlichen einige wesentliche Geräteparameter einer Schweißsteuerung. Hierdurch zeigen Geräte verschiedener Hersteller, bei Verwendung dieser Standardparameter, ein gleiches Verhalten am Kommunikationsmedium.

Die Schweißsteuerungs-Arbeitsgruppe wurde im Oktober 1994 auf Anregung der Automobilindustrie gegründet. Sie hat sich die Aufgabe gesetzt, die Schnittstelle von Schweißsteuerungen zu standardisieren und Arbeitsergebnisse an alle Interessenten zu vermitteln.

Das Profil wurde so gestaltet, daß spätere Erweiterungen der Spezifikation ohne Rückwirkungen auf die standardisierten Funktionen möglich sind. Weiterhin wurden Freiräume für herstellereigene Funktionen definiert.

Verfasser:

Herr Dr. Hamm	AEG, Mülheim
Herr Schaffarra	AEG, Warstein-Belecke
Herr Bethäuser	Audi AG, Neckarsulm
Herr Mangold	BMW AG, Landslut
Herr Erras	BMW AG, München
Herr Cambridge	British Federal Ltd., GB-Dudley
Herr Scherübl	FASE GmbH, Gauting
Herr Müller	Ford Werke AG, Köln
Herr Dr. Karakas	Harms + Wende, Hamburg
Herr Mrosk	Harms + Wende, Hamburg
Herr Schnurr	Mercedes Benz AG, Bremen
Herr Höhmann	Mercedes Benz AG, Sindelfingen
Herr Kramer	Mercedes Benz AG, Sindelfingen
Herr Müller	Phoenix Contact, Blomberg
Herr Krumsiek	Phoenix Contact, Blomberg
Herr Siebel	Robert Bosch GmbH, Erbach
Herr Stellwag	Robert Bosch GmbH, Erbach
Herr Appler	SCIAKY GmbH, Wiesbaden
Herr Barrachina	Serra soldadura, s.a., E-Barcelona
Herr Kaninski	Societe SCIAKY INDUSTRIE, F-VITRY/ Seine Cedex

Einleitung

Der Ansatz zur Modularisierung und zur Dezentralisierung von Systemfunktionen und Systemkomponenten reduziert die Komplexität und damit die Fehleranfälligkeit von Automatisierungslösungen. Sie erhöht deren Verfügbarkeit, erleichtert die Wartung und trägt damit zur Verbesserung der Qualität und zur Reduzierung von Kosten bei.

Eine solche Betrachtung von Schweißsteuerungen als eigenständige Komponente in einem Gesamtsystem kann aber nur dann zu echten Vorteilen führen, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. In diesem Zusammenhang spielt die Profilbildung eine besondere Rolle, da sie Standards zwischen Anwendern und Anbietern schafft, die sowohl die Austauschbarkeit von Software als auch die Austauschbarkeit von Hardware erleichtert.

Profile und Standards haben aber nur dann eine Chance, akzeptiert zu werden, wenn sie Kontinuität, Fortschritt und Zukunftssicherheit gleichermaßen beinhalten. Vorhandene Lösungen müssen einfach und effektiv auf den Standard umzustellen sein. Des weiteren müssen die Schweißsteuerungs-Standardfunktionen leistungsfähig und praxisgerecht sein und es muß genügend Freiraum bestehen für technischen Fortschritt und für anwender- und herstellereigenspezifische Funktionen.

In diesem Profil ist eine Gerätesteuerung für Schweißsteuerungen definiert. Diese ermöglicht es, die Schweißsteuerung über ein Steuerwort anzusteuern und den Gerätestatus über ein Statuswort auszulesen.

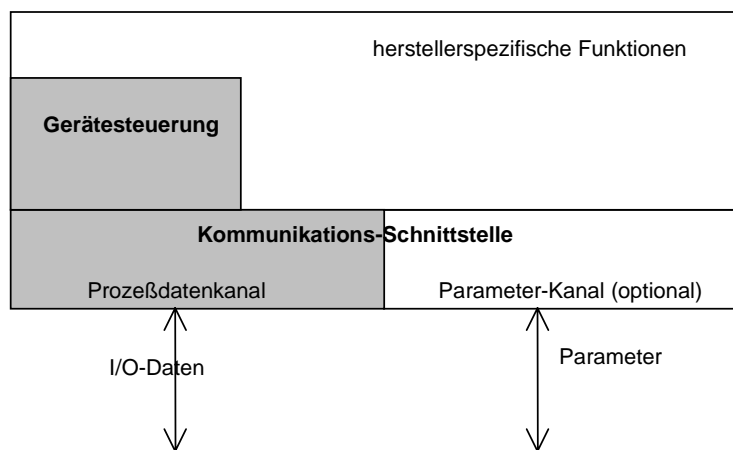


Bild 1: Geräte Architektur

1. Anwendungsbereich

Die Festlegungen in diesem Profil sind ausgerichtet auf den Einsatz von Schweißsteuerungen in einem Sensor/Aktornetzwerk. Als Sensor/Aktornetzwerk wird der INTERBUS angewendet. Die Schweißsteuerungen werden über den Prozeßdatenkanal angesprochen.

2. Referenzen

Die Festlegungen zur Datenübertragung über den Prozeßdatenkanal beruhen auf der INTERBUS Club Richtlinie und dem Entwurf DIN 19258.

Dieses Profil basiert auf den Festlegungen des Sensor/Aktor-Profiles 12 (INTERBUS Club Deutschland e.V.).

3. Begriffe

3.1. Allgemeine Begriffe

3.2. Kommunikationsspezifische Begriffe

INTERBUS

Das Sensor/Aktornetzwerk INTERBUS ist ein digitales, serielles Kommunikationssystem zur Kommunikation zwischen Steuerungssystemen (z.B. speicherprogrammierbare Steuerungen, SPS) und Geräten für den gesamten Bereich der industriellen Sensorik/Aktorik. Dazu gehören Geräte vom einfachsten Endschalter, Ventile über Meßwertgeber, Meßwandler, Stellglieder bis hin zu komplexen Technologiesteuern, wie geregelten Antrieben, Schraubersteuerungen, Prozeßreglern, Schweißsteuerungen usw.

Geräteprofil

Das Geräteprofil legt - die über die Kommunikation - sichtbaren Anwendungsfunktionen fest. Die Anwendungsfunktionen werden durch folgende Festlegungen auf die Kommunikation abgebildet:

- Durch das Kommunikationsprofil,
- durch die Interaktionen zwischen den Anwendungsfunktionen, soweit sie über das Kommunikationssystem ausgeführt werden,

sowie

- durch die genutzten Kommunikationsdienste und der damit manipulierbaren Kommunikationsobjekte.

Das Ergebnis der Abbildung ist das sichtbare Verhalten der Anwendung. Die Festlegungen eines Anwendungsprofils ermöglichen die Interoperabilität in einem Anwendungsfeld. Die Prämisse hierfür ist, daß die genutzten Geräteeigenschaften dieses zulassen.

Weiterhin werden Eigenschaften der Geräte festgelegt, die für den Nutzer von Bedeutung sind.

Es wird unterschieden zwischen Pflichtfunktionen (mandatory), optionalen und herstellerspezifischen Gerätefunktionen sowie Parametern.

Beschränkt sich der Anwender auf die Pflichtfunktionen oder Parameter, ist eine Austauschbarkeit der Geräte möglich - wenn die genutzten Geräteeigenschaften und -einstellungen dieses zulassen. In Bezug auf die Kommunikation sind die Geräte - unabhängig von der Funktion - bei gleichen Parametern immer austauschbar.

Kommunikationsprofil

Im Kommunikationsprofil werden, die in der Spezifikation des Übertragungsmediums enthaltenen Freiheitsgrade, anwendungs- oder gerätegruppenspezifisch eingeschränkt bzw. klassifiziert. Im Kommunikationsprofil werden Kommunikations-Dienste und -Parameter festgelegt, die in der Spezifikation als optional gekennzeichnet sind.

In dem Profil werden weiterhin Wertebereiche von Attributen und Parametern eingegrenzt bzw. festgelegt.

Als Kommunikationsmedium dient INTERBUS.

Sensor/Aktor Profil

Das Sensor/Aktor Profil ist die Basis für alle Geräte mit Server Funktionalität. Dieses Profil beinhaltet die Grundfunktionen die jedes Sensor- und Aktor-Gerät einem Nutzer zur Verfügung stellen muß. Im wesentlichen sind das Kommunikationsfunktionen und Geräteinformationen. Alle Profile für INTERBUS wie die Profile Antriebstechnik, Encoder, und Prozeßregler basieren auf dem Sensor/Aktor Profil.

Prozeßdatenkanal

Der Prozeßdatenkanal dient zur schnellen Übertragung von Prozeßdaten. Über den Prozeßdatenkanal werden Daten unquittiert und äquidistant übertragen. Prozeßdaten können gelesen und geschrieben werden.

Die Richtungsangabe der Prozeßdaten wird vom Bus gesehen; d.h.,

- Prozeßausgangsdaten sind Daten, die vom Steuerungssystem zum Endgerät übertragen werden. Das Endgerät liest diese Daten aus dem Prozeßdatenkanal und gibt sie in den Prozeß aus.
- Prozeßeingangsdaten sind Daten, die vom Endgerät zum Steuerungssystem übertragen werden. Das Endgerät schreibt diese Daten in den Prozeßdatenkanal und überträgt sie damit zum Steuerungssystem.

Parameter-Kanal

Die Parameter-Kanal-Dienste erlauben einen quittierten Zugriff auf Geräte-Parameter, d.h., der Zugriff auf einen Geräte-Parameter wird vom Gerät bestätigt.

Index, Subindex

Der Index dient dazu einen Parameter (Kommunikationsobjekt) zu adressieren. Der Subindex adressiert innerhalb eines Parameters der als Struktur angelegt ist, einen Subparameter (Element eines Kommunikationsobjektes).

Zustandsmaschine

In diesem Profil sind einige Funktionen mit Hilfe einer Zustandsmaschine beschrieben. Ein Zustand repräsentiert ein bestimmtes internes und externes Verhalten. Er kann nur durch definierte Ereignisse verlassen werden. Den Ereignissen sind entsprechende Zustandsübergänge zugeordnet. In einem Übergang können Aktionen ausgeführt werden. In diesem wird das Zustandsverhalten geändert. Mit Beendigung des Übergangs wird der aktuelle Zustand auf den Folgezustand geändert.

4. Symbole und Abkürzungen

Netzwerkspezifische Abkürzungen

PD-Kanal	Prozeßdatenkanal
ID-Code	Identifikations-Code
RC	Robotersteuerung
FK	Fortschaltkontakt
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
m	mandatory
o	optional

5. Gerätecharakterisierung

5.1. Gerätedaten

In diesem Profil sind für die Schweißsteuerung ein 16 Bit Steuerwort und ein 16 Bit Statuswort für die ersten beiden Bytes des Prozeßdatenkanals festgelegt. Die Länge des Prozeßdatenkanals ist herstellerspezifisch größer wählbar.

6. Anwendung und Geräteeigenschaften

6.1. Diagnose-Anzeige

Da die Schweißsteuerung als Fernbusteilnehmer realisiert wird, ist eine Diagnose-Anzeige zur Anzeige des Netzwerkzustandes entsprechend Sensor/Aktor-Profil 12 erforderlich.

6.2. Gerätesteuerung

Die Gerätesteuerung wird beeinflusst von dem Steuerwort, von internen Signalen sowie von Störungen. Diese wirkt auf die Schweißsteuerungsfunktionen. Das Statuswort wird aus dem Gerätezustand und internen Signalen gebildet und kann über den Bus ausgelesen werden.

6.2.1. Gerätezustände

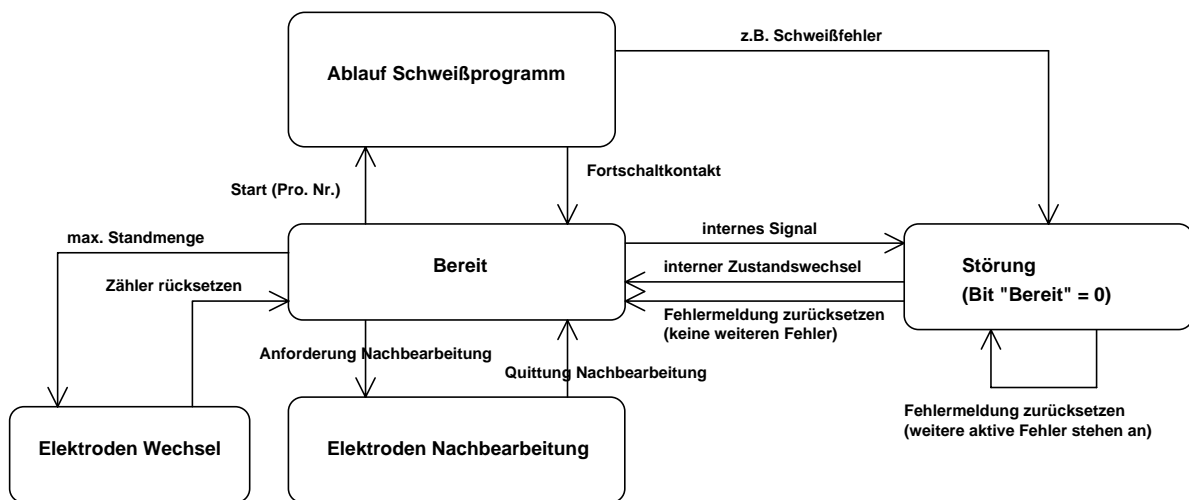


Bild 2: Gerätezustände

Bereit

Der Ablauf eines Schweißvorgangs kann mit "Start" aktiviert werden.

Ablauf Schweißprogramm-Nr.

Der Schweißablauf wird mit dem durch die Schweißprogramm-Nr. definierten Parametersatz durchgeführt.

Störung

Wenn die Schweißsteuerung einen Fehler identifiziert, geht sie selbständig in den Zustand Störung. Dieser Zustand kann durch die Schweißsteuerung selbständig oder über die Quittierung "Fehlermeldung zurücksetzen" verlassen werden. In jedem Fall darf kein Fehler mehr anstehen.

Elektroden Wechsel

Ein erforderlicher Elektrodenwechsel wird durchgeführt. Danach muß der Schweißsteuerung der Elektrodenwechsel mitgeteilt werden.

Elektroden-Nachbearbeitung

Eine erforderliche Elektroden-Nachbearbeitung wird durchgeführt. Danach muß der Schweißsteuerung die erfolgte Elektroden-Nachbearbeitung mitgeteilt werden.

6.2.2. Steuerwort

Steuerwort:

Bits	Bedeutung	m/o	
0	Start	m	von RC zusätzlich als Eingangskontakt
1	Quittung Nachbearbeitung	o	von RC
2	frei einstellbar		
3	Zähler zurücksetzen	m	von SPS
4	Fehler zurücksetzen	m	von SPS
5	Fehler Rücksetzen-Nr.	o	von SPS
6	Fehler Rücksetzen-Nr.	o	von SPS
7	Mit Schweißstrom	m	von SPS
8	Schweißprogramm-Nr.	m	von RC
9	Schweißprogramm-Nr.	m	von RC
10	Schweißprogramm-Nr.	m	von RC
11	Schweißprogramm-Nr.	m	von RC
12	Schweißprogramm-Nr.	m	von RC
13	frei einstellbar		
14	frei einstellbar		
15	frei einstellbar		

Start

Mit dem Wechsel von 0 nach 1 wird die Schweißprogramm-Nr. übernommen und der entsprechende Ablauf wird gestartet.

Quittung Nachbearbeitung

Mit dem Wechsel von 0 nach 1 wird angezeigt, daß die zuvor angeforderte Nachbearbeitung beendet ist.

Zähler zurücksetzen

Der Verschleiß-Zähler einer oder mehrerer Elektroden wird zurückgesetzt, wenn das Bit von 0 nach 1 wechselt. Das Signal muß mindestens 10 ms anstehen.

Realisierungs-Vorschlag:

Mit der Auswahl-Nr. wird die Elektrode ausgewählt. Die Auswahl-Nr. 0 bedeutet, alle Zähler werden zurückgesetzt.

Eine andere Realisierung muß durch den Hersteller beschrieben werden.

Fehlermeldung zurücksetzen

Alle nicht mehr anstehenden Fehlermeldungen werden abhängig von der "Fehlermeldung zurücksetzen Nr." zurückgesetzt, wenn das Bit von 0 nach 1 wechselt. Das Signal muß mindestens 10 ms anstehen.

Fehlermeldung zurücksetzen Nr.

Mit diesen Bits wird die Reaktion auf das Signal "Fehlermeldung zurücksetzen" definiert.

Fehlermeldung zurücksetzen Nr.	Bedeutung
0	Fehlermeldung rücksetzen
1	Fehlermeldung rücksetzen mit FK
2	Fehlermeldung rücksetzen mit Ablaufwiederholung
3	herstellerspezifisch

Fehlermeldung zurücksetzen:

Alle nicht mehr anstehenden Fehlermeldungen werden ohne weitere Reaktion der Schweißsteuerung zurückgesetzt.

Fehlermeldung zurücksetzen mit FK

Alle nicht mehr anstehenden Schweißprozeß-Fehlermeldungen werden zurückgesetzt. Solange das Start-Signal noch ansteht, wird zusätzlich das FK-Signal ausgegeben.

Fehlermeldung rücksetzen mit Ablaufwiederholung

Alle nicht mehr anstehenden Schweißprozeß-Fehlermeldungen werden zurückgesetzt. Der letzte Schweißablauf wird wiederholt.

Mit Schweißstrom

Bit gleich 1 bedeutet:

Der Schweißablauf soll mit Schweißstrom, d.h. mit Ansteuerung des Leistungsteils durchgeführt werden.

Schweißprogramm-Nr.

Mit der Schweißprogramm-Nr. wird der Parametersatz ausgewählt, der mit dem "Start" ausgeführt wird.

6.2.3. Statuswort

Statuswort:

Bits	Bedeutung	m/o		
0	Fortschaltkontakt	m	an RC	zusätzlich als Ausgangskontakt
1	Anforderung Nachbearbeitung	o	an RC	
2	Vorwarnung	m	an SPS	
3	max. Standmenge erreicht	m	an SPS	
4	Bereit	m	zur SPS, PC	
5	Schweißfehler	m	zur SPS, PC	
6	Schweißprozeß-Überwachung	o	zur SPS, PC	
7	Mit Schweißstrom	m	zur SPS	
8	frei einstellbar			
9	frei einstellbar			
10	frei einstellbar			
11	frei einstellbar			
12	frei einstellbar			
13	frei einstellbar			
14	frei einstellbar			
15	frei einstellbar			

Fortschaltkontakt

In der Betriebsart "Einzelpunkt" wird das Bit auf 1 gesetzt, wenn der Schweißablauf ohne Fehler beendet wurde.

Anforderung Elektroden-Nachbearbeitung

Wenn das Bit gleich 1 ist, fordert die Schweißsteuerung eine Elektroden-Nachbearbeitung an. Das Bit wird auf 0 gesetzt, wenn die Nachbearbeitung mit dem Signal "Elektroden-Nachbearbeitung beendet" quittiert wird.

Vorwarnung

Bit gleich 1 bedeutet:

Eine Elektrode hat den eingestellten Wert für Vorwarnung der "max. Standmenge" erreicht.

max. Standmenge erreicht

Die max. Standmenge einer Elektrode ist erreicht (Lebensdauer der Elektrode). Das Bit wird auf 0 gesetzt, wenn der entsprechende Zähler zurückgesetzt wurde.

Bereit

Bit gleich 1 bedeutet:

Die Schweißsteuerung ist bereit einen Schweißablauf durchzuführen.

Bit gleich 0 bedeutet:

Die Schweißsteuerung ist nicht bereit einen Schweißablauf durchzuführen. Es steht ein Fehler an.

Schweißfehler

Bit gleich 1 bedeutet:

Beim letzten Schweißablauf trat ein Schweißprozeßfehler auf. Das Bit wird nach "Fehlermeldung zurücksetzen" auf 0 gesetzt.

Schweißprozeß-Überwachung

Bit gleich 1 bedeutet:

Der Schweißprozeß wird überwacht. Das Bit wird nur beim Start eines Schweißablaufs verändert.

Mit Schweißstrom

Bit gleich 1 bedeutet:

Der Schweißablauf wird mit Schweißstrom, d.h. mit Ansteuerung des Leistungsteils durchgeführt.

Abbildung der Gerätefunktion auf die Kommunikation

Abbildung auf den PD-Kanal

Prozeßdatenkanal einer Schweißsteuerung:

	b15	Byte 0	Byte 1	b0	Byte 2	Byte 3
IN		Steuerwort			herstellerspezifisch	
OUT		Statuswort			herstellerspezifisch	

7. Betriebsphasen der Anwendung

In diesem Kapitel werden die möglichen Betriebsphasen des Gerätes beschrieben. Das Kapitel ist in

- Anlauf/Abbruch
- Betrieb

gegliedert.

7.1. Anlauf/Abbruch

Anlauf

Nach Spannungseinschalten oder Rücksetzen des Gerätes beginnt der Anlauf.

Folgende Aktionen werden vom Gerät durchgeführt:

- Konfiguration der Prozeß-Ein- und -Ausgangsdaten
- Initialisierung der Prozeßdaten

Die Prozeß-Ein- und -Ausgangsdatenregister werden mit Null vorbesetzt.

Abbruch

Folgende Aktionen werden durchgeführt:

- Reset der Prozeßdaten

Wenn das Gerät ausfällt und eine Entkopplung zwischen der Kommunikations- und Schweißsteuerung besteht, werden die Prozeßeingangsdaten auf Null gesetzt.

7.2. Betrieb

Folgende Funktion sind in der Betriebsphase 'Betrieb' aktiv:

- Gerätesteuerung

8. Kommunikationsprofil

8.1. Schicht 1

In diesem Kapitel wird die Kopplung an das Übertragungsmedium definiert.

Für Schweißsteuerungen wird die Fernbus-Schnittstelle entsprechend dem Sensor/Aktor-Profil 12 ausgewählt.

8.2. Schicht 2

In diesem Kapitel werden alle Definitionen, die die Schicht 2 betreffen, festgelegt.

8.2.1. Konfiguration der INTERBUS-Register

siehe Sensor/Aktor-Profil 12

8.2.2. Identifikation der INTERBUS Teilnehmer

Der ID-Code setzt sich folgendermaßen zusammen:

b15	b13	b12	b8	b7	b0
Meldung		Datenbreite			IDENT-Code

Meldung

Mit diesem Bit im ID-Code werden Meldungen an die Anschaltbaugruppe übertragen.

Tabelle 1: Meldungen

b 15	b 14	b13	Bedeutung
1	x	x	Teilnehmer-Meldung
x	1	x	CRC Fehler
x	x	1	reserviert

Teilnehmer-Meldung

Diese Meldung wird erzeugt, wenn der Teilnehmer erkannt hat, daß eine Peripheriestörung vorliegt.

CRC-Fehler

Diese Meldung wird erzeugt, wenn Übertragungsstörungen erkannt wurden (vom Protokoll-Chip).

Datenbreite

Die Datenbreite gibt an, wieviel Bits der Teilnehmer im Bus belegt. Hat dieser z.B. 16 Bit Eingänge und 32 Bit Ausgänge, so belegt er 32 Bit (4 Bytes) im Ring (der größere Wert ist entscheidend). Die Länge des Parameter-Kanals ist im IDENT-Code festgelegt.

Tabelle 2: Datenbreite

Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Datenbreite
0	0	0	0	1	2 Bytes
0	1	0	1	1	3 Bytes
0	0	0	1	0	4 Bytes
0	0	0	1	1	6 Bytes
0	0	1	0	0	8 Bytes

IDENT-Code

Für Schweißsteuerungen wird folgender IDENT-Code festgelegt.

Beschreibung der Gerätefunktion		IDENT-Code (dec)	IDENT-Code (hex)
Profilkonforme Digital-Geräte mit Ein- und Ausgangsadressen	PROFIL DIO	47	2F

8.3. Schicht 7

Der Parameter-Kanal wird nicht unterstützt.

Anhang Einsatzgebiete und Vernetzungskonzepte für Schweißsteuerungen

Die Schweißsteuerungen werden unter anderem in Anlagen mit der folgenden Konfiguration eingesetzt.

Anzahl	Gerät	E/A Daten
1	SPS (30 ... 100 ms Zykluszeit)	
1	PC	
12	Schweißsteuerungen	20 E / 10 A
8	Roboter	48 E/A
4	Ventilinseln	16 A
1	Schrauber	16 E/A
	Werkzeuge, Schaltschränke	300 E/A
2	Servo/Fu	16 E/A
2	Bedientableau	64 E/A
1	Bolzenschweißen	16 E/A

In solchen Anlagen bestehen folgende Kommunikationsbeziehungen:

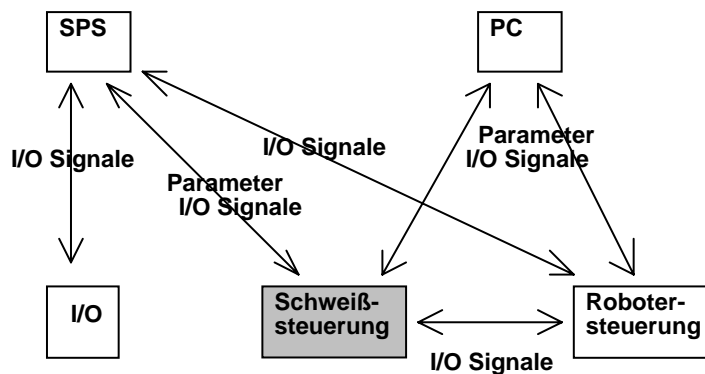


Bild 3: Kommunikationsbeziehungen

Vernetzungskonzept

Die I/O-Signale werden, in typischen Anlagen, innerhalb von 6 ms zur SPS übertragen. Ein Querverkehr von I/O-Signalen (über den Busmaster) z.B. zur Robotersteuerung erfolgt in 18 ms.

Um große Datenmengen (z.B. 100 Kbyte) von dem PC an jede Schweißsteuerung zu übertragen, sollte ein Netzwerk mit einer kurzen Zykluszeit zwischen PC und SPS installiert werden.

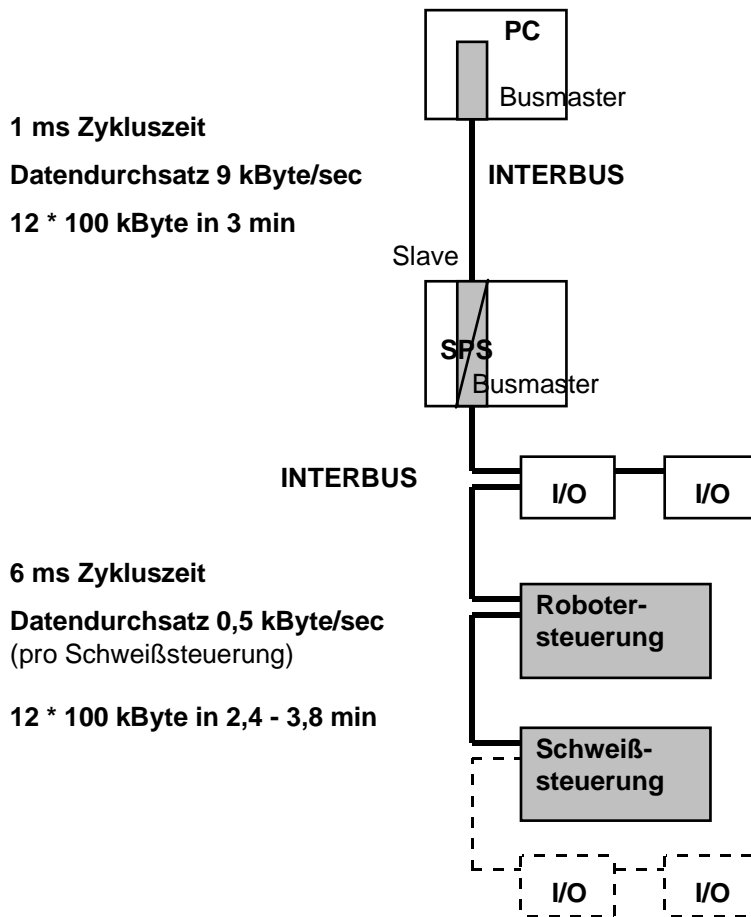


Bild 4: Schweißsteuerung als Slave direkt durch die SPS gesteuert

Wenn die Robotersteuerung mit den zugehörigen I/O's und der zugehörigen Schweißsteuerung eigenständig ohne SPS betrieben werden soll, kann das bis dahin installierte Teilsystem direkt mit dem PC als Busmaster in Betrieb genommen werden.

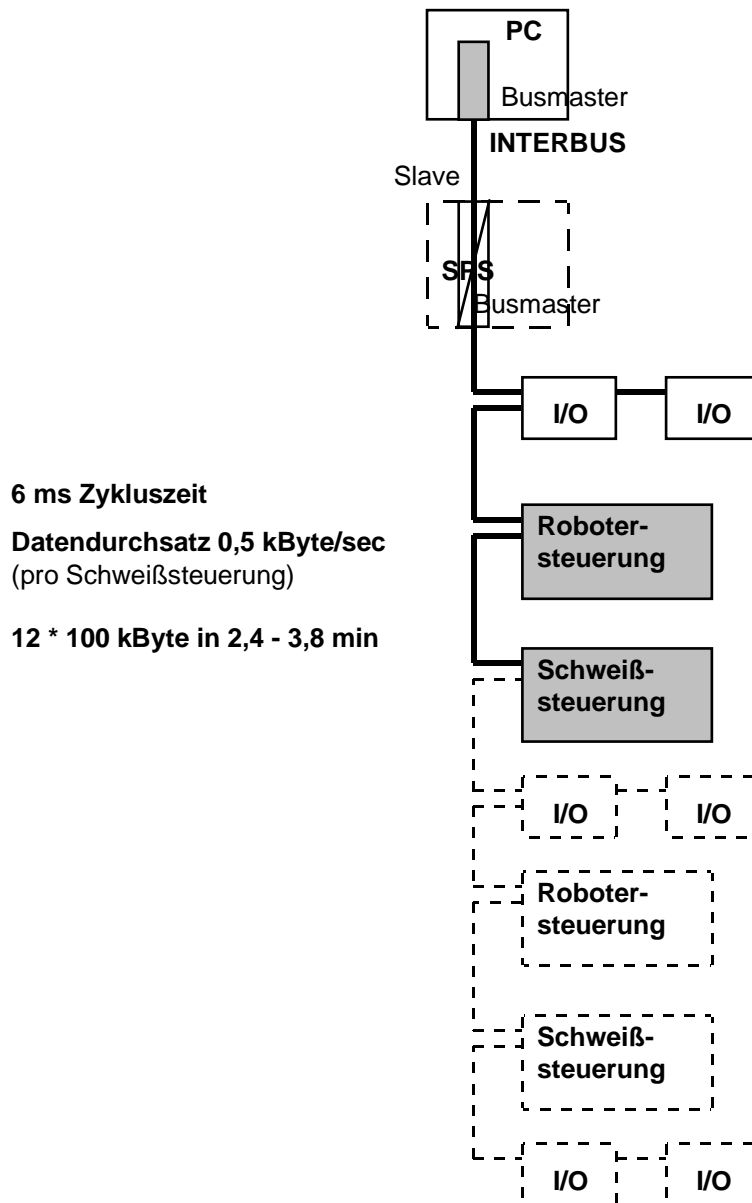


Bild 5: Teilinbetriebnahme mit PC als Busmaster

Robotersteuerung mit Busmaster für Schweißsteuerungen

Wenn die Robotersteuerung mit den zugehörigen I/O's und der zugehörigen Schweißsteuerung eigenständig ohne SPS betrieben werden soll, wird die Robotersteuerung mit einem Busmaster ausgerüstet.

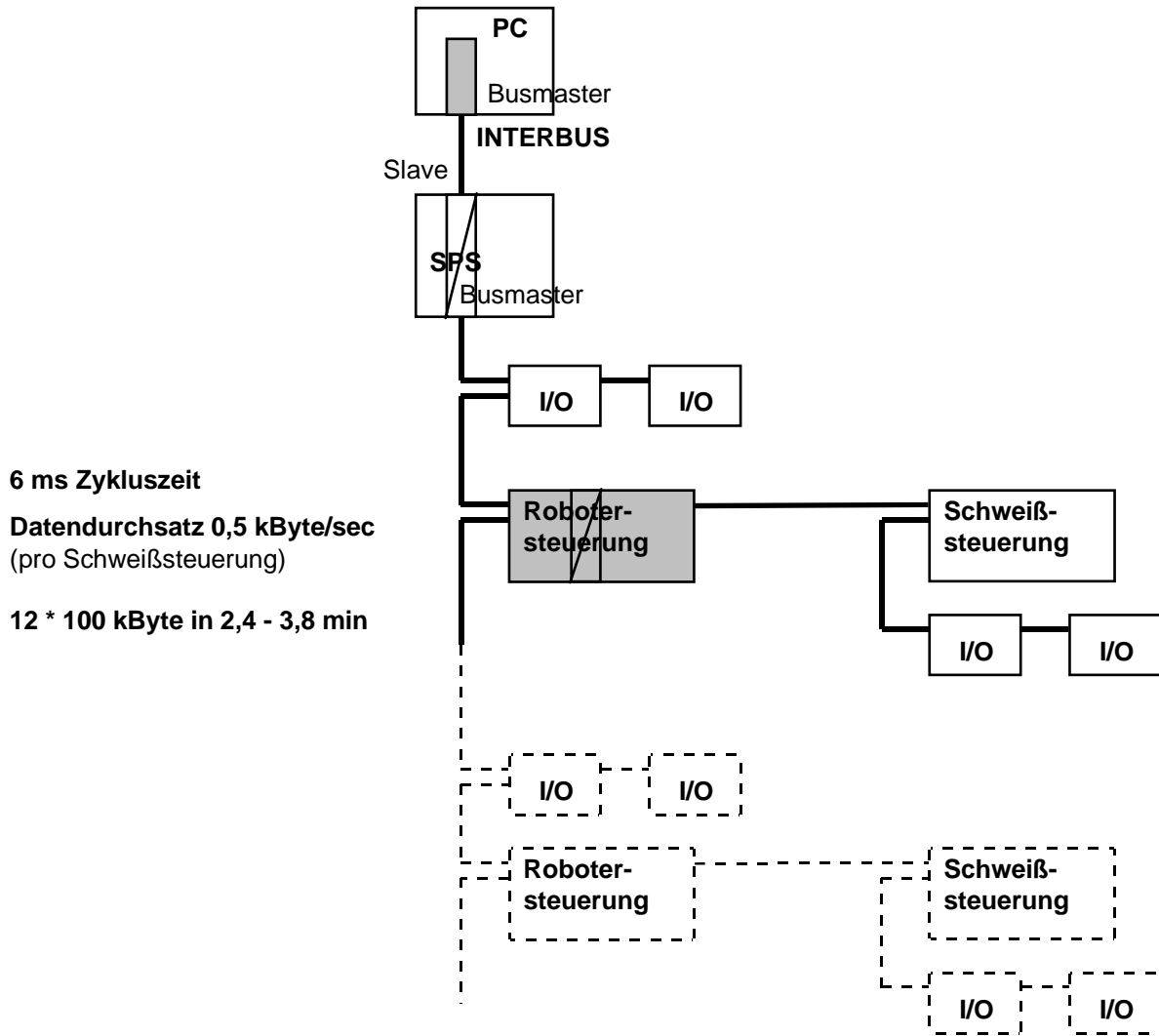


Bild 6: Teilinbetriebnahme mit Roboter als Busmaster

Offene Punkte

Projektierungshinweise

Sinnvolle Konfiguration:

Schweißsteuerungen in getrennten Lokalbussegmenten.

Reconfiger Taste definieren

Mehrere Anwendungen über einem Windows Treiber zu mehreren PCP-Teilnehmern

parallele Dienste zu einem Teilnehmer von verschiedenen Anwendungen ????

Aufteilung der Parameter in Arbeitspakete und Proirität (*Priorität*)

Aus dieser Anlagenkonfiguration errechnet sich eine IB-S Zykluszeit von:

$$t_{\text{Zyk}}(\text{ms}) = ((1,15 * (6 + \text{Teilnehmer} * \text{Byts/Teilnehmer}) * 13) + \text{Teilnehmer} * 4) / \text{Kbaud}$$

Schweißst. mit 2 Worten PA-Kanal

$$(1,15 * (6 + 1568/8) * 13 + 29 * 4) / 500 = 6,27 \text{ ms}$$

$$256 * 2048 \text{ Byte} = 524288 / 3 = 174762,67 * 6,27 = 1095 \text{ s} = 18,25 \text{ min}$$

$$1024 \text{ Byte} / 3 * 6,27 = 2,1 \text{ s}$$

Schweißst. mit 4 Worten PA-Kanal

$$(1,15 * (6 + 1952/8) * 13 + 29 * 4) / 500 = 7,71 \text{ ms}$$

$$256 * 2048 \text{ Byte} = 524288 / 7 = 74898,29 * 7,7 = 576 \text{ s} = 9,6 \text{ min}$$

$$1024 \text{ Byte} / 7 * 7,71 = 1,1 \text{ s}$$

$$750 * 7 = 4,5 \text{ s}$$

PC als Master, SPS als Slave

PA-Kanal Worte	1 SPS			10 SPS'en		
PA-Kanal Worte	Zykluszeit in ms	Übertragungszeit 1024 Byte in ms	Durchsatz in Byte/sec	Zykluszeit in ms	Übertragungszeit 1024 Byte in ms	Durchsatz in Byte/sec
4	0,8	114	12 K	3	428	2,5 K
8	1	69	14,8 K	5,3	363	2,8 K
16	1,5	49	20,8 K	10	333	3 K
32	2,5	41	25 K	20	330	3,1 K

1

$$(1,15 \cdot (6+8) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 0,43 + 0,150 \text{ ms} \quad 1024 / 7 \cdot 0,58 = 84,85 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+8) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 0,43 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 7 \cdot 0,78 = 114,1 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+16) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 0,67 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 15 \cdot 1,02 = 69,63 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+32) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 1,14 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 31 \cdot 1,49 = 49,22 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+64) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 2,1 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 61 \cdot 2,45 = 41,13 \text{ ms}$$

5

$$(1,15 \cdot (6+40) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 1,38 + 0,150 \text{ ms} \quad 1024 / 7 \cdot 1,53 = 223,82 \text{ ms}$$

20

$$(1,15 \cdot (6+160) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 4,97 + 0,150 \text{ ms} \quad 1024 / 7 \cdot 5,12 = 748,98 \text{ ms}$$

10

$$(1,15 \cdot (6+80) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 2,58 + 0,150 \text{ ms} \quad 1024 / 7 \cdot 2,73 = 399,36 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+80) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 2,58 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 7 \cdot 2,93 = 428,62 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+160) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 4,97 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 15 \cdot 5,32 = 363,18 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+320) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 9,76 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 31 \cdot 10,11 = 333,96 \text{ ms}$$

$$(1,15 \cdot (6+640) \cdot 13 + 1 \cdot 4) / 500 = 19,32 + 0,350 \text{ ms} \quad 1024 / 61 \cdot 19,67 = 330,2 \text{ ms}$$

PC mit 12 Schweißsteuerungen (8 Worte PCP)

$$(1,15(6+768/8) \cdot 13 + 12 \cdot 4) / 500 = 2,75 \text{ ms}$$

$$12 \cdot 64 = 768$$

Robotersteuerung mit Busmaster für Schweißsteuerungen

Wenn die Robotersteuerung mit den zugehörigen I/O's und der zugehörigen Schweißsteuerung eigenständig betrieben werden soll, muß die Robotersteuerung mit einer Busmasteranschlaltung ausgerüstet werden.

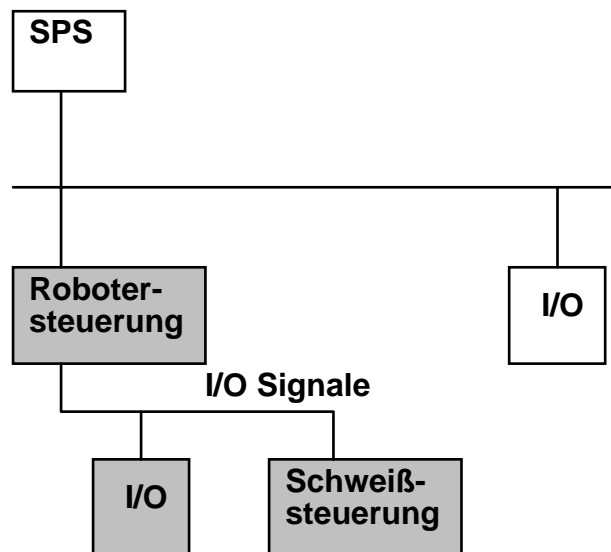


Bild 7: Schweißsteuerung als Slave an der Robotersteuerung