

PU10

Betriebsanleitung für SSI / Parallel-Umsetzer

Art.-Nr. 491-00002 (Standard)

Für künftige Verwendung aufbewahren !

Ausgabe-/Rev.-Datum:	20.02.1997
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - EAK - BA - D - 0052 - 01
Softstand:	-
Dateiname:	TR-EAK-BA-D-0052.DOC
Verfasser:	MÜJ / THP

**TR - Electronic GmbH
Eglishalde 6
D-78647 Trossingen**

Telefon 07425 / 228-0
Telefax 07425 / 228-33

Impressum

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33

© Copyright 1997 TR-Electronic

Änderungsvorbehalt

Änderungen der in diesem Dokument enthaltenen Informationen, die aus unserem stetigen Bestreben zur Verbesserung unserer Produkte resultieren, behalten wir uns jederzeit vor.

Druck

Dieses Handbuch wurde mit einer Textformatierungssoftware auf einem DOS-Personal-Computer erstellt. Der Text wurde in *Arial* gedruckt.

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Bildschirm / Display sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Hinweise zu Urheberrechten (Copyright ©)

MS-DOS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft AG.

Änderungs-Index

i

Hinweis

Auf dem Deckblatt dieses Dokumentes ist der aktuelle Revisionsstand mit dem dazugehörigen Datum vermerkt. Da jedes einzelne Blatt in der Fußzeile mit einem eigenen Revisionsstand und Datum versehen ist, kann es vorkommen, daß sich unterschiedliche Revisionsstände innerhalb des Dokumentes ergeben.

Zeichnungen, die sich im Anhang befinden, sind mit einem eigenen Änderungs-Index versehen.

Dokumenterstellung:

27.10.1995

Änderung	Datum
Neugliederung der Betriebsanleitung	20.02.1997

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit	1-1
1.1 Allgemeines Gefahrenpotential	1-1
1.2 Sicherheitstechnische Hinweise	1-1
1.2.1 Hinweise zur Installation	1-2
1.2.1.1 Abschirmung	1-3
1.2.1.2 Entstörmaßnahmen	1-3
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	1-4
1.4 Gefahren durch bestimmte Verwendungsarten	1-5
1.5 Gefahren durch Zubehör	1-5
1.6 Zugelassene Bediener	1-5
1.7 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort	1-6
1.8 Schutzeinrichtungen	1-6
2 Transport / Inbetriebnahme	2-1
2.1 Transport / Lagerung	2-1
2.2 Montage	2-1
2.3 Inbetriebnahme	2-2
2.3.1 Encoderschnittstelle	2-2
2.4 Funktionsprinzip	2-3
2.5 Blockschaltbild	2-4
2.6 Anschlußvarianten	2-5
2.6.1 Masterbetrieb	2-5
2.6.2 Mithörbetrieb	2-5
2.7 SSI-Taktfrequenz und Leitungslänge	2-6
2.8 Funktionen	2-6
2.8.1 Programmierschnittstelle EPROG	2-6
2.8.2 Galvanische Trennung	2-7
2.8.3 DIP-switches	2-7
2.8.3.1 Lage der Daten zum Takt	2-8
2.8.3.2 Prüfsummenüberwachung	2-8
2.8.3.3 Latch-Funktion der Parallelausgänge	2-8
2.8.3.4 Bus-Funktion der Parallelausgänge	2-9
2.8.3.5 Codewandlung Gray/Binär	2-9
2.8.3.6 Fehlerausgang	2-9
2.8.3.7 Pegelwahl Fehlerausgang	2-10
2.8.3.8 Taktfrequenz	2-10
3 Störungen	3-1
3.1 Fehlerursachen und Abhilfen	3-1

4 Anhang	4-1
4.1 Technische Daten	4-1
4.2 Zubehör	4-2
4.3 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung.....	4-2
4.3.1 Steckercodierung.....	4-2
 Zeichnungen	
Frontansicht	04-970-006
Steckerbelegung.....	04-970-007
Maßzeichnung.....	04-970-004
Gegenstecker	00-000-1066

1 Sicherheit

1.1 Allgemeines Gefahrenpotential

Der 32. Ausgang (X4 pin 16) kann mit einem Fehlerbit belegt werden, welches Fehler der Ausgangstreiber und bei aktivierter Prüfsummenüberwachung auch Prüfsummenfehler meldet.

siehe hierzu auch Kapitel Prüfsummenüberwachung Seite 2-8.

Kapitel Fehlerausgang Seite 2-9

Kapitel Pegelwahl Fehlerausgang Seite 2-10

Wird die Kassette in Verbindung mit einem programmierbaren TR-Encoder (Compact-Encoder CE) betrieben, so besteht die Möglichkeit, verschiedene Signalbits in das SSI-Übertragungsprotokoll einzubinden. Mittels diesen Signalbits werden Zusatzfunktionen wie Selbstüberwachung, Stillstands- und Drehrichtungserkennung, Drehzahlwächter und Endschalter bereitgestellt.

Sonst bietet die Kassette keine Diagnose für auftretende Fehler z.B. Encoderdrehzahl zu hoch, Spurfehler etc. Der Anwender muß die empfangenen Daten dann selbst auf ihre Gültigkeit überprüfen.

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes zu tun haben, müssen

- entsprechend qualifiziert sein
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Es geht um Ihre und die Sicherheit Ihrer Einrichtungen!

1.2 Sicherheitstechnische Hinweise

Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:



Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Hinweis

bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstips des verwendeten Produkts.

1.2.1 Hinweise zur Installation

Da die Achskassette in ihrer Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme ist, soll mit diesen Hinweisen eine Leitlinie für die gefahrlose Integration der Achskassette in ihre Umgebung gegeben werden.



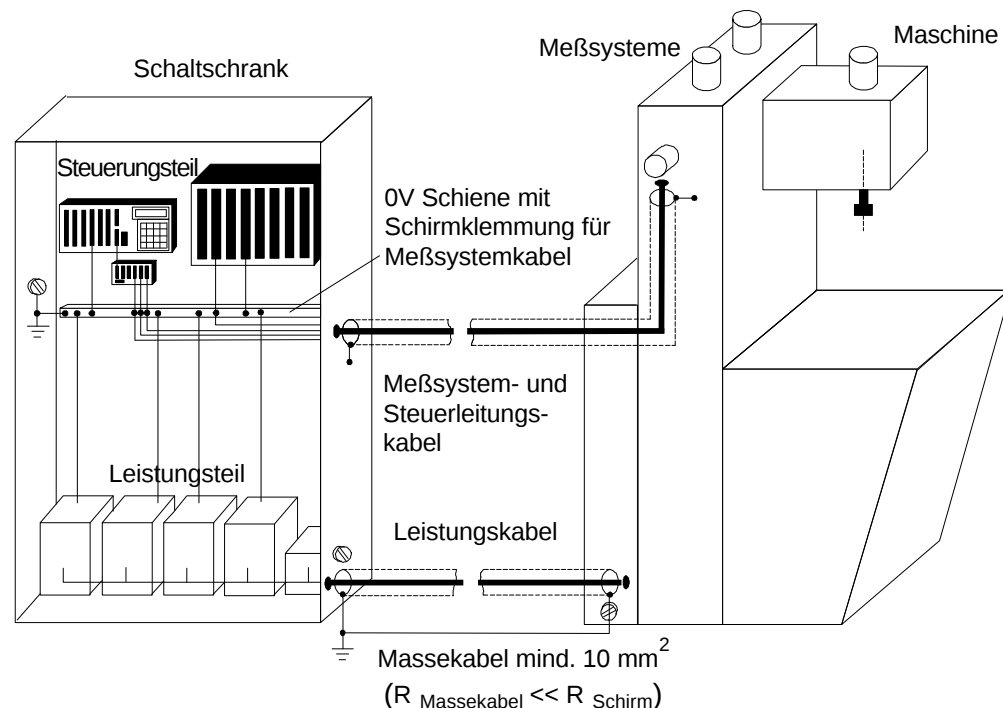
Warnung

- Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Bei Einrichtungen mit festem Anschluß (ortsfeste Anlagen/Systeme) ohne allpoligen Netztrennschalter und/oder Sicherungen ist ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Anlagen-Installation einzubauen; die Einrichtung ist an einen Schutzleiter anzuschließen.
- Bei Geräten, die mit Netzspannung betrieben werden, ist vor Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob der eingestellte Nennspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Bei 24 V-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Nur nach IEC 364 - 4 - 41 bzw. HD 384.04.41 (VDE 0100 Teil 410) hergestellte Netzgeräte verwenden.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände an den elektrischen Baugruppen nicht auszuschließen.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist **"NOT-AUS"** zu erzwingen.
- NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.
- Anschluß- und Signalleitungen sind so zu installieren, daß induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E-/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

1.2.1.1 Abschirmung

Der Einsatz elektronischer Sensor - Aktivsysteme in modernen Maschinen erfordert ein konsequentes und korrekt ausgeführtes Entstör- und Verdrahtungskonzept. Die einwandfreie Funktion einer Anlage mit elektronischen Meßsystemen und der Kassette ist nur unter diesen Voraussetzungen gewährleistet.

Schirmleiter-Verdrahtungsempfehlung



1.2.1.2 Entstörmaßnahmen

- Anschlußleitung zur Achskassette in großem Abstand, oder räumlich abgetrennt von mit Störungen belasteten Energieleitungen (geschirmt) verlegen.
- Zur sicheren Datenübertragung müssen vollständig geschirmte Leitungen benutzt und auf eine gute Erdung geachtet werden. Bei differentieller Datenübertragung (RS422, RS485 etc.) müssen zusätzlich paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden.
- Für die Datenübertragung einen Kabelquerschnitt von min. $0,22 \text{ mm}^2$ verwenden.
- Kabelquerschnitt des Massekabels mit mind. 10 mm^2 zur Vermeidung von Potentialausgleichströmen über den Schirm. Dabei ist zu beachten, daß der Widerstand des Massekabels sehr viel kleiner als der des Schirms sein muß.
- Durchgängige Verdrahtung des Schirms, großflächige Auflage auf spezielle Schirmanschlußklemmen.
- Leitungskreuzungen vermeiden. Wenn unvermeidbar, nur rechtwinklige Kreuzungen vornehmen.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

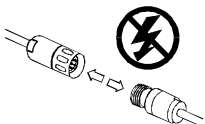
Die Achskassette PU10 dient zur Umsetzung von synchron-seriellen Daten in parallele Daten und kann daher nur zusammen mit Encodern eingesetzt werden, welche die Daten durch SSI übertragen. Da die Kassette selbst keine Programmierungen wie Skalierung, Zählrichtung usw. verwaltet, muß bei Bedarf der Encoder die Aufbereitung der Meßdaten übernehmen. Die programmierbaren TR-Encoder (Compact-Encoder CE) dienen zur Programmierung von Nullpunkt, Auflösung und Meßlänge und zur Anpassung an die Schnittstellen des Anwenders und stellen außerdem mittels Signalbits verschiedene Zusatzfunktionen bereit. Sie werden mit der PC-Software "**EPROG**" parametrieren.

Die ausgelieferte Achskassette PU10 ist folgendermaßen ausgestattet:

Encoder-Schnittstelle:	SSI
Eingänge:	Bus Latch
Ausgänge:	32 Bit parallel (32 Datenbit oder 31 Datenbit und 1 Fehlerbit)
Programmierschnittstelle:	EPROG



Warnung

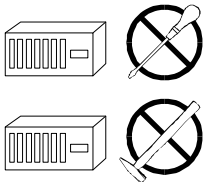


Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen!

Kurzschlüsse, Spannungsspitzen etc. können zur Fehlfunktion und zu unkontrollierten Zuständen der Anlage bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

Vor Einschalten der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen!

Nicht korrekt vorgenommene Verbindungen können zur Fehlfunktion der Anlage, falsche Verbindungen zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.



Mechanische- oder elektrische Veränderungen an der Achskassette oder den Meßsystemen sind aus Sicherheitsgründen verboten!



Hinweis

Die in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Inbetriebnahme- und Betriebsanweisungen müssen zwingend eingehalten werden.

1.4 Gefahren durch bestimmte Verwendungsarten



Vorsicht

Zu hoher Stromfluß zerstört die Achskassette!

- Aus der Spannungsversorgung der Kassette (Encoderstecker) darf max. ein Strom von 800 mA entnommen werden. Bei einem Strom von mehr als 800 mA muß der Encoder mit einer separaten Spannungsversorgung versorgt werden.
- Encoder mit eingebauter Heizung müssen ebenfalls separat gespeist werden.

1.5 Gefahren durch Zubehöre



Vorsicht

Nicht korrekt gesteckte Gegenstecker können eine Fehlfunktion der Kassette hervorrufen!

- Gegenstecker mit dem dafür vorgesehenen Stecker fest verschrauben.

1.6 Zugelassene Bediener

Die Inbetriebnahme und der Betrieb dieses/eines Gerätes darf/dürfen nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Betriebsanleitung sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß dem Standard der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

1.7 Sicherheitsmaßnahmen am Montageort



Warnung

Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn die Achskassette bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist!

Potentialschwankungen können die Achskassette zerstören oder die Funktion beeinträchtigen.

Steckerkontakte nicht mit den Händen berühren!

Statische Aufladungen könnten elektronische Bauteile der Achskassette zerstören.

Unbenutzte Eingänge dürfen nicht beschaltet werden (siehe Steckerbelegungen)!

Spannungsversorgungsbereich einhalten: 11-29 V DC (inkl. Restwelligkeit)



Hinweis

Sicherstellen, daß die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.

1.8 Schutzeinrichtungen

Das höchstwertigste Bit der 32 Parallelausgänge (O31/Error) kann mit einem Fehlerbit belegt werden. DIP-switch 14 muß dafür auf ON eingestellt sein.

Mögliche Fehler, die für die Meldung an diesem Ausgang alle miteinander verodert werden, sind:

- Prüfsummenfehler (sofern Prüfsummenüberwachung aktiviert; nur für die Verwendung von TR-Electronic-Encodern mit dem SSI-Format 64 Datenbit + 15 Bit Prüfsumme möglich)
- mindestens ein Treiberausgang kurzgeschlossen
- mindestens ein Treiberausgang in Strombegrenzung (100 mA)
- mindestens ein Treiber hat Übertemperatur.

siehe hierzu auch Kapitel Prüfsummenüberwachung Seite 2-8.

Kapitel Fehlerausgang Seite 2-9

Kapitel Pegelwahl Fehlerausgang Seite 2-10



Warnung

Sobald am Fehlerausgang mit dem Pegel für „nicht ok“ ein Fehler gemeldet wird, muß der Anwender dafür sorgen, daß entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden ergriffen werden, z.B. die entsprechende Achse bzw. Anlage stoppen.

Ggf. ist **"NOT-AUS"** zu erzwingen.

2 Transport / Inbetriebnahme

2.1 Transport / Lagerung

Transport - Hinweise

Achskassette nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen!
Gerät enthält empfindliche elektronische Bauelemente.

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

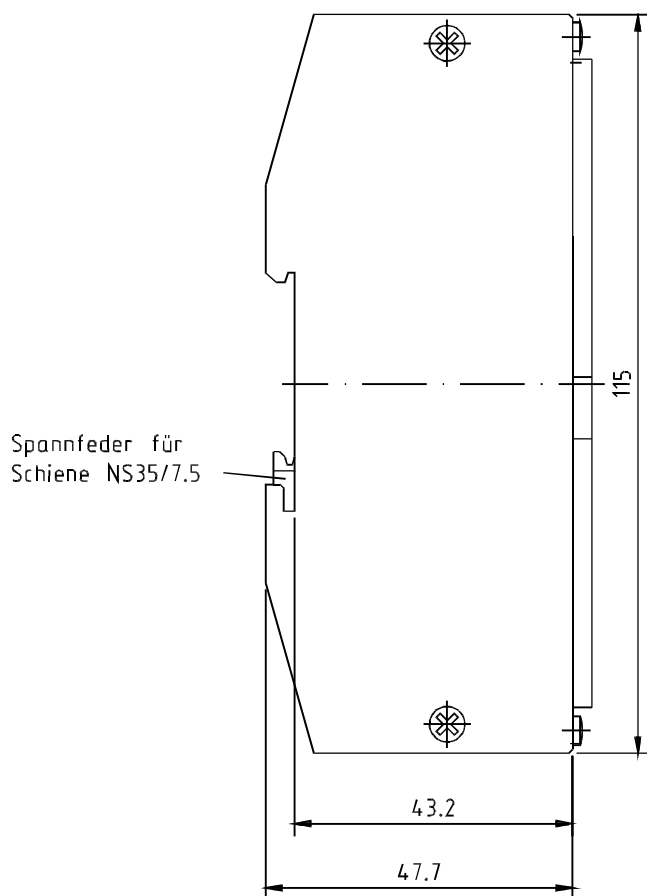
Lagerung

- Lagertemperatur : -30 bis +80°C
- Trocken lagern.

2.2 Montage

Die Achskassette ist für eine Tragschienen-Montage (NS35/7,5) im Schaltschrank vorgesehen.

Für die Aufrüstung der Kassette auf die Tragschiene wird kein weiteres Montagezubehör benötigt.



2.3 Inbetriebnahme

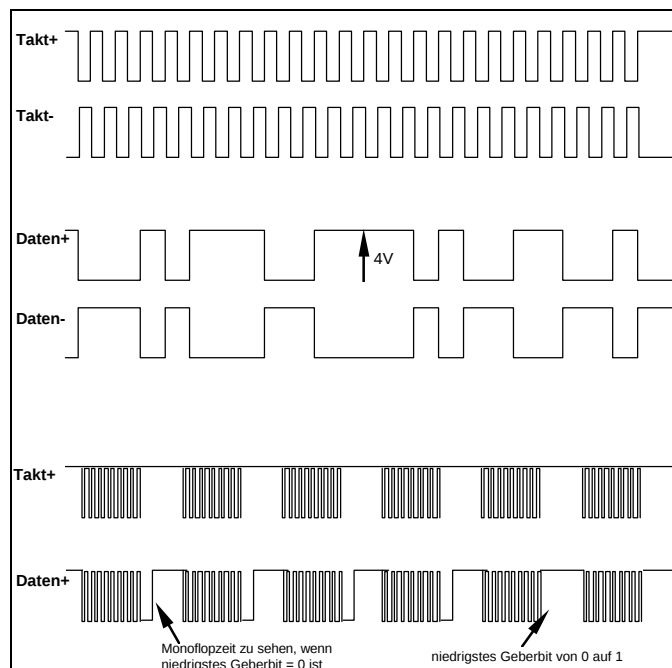
2.3.1 Encoderschnittstelle

Die Achskassette PU10 kann nur zusammen mit Encodern eingesetzt werden, welche die Daten durch SSI übertragen.

Das SSI-Verfahren ist ein synchron-serielles Übertragungsverfahren für die Encoderdaten. Es hat sich bei Absolutwertgebern als Quasi-Standard herausgebildet. Durch die Verwendung der RS422-Schnittstelle zur Übertragung können ausreichend hohe Übertragungsraten erzielt werden. Die Kassette arbeitet im Masterbetrieb (bei selbst erzeugtem Takt) wahlweise mit 250 kHz oder 125 kHz. Im Mithörsbetrieb wird der Takt von einer Steuerung an die Kassette geliefert und die Taktfrequenz muß im Bereich von 80 kHz bis 1 MHz liegen.

Bei der Übertragung werden Taktbündel auf die Taktleitungen zum Encoder gelegt. Mit jedem ankommenden Impuls am Encoder sendet dieser seine in einem Schieberegister anliegenden Informationen Bit für Bit auf den Datenleitungen an die Kassette, beginnend beim höchstwertigsten. Nach dem letzten Datenbit kommen nur noch Nullbits. In der Pause zwischen den Bündeln werden Einsbits gesendet. Die Pause wird durch ein nachtriggerbares Monoflop erkannt. Erst dann darf ein neues Bündel beginnen.

In dem unten dargestellten Beispiel liest der Empfänger als Encoderposition den Wert 001 0111 0011 1101 0011 0010 (HEX 173D32).



Takt und Daten werden mit Kabelsendern mit TTL-Pegeln differentiell gesendet und zum Schutz gegen Beschädigungen durch Störungen, Potentialdifferenzen oder Verpolen mit Optokopplern empfangen.

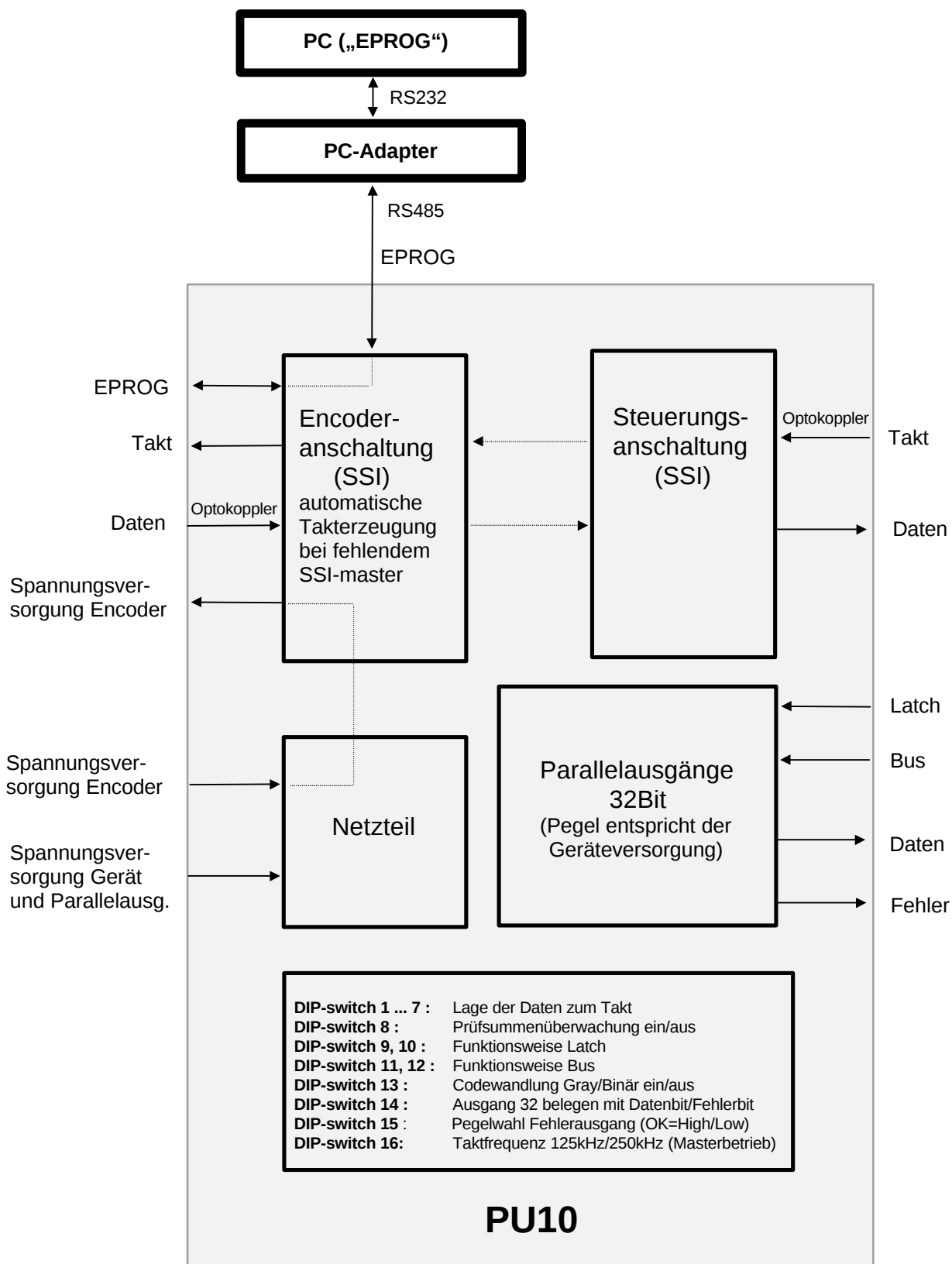
2.4 Funktionsprinzip

Das Gerät PU10 dient zur Umsetzung von synchron-seriellen Daten in parallele Daten.

Im Encoder kann eingestellt werden, ob Positionswerte, Nocken oder Statusausgänge wie „up“, „down“, „overspeed“, usw. über die serielle Schnittstelle ausgegeben werden sollen. Der Encoder verwaltet außerdem Programmierungen wie beispielsweise Skalierung oder Drehrichtungsumschaltung und bereitet die Meßdaten auf. Er wird über die Programmierschnittstelle EPROG parametrisiert und speichert die Daten dauerhaft ab.

Die Bezeichnung „EPROG“ leitet sich ab von **E**ncoder-**P**rogrammierung.
(zu EPROG siehe Kapitel Programmierschnittstelle EPROG Seite 2-6)

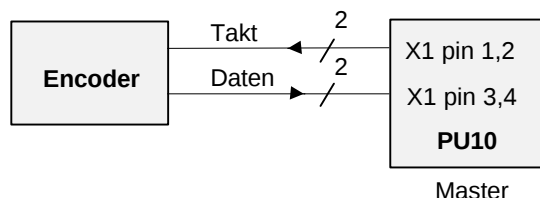
2.5 Blockschaltbild



2.6 Anschlußvarianten

2.6.1 Masterbetrieb

Masterbetrieb heißt, daß der SSI-Parallel-Umsetzer PU10 den Takt *selbst* generiert: Wird auf den Klemmen pin 1 und pin 2 am Stecker X2 kein Takt erkannt, erzeugt der PU10 automatisch selbst einen Takt und gibt diesen auf den Klemmen pin 1 und pin 2 am Stecker X1 aus. Die Taktfrequenz beträgt entweder 250 kHz oder 125 kHz.

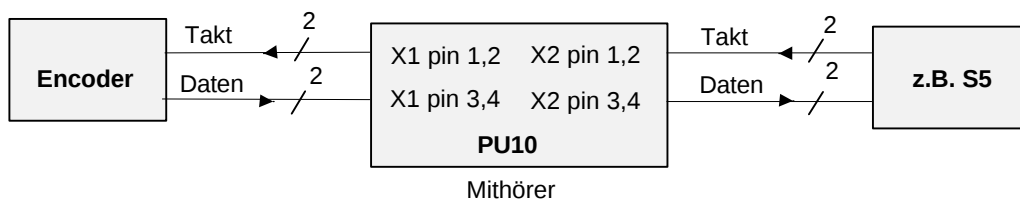


2.6.2 Mithörbetrieb

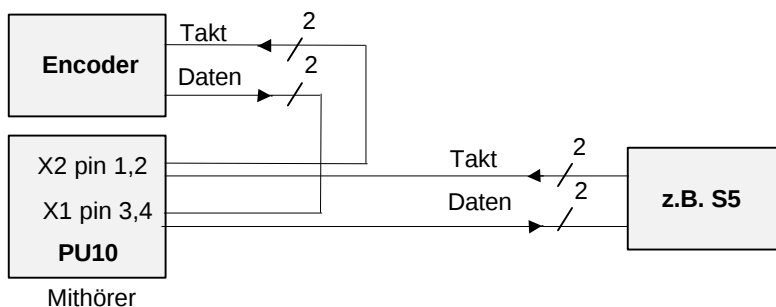
Bei Mithörbetrieb erkennt und benutzt der PU10 einen eingespeisten Takt und erzeugt selbst *keinen* Takt.

Einen Draht pro Klemme, in Reihe geschaltet

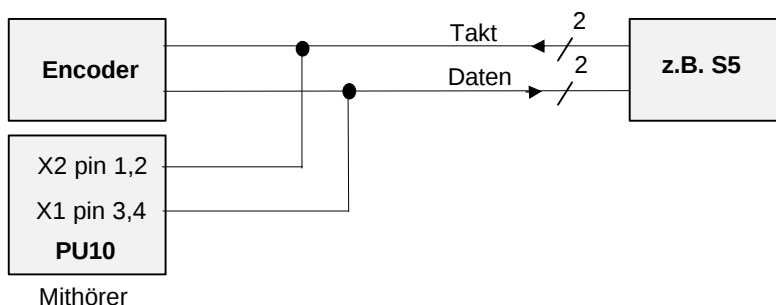
Diese Schaltungsvariante hat den Nachteil, daß sich die Signallaufzeit leicht erhöht. Bei Leitungslängen unter 50 m ist dieses jedoch völlig unkritisch.



Zwei Drähte pro Klemme, parallel geschaltet



Einen Draht pro Klemme, parallel geschaltet über zusätzliche Verteilerklemmen



2.7 SSI-Taktfrequenz und Leitungslänge

Zwischen der Leitungslänge und der höchsten zulässigen SSI-Taktfrequenz besteht folgender Zusammenhang, der für Kabel mit den Eigenschaften 2 x 0,25 mm², paarweise verdreht, 70 Ω/km, 80 pF/m experimentell ermittelt wurde.

Leitungslänge bis	höchste zulässige SSI-Taktfrequenz
12,5 m	819 kHz
25 m	756 kHz
50 m	578 kHz
100 m	364 kHz
200 m	228 kHz
300 m	163 kHz
400 m	127 kHz
500 m	105 kHz

2.8 Funktionen

2.8.1 Programmierschnittstelle EPROG

Die Bezeichnung „EPROG“ leitet sich ab von **E**ncoder-**P**rogrammierung. Es handelt sich um eine unter MS-DOS laufende PC-Software für die Parametrierung des Encoders. Die Software arbeitet in Verbindung mit einem PC-Adapter, der die PC-seitige RS232-Schnittstelle in die vom Encoder benutzte RS485-Schnittstelle umwandelt. Die RS485-Schnittstelle wurde gewählt, weil sie mit einem Leitungspaar auskommt und bei einer Höchstbaudrate von 115200 Baud über mehrere 100 m störicher übertragen kann. Gleichzeitig dient der PC-Adapter noch zur Potentialtrennung.

Die 15-polige SUB-D-Buchse (X5) am PU10 dient als Steckverbindung zum PC-Adapter und ersetzt das ansonsten übliche Schaltschrankmodul.

Unter „EPROG“ sind alle Parameter des Encoders programmierbar wie beispielsweise Drehrichtung, Skalierung, Auswahl der Daten in der synchron-seriellen Datenübertragung, usw.

Zusätzlich erfolgt mit EPROG die Archivierung der Daten.

Für eine detaillierte Beschreibung bitte die separate Betriebsanleitung „EPROG“ einsehen. (Dokument-Nr. siehe Kapitel Zubehör Seite 4-2)

2.8.2 Galvanische Trennung

Bei Bedarf kann der Betrieb des Umsetzers galvanisch getrennt vom Encoder erfolgen. Dieses wird durch separate Klemmen für Encoder- u. PU10-Versorgung erreicht. Die Spannungsversorgung des Encoders wird vom Umsetzer nicht benutzt und ist lediglich von X2 nach X1 durchgeschleift. Weiterhin ist die Eingangsanschaltung (Daten) über Optokoppler ausgeführt. Encoder der Fa. TR-Electronic besitzen eingangsseitig (Takt) ebenfalls wieder einen Optokoppler. Ist keine galvanische Trennung erforderlich, kann die Spannungsversorgung des Encoders an X2 auf die Spannungsversorgung des Umsetzers gebrückt werden.

Eine galvanische Trennung zur Steuerungsseite hin wird nur erreicht, wenn die SSI-Daten- und Paralleleingänge der Steuerung über Optokoppler eingelesen werden. Der Takteingang des PU10 (Steuerungsseite) ist bereits mit Optokoppler ausgeführt.

Wird auf der Steuerungsseite gegenüber dem Umsetzer PU10 nicht mit galvanischer Trennung gearbeitet, so müssen die Steuerung und der Umsetzer PU10 von einem Netzteil gespeist werden, oder bei getrennten Netzteilen müssen die beiden Massen miteinander verbunden werden.

Der Pegel der Parallelausgänge entspricht nahezu der Geräteversorgung (abzüglich der Schwellspannung einer Verpolungsschutzdiode und der Sättigungsspannung der Ausgangstreiberstufe).

2.8.3 DIP-switches

Eine Änderung der DIP-switches (kleine Kippschalter, zugänglich in der Frontplatte) wirkt sich **sofort** aus. Folgende Funktionen sind zugeordnet :

DIP-switch 1	LSB	} Lage der Daten zum Takt, d.h. nach wievielen Takten die seriellen Daten gelatcht werden (Binär codiert: OFF=0, ON=1)
DIP-switch 2		
DIP-switch 3		
DIP-switch 4		
DIP-switch 5		
DIP-switch 6		
DIP-switch 7	MSB	
DIP-switch 8	Prüfsummenüberwachung: OFF=aus, ON=ein (! Latchfunktion bei Fehler !)	
DIP-switch 9	Latch-Funktion (falls DIL10=ON): OFF=latch bei frei oder 0V ON=latch mit US	
DIP-switch 10	Latch-Funktion: OFF=niemals latch, ON=latch freigegeben	
DIP-switch 11	Bus-Funktion (falls DIL12=ON): OFF=tristate bei frei oder 0V ON=tristate mit US	
DIP-switch 12	Bus-Funktion: OFF=niemals tristate, ON=tristate freigegeben	
DIP-switch 13	Codewandlung Gray/Binär: OFF=aus, ON=ein	
DIP-switch 14	Ausgang 32 belegt mit: OFF=Datenbit, ON=Fehlerausgang	
DIP-switch 15	Pegel Fehlerausg.: OFF=High für alles ok, ON=Low für alles ok	
DIP-switch 16	Taktfrequenz/Monozeit: OFF=250 kHz (Monozeit/2) ON=125 kHz (volle Monozeit)	

2.8.3.1 Lage der Daten zum Takt

Mittels DIP-switches wird in binärer Form diejenige Zahl vorgegeben, nach wievielen Takten die seriell einlaufenden Daten abgelatcht bzw. „festgehalten“ werden. Sind beispielsweise 24 Datenbits und das niederwertigste Bit zweckmäßigerweise am Ausgang 1 erwünscht, so wird 24 eingestellt:

DIP-switch	Wertigkeit	Einstellung
1	1	OFF
2	2	OFF
3	4	OFF
4	8	ON
5	16	ON
6	32	OFF
7	64	OFF

2.8.3.2 Prüfsummenüberwachung

DIP-switch 8 = **OFF** : **keine** Prüfsummenüberwachung

DIP-switch 8 = **ON** : Prüfsummenüberwachung **aktiv**

Zur Prüfsummenüberwachung sind TR-Electronic-Encoder mit dem SSI-Format 64 Datenbit + 15 Bit Prüfsumme erforderlich. Es handelt sich dabei um ein SSI-Protokoll mit der Hamming-Distanz 6, d.h. es werden bis zu 5 Fehler je Codewort auf jeden Fall erkannt, egal wie sie verteilt sind. Weil es sich um einen zyklischen Code handelt, werden außerdem Fehlerbüschel mit 15 Bit Länge sicher erkannt, z.B. bis zu 15 Fehler direkt hintereinander. Weil nur Codeworte mit geradzahligem Gewicht vorkommen, werden außerdem alle Fehlermuster mit ungeradzahligem Gewicht erkannt (Parityfehler).

Bei SSI-Telegrammen mit Prüfsummenfehler bleibt der zuletzt ausgegebene Wert an den Parallelausgängen stehen (gelatcht), d.h. ungültige Daten werden nicht an die Parallelausgänge übernommen.

Nach 4 Prüfsummenfehler in unmittelbarer Folge wird eine Sekunde lang ein Fehler mittels dem Pegel für „nicht ok“ gemeldet (sofern der Fehlerausgang selektiert ist), auch wenn alle weiteren Telegramme wieder in Ordnung waren. Folgen während einer laufenden Sekunde weitere fehlerhafte Telegrammgruppen, wird die laufende Sekunde nachgetriggert, der Fehlerausgang bleibt somit auf dem Fehler-Pegel.

2.8.3.3 Latch-Funktion der Parallelausgänge

Der Latch-Eingang schaltet ab > 8 V; erlaubt sind maximal 50 V. Die Eingangs-impedanz liegt bei 10 kΩ.

Der Latch-Eingang ist auf X2, pin 5 aufgelegt.

DIP-switch 9	DIP-switch 10	Latchverhalten
OFF	OFF	niemals Latch
ON	OFF	niemals Latch
OFF	ON	Latch mit 0V oder frei
ON	ON	Latch mit US

2.8.3.4 Bus-Funktion der Parallelausgänge

Der Bus-Eingang schaltet ab $> 8\text{ V}$; erlaubt sind maximal 50 V . Die Eingangsimpedanz liegt bei $10\text{ k}\Omega$.

Der Bus-Eingang ist auf X2, pin 6 aufgelegt.

DIP-switch 11	DIP-switch 12	Busverhalten
OFF	OFF	niemals tristate
ON	OFF	niemals tristate
OFF	ON	tristate mit 0V oder frei
ON	ON	tristate mit US

2.8.3.5 Codewandlung Gray/Binär

Die seriell einlaufenden Daten können parallel in unverändertem Code abgegriffen werden oder bei seriell einlaufendem Gray-Code bei Bedarf in den Binär-Code gewandelt werden.

Hinweis: Seriell einlaufende binäre Daten können nicht in den Gray-Code gewandelt werden.

Mittels DIP-switch 13 wird die Codewandlung Gray/Binär für die parallelen Daten aktiviert:

DIP-switch 13 = **OFF** : **keine** Codewandlung

DIP-switch 13 = **ON** : Codewandlung Gray/Binär **aktiv**

2.8.3.6 Fehlerausgang

Der 32. Ausgang (X4, pin16) wird per DIP-switch 14 entweder mit einem Datenbit **oder** einem Fehlerbit belegt.

DIP-switch 14 = **ON** : 32. Ausgang belegt mit **Fehlerbit**.

Z.B. Low-Pegel für alles ok, High-Pegel für Fehlerfall.

Hinweis: Mit DIP-switch 15 kann der Pegel (Low/High) gewählt werden.

Mögliche Fehler sind:

- Prüfsummenfehler (sofern Prüfsummenüberwachung aktiviert)
- mindestens 1 Treiberausgang kurzgeschlossen
- mindestens 1 Treiberausgang in Strombegrenzung (100 mA)
- mindestens 1 Treiber hat Übertemperatur

Bei 4 Prüfsummenfehler in unmittelbarer Folge wird eine Sekunde lang ein Fehler mittels Pegel für „nicht ok“ gemeldet, auch wenn alle weiteren Telegramme wieder in Ordnung waren. Folgen während einer laufenden Sekunde weitere fehlerhafte Telegrammgruppen, wird die laufende Sekunde nachgetriggert, d.h. der Fehlerausgang bleibt auf dem Fehler-Pegel.

Ist beispielsweise nur ein Datenausgang kurzgeschlossen, so schaltet der Fehlerausgang im Rhythmus der kurzgeschlossenen Spur.

Hinweis: Alle möglichen Fehlermeldungen sind miteinander verodert.

DIP-switch 14 = **OFF** : 32. Ausgang belegt mit **MSB-Datenbit**.

2.8.3.7 Pegelwahl Fehlerausgang

Sofern der 32. Parallelausgang als Fehlerausgang programmiert wurde, kann zusätzlich der Pegel des Fehlerausganges (Fehlerbit) gewählt werden:

DIP-switch 15 = **OFF** : **High** für alles OK
DIP-switch 15 = **ON** : **Low** für alles OK

Der Sinn in „High für alles OK“ liegt in einer möglichen Leitungsbruchüberwachung.

2.8.3.8 Taktfrequenz

a) Mithörbetrieb: Das Gerät PU10 wird mit den Takt- und Datenleitungen entweder in Reihe zwischen die Steuerung, die den Takt liefert, und den Encoder geschaltet oder parallel zum Encoder mit der Steuerung verbunden. Die erste Variante empfiehlt sich aus klemmentechnischen Gründen (nur 1 Draht pro Klemme) bei Leitungslängen unter 50 m pro SSI-Schnittstelle. Pro Taktbüschel werden mindestens so viele Takte benötigt wie parallele Daten erwünscht sind. Die Taktpause muß bei DIL16=OFF mindestens 12 µs bzw. bei DIL16=ON mindestens 24 µs betragen.

DIP-switch 16 = **OFF** : Monozeit 12 µs
DIP-switch 16 = **ON** : Monozeit 24 µs

Hinweis: Bei Mithörbetrieb wird die intern erzeugte Taktfrequenz nicht benötigt, der DIP-switch 16 kann aber zur Monozeitwahl benutzt werden: Bei Geräten, die die Monozeit des Encoders auswerten, um sofort ein neues Taktbüschel zu starten, muß die Monozeit des PU10 auf jeden Fall kürzer sein als die des Encoders.

Alle SSI-Encoder der Fa. TR-Electronic benutzen standardmäßig 24 µs Monozeit, d.h. der PU10 muß im Mithörbetrieb bei o.g. Geräten (z.B. IBX50 von TR-Systemtechnik) auf 12 µs stehen.

b) Masterbetrieb: In dieser Betriebsart ist keine Steuerung zur Taktgenerierung und Datenauswertung vorhanden. Das Gerät PU10 erzeugt den Takt selbst und setzt die empfangenen Daten parallel um. Die Takterzeugung findet automatisch statt, wenn kein Takt in den PU10 gespeist wird. Es werden 81 Takte und eine Pause mit der Länge von 17 Takten periodisch gesendet. Die Taktfrequenz ist mittels DIP-switch 16 umschaltbar zwischen 125 kHz und 250 kHz.

DIP-switch 16 = **OFF** : Taktfrequenz 250 kHz, Monozeit 12 µs
DIP-switch 16 = **ON** : Taktfrequenz 125 kHz, Monozeit 24 µs

3 Störungen

Wenn der 32. Ausgang (X4 Pin 16) mit dem Fehlerbit belegt wird, kann ein erkannter Fehler mit dem Pegel für „nicht ok“ gemeldet werden.

3.1 Fehlerursachen und Abhilfen

Störung	Ursache	Abhilfe
am Fehlerausgang steht Pegel für „nicht ok“ an	Prüfsummenfehler	Zur Prüfsummenüberwachung sind TR-Encoder mit dem SSI-Format 64 Datenbit + 15 Bit Prüfsumme erforderlich. → Wenn der Fehler mit dem speziellen TR-Encoder wiederholt auftritt, muß der Encoder getauscht werden. → Wenn ein anderer SSI-Encoder verwendet wird, muß die Prüfsummenüberwachung inaktiviert sein.
	elektrische Störungen	Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Daten und Versorgung verwenden. Die Schirme der Kabel sollten beidseitig geerdet werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschränkerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm einseitig im Schaltschrank erden.
	Encoderleitungen falsch verdrahtet	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Encoders in Verbindung stehen, überprüfen und ggf. korrigieren.
	Wackelkontakte in der Verdrahtung	Alle Anschlüsse und Leitungen, die mit der Verdrahtung des Encoders in Verbindung stehen, überprüfen und ggf. korrigieren.
	mindestens ein Treiberausgang kurzgeschlossen	Alle Anschlüsse, Leitungen und Ausgangslasten, die mit der Verdrahtung der parallelen Ausgänge in Verbindung stehen, überprüfen und ggf. Kurzschluß beheben
	mindestens ein Treiberausgang in Strombegrenzung (100 mA)	Alle Anschlüsse, Leitungen und Ausgangslasten, die mit der Verdrahtung der parallelen Ausgänge in Verbindung stehen, überprüfen und ggf. Ausgangslast hochohmiger machen
	mindestens ein Treiber hat Über-temperatur	→ Umgebungstemperatur senken → Strom reduzieren

4 Anhang

4.1 Technische Daten

Betriebsspannung	11 ... 29 V DC (inkl. Restwelligkeit)
Stromaufnahme	ca. 50 mA (im Leerlauf, d.h. ohne Ausgangsbelastung)
Encoderanschaltung	SSI
Taktausgang	RS422 (2-Draht)
Taktfrequenz	80 kHz ... 1 MHz
Dateneingang	Optokoppler
Steuerungsanschaltung	SSI
Takteingang	Optokoppler
Taktfrequenz	80 kHz ... 1 MHz
Datenausgang	RS422 (2-Draht)
EPROG-Anschluß	Anschluß für PC-Adapter (RS485) (Parametriersoftware für Encoder)
Ausgänge	parallel
32 Bit	für das 32. Bit wählbar ob MSB-Daten oder Fehlerausgang
Ausgabecode	wählbar ob gleich Eingangscod oder Binär falls Eingangscod Gray
Treiberart parallele Ausgänge	Gegentakt, kurzschlußfest, 100 mA pro Ausgang Pegel ca. Spannungsversorgung
Eingänge	Eingangswiderstand 10 kΩ
Bus, Latch	1-Pegel > + 8 V, 0-Pegel < + 2 V
Betriebstemperaturbereich	0 bis 60°C
Gewicht	430 g
Artikelnummer	491-00002 → SSI / Parallel - Umsetzer PU10 Standardversion

4.2 Zubehör

62 220 012	Gegensteckersatz bestehend aus: 1 x 8-polig Type MINI-COMBICON 1 x 10-polig Type MINI-COMBICON 2 x 16-polig Type MINI-COMBICON
TR-E-BA-D-0011	Beschreibung (deutsch): Bedienungsanleitung EPROG
TR-E-BA-GB-0011	Beschreibung (englisch): Bedienungsanleitung EPROG
490-00301	Gerät: PC-Adapter
490-00404	3.5"-Diskette: EPROG-Programm

4.3 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung

Die Versorgung für PU10 und Encoder wird am Stecker X2 eingespeist. Am Stecker X1 wird die Versorgung für den Encoder abgegriffen.

Die Verbindungsleitungen zwischen Encoder und dem Stecker X1 sollten wegen der Störfestigkeit in einem Bündel verlegt werden. Am besten werden 3 paarweise verdrehte Adern mit folgender Belegung verwendet: SSI-Takt + und -, SSI-Daten + und -, US und GND.

4.3.1 Steckercodierung

Die Steckercodierung verhindert versehentliches Vertauschen von Gegensteckern. Die Codierung wurde so vorgenommen, daß auch bei Mischbetrieb mit anderen TR-Kassetten (z.B. AK40) keine Verwechslung vorkommen kann.

Begriffserläuterungen:

MINI-COMBICON:	Stecker Phoenix MINI-COMBICON 8A/125V, Raster 3.81 mm
US:	Versorgungsspannung Gerät und Parallelausgänge (11 ... 29 V)
US-E	Versorgungsspannung Encoder (11 ... 29 V)
GND	0 V, Masse für Gerät und Parallelausgänge
GND-E	0 V, Masse für Encoder
US IN:	1-Pegel > + 8 V, 0-Pegel < + 2 V, bis zu ± 50 V, 10 k Ω
US OUT:	1-Pegel > US - 2 V, 0-Pegel < 1 V, bis zu 100 mA
TTL OUT:	1-Pegel > + 2.0 V, 0-Pegel < + 0.8 V, bis zu 40 mA
Opto:	Optokoppler für Kabelsender- oder TTL-Differenzsignal
PT -:	RS485-Leitung für „EPROG“, in Pausen auf Low
PT +:	RS485-Leitung für „EPROG“, in Pausen auf High