

Inhaltsverzeichnis

1.	Identifikation	4
2.	Aufgabe	4
3.	Betriebsarten	5
3.1	Mode "Normal"	5
3.2	Mode "SBC"	5
4.	Benutzung des Handbuches	6
5.	Der IEC-Bus	7
5.1	Grundkonzept	7
5.2	Bus-Parameter	7
5.2.1	Datenleitungen	7
5.2.2	Handshakeleitungen	7
5.2.3	Managementleitungen (zur Verwaltung des Busses)	7
5.3	Signal-Pegel	8
5.4	Adressierung	8
5.5	Nachrichten und Kommandos	8
5.5.1	ATN (Attention)	8
5.5.2	REN (Remote Enable)	8
5.5.3	IFC (Interface Clear)	9
5.5.4	EOI (End Or Identify)	9
5.5.5	SRQ (Service Request)	9
5.5.6	DCL (Device Clear)	9
5.5.7	SDC (Selected Device Clear)	9
5.5.8	LLO (Local Lockout)	9
5.5.9	GTL (Go To Local)	9
5.5.10	GET (Group Execute Trigger)	9
5.5.11	MLA (My Listen Address) - MTA (My Talk Address)	9
5.5.12	UNL (Unlisten) - UNT (Untalk)	9
5.5.13	END - EOS (Delimiter)	10
5.5.14	SPE (Serial Poll Enable)	10
5.5.15	SPD (Serial Poll Disable)	10
5.5.16	PPC (Parallel Poll Configure) PPE (Parallel Poll Enable)	10
5.5.17	PPD (Parallel Poll Disable)-PPU (Parallel Poll Uncon-figure)	10
6.	Seriellschnittstelle	11
6.1	Schnittstellenleitungen	11
6.1.1	TxD (Transmitted Data)	11
6.1.2	RxD (Received Data)	11
6.1.3	DTR (Data Terminal Ready)	11
6.1.4	DSR (Data Set Ready)	11
6.1.5	RTS (Request To Send)	11
6.1.6	CTS (Clear To Send)	12
6.1.7	DCD (Data Carrier Detect)	12
6.1.8	Schutzleiter (Protective Ground)	12
6.1.9	Betriebserde (Common Return or Signal Ground)	12
6.2	Serielles Handshake	12
6.2.1	Hardwarehandshake	12

7.	Inbetriebnahme	13
7.1	Arbeitsweise des Schnittstellenwandlers	13
7.2	IEC-Bus-Parameter und Betriebsarten einstellen	13
7.3	Mode "Normal"	15
7.3.1	Daten an die Steuerung senden	15
7.3.2	Daten von der Steuerung empfangen	15
7.3.3	Softwarehandshake	15
7.3.4	Seriellparameter einstellen	16
7.3.5	Seriellkabel	18
7.3.5.1	Verbindung zwischen Wandler und DCE mit Handshake	18
7.3.5.2	Verbindung zweier DTE's mit Handshake	19
7.3.5.3	Verbindung zweier DTE's ohne Handshake	20
7.4	Mode "SBC"	21
7.4.1	Daten an die SBC-Steuerung senden	21
7.4.2	Daten von der SBC-Steuerung empfangen	21
7.4.2.1	Service Request	21
7.4.2.2	Auswahl des Delimiters	22
7.4.3	Seriellparameter einstellen	22
7.4.4	Seriellkabel	23
7.4.5	Schnittstellenprotokoll SBC	24
7.4.5.1	Hauptmenü Monitor	24
7.4.5.2	EDIT	25
7.4.5.2.1	Testprogramm von Rechner einlesen	25
7.4.5.2.2	Testprogramm an Rechner auslesen	26
7.4.5.3	CONSTANT	26
7.4.5.3.1	CONSTANT Parameter einlesen	27
7.4.5.3.2	CONSTANT Parameter auslesen	27
7.4.5.4	AUTO	28
7.4.5.4.1	AUTO Startwerte einlesen	28
7.4.5.4.2	AUTO Block 1 auslesen	29
7.4.5.4.3	AUTO Block 2 auslesen	29
7.4.5.5	Zehn Tests → SBC	30
7.4.5.6	Zehn Tests → Rechner	30
7.4.5.7	STATUS Request	30
7.4.5.8	Zusammenfassung der Steuerzeichen	31
7.5	Programmierbeispiel für Schnittstelle SBC	31
7.5.1	Berechnung Byte Nr.1	32
7.5.2	Berechnung Byte Nr. 2	32
7.5.3	Berechnung Byte Nr. 3	32
7.5.4	Berechnung Byte Nr.4 und Nr. 5	32
7.5.5	Berechnung Byte Nr. 6 und Nr. 7	32
7.5.6	Zeichenfolge für die Übertragung	33
7.5.7	Ausrechnen des Istwertes	34
7.6	Programmbeispiel der Programmierung auf HP-Rechner	35
7.6.1	Initialisierung Service Request	35
7.6.2	SRQ-Service-Routine mit EOI ohne Delimiter	35
7.6.3	SRQ-Service-Routine mit EOI und Delimiter LF	35
7.6.4	Ausgabe an SBC	35
7.6.5	Umrechnung der Temperaturen in binäres Äquivalent	36
7.6.6	Umrechnung der Temperaturen in Dezimaläquivalent	36
7.6.7	Einstellen von konstanten Werten	36
7.6.8	Lesen von konstanten Werten	37
7.6.9	Einlesen eines Prüfprogrammes aus der Steuerung	37
7.6.10	Senden eines Prüfprogrammes an die Steuerung	37

8.	Hinweise zur Handhabung des Interfaces	38
8.1	Tips zur Inbetriebnahme	38
8.1.1	Prüfschleife	38
9.	Seriell-Schnittstelle	39
10.	IEC-Bus-Schnittstelle	39
11.	Anschlüsse	39
11.1	RS-232-Steckerleiste	39
11.2	IEC-Bus-Anschluß	39
12.	Bedienelemente	40
12.1	Reset-Taster	40
12.2	Anzeigen	40
12.2.1	TxD	40
12.2.2	RxD	40
12.2.3	CTS	40
12.2.4	RTS	40
12.2.5	DTR	40
12.2.6	DSR	40
12.2.7	BRX	40
12.2.8	BTX	40
12.2.9	XRX	40
12.2.10	XTX	40
12.2.11	L/T	40
12.2.12	SER	40
13.	Vorsichtsmaßnahmen	41
14.	Entstörung und Fehlerbeseitigung	41
14.1	Entstörung Software	41
14.2	Entstörung Hardware	41
15.	Blockschaltbild	42
16.	Literaturhinweis	43
17.	Stichwortverzeichnis	44

1. Identifikation

Dieses Handbuch beschreibt folgende Ausbaustufen:

- Hardware Version: Schnittstellenwandler IEEE 488/RS 232
Version 285.2
- Software Version: Schnittstellenwandler IEEE 488/RS 232
Version 285hvb.1

2. Aufgabe

Der Schnittstellenwandler IEEE 488/RS 232 bietet Ihnen die Möglichkeit, Umweltsimulationsanlagen mit serieller Schnittstelle an Ihrem IEC-Bus-Rechner zu betreiben.



Das Interface verbindet die IEC-BUS-Schnittstelle mit der RS-232-Seriellschnittstelle in beiden Datenrichtungen.

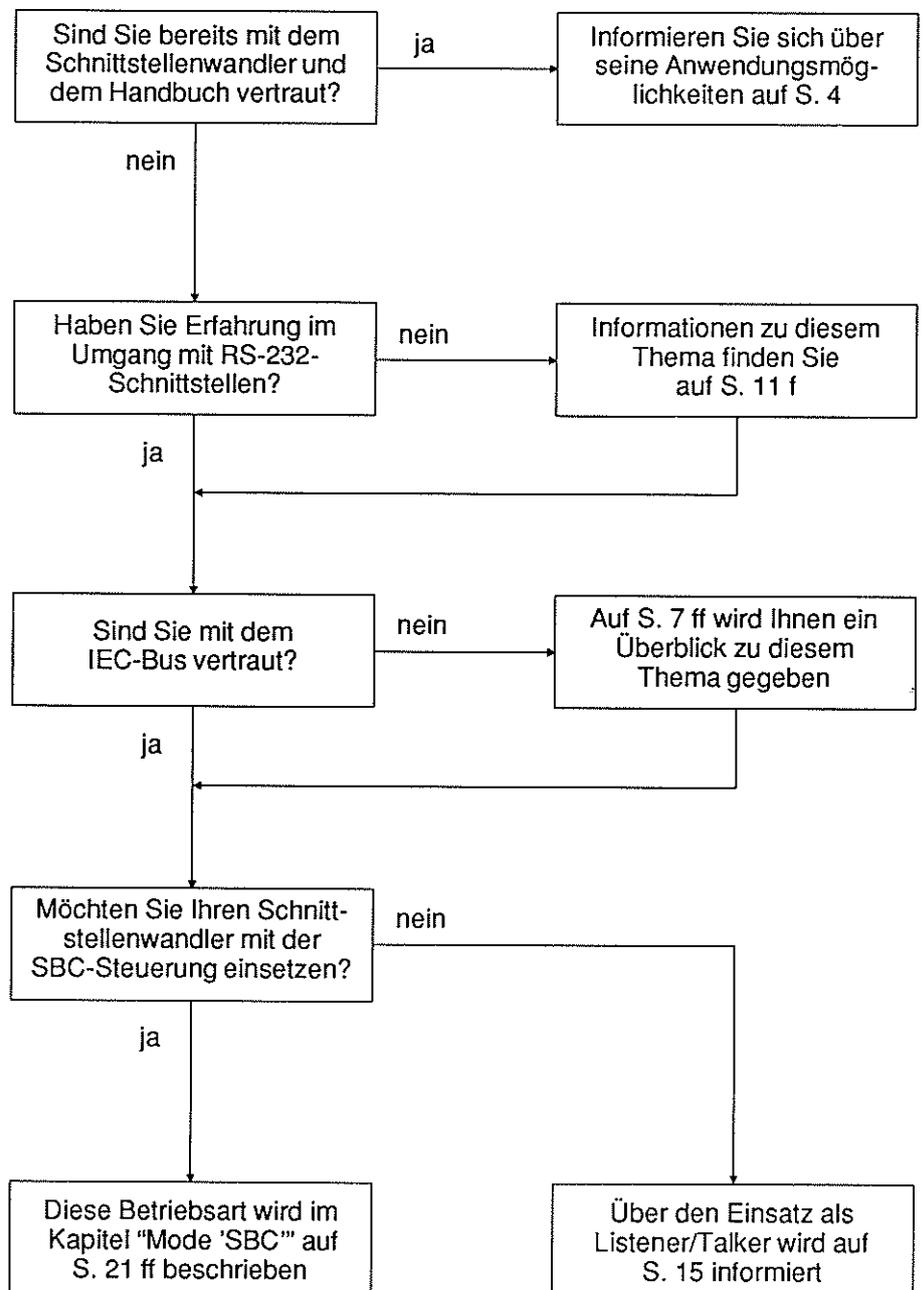
Eintreffende Daten und Kommandos werden bis zur Weitergabe bzw. Abarbeitung im insgesamt 32 KBytes umfassenden Pufferspeicher abgelegt.

- 3. Betriebsarten**
- Das Interface Schnittstellenwandler IEEE 488/RS 232 verfügt über zwei Betriebsarten.
- In beiden Modi arbeitet das Interface als einfacher Listener/Talker, der an einen IEC-Bus-Controller (Rechner mit IEC-Bus-Schnittstelle) angeschlossen ist.
- 3.1 Mode "Normal"**
- ASCII-Daten, die über den IEC-Bus ankommen, werden 1:1 über die Seriellschnittstelle weitergegeben.
- Daten, die über die Seriellschnittstelle ankommen, werden gespeichert und für einen Talkaufruf bereitgehalten. Ist der Empfangsspeicher gefüllt, und wird deshalb die serielle Datenübertragung angehalten, sendet das Interface eine Bedienungsanforderung (Service Request SRQ) an den Rechner.
- Den Daten wird ein einstellbarer Delimiter (LF oder CR) beigefügt. Dieses Abschlußzeichen signalisiert Ihrem Rechner das Ende des Datenstrings.
- 3.2 Mode "SBC"**
- Dieser Mode wurde speziell für die Kommunikation mit der Steuerung SBC entwickelt.
- Die von Ihnen vom Rechner an die SBC-Steuerung gesendeten Kommandos und Daten werden 1:1 weitergeleitet.
- Nach Kommandos, die eine Antwort der SBC-Steuerung zur Folge haben, signalisiert Ihnen der Schnittstellenwandler mit der Bedienungsanforderung SRQ, daß er die Daten von der SBC erhalten hat.

4. **Benutzung des Handbuches** Das vorliegende Handbuch wurde so erstellt, daß Sie mit seiner Hilfe alle Möglichkeiten Ihres Schnittstellenwandlers IEEE 488/RS 232 ausschöpfen können.

Machen Sie sich mit dem Interface vertraut, indem Sie die Beispiele "durchspielen". - Der einfachste Weg, ein System kennenzulernen, besteht im Ausprobieren.

Das folgende Diagramm soll Ihnen helfen, Ihren persönlichen Weg durch das Handbuch zu finden.



5. Der IEC-Bus

5.1 Grundkonzept

Der IEC-Bus ist ein Bussystem, dessen Eigenschaften elektrisch und mechanisch standardisiert wurden, so daß die verschiedensten Geräte ohne spezielles und teures Zubehör miteinander verbunden werden können.

IEC-Bus-Systeme benötigen einen Controller, um den Datenverkehr auf dem Bus mit und unter den einzelnen Geräten kontrollieren zu können. In kleineren Systemen verkörpert normalerweise der Tischrechner den IEC-Bus-Controller.

Jedes angeschlossene Gerät muß mit einem IEC-Bus-Interface ausgerüstet sein, um mit dem Controller kommunizieren zu können.

Man klassifiziert die IEC-Bus-Geräte nach Funktionsgruppen:

- Talker: Gerät, das Daten auf den Bus ausgibt (z.B. Meßgerät)
- Listener: Gerät, das vom Bus Daten empfängt (z.B. Drucker)
- Controller: Übergeordnetes Gerät für die Bussteuerung

Zur gleichen Zeit können mehrere Listener aktiv sein, aber es darf immer nur ein Talker den Bus bedienen. Es können gleichzeitig mehrere Controller an ein Bus-System angeschlossen werden. Es muß aber gewährleistet sein, daß immer nur einer als Controller aktiviert ist, während die anderen als Listener oder Talker agieren. Um einen störungsfreien Datenaustausch der verschiedenen Geräte untereinander zu gewährleisten, wurden in der Norm Funktionen definiert, auf denen die Bus-Kommunikation basiert. Zusätzlich verfügen die meisten Geräte über spezielle Gerätefunktionen, um ihre eigentliche Aufgabe, z.B. das Messen von elektrischen Spannungen, Strom, Zeit oder Temperatur erfüllen zu können.

5.2 Bus-Parameter

Die Verbindung der einzelnen Geräte wird mit einem Standard-Kabelformat von 24 Leitungen realisiert: 16 Signalleitungen und 8 Masserückführungen. Die Signalleitungen gliedern sich wie folgt auf:

5.2.1 Datenleitungen

Die Daten werden über 8 Leitungen übertragen. Das LSB (niederwertigstes Bit) wird als DIO1 und das MSB (höchstwertiges Bit) als DIO8 bezeichnet. Es handelt sich also um einen 8-Bit-parallelen Bus, auf dem die einzelnen Bytes seriell übertragen werden.

5.2.2 Handshakeleitungen

DAV	Data Valid
NDAC	Not Data Accepted
NRFD	Not Ready For Data

5.2.3 Managementleitungen (zur Verwaltung des Busses)

ATN	Attention
REN	Remote Enable
IFC	Interface Clear
EOI	End Or Identify
SRQ	Service Request

- 5.3 Signal-Pegel** Die Signale sind definiert als
- logisch "1" bei einem Spannungspegel ≤ 0.8 V
 - logisch "0" bei einem Spannungspegel ≥ 2.0 V
- Einige Signalbezeichnungen wurden in negativer Logik bezeichnet (z.B. NFRD, NDAC). Wenn die NFRD-Leitung "Low" ist, dann ist das Signal wahr; d.h. ein Gerät meldet, daß es nicht bereit ist zur Datenübernahme - Not Ready For Data.
- 5.4 Adressierung** Um ein Gerät als Listener oder Talker zu aktivieren, muß der Controller Geräte entsprechend adressieren. Dies geschieht durch Aussenden einer Listener- bzw. Talkadresse mit ATN=wahr.
- Jeder IEC-Bus-Teilnehmer besitzt eine eigene Adresse. Diese ist in der Regel mit DIP-Schaltern einzustellen.
- Die niederwertigen 5 Bit ($2^0 \dots 2^4$) der Datenleitungen werden zur Übergabe der Adresse verwendet. Mit Bit 2^5 und 2^6 wird zwischen Listener- und Talkeradresse unterschieden.
- Startet der Controller einen Adressierungsvorgang, so kann ein IEC-Bus-Teilnehmer seine eigene Adresse bei Übereinstimmung feststellen. - Das Gerät ist adressiert. Somit können 31 Adressen für Listener und 31 Adressen für Talker vergeben werden (0 ... 30).
- 5.5 Nachrichten und Kommandos** IEC-Bus-Signale werden in zwei Kategorien unterteilt:
- Schnittstellennachrichten und -kommandos zur Steuerung und Einstellung der einzelnen Geräte;
 - Gerätenachrichten oder Daten, die nicht vom Schnittstellensystem verarbeitet werden.
Geräteeinstellungen (z.B. Meßbereiche), Meßwerte und Ergebnisse zählen zu dieser Nachrichtenart.
- 5.5.1 ATN (Attention)** Da die 8 Datenleitungen sowohl zur Daten- als auch zur Befehlsübertragung dienen, wurde die ATN-Leitung eingeführt, um zwischen Daten und Kommandos unterscheiden zu können. ATN wird vom Controller gesteuert
- ATN wahr:
es handelt sich bei den anliegenden Signalen um Schnittstellenbefehle.
 - ATN unwahr:
dann sind die Signale als Gerätenachrichten klassifiziert.
- 5.5.2 REN (Remote Enable)** Mit REN versetzt der Controller Geräte in den Fernsteuerzustand.

- 5.5.3 IFC (Interface Clear)** Der Controller gibt an alle Schnittstellen gleichzeitig einen Reset-Befehl aus. Dieser Befehl wird "Normal"erweise nach dem Einschalten des Systems benutzt, um einen definierten Ausgangszustand des Systems herzustellen; die Funktion der Geräte selbst wird nicht beeinträchtigt.
- 5.5.4 EOI (End Or Identify)** - wird von einem Talker verwendet, um das Ende einer binären Datenübertragung anzuzeigen
- zur Einleitung eines Parallel Poll (Parallelabfrage) in Verbindung mit ATN
- 5.5.5 SRQ (Service Request)** Mit SRQ fordern die einzelnen Geräte Bedienung vom Controller an.
- 5.5.6 DCL (Device Clear)** Mit DCL wird vom Controller ein Reset aller angeschlossenen Geräte ausgelöst. Im Gegensatz zu IFC werden hier die Gerätefunktionen zurückgesetzt.
- 5.5.7 SDC (Selected Device Clear)** SDC setzt ein oder mehrere als Listener adressierte Geräte zurück.
- 5.5.8 LLO (Local Lockout)** LLO sperrt die manuelle Steuerung der Geräte; d.h. die entsprechenden Geräte können nur noch über den IEC-Bus bedient werden.
- 5.5.9 GTL (Go To Local)** Schaltet alle adressierten Geräte auf manuelle Bedienung um.
- 5.5.10 GET (Group Execute Trigger)** Löst bei allen als Listener adressierten Geräten einen Triggerimpuls aus.
- 5.5.11 MLA (My Listen Address) - MTA (My Talk Address)** Mit der Ausgabe von MLA adressiert sich der Controller als Listener für einen nachfolgenden Datenstrom von einem Gerät zum Controller. Mit der Ausgabe von MTA bereitet sich der Controller auf die Ausgabe von Daten vor.
- 5.5.12 UNL (Unlisten) - UNT (Untalk)** Mit diesem Kommando werden die Listener- bzw. die Talkerfunktionen aller Geräte gesperrt, um alle unerwünschten Listener bzw. Talker vom Datenaustausch abzutrennen. Diesen beiden Befehlen folgt immer die Ausgabe einer bzw. mehrerer Listener- oder Talkeradressen.

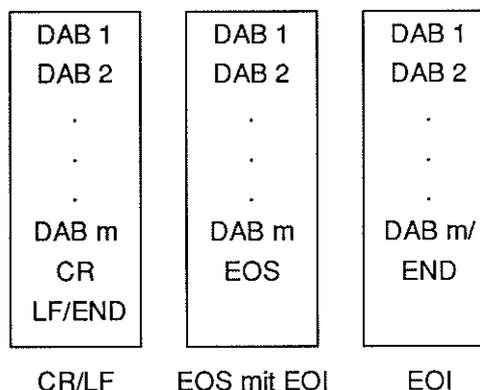
5.5.13 END - EOS (Delimiter)

Sendet der Talker eine Gerätenachricht, so muß dem Listener nach Beendigung der Datensequenz das Ende angezeigt werden. Die Norm kennt hierzu zwei Möglichkeiten:

- Das Senden der Nachricht END über die EOI-Leitung
- Durch das Anfügen der Nachricht EOS an das letzte Datenbyte. Werden ASCII-Zeichen übertragen, sind außer den üblicherweise verwendeten Terminators LF und CR andere frei zu programmierende anwendbar.

Es können auch beide Nachrichten - END und EOS - gemeinsam verwendet werden.

Beispiele der Enderkennung bei Übertragung der Datenbytes DAB 1 ... DAB m:

**5.5.14 SPE (Serial Poll Enable)**

Mit dem Interfacekommando SPE bereitet der Controller die Schnittstelle auf eine Statusabfrage vor. Bei einem späteren Talkaufruf sendet das jeweils adressierte Gerät je ein Zustandsbyte.

5.5.15 SPD (Serial Poll Disable)

Mit SPD widerruft der Controller das Kommando SPE.

**5.5.16 PPC (Parallel Poll Configure)
PPE (Parallel Poll Enable)**

Die Einstellung zur Parallelabfrage erfolgt, indem zuerst mit PPC ein Listener zur Übernahme des Konfigurationsbytes mit PPE vorbereitet wird. Mit diesem Byte wird dem Gerät vorgeschrieben, auf welcher Datenleitung das Gerät bei der Parallelabfrage antworten soll.

**5.5.17 PPD (Parallel Poll Disable)-
PPU (Parallel Poll Uncon-
figure)**

Die Kommandos PPE und PPC können mit den Befehlen PPD bzw. PPU vom Controller rückgängig gemacht werden.

6. Seriellschnittstelle

Die RS-232-Norm definiert die Funktion der Schnittstellenleitungen zwischen

Datenendgerät (Data Terminal Equipment=DTE)
 und
 Modem (Data Communications Equipment=DCE).

Diese Norm hat sich als Standardschnittstelle zur seriellen Datenübertragung durchgesetzt.

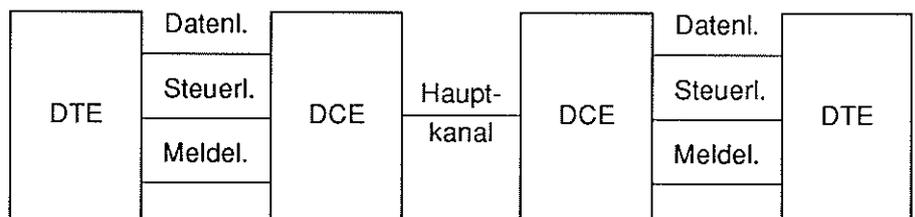
Das folgende Kapitel soll eine kurze Einführung in die RS-232-Thematik geben.

6.1 Schnittstellenleitungen

Die Schnittstellenleitungen unterteilt man in drei Gruppen:

- Datenleitungen (TxD, RxD)
- Steuerleitungen (DTR, RTS)
- Meldeleitungen (DSR, CTS, DCD)

Mit den Steuerleitungen steuert das Datenendgerät das Modem. Das Modem selbst gibt die vom DTE über die Datenleitungen erhaltenen Daten an den Hauptkanal weiter. Mit den Meldeleitungen bestätigt das Modem die Durchführung der vom DTE erhaltenen Kommandos.



6.1.1 TxD (Transmitted Data)

Auf dieser Leitung werden Daten vom DTE zum DCE übertragen.

6.1.2 RxD (Received Data)

Leitung zur Datenübermittlung vom DCE zum DTE.

6.1.3 DTR (Data Terminal Ready)

Mit DTR fordert das DTE das DCE auf, seine Betriebsbereitschaft herzustellen.

6.1.4 DSR (Data Set Ready)

Übermittelt dem DTE die Betriebsbereitschaft des DCE.

6.1.5 RTS (Request To Send)

Mit RTS schaltet das DTE den Sendeteil des DCE ein, wodurch der Hauptkanal übertragungsfähig wird.

- 6.1.6 CTS (Clear To Send)** Signalisiert die Sendebereitschaft des DCE.
- 6.1.7 DCD (Data Carrier Detect)** Mit Signalen auf dieser Leitung meldet das DCE, ob der Signalpegel der über den Hauptkanal eintreffenden Daten innerhalb des Toleranzbereiches liegt.
- 6.1.8 Schutzleiter (Protective Ground)** Herkömmlicher Schutzleiter.
- 6.1.9 Betriebserde (Common Return or Signal Ground)** Diese Leitung ist der gemeinsame Rückleiter für alle Schnittstellensignalleitungen.
- 6.2 Serielles Handshake**
- 6.2.1 Hardwarehandshake** Das Hardwarehandshake wird mit den RS-232 Steuer- und Meldeleitungen durchgeführt:
- Sobald das DTE zur Datenübertragung bereit ist, sendet es seine Betriebsbereitschaftsmeldung DTR an das DCE.
- Das DCE meldet seine Betriebsbereitschaft mit DSR.
- Möchte das DTE senden, so setzt es RTS und schaltet den Transmitter des Modems zum Senden auf dem Hauptkanal ein.
- Ist der Transmitter sendebereit, meldet sich das Modem mit CTS beim DTE als übertragungsbereit.
- Sobald CTS wahr geworden ist, beginnt das DTE zu senden.
- Wenn das Modem mit der Verarbeitung der Daten nicht nachkommt, kann es den Übertragungsprozeß anhalten, indem es CTS widerruft. Solange CTS unwahr ist, sendet das DTE nicht mehr.
- Das DTE - wenn es langsamer als das DCE arbeitet - kann den Datentransfer stoppen, indem es DTR zurücknimmt. Durch erneutes Setzen von DTR signalisiert es nach der Abarbeitung der Daten wiederum Empfangsbereitschaft und veranlasst das Modem zur Wiederaufnahme der Übertragung.

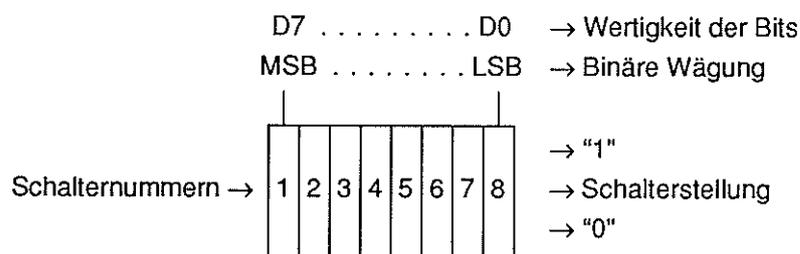
7. Inbetriebnahme

7.1 Arbeitsweise des Schnittstellenwandlers

Das Interface ist mit einem Mikrocomputer (Basis 8085) ausgerüstet. Die Schnittstellen IEEE 488 und RS 232 sind mit komplexen LSI-Bausteinen realisiert, die der Mikroprozessor 8085 im Interruptbetrieb bedient. Dem eingebautem Mikrocomputer sind unter anderem Aufgaben zugeteilt wie die Befehlsstring-Dekodierung und der Datentransfer.

7.2 IEC-Bus-Parameter und Betriebsarten einstellen

Die IEC-Bus-Parameter und die Betriebsart werden mit dem Schalter neben der IEEE-488-Buchse gewählt.



Die Bezeichnung "On" auf dem Schalter selbst hat keine Bedeutung.

Schalter Nr.	Schalterstellung "0"	Schalterstellung "1"	Funktion
8	0	1	Device Address
7	0	2	Device Address
6	0	4	Device Address
5	0	8	Device Address
4	0	16	Device Address
3	LF mit EOI	CR mit EOI	Talkabschluß
2	via Hardware	XON/XOFF	Handshake
1	Mode 'SBC'	Mode 'Normal'	Betriebsart

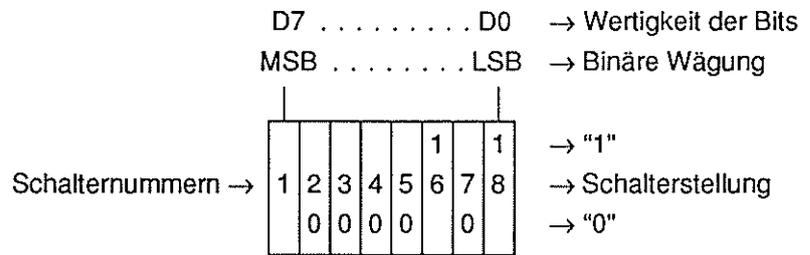
Die Einstellung der Geräteadresse erfolgt nach der binären Zählweise mit den Schaltern 4 bis 8.

Den Talkabschluß (Delimiter) stellen Sie in beiden Betriebsarten mit Schalter 3 ein.

Die Handshake-Einstellung ist im Mode "SBC" auf "Hardware" einzustellen.

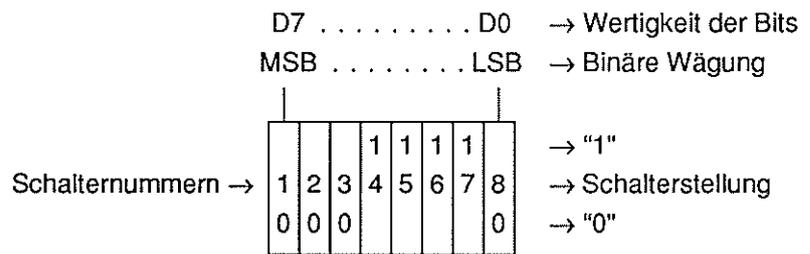
Sie müssen den Schalter vor dem Einschalten des Gerätes einstellen, da der eingebaute Mikroprozessor die Einstellung nur nach dem Einschalten ausliest.

Beispiel für eine Adreßeinstellung (Geräteadresse 5) im Mode "Normal",
Delimiter "LF" mit EOI und Hardwarehandshake:



Kontrolle: Schalter 6 und 8 auf "1",
d.h. $4 + 1 = 5$ (Device Address)

Beispiel für eine Adreßeinstellung (Nr.30) im Mode "SBC":



Kontrolle: Schalter 4, 5, 6 und 7 auf "1",
d.h. Mode "SBC" $16 + 8 + 4 + 2 = 30$ (Device Address)

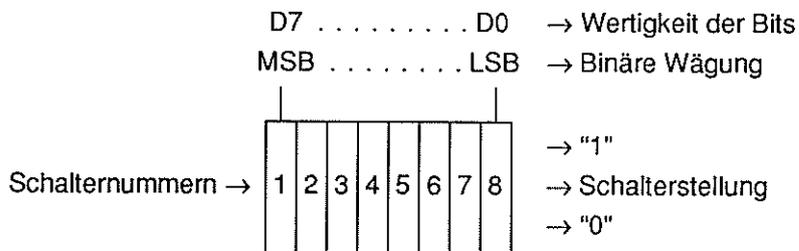
Die Vergabe der Adresse 31 ist nicht erlaubt.

- 7.3 Mode "Normal"** Im Mode "Normal" arbeitet das Interface als einfacher Listener, der Daten von anderen Geräten des IEC-Bus-Systems an die serielle Schnittstelle übergibt, bzw. als Talker, der Daten von der Seriellschnittstelle an den vorhandenen IEC-Bus-Controller überträgt.
- 7.3.1 Daten an die Steuerung senden** Mit einem Listeneraufwurf senden Sie Daten an die Steuerung Ihrer Umweltsimulationsanlage. Die Daten werden unverändert an die Seriellschnittstelle weitergegeben und über TxD ausgesendet. Wird dem Schnittstellenwandler an einem der drei Handshake-Eingänge CTS, DSR oder DCD signalisiert, daß die Steuerung nicht empfangsbereit ist, wird die Übertragung unterbrochen, bis die betreffende Handshake-Leitung wieder aktiviert ist.
- Werden dem Schnittstellenwandler auf der IEC-Bus-Seite schneller Daten übergeben, als seriell gesendet werden können, werden die Daten im 16 KByte großen Transmitterbuffer zwischengespeichert. Ist der Transmitterbuffer gefüllt, bremst der Schnittstellenwandler den IEC-Bus-Datenverkehr.
- 7.3.2 Daten von der Steuerung empfangen** Von der Seriellschnittstelle eintreffende Daten werden im 16 KByte umfassenden Receiverspeicher abgelegt und für einen Talkaufwurf bereitgehalten.
- Ist der Receiverbuffer voll, wird SRQ ausgelöst. Mit Talkaufwrufen lesen Sie die Daten in den Rechner ein.
- Ein Serial Poll löscht die Service-Request-Meldung. Der Delimiter für den Talk-Aufruf ist programmierbar. CR mit EOI oder LF mit EOI sind per DIP-Schalter einstellbar.
- 7.3.3 Softwarehandshake** Das Handshake auf der Seriellseite arbeitet entweder mit RTS, CTS, DTR und DSR - also als Hardwarehandshake - oder als Softwarehandshake mit XON/XOFF. Die gewünschte Art des Handshakes können Sie mit dem DIP-Schalter einstellen (s. Kapitel "IEC-Bus-Parameter und Betriebsarten einstellen").
- Handshake per Software ist in der Betriebsart XON/XOFF möglich. Die Hardwarehandshake-Leitungen werden hier nicht mehr bedient bzw. nicht mehr abgefragt. Es sind Brücken zu installieren, wie sie im Kapitel "Seriellkabel" beschrieben sind. Mit dem Befehl XOFF (DC1=ASCII 17D) teilt der Empfänger dem Transmitter der anderen Seite mit, daß er nicht mehr empfangsbereit ist.
- Sobald er einen Datenblock von 128 Bytes abgearbeitet hat, schaltet der Empfänger den Sender wieder mit XON (DC3=ASCII 19D) ein.
- In dieser Betriebsart ist natürlich keine Datenübertragung im Binär-Format, sondern nur im ASCII-Code möglich.

7.3.4 Seriellparameter einstellen

Die Seriellparameter sind mit dem DIP-Schalter einzustellen, der neben dem 25-poligen Sub-D-Stecker sitzt.

Abbildung des Schalters:



Die Bezeichnung "On" auf dem Schalter selbst hat keine Bedeutung.

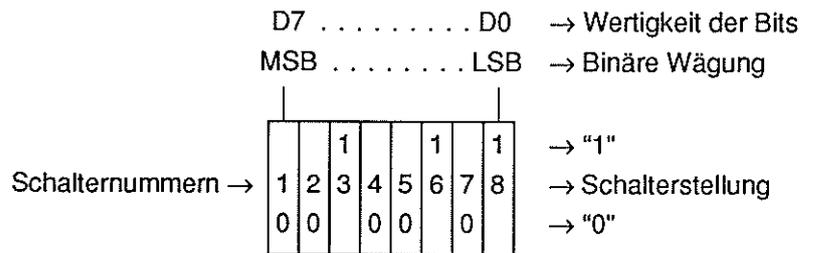
Einstellung des Seriell-DIP-Schalters im Mode "Normal":

DIP-Schalter-Nr.				Funktion
1	2	3	4	
0	X	X	X	7-Bit-Char.
1	X	X	X	8-Bit-Char.
X	0	0	X	No Parity
X	1	0	X	Even Parity
X	0	1	X	Odd Parity
X	X	X	0	1 Stop-Bit
X	X	X	1	2 Stop-Bits

DIP-Schalter-Nr.				Baudrate
5	6	7	8	
0	0	0	0	50
0	0	0	1	75
0	0	1	0	110
0	0	1	1	134.5
0	1	0	0	150
0	1	0	1	300
0	1	1	0	600
0	1	1	1	1200
1	0	0	0	1800
1	0	0	1	2000
1	0	1	0	2400
1	0	1	1	2600
1	1	0	0	4800
1	1	0	1	7200
1	1	1	0	9600
1	1	1	1	19200

Beispiel für

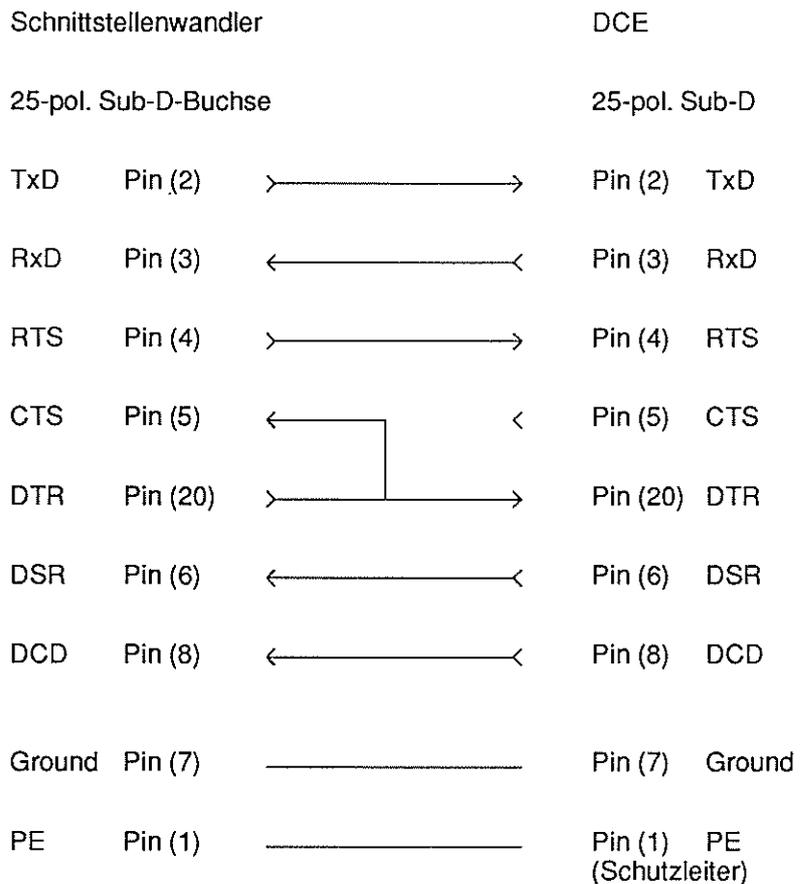
300 Baud
1 Stop-Bit
Odd Parity
7 Bits Character Length



7.3.5 Seriellkabel

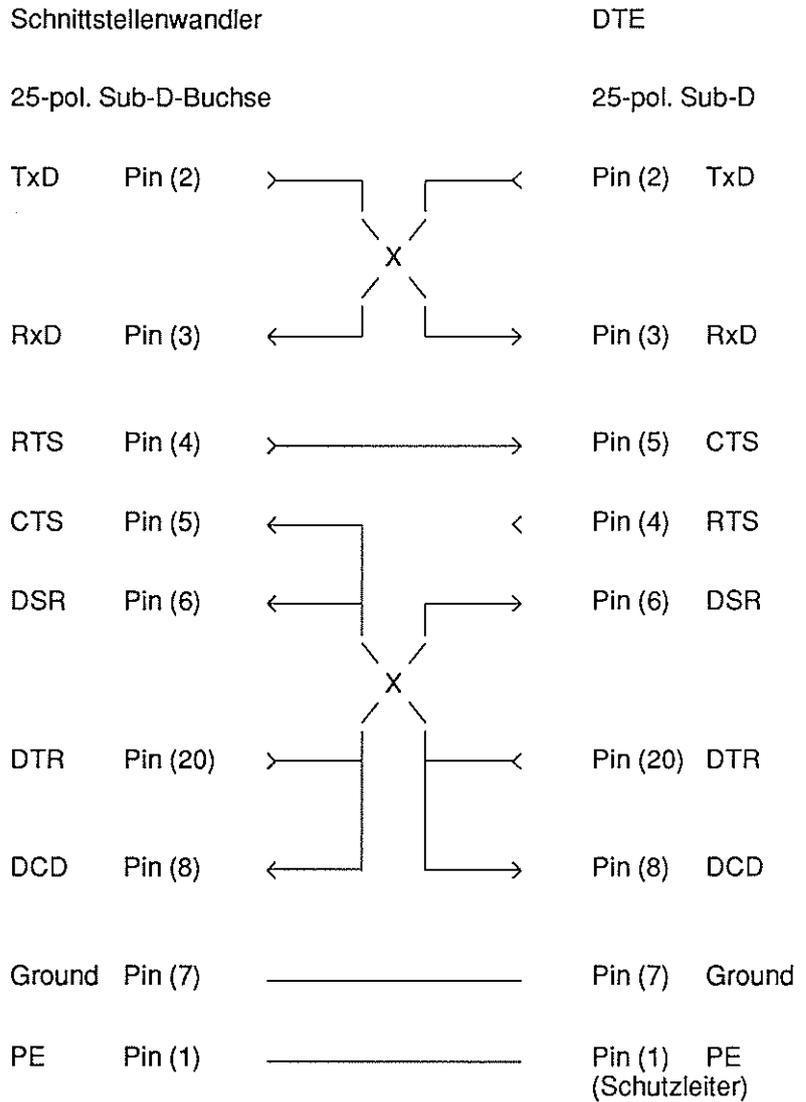
Für die Kabel werden nach der Norm 25-polige Sub-D-Steckverbindungen verwendet.

7.3.5.1 Verbindung zwischen Wandler und DCE mit Handshake



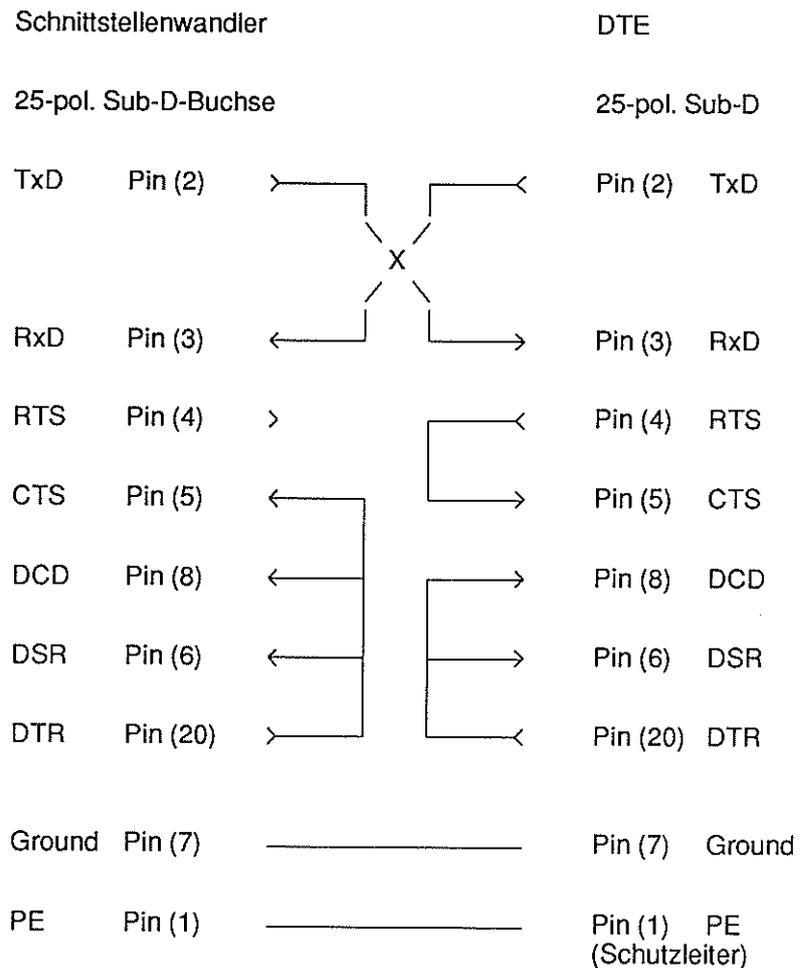
7.3.5.2 Verbindung zweier DTE's mit Handshake

Die zwischen zwei Datenendgeräten fehlenden Modems können durch ein gekreuztes Kabel - das "Nullmodem" - ersetzt werden.



7.3.5.3 Verbindung zweier DTE's ohne Handshake

Manche Geräte weichen vom gültigen Standard ab, was zur Folge hat, daß fehlende Handshakesignale vorgetäuscht werden müssen. Die im folgenden Beispiel eingesetzten Brücken sollen im Vergleich zur vorherigen Schaltung Möglichkeiten zur Simulation der einzelnen Handshakesignale aufzeigen. Durch die Simulation erhöhen sich natürlich auch die Fehlerquellen, d.h. wenn möglich sollten Brücken vermieden werden.



7.4 Mode "SBC"

Wie im Mode "Normal" arbeitet das Interface im Mode "SBC" als einfacher Listener, der Daten vom IEC-Bus-Rechner an die SBC-Steuerung übergibt, bzw. als Talker, der Daten von der SBC-Steuerung an den vorhandenen IEC-Bus-Controller überträgt.

7.4.1 Daten an die SBC-Steuerung senden

Arbeitet der Schnittstellenwandler IEEE 488/RS 232 als Listener, werden die Kommandos und Daten unverändert an die Seriellschnittstelle weitergegeben und über TxD an die SBC-Steuerung gesendet.

Da die SBC-Steuerung ohne Handshake arbeitet, müssen Sie das Zeitverhalten der SBC-Steuerung bei der Programmierung berücksichtigen.

Jedes Kommando muß erst von der SBC ausgeführt werden, bevor Sie bereit ist, ein neues anzunehmen.

Beim Senden von Kommandosequenzen müssen Sie die einzelnen Zeichen in den vorgeschriebenen Zeitabständen schicken.

Daten (z.B. Prüfprogramme) müssen Sie ohne Unterbrechung senden, da die SBC alle unvollständigen Kommando-Sequenzen nach einer Unterbrechung aus ihrem Kommando-Speicher löscht.

Verwenden Sie Kommandos, denen Daten folgen - z.B. Download von Prüfprogrammen -, müssen Sie zwischen Kommando-Sequenz und Daten eine Wartezeit einfügen.

Weitere Hinweise zum Zeitverhalten entnehmen Sie bitte dem SBC-Manual und den Programm-Beispielen.

7.4.2 Daten von der SBC-Steuerung empfangen

Wollen Sie Daten von der SBC-Steuerung mit dem Rechner einlesen, so senden Sie zuerst das betreffende Kommando. Die Antwort der SBC wird vom Schnittstellenwandler IEEE 488/RS 232 empfangen und im 16 KByte großen Receiverbuffer für Ihren Talkaufruf bereitgestellt.

Wenn Sie den Schnittstellenwandler als Talker aufrufen, sendet er Ihnen die von der SBC gesendeten Daten, gefolgt vom Talkaufruf-Abschlußzeichen (Delimiter). Mit der Übertragung des letzten Bytes empfängt Ihr Rechner die IEC-Bus-Nachricht EOI. Sie können zwischen den Delimitern CR (Carriage Return) und LF (Line Feed) wählen (s. Kapitel "IEC-Bus-Parameter und Betriebsarten einstellen").

Haben Sie alle Daten ausgelesen, sendet der Schnittstellenwandler nur den Delimiter.

Sie können den Receiverbuffer mit "Selected Device Clear" (SDC) oder "Interface Clear" (IFC) löschen.

7.4.2.1 Service Request

Hat die SBC aufgehört zu senden, signalisiert Ihnen der Schnittstellenwandler mit der Bedienungsanforderung "SRQ", daß er die Antwort auf Ihr Kommando erhalten hat. Mit dem IEC-Bus-Kommando "Serial Poll" prüfen Sie durch Auswertung des Serial-Poll-Bytes, ob SRQ von Ihrem Schnittstellenwandler ausgelöst wurde. Ist das Bit 2⁶ (40h = 64d) gesetzt, stammt "SRQ" von ihm.

7.4.2.2 Auswahl des Delimiters

Haben Sie als Talkabschluß für Ihren Rechner EOI ohne CR und LF gewählt, erhalten Sie als Talkstring den Inhalt des Receiverbuffers unter Beifügung des Delimiters.

Wenn Sie nach jedem Kommando, das eine Antwort der SBC bewirkt, den Schnittstellenwandler auslesen, enthält der Talkstring den zum Kommando gehörenden Antwort-Block.

Können Sie bei Ihrem Rechner CR bzw. LF als Delimiter nicht abwählen, übergibt Ihnen der Schnittstellenwandler nur den ersten Teil des Blocks bis zum Auftreten des Delimiters. Da der Delimiter in der Regel vom Rechner automatisch entfernt wird, fügen Sie dem Talkstring den Delimiter an. Beim nächsten Talkaufruf erhalten Sie den nächsten Teil des von der SBC gesandten Blocks bis zum Delimiter.

Durch Aneinanderfügen der einzelnen Talkstrings unter Beifügung des Delimiters erhalten Sie den gesamten Block. Wenn der so montierte Talkstring die richtige Blocklänge erreicht hat, sendet der Schnittstellenwandler nur noch den Delimiter. Übergibt der Rechner den Delimiter im Talkstring nicht, so erhalten Sie bei geleertem Receiverbuffer einen Leerstring.

Sendet die SBC mehrere Male, ohne daß Sie einen Talkaufruf des Schnittstellenwandlers durchführen, werden die einzelnen Blöcke im Receiverbuffer aneinandergereiht. Da die SBC keine Handshake-Signale empfangen kann, kommt es zu Datenverlusten bei Überlaufen des 16 KByte großen Receiverbuffers. Bei Überschreiten der Buffergrenzen wird SRQ gesendet.

Von der IEC-Bus-Schnittstelle eintreffende Daten werden im 16 KByte großen Transmitterspeicher abgelegt.

7.4.3 Seriellparameter einstellen

Die Einstellung des Seriellparameters erfolgt wie in Kapitel 7.3.4 Seite 16 f beschrieben.

7.4.4 Seriellkabel

Zum Anschluß der SBC-Steuerung an Ihren Rechner wählen Sie bitte folgende Kabel-Verbindung:

Schnittstellenwandler			SBC	
25-pol. Sub-D-Buchse			25-pol. Sub-D-Stecker	
TxD	Pin (2)	→	Pin (3)	RxD
RxD	Pin (3)	←	Pin (2)	TxD
RTS	Pin (4)	→		frei
CTS	Pin (5)	←		frei
DTR	Pin (20)	→		frei
DSR	Pin (6)	←		frei
DCD	Pin (8)	←		frei
Ground	Pin (7)	—	Pin (7)	Ground

7.4.5 Schnittstellenprotokoll SBC Die folgenden Funktionsabläufe setzen voraus, daß sich die SBC im Extern-Betrieb befindet. Nach Einschalten der Steuerung befindet sie sich im Manuell-Betrieb und muß dann durch Tastendruck "Ext" in den Extern-Betrieb gebracht werden.

Für Reset der Steuerung, die im Schnittstellenbetrieb in der AUTO-Betriebsart durch Stromausfall (oder Abschalten) unterbrochen wurde, gilt folgende Konvention:

Nach dem Reset, also wenn Strom wieder verfügbar ist, geht die Steuerung in Manuell-Betrieb, wenn als erstes eine Taste gedrückt wurde. Wurde als erstes ein "?" vom Computer empfangen, so geht die Steuerung in Extern-Betrieb.

Alle über Schnittstelle ausgetauschten Zahlenwerte sind binär. Für Temperaturen gilt folgende Umrechnung:

$$T(\text{dezimal}) = [(T(\text{binär}) \text{ AND } \text{OFFFH}) / 10] - 99.9$$

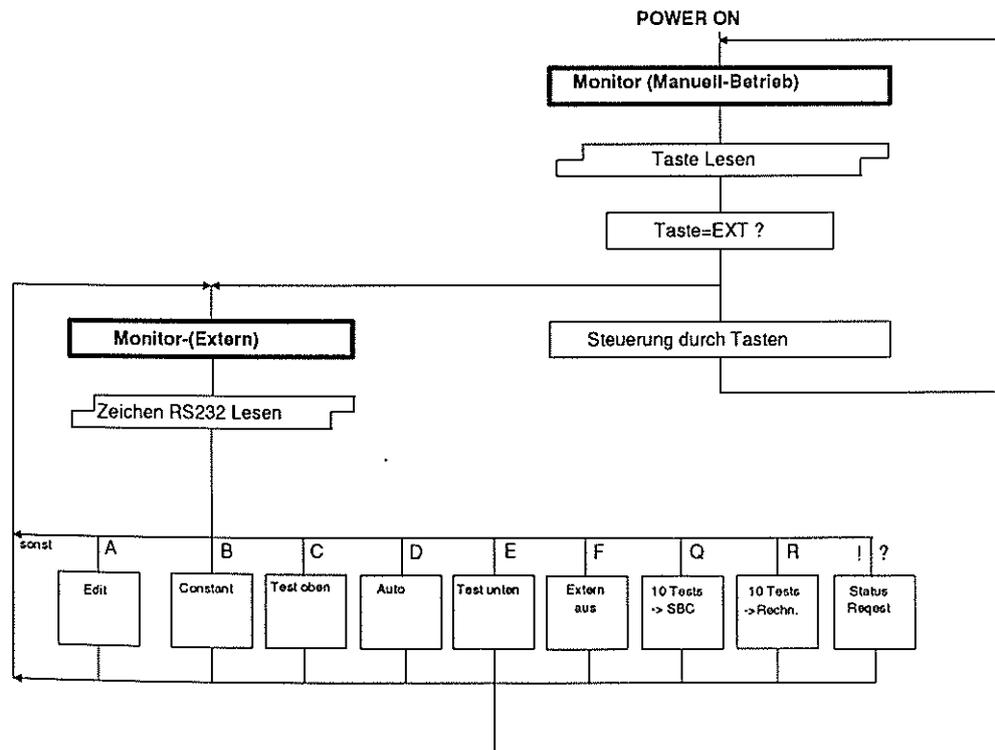
$$T(\text{binär}) = [(T(\text{dezimal}) \times 10 + 999)$$

Übertragene Steuerzeichen (Buchstaben) werden in ASCII übertragen. Abschließende Zeichen wie etwa CR und LF werden nicht verwendet. Die SBC arbeitet ohne Schnittstellenpuffer, daher ist beim Übertragen von Zeichen an die SBC das Zeitverhalten der SBC zu berücksichtigen. Dies wird im allgemeinen erfüllt sein, wenn nach jedem Steuerzeichen, das die SBC empfangen soll, ein Delay von mindestens 150 ms folgt. Eine Ausnahme bildet die Rückkehr der SBC von einer Betriebsart in den Monitor. Hierfür sollte man ihr ein Delay von 1 Sekunde gönnen. Bei der Übertragung der spezifizierten Datenblöcke an die SBC ist zwischen den einzelnen Bytes eines Datenblocks ein Delay nicht nötig.

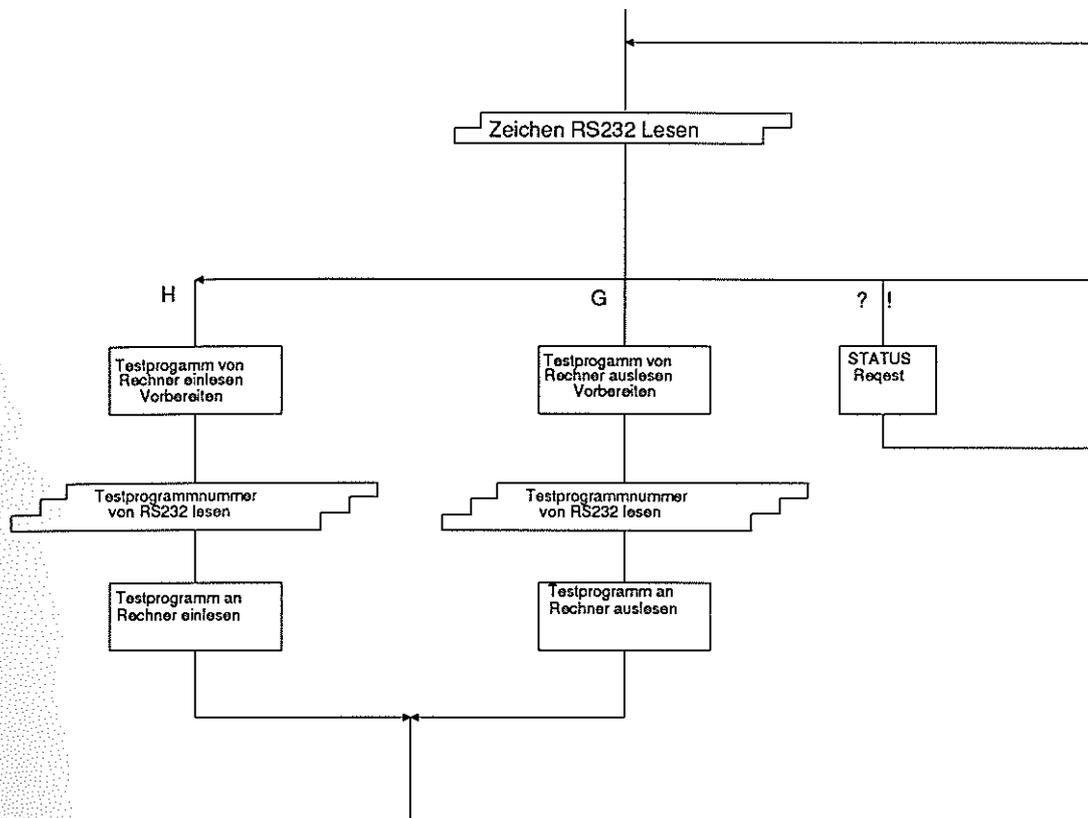
Die Schnittstellenparameter sind wie folgt einzustellen: 9600 Baud, No Parity, 8 Datenbit, 1 Stopbit.

Die Störungsüberwachung findet in der SBC ständig statt. Erkannte Störungen werden in der Statusabfrage codiert.

7.4.5.1 Hauptmenü Monitor



7.4.5.2 EDIT



7.4.5.2.1 Testprogramm von Rechner einlesen

Es wird ein Testprogramm bestehend aus 640 Bytes als Block Test vom Rechner eingelesen. 32 Bytes bilden den allgemeinen Programmteil (Vorspann), der Rest stellt 76 Programmzeilen à 8 Bytes dar.
Format des Vorspanns:

Byte	Bedeutung
000H	Testprogrammnummer (000H - 009H)
001H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit low Byte
002H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit high Byte
003H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit low Byte
004H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit high Byte
005H	Wait-Funktion Toleranz low Byte
006H	Wait-Funktion Toleranz high Byte
007H	Nicht benutzt
008H	Name Testprogramm (ASCII)
...	...
016H	Name Testprogramm (ASCII)
017H	024H ("\$"), Abschlußzeichen für Programmnamen
018H	Nicht benutzt
019H	Nicht benutzt
01AH	Nicht benutzt
01BH	Nicht benutzt
01CH	Nicht benutzt
01DH	Nicht benutzt
01EH	Nicht benutzt
01FH	Nicht benutzt

Format einer Programmzeile:

Byte	Bedeutung	
000H	Sollzeit in Minuten low Byte	
001H	Sollzeit in Minuten high Byte	
002H	B0 - B3 B4 = 0 B5 = 1 B6 = 1 B7 = 1	Solltemperatur high Byte Ende Testprogramm (nur bei AUTO) Wait-Funktion ein (nur bei AUTO) Zusatzenfeuchtung ein CO ₂ -Schockkühlung ein
003H	Solltemperatur high Byte	
004H	Sprungziel (< = Zeilennummer) für Schleifenbildung	
005H	Anzahl Wiederholungen für Schleifenbildung	
006H	B0 Digitaler Benutzerausgang (Relais) B1 Digitaler Benutzerausgang (Relais) B2 Digitaler Benutzerausgang (Relais) B3 Digitaler Benutzerausgang (Relais)	
007H	Nicht benutzt	

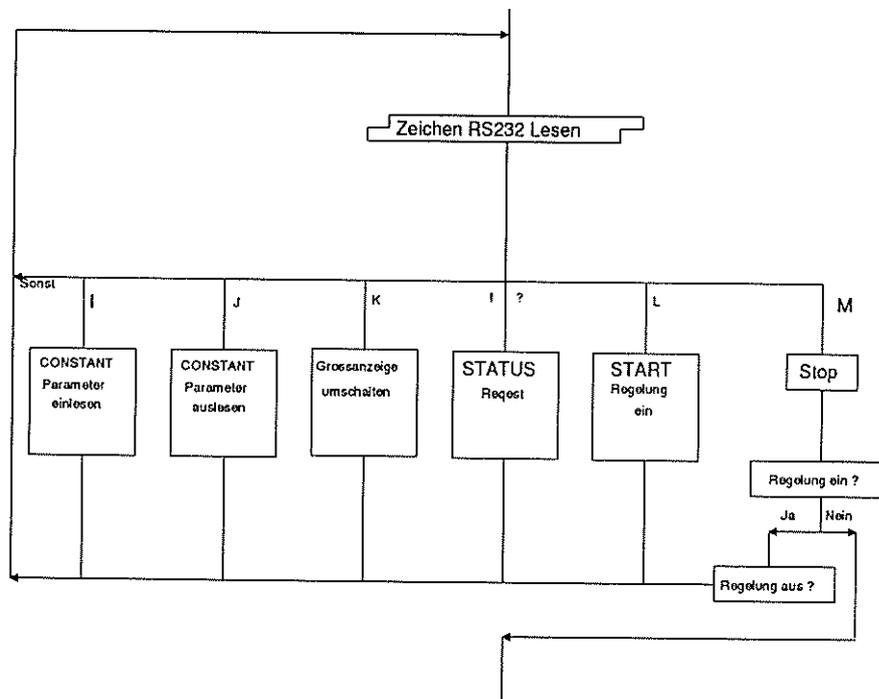
Format eines gesamten Testprogramms (Block Test):

Byte	Bedeutung
000H - 01FH	Testprogrammvorspann
020H - 027H	Testprogrammzeile 0
028H - 02FH	Testprogrammzeile 1
...	...
278H - 27FH	Testprogrammzeile 75 (nicht programmierbar)

7.4.5.2.2 Testprogramm an Rechner auslesen

Es wird ein Testprogramm bestehend aus 640 Bytes als Block Test an den Rechner gesendet. Das Format ist das gleiche wie in Kapitel 7.4.5.2.1 beschrieben.

7.4.5.3 CONSTANT



**7.4.5.3.1 CONSTANT Parameter
 einlesen**

Es werden sieben Bytes als Block vom Rechner an die Anlage gesendet.
 Folgendes Format:

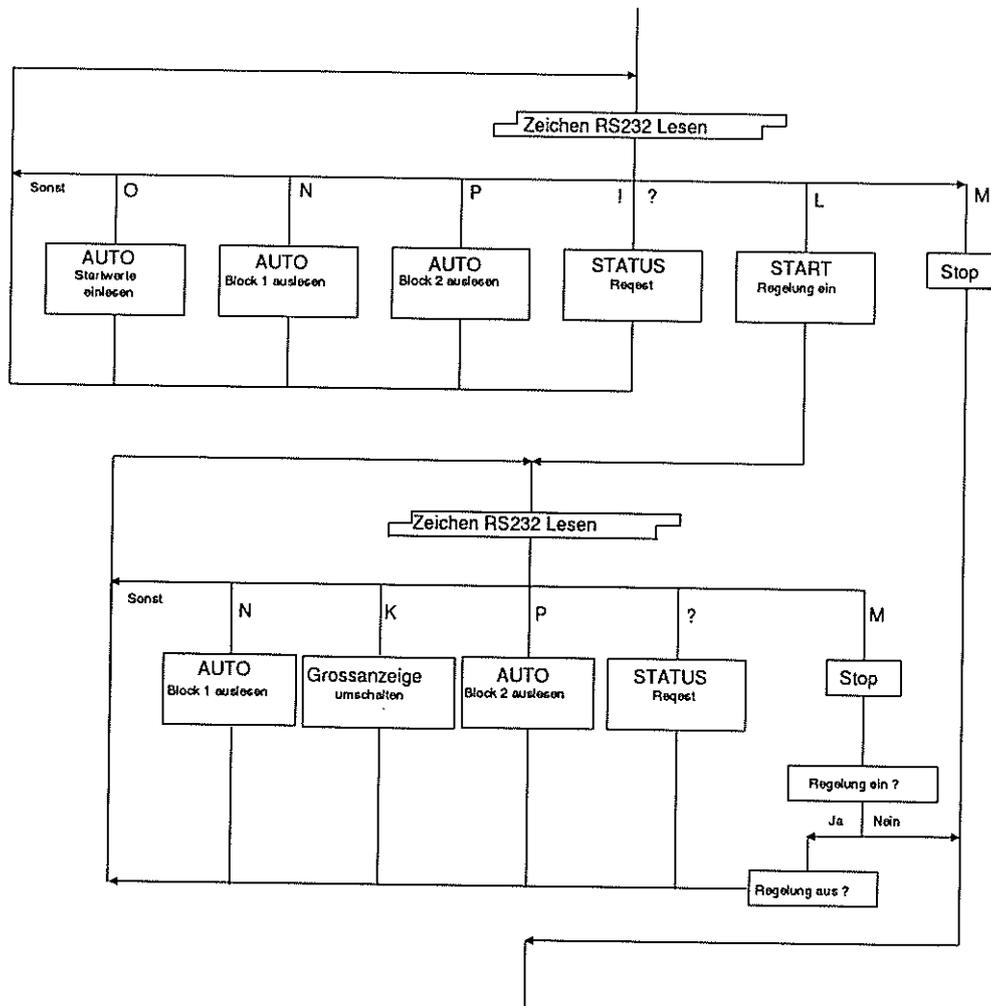
Byte	Bedeutung	
000H	Solltemperatur low Byte	
001H	B0 - B3 B6 = 1 B7 = 1	Solltemperatur high Byte Zusatzentfeuchtung ein CO ₂ -Schockkühlung ein
002H	B0 B1 B2 B3	Digitaler Benutzerausgang (Relais) Digitaler Benutzerausgang (Relais) Digitaler Benutzerausgang (Relais) Digitaler Benutzerausgang (Relais)
003H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit low Byte	
004H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit high Byte	
005H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit low Byte	
006H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit high Byte	

**7.4.5.3.2 CONSTANT Parameter
 auslesen**

Es werden zwölf Bytes als Block der Anlage an den Rechner gesendet.
 Folgendes Format:

Byte	Bedeutung	
000H	Solltemperatur low Byte	
001H	B0 - B3 B6 = 1 B7 = 1	Solltemperatur high Byte Zusatzentfeuchtung ein CO ₂ -Schockkühlung ein
002H	B0 B1 B2 B3	Digitaler Benutzerausgang (Relais) Digitaler Benutzerausgang (Relais) Digitaler Benutzerausgang (Relais) Digitaler Benutzerausgang (Relais)
003H	Istzeit in Minuten (bereits verstrichen) low Byte	
004H	Istzeit in Minuten (bereits verstrichen) high Byte	
005H	Isttemperatur low Byte	
006H	B0 - B3 B4 = 0 B5 = 1 B6 = 1 B7 = 1	Isttemperatur high Byte Ende Testprogramm (nur bei AUTO) Wait-Funktion ein (nur bei AUTO) Zusatzentfeuchtung ein CO ₂ -Schockkühlung ein
007H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit low Byte	
008H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit high Byte	
009H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit low Byte	
00AH	Software-Prüfgutschutz oberes Limit high Byte	
00BH	Statusbyte für die Regelung B0 = 1 B1 = 1 B2 = 1 B3 = 1	Regelung aktiv Kühlung ist aktiv Heizung ist aktiv Zusatzentfeuchtung ist aktiv

7.4.5.4 AUTO



7.4.5.4.1 AUTO Startwerte einlesen

Es werden zwei Bytes als Block vom Rechner eingelesen.
 Folgendes Format:

tung

000H Testprogrammnummer (binär) 00H - 09H

001H Startzeile (binär) 00H - 4BH

7.4.5.4.2 AUTO Block 1 auslesen

AUTO Block 1 enthält aktuelle Prozessparameter. Es werden 14 Bytes an den Rechner ausgelesen.
 Folgendes Format:

Byte	Bedeutung
000H	Testprogrammnummer (binär) 00H - 09H
001H	Aktuelle Testprogrammzeile (binär) 00H - 4BH
002H	Sollzeit in Minuten low Byte
003H	Sollzeit in Minuten high Byte
004H	Solltemperatur (Zieltemperatur für Rampe) low Byte
005H	B0 - B3 Solltemperatur (Zieltemperatur für Rampe) high Byte
006H	Sprungziel (< = Zeilennummer) für Schleifenbildung
007H	Anzahl noch nicht abgearbeiteter Wiederholungen für Schleifenbildung
008H	B0 Digitaler Benutzerausgang (Relais)
	B1 Digitaler Benutzerausgang (Relais)
	B2 Digitaler Benutzerausgang (Relais)
	B3 Digitaler Benutzerausgang (Relais)
009H	Istzeit in Minuten (bereits verstrichen) low Byte
00AH	Istzeit in Minuten (bereits verstrichen) high Byte
00BH	Isttemperatur low Byte
00CH	B0 - B3 Isttemperatur high Byte
	B4 = 0 Ende Testprogramm (nur bei AUTO)
	B5 = 1 Wait-Funktion ein (nur bei AUTO)
	B6 = 1 Zusatzentfeuchtung ein
	B7 = 1 CO ₂ -Schockkühlung ein
00DH	Statusbyte für die Regelung
	B0 = 1 Regelung aktiv
	B1 = 1 Kühlung ist aktiv
	B2 = 1 Heizung ist aktiv
	B3 = 1 Zusatzentfeuchtung ist aktiv
00EH	Solltemperatur (aktueller Sollwert für Rampe) high Byte
00FH	B0 - B3 Solltemperatur (aktueller Sollwert für Rampe) high Byte
	B4 = 0 Ende Testprogramm (nur bei AUTO)
	B5 = 1 Wait-Funktion ein (nur bei AUTO)
	B6 = 1 Zusatzentfeuchtung ein
	B7 = 1 CO ₂ -Schockkühlung ein

7.4.5.4.3 AUTO Block 2 auslesen

AUTO Block 2 enthält die im Testprogramm enthaltenen Vorspannparameter. Es werden 23 Bytes an den Rechner ausgelesen.
 Folgendes Format:

Byte	Bedeutung
000H	Testprogrammnummer (binär) 00H - 09H
001H	Name Testprogramm (ASCII)
...	...
00FH	Name Testprogramm (ASCII)
010H	024H ("\$\$"), Abschlußzeichen für Programmnamen
011H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit low Byte
012H	Software-Prüfgutschutz unteres Limit high Byte
013H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit low Byte
014H	Software-Prüfgutschutz oberes Limit high Byte
015H	Wait-Funktion Toleranz low Byte
016H	Wait-Funktion Toleranz high Byte

7.4.5.5 Zehn Tests → SBC

Zehn Testprogramme werden in codierter Form unmittelbar nacheinander als Block an die SBC eingelesen. Das Format eines jeden einzelnen Tests ist identisch mit dem Format "Block Test". Es werden weder führende noch trennende oder abschließende Bytes übertragen, so daß insgesamt $10 \times 640 = 6400$ Bytes empfangen werden.

Damit kann das RAM formatiert werden, wenn ein entsprechender Datenblock übertragen wird.

7.4.5.6 Zehn Tests → Rechner

Zehn Testprogramme werden in codierter Form unmittelbar nacheinander als Block an den Rechner ausgelesen. Das Format eines jeden einzelnen Tests ist identisch mit dem Format "Block Test". Es werden weder führende noch trennende oder abschließende Bytes übertragen, so daß insgesamt $10 \times 640 = 6400$ Bytes empfangen werden.

7.4.5.7 STATUS Request

Der Statusblock kann mit zwei Steuerzeichen abgefragt werden: "?" und "!". Auf das "?" werden die wichtigsten Statusinformationen an den Computer übertragen. Das "!" ist nur für den internen Gebrauch interessant und soll nicht dokumentiert werden.

Wenn das "?" für Status Request (Statusabfrage) empfangen wird, sendet die SBC einen Block mit Statusbytes in folgendem Format und Reihenfolge:

Byte	Bedeutung
000H	Isttemperatur low Byte
001H	B0 - B3 B4 = 0 B5 = 1 B6 = 1 B7 = 1
	Isttemperatur high Byte Ende Testprogramm (nur bei AUTO) Wait-Funktion ein (nur bei AUTO) Zusatzentfeuchtung ein CO ₂ -Schockkühlung ein
002H	"INTSTAT" B5 = 1 B6 = 1
	Netzausfall in AUTO passiert (nur im Monitor gültig) Display steht auf Großanzeige im Fall Störung: B0 = 0 B1 = 0 B6 = 0 und B4 = 1 und B3 = 1 Störung F5 B6 = 0 und B4 = 0 und B3 = 1 Störung F2 B6 = 0 und B4 = 0 und B3 = 0 Störung Test specimen protection
003H	"BETSTAT", Betriebszustand B0 = 1 B2 = 1 B3 = 1 B7 = 1
	Monitor AUTO CONSTANT EXTERN-Betrieb ein BETSTAT = 0FFH Störung
004H	Code Gerätetyp Teil 1 z.B. 07H = 07
005H	Code Gerätetyp Teil 2 z.B. 23H = 35 Gerätetyp also 07/35

Wenn das "!" für Status Request (Statusabfrage) empfangen wird, sendet die SBC einen Block mit Bytes aus dem internen Prozessor-RAM. In aufsteigender Reihenfolge werden 96 Bytes gesendet und zwar beginnend mit @R20H, endend mit @R7FH. Die den Bytes zugeordneten Bedeutungen sind der Liste KLIMDEF.ASM aus dem Programmlisting zu entnehmen.

7.4.5.8 Zusammenfassung der Steuerzeichen

Steuerzeichen	Verwendung in	Bedeutung
?	Immer	Statusabfrage SBC
!	Immer	Initiiert Auslesen des Blocks der internen Prozessor-RAM-Register
A	MONITOR	Leitet EDIT ein (Austausch einzelner Testprogramme)
B	MONITOR	Leitet CONSTANT ein
C	MONITOR	Test oben: Heizbetrieb mit ausgeschaltetem Software-Prüfgutschutz
D	MONITOR	Leitet AUTO ein
E	MONITOR	Test unten: Kühlbetrieb mit ausgeschaltetem Software-Prüfgutschutz
F	MONITOR	Extern-Betrieb ausschalten
Q	MONITOR	Alle 10 Testprogramme komplett als Block an Rechner auslesen
R	MONITOR	Alle 10 Testprogramme komplett als Block in SBC einlesen
G	EDIT	Ein Testprogramm komplett als Block an Rechner auslesen
H	EDIT	Ein Testprogramm komplett als Block in SBC einlesen
I	CONSTANT	Parameterblock in SBC einlesen
J	CONSTANT	Parameterblock an Rechner auslesen
K	CONSTANT, AUTO	Großanzeige umschalten
L	CONSTANT, AUTO	Regelung einschalten
M	CONSTANT, AUTO	Regelung ausschalten oder zurück in MONITOR
N	AUTO	Parameterblock 1 an Rechner auslesen
O	AUTO	Parameterblock Startwerte in Rechner einlesen
P	AUTO	Parameterblock 2 an Rechner auslesen



ACHTUNG

Bei den Steuerzeichen C und E heizt oder kühlt die Anlage bis zum thermischen Selbstschutz und löst diesen aus. Die Beseitigung der Auslösung kann nur vom Service-Techniker durchgeführt werden.

Bei versehentlichem Auslösen:

Hauptschalter ausschalten,

Taste D am Bedienfeld drücken und gleichzeitig einschalten

7.5 Programmierbeispiel für Schnittstelle SBC

Beispiel Constantmodus, siehe Kapitel 7.4.5.3

Berechnung der Temperaturen in ein binäres und dezimales Format
 Folgende Formeln werden verwendet:

$$\textcircled{1} T_{(\text{Bin})} = \text{Temperatur} \cdot 10.0 + 999$$

sowie

$$\textcircled{2} T_{(\text{Dez})} = (T_{(\text{Bin})} / 10.0) - 99.9$$

Es sollen mehrere Daten an die SBC - Steuerung übermittelt werden. z.B:

Sollwert	=	20.0 °C	
Zusatzentfeuchtung	=	ein	(1)
CO2	=	aus	(0)
Digitalkanal 1	=	aus	(0)
Digitalkanal 2	=	ein	(1)
Digitalkanal 3	=	aus	(0)
Digitalkanal 4	=	ein	(1)
Low - Limit	=	-20.0 °C	
High - Limit	=	150.0 °C	
			D1 = 0
			D2 = 1
			D3 = 0
			D4 = 1

**7.5.1 Berechnung
Byte Nr.1**

Umrechnung des Sollwertes

$$\textcircled{1} T_{(\text{Bin})} = \text{Temperatur} \cdot 10.0 + 999$$

$$T_{(\text{Bin})} = 20.0 \text{ }^\circ\text{C} \cdot 10.0 + 999 = 1199$$

Umrechnung von $T_{(\text{Bin})}$ in Hex. Form: 1199 \rightarrow 04 AF_(Hex)Umrechnung von Hex. in Dez.: Low - Byte = AF_(Hex) \rightarrow 175_(Dez)High - Byte = 04_(Hex) \rightarrow 04_(Dez)Byte Nr.1 = 175 \rightarrow Low - Byte vom Sollwert
**7.5.2 Berechnung
Byte Nr. 2**
Byte Nr. 2 = High - Byte (Sollwert) + Zusatzentf. \cdot 64 + CO2 \cdot 128

$$= 04_{(\text{dez})} + 1 \cdot 64 + 0 \cdot 128 = 68 \quad (\text{Werte aus Vorgaben})$$

Byte Nr. 2 = 68
**7.5.3 Berechnung
Byte Nr. 3**
Byte Nr. 3 = D1 + D2 \cdot 2 + D3 \cdot 4 + D4 \cdot 8

$$= 0 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 8 = 10$$

Byte Nr. 3 = 10
**7.5.4 Berechnung
Byte Nr.4 und Nr. 5**

Umwandlung des Low - Limit

$$\textcircled{1} T_{(\text{Bin})} = \text{Temperatur} \cdot 10.0 + 999$$

$$T_{(\text{Bin})} = -20.0 \text{ }^\circ\text{C} \cdot 10.0 + 999 = 799_{(\text{Bin})}$$

Umrechnung von $T_{(\text{Bin})}$ in Hex. Darstellung: 799_(Bin) \rightarrow 03 1F_(H)

Umrechnung von Hex. nach Dez

Low - Byte = 1F_(H) \rightarrow 31_(D)High - Byte = 03_(H) \rightarrow 3_(D)Byte Nr.4 = Low - Byte = 31Byte Nr.5 = High - Byte = 3
**7.5.5 Berechnung
Byte Nr. 6 und Nr. 7**

Umwandlung des High - Limit

$$\textcircled{1} T_{(\text{Bin})} = \text{Temperatur} \cdot 10.0 + 999$$

$$T_{(\text{Bin})} = 150.0 \text{ }^\circ\text{C} \cdot 10.0 + 999 = 2499_{(\text{Bin})}$$

Umrechnung von $T_{(\text{Bin})}$ in Hex. Darstellung: 2499_(Bin) \rightarrow 09 C3_(H)

Umrechnung von Hex. nach Dez.

Low - Byte = C3_(H) \rightarrow 195_(D)High - Byte = 09_(H) \rightarrow 9_(D)Byte Nr.6 = Low - Byte = 195Byte Nr.7 = High - Byte = 9

7.5.6 Zeichenfolge für die
Übertragung

Schnittstellenkonfiguration für IBM-Rechner:

COM 1 / COM 2 mit 9600 Boud, no Parity, 8 Datenbit, 1 Stopbit

Beispiel in Basic über COM 1

```

10  Open "Com1 : 9600,N,8,1" AS #1
20  Print #1,"B";
30  For I=1 to 200 : Next I
40  Print #1, "I";
50  For I=1 to 200 : Next I

60  Print # 1, chr $(175);
70  Print # 1, chr $(68);
80  Print # 1, chr $(10);
90  Print # 1, chr $(31);
100 Print # 1, chr $(3);
110 Print # 1, chr $(195);
120 Print # 1, chr $(9);

130 For I=1 to 200 : Next I
140 Print #1,"L";
150 For I=1 to 200 : Next I
160 Print #1,"K";

170 For I=1 to 200000 : Next I
180 Print #1,"M";
190 For I=1 to 200 : Next I
200 Print #1,"M";

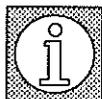
```

Konstantmodus einstellen
 warte 0,3 sek
 SBC in Vorgabemodus stellen
 warte 0,3 sek

 Byte Nr. 1
 Byte Nr. 2
 Byte Nr. 3
 Byte Nr. 4
 Byte Nr. 5
 Byte Nr. 6
 Byte Nr. 7

 warte 0,3 sek
 Anlage starten
 warte 0,3 sek
 Display auf Großanzeige

 warte 65 sek
 Anlage stoppen
 warte 0,3 sek
 Anlage in Monitor - Modus schalten

**ANMERKUNG**

Bei Ausgabe an die SBC - Schnittstelle kein CR und LF
benutzen.

Einlesen des Istwertes

Zeichen an SBC - Schnittstelle schicken

```

191 Print #1, "J";
192 For I=1 to 200 : Next I
193 A$ = (Input$(12,#1))

```

Constant Parameter auslesen
warte 0,3 sek
String in Rechner einlesen

Die ASCII - Zeichen 6,7 (Byte's 005H, 006H) der ankommenden Zeichen beinhalten den Istwert

ASCII - Zeichen Nr.6
ASCII - Zeichen Nr.7

Istwerttemperatur Low - Byte
Istwerttemperatur High - Byte

Umwandlung von ASCII - Zeichen in ASCII - Wert
Beispiel:

ASCII - Zeichen Nr. 6 = â → ASCII - Wert = 131

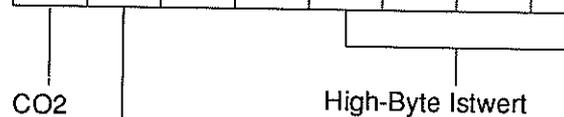
Umwandlung von ASCII - Wert in Hex.

Low - Byte = 131 (D) → 83(H)

ASCII - Zeichen Nr. 7 = C → ASCII - Wert = 67

Umwandlung von ASCII - Wert in binäre Darstellung

128	64	32	16	8	4	2	1	WERTIGKEIT
7	6	5	4	3	2	1	0	BIT Nr.
0	1	0	0	0	0	1	1	ASCII - WERT = 67



Zusatzentfeuchtung

Ausfiltern des High - Bytes : High - Byte = 0011(B)

Umwandlung von binär in Hex. 0011(B) → 03(H)

7.5.7 Ausrechnen des Istwertes

Istwert = High - Byte + Low - Byte
Istwert = 0383 (H)

Umwandlung von Hex. in Dez. 0383(H) → 899(D)

Istwert = (Wert(D)/10)-99.9
Istwert = 899/10=89.9 -99.9 =-10°C

7.6 Programmbeispiel der Programmierung auf HP-Rechner**7.6.1 Initialisierung Service Request**

```

1170 ON INTR 7 GOSUB Rd
1190 ENABLE INTR 7;8

```

7.6.2 SRQ-Service-Routine mit EOI ohne Delimiter

```

2930 Rd:
2940 STATUS 7,1 ; S
2950 S=SPOLL (Adr)
2990 ENTER Adr USING "%,%K" ; Dat$
3000 IF LEN (Dat$)>1 THEN Dat$=Dat$[1,LEN (Dat$)-1] ! Delete LF
3050 ENABLE INTR 7;8
3060 RETURN

```

7.6.3 SRQ-Service-Routine mit EOI und Delimiter LF

```

2930 Rd:
2940 STATUS 7,1 ; S
2950 S=SPOLL (Adr)
2960 Dat$=""
2970 SRQ-Loop:
2980 ENTER Adr; Talk$
2990 Dat$=Dat$&CHR$(10)&Talk$
2980 IF LEN (Dat$)<BlkLen THEN GOTO SRQ-Loop
3050 ENABLE INTR 7;8
3060 RETURN

```

7.6.4 Ausgabe an SBC

```

3080 Wr:
3090 !
3100 ALPHA 8,1
3110 FOR Ctr=1 TO LEN (Cmnd$)
3120 OUTPUT Adr USING "#,K" ; Cmnd$[Ctr,Ctr]
3130 IF Cmnd$[Ctr,Ctr]="M" THEN WAIT 1000 ELSE WAIT 150
3140 NEXT Ctr
3150 !
3160 IF Mode=prg THEN OUTPUT Adr USING "#,K" ; Prg$
3170 !
3180 RETURN

```

7.6.5 Umrechnung der Temperaturen in binäres Äquivalent

```
3210 DEF FNdtob(T_d) ! Temp dezimal -> binaer
3220   FNdtob=T_d*10+999
3230 FN END
```

7.6.6 Umrechnung der Temperaturen in Dezimaläquivalent

```
3250 DEF FNbtod(T_b) ! Temperatur binaer -> dezimal
3260   FNbtod=BINAND (T_b,4095)/10-99.9
3270 FN END
```

7.6.7 Einstellen von konstanten Werten

```
2430 Temp$=DTH$ (FNdtob(Temp))
2440 Byte(0)=HTD (Temp${3,4})
2450 !
2460 Byte(1)=HTD (Temp${1,2})
2470 Byte(1)=BINIOR (Byte(1),2^6*Feucht)
2480 Byte(1)=BINIOR (Byte(1),2^7*Co2)
2490 !
2500 Byte(2)=Relais
2510 !
2520 Lower$=DTH$ (FNdtob(Lower))
2530 Byte(3)=HTD (Lower${3,4})
2540 Byte(4)=HTD (Lower${1,2})
2550 !
2560 Upper$=DTH$ (FNdtob(Upper))
2570 Byte(5)=HTD (Upper${3,4})
2580 Byte(6)=HTD (Upper${1,2})
2590 !
2600 Prg$=""
2610 FOR Ctr=0 TO 6
2620   Prg$=Prg$&CHR$ (Byte(Ctr))
2630 NEXT Ctr
2640 !
2650 Mode=prg @ Ccmd$="I"
2660 GOSUB Wr
```

7.6.8 Lesen von konstanten Werten

```

4000 Mode=rd @ Cmnd$="MBJ" @ Blk_len=12 @ GOSUB Wr
5080 ! Auswertung
5090 ! Dat$ wird von SRQ-Service-Routine übergeben
5100 Soll_Temp=FNbtod(BINAND(NUM (Dat${1,1})+NUM (Dat${2,2})*256,4095))
5110 !
5120 Soll_Feucht=BIT (NUM (Dat${2,2}),6)
5130 !
5140 Soll_CO2=BIT (NUM (Dat${2,2}),7)
5150 !
5160 Relais_0=BIT (NUM (Dat${3,3}),0)
5170 Relais_1=BIT (NUM (Dat${3,3}),1)
5180 Relais_2=BIT (NUM (Dat${3,3}),2)
5190 Relais_3=BIT (NUM (Dat${3,3}),3)
5200 !
5210 Ist_Time=NUM (Dat${4,4})+NUM (Dat${5,5})*256
5220 !
5230 Ist_Temp=FNbtod(BINAND (NUM (Dat${6,6})+NUM (Dat${7,7})*256,4095))
5240 !
5250 Ende=NOT BIT (NUM (Dat${7,7}),4)
5260 Wait_On=BIT (NUM (Dat${7,7}),5)
5270 Ist_Feucht=BIT (NUM (Dat${7,7}),6)
5280 Ist_CO2=BIT (NUM (Dat${7,7}),7)
5290 !
5300 Low_Limit=FNbtod(NUM (Dat${8,8})+NUM (Dat${9,9})*256)
5310 !
5320 Upp_Limit=FNbtod(NUM (Dat${10,10})+NUM (Dat${11,11})*256)
5330 !
5340 Reg_On=BIT (NUM (Dat${12,12}),0)
5350 Kuehl_On=BIT (NUM (Dat${12,12}),1)
5360 Heiz_On=BIT (NUM (Dat${12,12}),2)
5370 Feucht_On=BIT (NUM (Dat${12,12}),3)

```

7.6.9 Einlesen eines Prüfprogrammes aus der Steuerung

```

1930 ALPHA 5,1 @ AWRT "Pruefprogramm-Nr: "
1940 ALPHA 6,1 @ INPUT Prg_Nr
1980 Mode=rd @ Cmnd$="MAG"&CHR$ (Prg_Nr) @ Dat$="" @ Blk_Len=640
1990 GOSUB Wr

```

7.6.10 Senden eines Prüfprogrammes an die Steuerung

```

2040 ! Prüfprogramm in Prg$ enthalten
2050 Mode=prg @ Cmnd$="MAH"&Prg${1,1} @ GOSUB Wr

```

8. Hinweise zur Handhabung des Interfaces

Es ist unbedingt auf richtigen Spannungsanschluß zu achten!

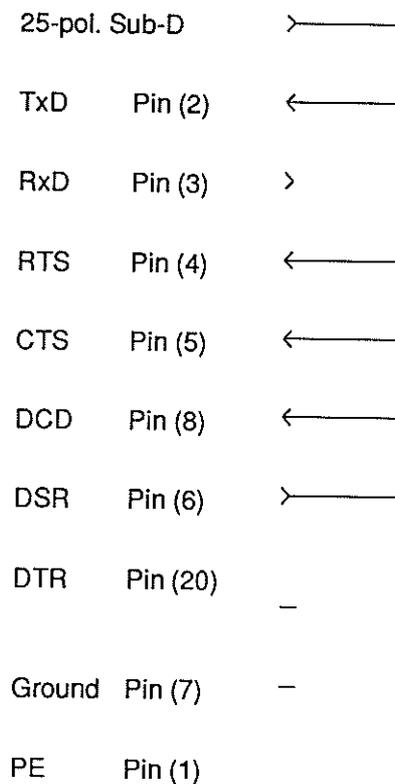
Eine Betauung des Interfaces ist grundsätzlich zu vermeiden. Sollte das Interface dennoch betaut sein, so darf es keinesfalls eingeschaltet werden, bevor es nicht gründlich in einem geeigneten warmen, aber nicht feuchten Raum getrocknet wurde.

8.1 Tips zur Inbetriebnahme
8.1.1 Prüfschleife

Die Funktion des Schnittstellenwandlers im Verbund mit Ihrem Rechner läßt sich mit Hilfe einer Prüfschleife einfach überprüfen. Daten, die Sie an das Interface senden, werden über die Seriellschnittstelle ausgegeben, wieder empfangen und im Receiverbuffer für Ihren Talkaufruf bereitgehalten.

Hierzu brücken Sie Ein- bzw. Ausgänge des 25-poligen Sub-D-Steckers am Schnittstellenwandler wie folgt:

Schnittstellenwandler



9. **Seriell-Schnittstelle** Die Seriellschnittstelle entspricht der EIA RS-232-Spezifikation. Sie wurde als Datenendgerät (Data Terminal Equipment = DTE) ausgeführt. Die RS-232-Parameter sind per DIP-Schalter einstellbar. Das Einstellen der RS-232-Parameter hat vor dem Einschalten zu erfolgen, da der eingebaute Microprozessor den DIP-Schalter in der Power-On-Routine ausliest.

10. **IEC-Bus-Schnittstelle** Die IEC-Bus-Schnittstelle entspricht der IEEE-488-Spezifikation.
 Folgende Funktionen sind im Koppler realisiert:
 Teilausrüstungen in beiden Modi: L4, T6, SR1, RL0, DC2, DT0

11. **Anschlüsse**

- IEC 625 Normbuchse 24-polig
- RS 232 25-poliger Sub-D-Steckverbinder männlich
- Kaltgerätebuchse für 220 V / 50 Hz

11.1 RS-232-Steckerleiste

Signalname	In/Output	Pin
Schutzleiter	IO	1
Transmitted Data	O	2
Received Data	I	3
Request To Send	O	4
Clear To Send	I	5
Data Set Ready	I	6
Masse	IO	7
Data Carrier Detect	I	8
Data Terminal Ready	O	20

11.2 IEC-Bus-Anschluß

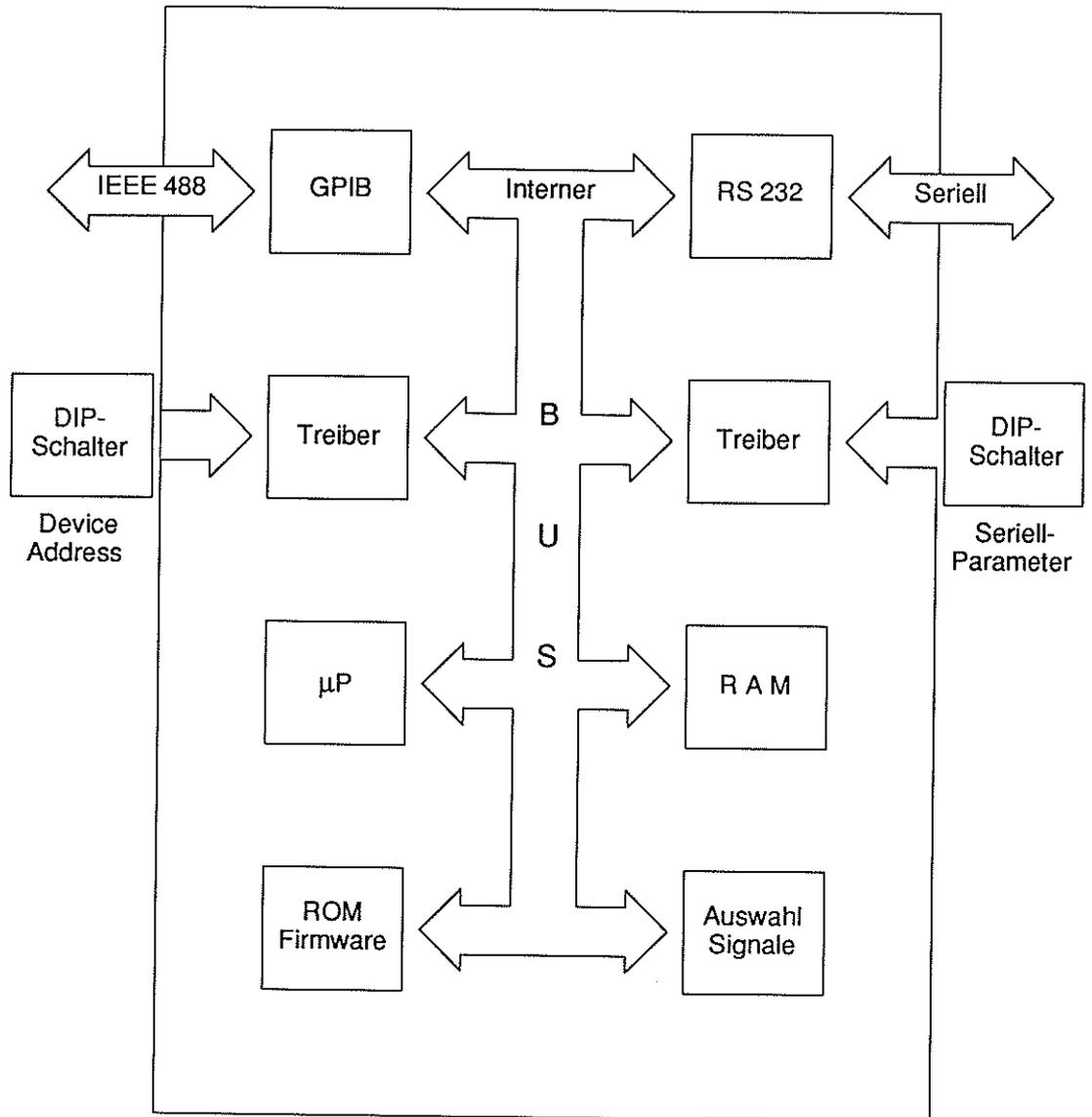
Signalname	IEEE-488-Buchse
DIO 1	1
DIO 2	2
DIO 3	3
DIO 4	4
DIO 5	13
DIO 6	14
DIO 7	15
DIO 8	16
EOI	5
DAV	6
NRFD	7
NDAC	8
IFC	9
SRQ	10
ATN	11
REN	17
SHIELD	12
GND	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

12. Bedienelemente

- 12.1 Reset-Taster** Mit diesem Taster wird das Interface neu initialisiert. Das Interface macht nach dem Einschalten und jedem Reset einen Selbsttest. Während dieses Tests blinken die LED's "BRX", "BTX", "XRX", "XTX", "L/T" und "SER" nacheinander auf. Bitte warten Sie das Ende des Selbsttests ab, bevor Sie das Interface benutzen.
- 12.2 Anzeigen**
- 12.2.1 TxD** Sendet das Interface Daten auf der seriellen Übertragungsstrecke, wird diese Leuchtdiode aktiviert.
- 12.2.2 RxD** Das Eintreffen von Daten auf der seriellen Seite wird mit dieser Leuchtdiode angezeigt.
- 12.2.3 CTS** Die Handshakeleitung "CTS" der Seriellschnittstelle ist aktiviert, wenn diese Leuchtdiode leuchtet.
- 12.2.4 RTS** Die Handshakeleitung "RTS" wird aktiviert, wenn dem Interface zum ersten Male nach dem Einschalten Daten zur Ausgabe auf den Seriellkanal bereitstehen. Die LED zeigt den Zustand von "RTS" an.
- 12.2.5 DTR** Das Interface signalisiert mit "DTR" Sende- und Empfangsbereitschaft.
- 12.2.6 DSR** Eingang über den die Empfangsbereitschaft des anderen Seriellteilnehmers geprüft wird.
- 12.2.7 BRX** Receiverbuffer Full - Es können keine weitere Daten empfangen werden. Im "SBC"-Mode bedeutet dies Datenverlust. Sie haben die von der SBC gesendeten Daten nicht per Talkaufruf abgeholt.
- 12.2.8 BTX** Transceiverbuffer Full - Es können keine weitere Daten gesendet werden.
- 12.2.9 XRX** Receiver XON/XOFF - Zeigt an, daß das Softwarehandshake eingeschaltet ist und daß das Interface XON ausgegeben hat. Ist der Receiverbuffer voll und wurde XOFF ausgegeben, erlischt die LED.
- 12.2.10 XTX** Transceiver XON/XOFF - Das Softwarehandshake ist eingeschaltet, das Interface hat XON empfangen und ist sendebereit. Ist der Transceiverbuffer voll oder wurde XOFF empfangen, erlischt die LED.
- 12.2.11 L/T** Listen/Talk - Leuchtet bei Datenverkehr auf dem IEC-Bus auf.
- 12.2.12 SER** Fehler bei der Seriellübertragung. Diese LED erlischt erst wieder nach Neuinitialisierung des Gerätes. Diese Fehlermeldung erhalten Sie, wenn die eingestellten Seriellparameter nicht stimmen, oder wenn beim Einschalten der Umweltsimulationsanlage Störimpulse am Schnittstellenwandler eintreffen.
- Sie löschen diese Fehlermeldung durch Betätigen der RESET-Taste.

- 13. Vorsichtsmaßnahmen** Wegen Gefährdung durch hohe Berührungsspannung muß vor dem Öffnen des Gerätes der Netzstecker gezogen werden.
- Arbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem Servicepersonal vorgenommen werden.
- 14. Entstörung und Fehlerbeseitigung** Sollte sich das Interface einmal "aufgehängt" haben, kann es durch - Versorgung aus - 5 Sek. warten - Versorgung ein - wieder entstört werden.
- 14.1 Entstörung Software** Auch der erfahrenste Programmierer stellt in seinen Programme immer wieder Fehler fest. Die Fehler müssen gesucht und korrigiert werden.
- Typische Fragen, die entstören helfen können:
- sind die im Programm benutzten Parameter mit dem DIP-Schalter identisch?
 - stimmt das benutzte Format mit dem Soll-Format überein?
- 14.2 Entstörung Hardware** Typische Fragen, die entstören helfen können:
- sind alle Eingänge der Serielschnittstellen nicht angeschlossen?
 - ist das RS-232-Kabel bzw. das IEC-Bus-Kabel exakt aufgesteckt und gesichert?
 - sind die Parameter korrekt eingestellt? (vor Power-On)

15. Blockschaltbild



16. Literaturhinweis

In nachfolgenden Büchern finden Sie weitere Informationen über die Thematik:

- Grundlagen und Anwendung des IEC-Bus, G. Walz, ISBN 3-922120-22-9
- IEC-Bus, Dr. A. Piotrowski, Franzis-Verlag, ISBN 3-7723-6951-0
- IEC Standard Publication 625-1: An Interface System for Programmable Measuring Instruments (Byte Serial, Bit Parallel)
- V.24/RS-232 Kommunikation, Joe Campbell, ISBN 3-88745-075-2
- DIN 66 020 Teil 1
- DIN 66 022 Teil 1
- DIN 66 259 Teil 1

17. Stichwortverzeichnis

Adressierung	8	MLA	9
Anschlüsse	39	Mode "Normal"	5, 15
Anzeige	40	Mode "SBC"	5, 21
Attention	8	Modem	11
Auswahl des Delimiters	22	MTA	9
AUTO	28, 29	My Listen Address	9
		My Talk Address	9
Bedienelemente	40	Parallel Poll Configure	9
Betriebsart	13	Parallel Poll Disable	9
Betriebsarten	13	Parallel Poll Enable	9
Betriebserde	12	Parallel Poll Unconfigure	9
Blockschaltbild	42	PPC	9
BRX	40	PPD	9
BTX	40	PPE	9
		PPU	9
Clear To Send	12	Programmbeispiele	31, 35
CONSTANT	26, 27	Protective Ground	12
Controller	8	Prüfschleife	38
CTS	12, 40		
		Received Data	11
Data Carrier Detect	12	Remote Enable	8
Data Communications Equipment	11	REN	8
Data Set Ready	11	Request To Send	11
Data Terminal Equipment	11	RESET	40
Data Terminal Ready	11	Reset-Taster	40
DCD	12	RS-232	11, 39
DCE	11	RS-232-Steckerleiste	39
DCL	9	RTS	11, 40
Delimiter	10	RxD	11, 40
Device Address	13		
Device Clear	9	SBC	5, 13, 21
DIP-Schalter	16	Schnittstellennachrichten	8
DSR	11, 40	Schnittstellenprotokoll	24
DTE	11, 39	Schutzleiter	12
DTR	11, 40	SDC	9
		Selected Device Clear	9
EDIT	25	SER	40
END	10	Serial Poll Disable	9
End Or Identify	9	Serial Poll Enable	9
Entstörung	41	Seriellkabel	18, 23
EOI	9	Seriellparameter einstellen	16, 22
EOS	10	Seriellschnittstelle	11
		Service Request	9, 21
Gerätenachrichten	8	Softwarehandshake	15
GET	9	SPD	9
Go To Local	9	SPE	9
Group Execute Trigger	9	SRQ	9
GTL	9	STATUS Request	30
		Steuerzeichen	31
Handshake	12	Talkabschluß	13
Hardwarehandshake	12, 14	Talker	8
Hinweise	38	Teilausrüstungen	39
		Transmitted Data	11
IEC-Bus	7	TxD	11, 40
IEC-Bus-Anschluß	39		
IEC-Bus-Controller	7	UNL	9
IEC-Bus-Parameter	13	Unlisten	9
IEC-Bus-Schnittstelle	39	UNT	9
IFC	9	Untalk	9
Inbetriebnahme	38		
Interface Clear	9	XOFF	15, 40
		XON	15, 40
L/T	40	XRX	40
Leuchtdioden	40	XTX	40
Listener	8		
Literatur	43		
LLO	9		
Local Lockout	9		