

Serielle Schnittstelle SER 1800

## INHALT

	Seite
1 BESCHREIBUNG	
1.1 Allgemeine Angaben .....	1-01
1.1.1 Bezeichnung .....	1-01
1.1.2 Verwendungszweck .....	1-01
1.1.3 Allgemeine Beschreibung .....	1-01
1.2 Lieferumfang .....	1-02
1.2.1 Standardausführung .....	1-02
1.2.2 Sonderzubehör .....	1-02
1.2.3 Ersatzteile .....	1-02
1.3 Technische Daten .....	1-03
1.3.1 Elektrische Daten .....	1-03
1.3.2 Umweltbedingungen .....	1-03
1.3.3 Abmessungen und Gewicht .....	1-03
1.4 Technische Beschreibung .....	1-04
2 BETRIEBSANLEITUNG	
2.1 Besondere Unfallverhütungshinweise .....	2-01
2.2 Aufbau und Abbau .....	2-01
2.2.1 Erläuterung der Steckanschlüsse .....	2-01
2.3 Überprüfen vor dem ersten Einschalten .....	2-02
2.4 Inbetriebnahme und Bedienung .....	2-02
2.4.1 Funktion der Bedienelemente .....	2-02
2.4.2 Kommando- und Abfragebetrieb über die Serielle Schnittstelle SER 1800 .....	2-02
2.4.2.1 Struktur der Datentelegramme .....	2-03
2.4.2.2 Dateneingabe .....	2-04
2.4.2.3 Datenausgabe .....	2-04
2.4.2.4 Definitionsliste der Einzelnachrichten .....	2-05
2.4.2.5 Rückmelde-Anforderung .....	2-09
3 WARTUNG UND INSTANDSETZUNG DURCH DAS BEDIENUNGSPERSONAL	
3.1 Wartung .....	3-01
3.2 Instandsetzung durch das Bedienungspersonal .....	3-01
3.3 Hinweise für die Erhaltung bei längerer Stillegung .....	3-01

4	INSTANDSETZUNG DURCH FACHPERSONAL	
4.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte .....	4-01
4.2	Wirkungsweise .....	4-01
4.2.1	Empfang von Daten .....	4-01
4.2.1.1	Unsymmetrische Schnittstelle mit Steuerleitungseingängen .....	4-01
4.2.1.2	Symmetrischer Dateneingang .....	4-02
4.2.2	Senden von Daten .....	4-02
4.2.2.1	Unsymmetrische Schnittstelle mit Steuerleitungsausgängen .....	4-02
4.2.2.2	Symmetrischer Datenausgang .....	4-02
4.2.3	Verbindung des UART mit dem Mikroprozessor .....	4-03
4.2.4	Steckbrücken für die Einstellung der Schnittstellenadresse .....	4-03
4.2.5	Steckbrücken für die Einstellung der Baudrate und verschiedener Übertragungs-Parameter .....	4-03
4.2.6	Bus-Management-Teil .....	4-04
4.2.6.1	Master-Controller .....	4-04
4.2.6.2	Slave-Teil .....	4-04
4.2.7	Programmierung der Schnittstellenkarte über Steckbrücken (Codier- stecker) .....	4-05
4.2.7.1	SchnittstellenAdresse .....	4-05
4.2.7.2	Übertragungs-Parameter .....	4-05
4.2.7.3	Parameter für Konfiguration verschiedener Schnittstellensysteme (BU 3, 5, 6, 7, 8 und 9) .....	4-06
4.2.7.4	Einstell-Tabellen für die verschiedenen Steckbrücken (Codierstecker) auf der Schnittstellenkarte SER 1800 .....	4-12
4.2.7.4.1	Einstellen der SchnittstellenAdresse für „Kleinsystem“ .....	4-12
4.2.7.4.2	Einstellen der SchnittstellenAdresse für „Großsysteme“ .....	4-13
4.2.7.4.3	Einstellen der Datenübertragungs-Geschwindigkeit durch die Brückebuchsen (Codierbuchsen) BU 21 bis BU 24 .....	4-14
4.2.7.4.4	Einstellen der Übertragungs-Parameter mit Hilfe der Brückebuchsen BU 25 bis BU 28 .....	4-14
4.2.7.4.5	Steckbrücken zur Festlegung verschiedener Funktionsmöglichkeiten der Seriellen Schnittstelle SER 1800 .....	4-15
4.3	Fehlersuche .....	4-16
4.4	Instandsetzung .....	4-16
4.4.1	Einbau der Seriellen Schnittstelle SER 1800 .....	4-16
4.4.1.1	Einbau der SER 1800 in einen Empfänger E 1800 oder E 1900/2 .....	4-16
4.4.1.2	Einbau der SER 1800 in einen Empfänger E 1800/3 oder E 1900/3 .....	4-17
4.4.1.3	Einbau der SER 1800 in ein Bediengerät (Peiler) BP 1620 .....	4-18
4.4.2	Reinigen .....	4-18
4.5	Bilder	
Titelbild	Serielle Schnittstelle SER 1800 .....	III

4.6	Schaltteillisten	
4.6.1	Serienschnittstelle SER 1800 .....	SA 01
4.6.2	Serienschnittstelle SER 1800 .....	SA 01
4.6.3	Schnittstellenkabel .....	SA 03

**Anlagen**

Anlage 1	Übersichtsschaltplan Serielle Schnittstelle SER 1800
Anlage 2	Stromlaufplan Serielle Schnittstelle SER 1800
Anlage 3	Bestückungsplan Serielle Schnittstelle SER 1800
Anlage 4,	
Blatt 1	Schnittstellenkabel für E 1800 (oder E 1900/2)
Blatt 2	Schnittstellenkabel für E 1800/3 (oder E 1900/3)
Blatt 3	Schnittstellenkabel für BP 1620

# 1 BESCHREIBUNG

## 1.1 Allgemeine Angaben

### 1.1.1 Bezeichnung

Die Baugruppe hat die Bezeichnung „Serielle Schnittstelle SER 1800“.

### 1.1.2 Verwendungszweck

Die Baugruppe SER 1800 dient als Fernsteuer-Schnittstelle für Geräte, die mit der Steuerbaugruppe ZS 1800 oder ZS 1810 ausgestattet sind. Die Steuerbaugruppen sind in den Bedienfeldern BF 1620 (Peiler), BF 1800 und BF 1900 (Empfänger) enthalten. Die Übertragung der Daten erfolgt dabei seriell.

### 1.1.3 Allgemeine Beschreibung

Hauptbestandteil der Baugruppe SER 1800 ist eine Leiterkarte, die in die Baugruppe ZS 1800 oder ZS 1810 eingeschoben wird. Die zentrale Steuerbaugruppe ZS 1800/1810 ist meistens Teil des Bedienfeldes eines Gerätes. Über die interne Steckerleiste erfolgt die Verbindung der Baugruppe mit dem Mikroprozessor-Bus der Steuerbaugruppe. Auf der externen Seite besitzt die Baugruppe eine 25polige Buchse, von der aus über ein Flachbandkabel die Verbindung zu einer gleichen Schnittstellenbuchse an der Rückseite des Gerätes hergestellt wird.

Auf der Leiterkarte der Baugruppe gibt es eine Anzahl Steckbrücken (Codierstecker), über die einige Parameter der Schnittstelle einstellbar sind; z.B. Schnittstellenadresse, Übertragungsgeschwindigkeit usw.

## 1.2 Lieferumfang

### 1.2.1 Standardausführung

Die Serielle Schnittstelle SER 1800 wird in unterschiedlichen Geräten verwendet. Sie besteht immer aus der Schnittstellenkarte (Sach-Nr. 52.1719.360.00), einem dem jeweiligen Gerätetyp angepaßten Schnittstellenkabel (mit Schnittstellenbuchse) und Kleinmaterial für den Einbau.

Pos.	Stück	Benennung	Sach-Nr.
1	1	Serielle Schnittstelle SER 1800 für Empfänger E 1800 oder E 1900/2, bestehend aus:	52.1719.741.00
1.1	1	Schnittstellenkarte SER 1800	52.1719.360.00
1.2	1	Schnittstellenkabel (mit Schnittstellenbuchse BU 11)	52.1719.212.00
oder			
2	1	Serielle Schnittstelle SER 1800 für Empfänger E 1800/3 oder E 1900/3, bestehend aus:	52.1951.593.00
2.1	1	Schnittstellenkarte SER 1800	52.1719.360.00
2.2	1	Schnittstellenkabel (mit Schnittstellenbuchse BU 601)	52.1951.594.00
oder			
3	1	Serielle Schnittstelle SER 1800 für Bediengerät (Peiler) BP 1620, bestehend aus:	52.1733.605.00
3.1	1	Schnittstellenkarte SER 1800	52.1719.360.00
3.2	1	Schnittstellenkabel (mit Schnittstellenbuchse BU 18)	52.1733.156.00
4	1	Beschreibung Serielle Schnittstelle SER 1800	5X.0172.227.21

### 1.2.2 Sonderzubehör (nur auf besondere Bestellung)

Pos.	Stück	Benennung	Sach-Nr.
5	1	NF-Stecker, 25polig dazu	5L.4561.005.60
5.1	1	Haube	5L.4595.009.37
5.2	1	Klammer (pro Stecker werden zwei Klammern benötigt) NF-Kabel (25adrig) zu Pos. 5 passend	5L.4596.001.22
			5L.4941.002.25

### 1.2.3 Ersatzteile

Ersatzteile für Stufe 1 sind nicht vorgesehen.

## 1.3 Technische Daten

### 1.3.1 Elektrische Daten

Technische Normen:

Kontaktbelegung kompatibel zu:

EIA RS 232 C

CCITT V.24

DIN 66 020

Elektrische Eigenschaften:

unsymmetrisch:

EIA RS 423

CCITT V.10/X.26

kompatibel zu:

EIA RS 232 C

CCITT V.28

DIN 66 020

symmetrisch:

(Tristate, bus-fähig)

EIA RS 422

CCITT V.11/X.27

Bus-Steuerung:

Controller für Zentralbedienung eingebaut

Übertragungsgeschwindigkeit

(Baudrate):

50 bis 19200 bit/sec, umstellbar

Übertragungsart:

asynchron, vollduplex

Codierung Normal:

ASCII

Zentralbedienung:

ASCII und Sondercodierungen

Startbits:

1

Datenbits:

7 oder 8, umstellbar,

Fernbedienung nur 8

Parity:

ODD, EVEN, NONE, umstellbar

Stopbits:

1 oder 2, umstellbar

Schnittstellenadresse:

0 bis 99; umstellbar

Steckertyp:

D-Subminiatur-Buchse, 25polig

### 1.3.2 Umweltbedingungen

Da die Serielle Schnittstelle SER 1800 stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 1.3.2 der jeweiligen Gerätbeschreibung verwiesen.

### 1.3.3 Abmessungen und Gewicht

Schnittstellenkarte SER 1800  
(über alles gemessen):

Breite mm	Höhe mm	Tiefe mm	Gewicht kg
16	105	183	etwa 0,35

## 1.4 Technische Beschreibung (siehe dazu Anlage 1)

Der wesentliche Bestandteil der Baugruppe ist ein integrierter Großschaltkreis der im allgemeinen technischen Sprachgebrauch auch UART, d.h. Universal Asynchronous Receiver/Transmitter, genannt wird (10). Dieser Schaltkreis setzt die empfangenen seriellen Daten so um, daß sie für den Mikroprozessor byteweise zur Verfügung stehen (1 Byte besteht aus acht parallelen Datenbits). In gleicher Weise erfolgt die Umsetzung in Senderichtung der Daten, d.h. der UART setzt die Daten des Mikroprozessors in den bitseriellen Datenstrom für die Datenübertragung um. Dabei enthält der Schaltkreis bereits den Baudrate-Generator, der für die Erzeugung der korrekten Übertragungsgeschwindigkeit notwendig ist. Die verschiedenen variablen Parameter, die für die Übertragung wählbar sind, werden dem Schaltkreis des Mikroprozessors eingegeben. Der Mikroprozessor liest diese geforderten Parameter über zwei Gruppen von je acht Steckbrücken (Codierstecker) auf der Schnittstellenkarte ein: Über eine Achtergruppe (12) erfolgt die Festlegung der Parameter für Übertragungsgeschwindigkeit, Zeichenlänge, Parity und Stopbit-Anzahl. Die andere Achtergruppe (11) dient zur Festlegung der Schnittstellenadresse.

Alle externen Eingangssignale der Schnittstelle (Empfangsdaten und die Steuersignale CTS, DSR und DCD) werden über Empfangsschaltkreise (13) von den elektrischen Eigenschaften der Schnittstellennorm EIA RS 423 und ähnlichen in TTL-Signale für den UART umgesetzt. Die Empfangsdaten können alternativ auch von der symmetrischen Schnittstellennorm EIA RS 422 in TTL-Pegel umgesetzt werden (14).

Umgekehrt werden alle externen Ausgangssignale der Schnittstelle (Sendedaten und die Steuersignale RTS und DTR) von den internen TTL-Pegeln auf die externen Normpegel EIA RS 423 umgesetzt (16). Die Sendedaten stehen zusätzlich nach der Norm EIA RS 422 zur Verfügung (15). Der Treiber-Schaltkreis (15) hat zusätzlich zu den Anforderungen der Schnittstellennorm (RS 422) noch die in dieser Norm nicht geforderte Möglichkeit, den Ausgang hochohmig (Tristate) zu schalten. Dadurch lassen sich viele Datenaus- und -eingänge zu einem Bus- bzw. Partyline-System zusammenschalten.

Das vorstehend Beschriebene betrifft den für die serielle Datenübertragung wichtigsten Teil der Baugruppe SER 1800. Dieser Schaltungsteil reicht für alle Aufgaben aus, bei denen zwei Geräte über serielle Schnittstellen verbunden werden sollen, z.B. Fernsteuer-Schnittstelle eines Empfängers mit einem Modem, oder bei denen ein serielles Bus-System aufgebaut werden soll, wobei ein externes Gerät (z.B. Rechner) dafür sorgt, daß immer nur ein Gerät zur gleichen Zeit Daten auf die gemeinsame Übertragungsleitung sendet.

Für den speziellen Fall der zentralen Fernbedienung sind auf der Schnittstellenkarte noch Schaltungsteile enthalten, die für die zeitliche Steuerung des seriellen Bus-Systems sorgen.

Dieser „Management-Teil“ gliedert sich in einen „Master-Controller“ (1), der in einem Bus-System nur auf einer Schnittstellenkarte pro Senderichtung aktiv geschaltet sein darf (über ST 3; Bus-Master) und einem „Slave-Teil“ (2), der die vom Bus-Master ausgesendeten Management-Adressen auf Übereinstimmung überprüft und gegebenenfalls das Aussenden von Daten freigibt.

Der Master-Controller besteht im wesentlichen aus einem 4-Bit-Binärzähler mit Taktzeugung (1), der Slave-Teil aus einem 4-Bit-Komparator (2). Jede Schnittstelle besitzt eine 4-Bit-Management-Adresse, die vom Mikroprozessor der zugehörigen Steuerbaugruppe in das Adreß-Latch (3) eingeschrieben wird.

Zur Durchführung dieser Bus-Steuerung sind die beteiligten Schnittstellen über die Management-Leitungen untereinander verbunden. Dies sind vier Leitungen (6 bis 9) für die Management-Adresse, eine Leitung (4) für die Anforderung einer Bus-Benutzung und eine Leitung (5) für das Stoppen einer Bus-Anforderung; die Stop-Leitung (5) wird vom Controller-Teil (Master) außerdem dazu benutzt, die Zeitdauer zu signalisieren, in der die angelegte Management-Adresse gültig ist.

Bei den zusammengeschalteten Schnittstellen wird ein Controller über ein Steuersignal als Master geschaltet, alle anderen arbeiten als Sklaven. Diese Zuordnung hat keinerlei Einfluß auf die Bus-Zugriffsriorität. Die Funktion des Master-Controllers unterscheidet sich von der des Slave-Controllers dadurch, daß der Management-Adreßzähler zusätzlich eingeschaltet ist; beim Sklaven arbeitet nur der Komparatoreteil.

### Beispiel: Ablauf einer Bus-Zuteilung

Annahme: Gerät Nr. 9 (Management-Adresse = 9) will Daten über den Bus übertragen (Bild 1/1).

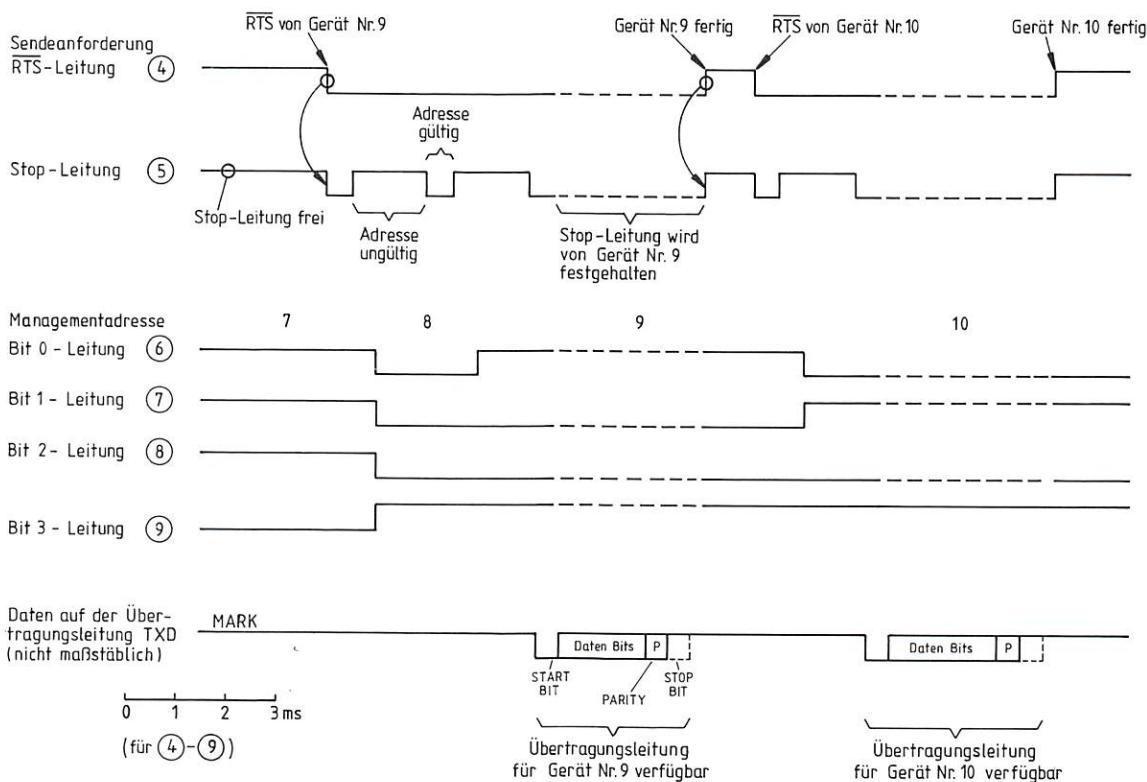


Bild 1/1 Impulsdiagramm für den Ablauf einer Bus-Zuteilung

Gerät Nr. 9 aktiviert die Request-Leitung. Darauf beginnt der Management-Adreßzähler (1) des Master-Controllers zu zählen. Über die vier Adresseleitungen (6, 7, 8, 9) vergleicht Gerät Nr. 9 diese wechselnden Adressen, bis sie mit seiner eigenen Management-Adresse übereinstimmen. Die Zeitintervalle, in denen die Adresse auf den Management-Leitungen stationär und damit gültig ist, werden vom Master-Controller durch Aussendung von Steuersignalen über die Stop-Leitung (5) gekennzeichnet. Bei Übereinstimmung aktiviert Gerät Nr. 9 die Stop-Leitung und bringt damit den Zähler im Master-Controller zum Stillstand. Von jetzt an steht dem Gerät Nr. 9 die Datenleitung so lange zur Verfügung, bis es die Stop-Leitung wieder freigibt. Wenn dann kein anderes Gerät die Request-Leitung aktiviert hat, bleibt der Zustand auf den sechs Steuerleitungen bestehen. Erst bei einem neuen Request, z.B. von einem anderen Gerät, läuft der Zähler des Master-Controllers weiter. Auf diese Weise hat jedes Gerät die gleiche Zugriffs-Chance (zyklische bzw. faire Priorität). Es handelt sich hier nicht um ein Zeitschlitz-Verfahren, vielmehr wird die vorhandene Zeit zum überwiegenden Teil unter den Geräten aufgeteilt, die tatsächlich einen Bus-Zugriff benötigen. Gleichzeitige Bus-Anforderungen werden nacheinander bedient.

Die Management-Adresse wechselt mit einem Takt von 2 Millisekunden, so daß bei unbelegtem Bus die Zuteilung nach einem Bus-Request nach spätestens 30 Millisekunden erfolgt, abhängig von der Management-Adresse des zuletzt anfordernden Geräts.

Die Konfiguration dieses Bus-Management-Systems ist für wenig ausgedehnte Anlagen bestimmt (Kabellänge unter 50 Meter). Bei Fernbedienung gilt diese Beschränkung der Entfernung nicht zwischen Bediengeräten und fernbedienten Geräten (Empfänger, Peiler...), da für die Bediengeräte und die fernbedienten Geräte jeweils ein eigenes Bus-Management-System aufgebaut wird, d.h., die Fernbediengeräte können von den Empfängern/Peilern bis zu 1000 Meter ohne Modem oder unbegrenzt bei Verwendung von Modems entfernt sein.

## 2 BETRIEBSANLEITUNG

### 2.1 Besondere Unfallverhütungshinweise

Die Serielle Schnittstelle SER 1800 kann nur in einem Gerät betrieben werden; deshalb gelten auch für die Baugruppe die in der Beschreibung für das jeweilige Gerät in Abschnitt 2.1 angegebenen Hinweise.

### 2.2 Aufbau und Abbau

#### 2.2.1 Erläuterung der Steckanschlüsse

Alle externen Verbindungen der Seriellen Schnittstelle SER 1800 führen über die 25polige Schnittstellenbuchse. Sie ist an der Geräterückseite angeordnet. Ihre Plazierung richtet sich nach dem jeweiligen Gerätetyp. Diese von außen zugängliche Buchse ist über ein Flachbandkabel mit der ebenfalls 25poligen Buchse BU 1 an der Schnittstellenkarte im Geräteinnern verbunden. Beide Buchsen haben die gleiche Kontaktbelegung.

Kontakt Nr.	Benennung		Kurzzeichen nach Norm:		
			RS 232 C	V.24	DIN 66020
1	PROTECTIVE GROUND		AA	101	E1
2	TRANSMITTED DATA	TXD	BA	103	D1
3	RECEIVED DATA	RXD	BB	104	D2
4	REQUEST TO SEND	RTS	CA	105	S2
5	CLEAR TO SEND	CTS	CB	106	M2
6	DATA SET READY	DSR	CC	107	M1
7	SIGNAL GROUND		AB	102	E2
8	DATA CARRIER DETECT	DCD	CF	109	M5
20	DATA TERMINAL READY	DTR	CD	108/2	S1.2
	Management-Signale:				
14	CONTROL ADDRESS Bit 1, TTL		—	—	—
15	CONTROL ADDRESS Bit 2, TTL		—	—	—
16	CONTROL ADDRESS Bit 3, TTL		—	—	—
17	CONTROL ADDRESS Bit 4, TTL		—	—	—
18	STOP TTL		—	—	—
19	REQUEST TO SEND (INVERSE), TTL		—	—	—
	Symmetrische Schnittstelle				
9	TRANSMITTED DATA POS. (RS 422)		—	—	—
21	TRANSMITTED DATA NEG. (RS 422)		—	—	—
11	RECEIVED DATA POS. (RS 422)		—	—	—
24	RECEIVED DATA NEG. (RS 422)		—	—	—

**Hinweis:** Die Struktur der Datentelegramme ist in Abschnitt 2.4.2.1, die Einstellung der Schnittstellenkarte SER 1800 in Teil 4 dieser Beschreibung behandelt.

## **2.3 Überprüfen vor dem ersten Einschalten**

Es ist auf den richtigen und festen Sitz des Kabels an der Schnittstellenbuchse zu achten. Da die Baugruppe stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 2.3 der entsprechenden Gerätebeschreibung verwiesen.

## **2.4 Inbetriebnahme und Bedienung**

### **2.4.1 Funktion der Bedienelemente**

Die Baugruppe SER 1800 besitzt keine eigenen Bedienelemente. Sie ermöglicht aber die Fernbedienung und -überwachung und dient zur Anpassung und Steuerung der Datenübertragung zwischen verschiedenen Geräten. Diese Daten bestehen im allgemeinen aus ASCII-codierten Telegrammen, deren Aufbau und Bedeutung in den nächsten Abschnitten beschrieben ist.

### **2.4.2 Kommando- und Abfragebetrieb über die Serielle Schnittstelle SER 1800**

Die Schnittstelle ist vollduplex ausgeführt, d.h., die Daten werden auf je einem separaten Kanal empfangen und gesendet. Jede Richtung steht dabei doppelt zur Verfügung, und zwar in unterschiedlichen Schnittstellennormen, um eine möglichst flexible Anpassung an verschiedene äußere Bedingungen zu erlauben.

- Empfangsdaten, Sendedaten und die Steuerleitungen RTS, CTS, DSR, DTR und DCD stehen als elektrisch unsymmetrische Signale zur Verfügung. Sie entsprechen folgenden Schnittstellennormen, die sich im wesentlichen gleichen: EIA RS 423, CCITT V.10; sie sind kompatibel zu EIA RS 232 C, CCITT V.24/V.28 und DIN 66 020.
- Zusätzlich stehen die Empfangsdaten und Sendedaten über separate Kontakte als symmetrische Signale entsprechend der neueren Norm EIA RS 422 zur Verfügung. Damit ist eine Fernsteuerung über größere Leitungslängen (bis etwa 1000 Meter) ohne Zwischenschaltung von Modems möglich.

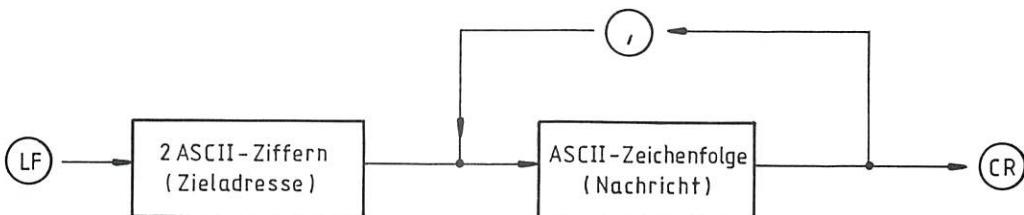
Die Baugruppe SER 1800 ermöglicht außerdem eine Umsetzung von der unsymmetrischen auf die symmetrische Schnittstelle und umgekehrt. Diese Umsetzung erleichtert den Aufbau von Empfangssystemen, bei denen externe Steuergeräte (z.B. Rechner) oder Modems mit mehreren Empfängern zusammenarbeiten sollen. Diese Geräte sind vorzugsweise mit der unsymmetrischen RS-232-C-Schnittstelle, die nur jeweils zwei Geräte verbinden kann, ausgerüstet. Die Zusammenschaltung erfolgt hier so, daß das externe Gerät über die RS-232-C-Schnittstelle **eines** Empfängers angeschlossen wird und alle anderen Empfänger über die symmetrische RS-422-Schnittstelle parallel geschaltet sind (serieller Bus).

Für die Realisierung größerer Empfangssysteme mit zentraler Bedienung bietet die Schnittstelle SER 1800 einen eingebauten Controller, der den Datenverkehr auf dem seriellen Bus steuert. Für die normale Benutzung der Schnittstelle als Dateneingabe und -ausgabe ist dieser Controller mit den zugehörigen Management-Leitungen ohne Bedeutung.

Die Schnittstelle ist über eine 25polige Flachbuchse an der Rückseite des Geräts verfügbar. Die Belegung für die unsymmetrischen Schnittstellensignale entspricht den angegebenen Normen EIA RS 232 C, CCITT V.24 und DIN 66 020. Die elektrischen Eigenschaften der unsymmetrischen Schnittstellensignale entsprechen den Normen EIA RS 423 und CCITT V.10/X.26; diese sind kompatibel zu den Normen EIA RS 232 C, CCITT V.28 und DIN 66 020. Die symmetrischen Signale nach EIA RS 422 bzw. CCITT V.11/X.27 und die Controller-Management-Leitungen (TTL-Pegel) sind zusätzlich an der Buchse angeschlossen.

#### 2.4.2.1 Struktur der Datentelegramme

Die Telegramme sind normalerweise aus ASCII-Zeichen zusammengesetzt. (Für die kontinuierliche Abstimmung bei Fernbedienung gibt es zusätzliche Sondertelegramme, bei denen eine andere, kürzere Codierung zur Anwendung kommt. Diese Telegramme sind durch spezielle Steuerzeichen gekennzeichnet). Die normalen ASCII-Telegramme beginnen mit dem Steuerzeichen LF (LINE FEED), dem die zwei Ziffern der zweistelligen Zieladresse folgen. Hierauf kommen eine oder mehrere Einzelnachrichten, die durch Komma voneinander getrennt werden. Den Abschluß bildet das Steuerzeichen CR (CARRIAGE RETURN).



LF = ASCII-Steuerzeichen „LINE FEED“

= 0AH

CR = ASCII-Steuerzeichen „CARRIAGE RETURN“

= 0DH

, = ASCII-Zeichen „Komma“

= 2CH

Zieladresse : 1. Ziffer = „Zehnerstelle“  
2. Ziffer = „Einerstelle“

Nachricht : siehe nachfolgende Definitionsliste

Die einzelnen Nachrichten bestehen aus einer Kennung mit ein bis drei Buchstaben und nachgendem Parameter, der aus einem oder mehreren Zeichen bestehen kann.

##### **Beispiel:**

Die Nachricht „Demodulationsart A3E“ wird mit der Kennung D und dem Parameter A3E übermittelt: DA3E.

#### 2.4.2.2 Dateneingabe

Wenn das Gerät mit der Seriellen Schnittstelle SER 1800 bestückt ist, nimmt es in jedem Betriebszustand serielle Datentelegramme an, wenn die Telegrammadresse der auf der Schnittstellenkarte gesteckten Adressencodierung oder der Adresse 00 („Gruppenadresse“) entspricht.

##### **Beispiel:**

Das Gerät mit der Schnittstellenadresse 14 soll auf die Frequenz 12345.6 kHz kommandiert werden:

Das Kommandotelegramm muß aus folgenden ASCII-Zeichen bestehen:

LF 1 4 F 1 2 3 4 5 K 6 CR  
oder  
LF 0 0 F 1 2 3 4 5 K 6 CR

#### 2.4.2.3 Datenausgabe

Die Schnittstelle kann durch unterschiedliche Ursachen zur Abgabe von Daten veranlaßt werden, z.B.:

1. Betätigung der Taste DATA OUT am Bedienfeld.
2. Abfrage über ein Schnittstellentelegramm.
3. Bei positiver Reaktion des Signaldetektors, falls vorhanden.

Diese dritte Auslöse-Ursache kann durch Programmierung (über Tastatur oder Schnittstelle) aktiviert oder unterdrückt werden.

(Programmierung 36: Keine Datenausgabe bei Belegung;  
Programmierung 37: Datenausgabe bei jeder Belegung.)

Das ausgegebene Telegramm ist das DATA-OUT-Telegramm. Das DATA-OUT-Telegramm kann für Dokumentationszwecke oder für die Steuerung anderer Geräte verwendet werden. Die Zusammensetzung des DATA-OUT-Telegrams ist in der Gerätebeschreibung bei der Bedienung der DATA-OUT-Taste angegeben. Als Beispiel sei hier das DATA-OUT-Telegramm des Empfängers E 1800 beschrieben. Es besteht maximal aus folgenden Einzelinformationen: Frequenz, Betriebsart, Bandbreite, Antennen-Diversity-Zustand, Fernschreibschnittstellen-Zustand (TTY EIN/AUS, Zeichenlage NORMAL/INVERS), Antennen-Nummer, Regelart, RF-Pegel in dBm bei automatischer Regelung und Absenderadresse.

In der Betriebsart „Programmierung“ kann die Zusammensetzung des DATA-OUT-Telegrams über die Tastatur oder die Fernsteuerschnittstelle an die gegebenen Verhältnisse angepaßt werden; d.h., es kann bestimmt werden, welche Teile des maximalen Telegramms entfallen sollen. (Siehe Beschreibung des entsprechenden Geräts, Abschnitt „Programmierung“.)

##### **Beispiel:**

Es wird angenommen, der Empfänger arbeitet auf 6350,00 kHz, A3E, Bandbreite 6 kHz, Diversity: Antenne 1, TTY AUS, Antenne Nr. 03 und Regelart AGC. Der momentane Empfangspegel sei – 60 dBm. Diese Einstellung soll auf den Empfänger mit der Schnittstellenadresse 12 übertragen werden.

Die Eingabe der DATA-OUT-Adresse (12) erfolgt über die Tastatur (siehe Beschreibung des entsprechenden Geräts, Abschnitt „Spezielle Gerätelfunktionen“) oder über ein entsprechendes Schnittstellentelegramm.

Im Normalfall (nach „Programmierung 00“) wird bei Betätigung der Taste DATA OUT folgende ASCII-Zeichenfolge über die serielle Schnittstelle abgegeben:

LF 1 2 F 0 6 3 5 0 K 0 0 , D A 3 E , B 6 K 0 0, A 1 , Y 0 , A N 0 3 , G A , L R – 0 6 0 CR

#### 2.4.2.4 Definitionsliste der Einzelnachrichten

Nachricht	Funktion	Einschränkung
A1 A2 ADxx AMx	Antenne 1 durchgeschaltet Antenne 2 durchgeschaltet Zieladresse xx für DATA OUT Management-Adresse setzen auf x, x = 1 bis F (ASCII) (Adresse 0: verboten, Adressen 1 bis E von Bediengeräten benutzbar, Adresse F wird als „Ruheadresse“ verwendet.)	nur E 1800 nur E 1800
ANxx AS Bxxxx	Antenne Nr. xx, x = Ziffer Antennen-Diversity eingeschaltet Bandbreite in Klartext E 1800: 100H, 150H, 300H, 600H, 1K00, 1K50, 3K00, 5K00, 6K00, 10K0, -3K0, +3K0 E 1900: 7K50, 15K0, 30K0, 90K0, 500K, 1M00, 1M99 <b>Beispiel:</b> Bandbreite 15 kHz: B15K0	nur E 1800
CC CL CM CP	Drehadimpuls gegen Uhrzeiger (Counterclockwise) CLEAR (Gerät geht in Normalzustand: = Empfängerbedienung) Peilkommando extern „PKE“ (Command) Steuertelegramm für Preprozessor Interferometer (Control Preprocessor)	nur BP 1620 nur Interferometerpeiler
CR CS CW Dxxx	Fernbedienzustand: Rückmeldungen nur nach Anforderung. Fernbedienzustand: Rückmeldungen spontan und nach Anforderung. Drehadimpuls im Uhrzeigersinn (Clockwise) Demodulationsart/Modulationsart in Klartext E 1800: A1B, A3E, J3E, B8E, B7B, F1B, F1C, F3E E 1900: A1B, A3E, J3E, F3E, P0N <b>Beispiel:</b> Demodulationsart A3E: DA3E	
EE EX	BEEP EXECUTE: Ausführungsanweisung; wirkt wie die entsprechende Taste am Bedienfeld (bei vielen Zifferneingaben). <b>Hinweis:</b> In den meisten Fällen erübrigts sich die Nachricht EX, weil sie mit dem Schlußzeichen CR (Carriage Return) automatisch erzeugt wird. Aus diesem Grund werden Nachrichten, bei denen die Ausführungsanweisung EX zum Erreichen einer bestimmten Funktion notwendig ist, mit einem entsprechenden Hinweis versehen.	
ER xx FxxxxxxKxx oder FxxxMxxxx	Error-Nummer xx x = Ziffer, K/M ist der Dezimalpunkt nach der kHz- bzw. MHz-Stelle. Führende Nullen müssen nicht mitgegeben werden. Auch der Dezimalpunkt (K bzw. M) und die nachfolgenden Stellen können entfallen, wenn die Frequenz nur auf kHz bzw. MHz genau eingegeben werden soll. Bei der Ausgabe wird beim Empfänger E 1900 grundsätzlich das MHz-Format verwendet.	
G1 G2 GA GF	Automatik mit Regelverhalten 1 Automatik mit Regelverhalten 2 Automatische Regelung Automatische Regelung, Regelgeschwindigkeit FAST	nur BP 1620 nur BP 1620 nicht BP 1620

Nachricht	Funktion	Einschränkung
GM	Handregelung	
GS	Automatische Regelung, Regelgeschwindigkeit SLOW	nicht BP 1620
K0	Seitenkennung AUS	nur BP 1620
K1	Seitenkennung EIN	nur BP 1620
L0	Störbegrenzer AUS (Limiter 0)	nicht E 1800
L1	Störbegrenzer EIN (Limiter 1)	nicht E 1800
LA	Levelmeter: AF-Pegel	
LR	Levelmeter: RF-Pegel	
MRxx	Memory RECALL + Kanal-Nr., x = Ziffer	
MExx,CL	Löschen des Memory-Kanals mit der Nummer xx	
MPxx,CL	Markieren des Memory-Kanals xx mit dem Flag „P“	nicht BP 1620
MNxx,CL	Markieren des Memory-Kanals xx mit dem Flag „n“	nur E 1900
MCxx,CL	Markieren des Memory-Kanals xx mit dem Flag „c“	nur E 1900
MHxx,CL	Markieren des Memory-Kanals xx mit dem Flag „l—“	nur E 1900
MLxx,CL	Markieren des Memory-Kanals xx mit dem Flag „—l“	
<b>Hinweis 1:</b> Wird die Nachricht CL durch EX ersetzt, so wird zusätzlich zum Markiervorgang noch die aktuelle Empfängereinstellung in den Memory-Kanal xx übernommen.		
<b>Beispiel:</b> MP01,EX Der Memory-Kanal 01 wird mit der aktuellen Geräteeinstellung geladen und positiv markiert.		
<b>Hinweis 2:</b> Werden vor EX noch Einstellnachrichten eingegeben, so werden diese zusätzlich zum Markiervorgang in den Memory-Kanal geladen ohne den aktuellen Einstellzustand des Empfängers zu beeinflussen.		
<b>Beispiel:</b> MP51,F128K5,DF1B,B1K50,EX Der Memory-Kanal 51 wird mit der Frequenz 128,5 kHz, Demodulationsart F1B und der Bandbreite 1,5 kHz geladen; die nicht kommandierten Einstellungen werden aus dem aktuellen Einstellzustand des Gerätes übernommen. Zusätzlich wird der Kanal mit dem Flag „P“ markiert; d.h., der Memory-Kanal 51 wird beim Memory-Scan-Betrieb berücksichtigt.		
N1	NF-Kanal 1	nur E 1800
N2	NF-Kanal 2	nur E 1800
PCLxx	Scan-Parameter: untere Kanalgrenze, x = Ziffer	nicht BP 1620
PCHxx	Scan-Parameter: obere Kanalgrenze, x = Ziffer	nicht BP 1620
PDFxxKxx	Scan-Parameter: Rasterfrequenz, x = Ziffer	nicht BP 1620
PDTxx	Scan-Parameter: Verweilzeit, x = Ziffer	nicht BP 1620
PFHxxxxKxx	Scan-Parameter: obere Frequenzgrenze, x = Ziffer	nicht BP 1620
PFLxxxxKxx	Scan-Parameter: untere Frequenzgrenze, x = Ziffer	nicht BP 1620
PROxx	Programmierung + Programmiernummer xx, x = Ziffer	nicht BP 1620
QN	Gerät in Betrieb schalten (NORMAL)	nicht BP 1620

Nachricht	Funktion	Einschränkung
QS	Gerät auf STANDBY schalten	
RL	Fernsteuerzustand LOCAL (Fernsteuerung und Bedienung über Frontplatte möglich). MGC- und BFO-Potentiometer sind wirksam.	
RO	Fernsteuerzustand LOCAL LOCKOUT (keinerlei Bedienung über Frontplatte). MGC- und BFO-Potentiometer sind unwirksam.	
RR	Fernsteuerzustand REMOTE (keine Bedienung über Frontplatte, außer Umschaltung auf LOCAL). MGC- und BFO-Potentiometer sind wirksam.	
S0	Pegel-Squelch AUS, (S/N-Squelch AUS)	nicht BP 1620
S1	Pegel Squelch EIN, (S/N-Squelch AUS)	nicht BP 1620
S2	Pegel-Squelch AUS, (S/N-Squelch EIN) <b>Hinweis:</b> Die Funktion „Squelch EIN“ schaltet gleichzeitig die automatische Regelung ein (GA).	nur E 1900
SD	Scan mit Signaldetektor RUN	nicht BP 1620
SF	Frequenz-Scan-Modus EIN	nicht BP 1620
SM	Memory-Scan-Modus EIN	nicht BP 1620
SR	Scan ohne Signaldetektor RUN	nicht BP 1620
SS	Scan STOP	nicht BP 1620
T1	TUNING AID: 10 Hz/div	nur E 1800
T2	TUNING AID: 100 Hz/div	nur E 1800
TExx	TEST + TEST-Nr. xx	
UNxx	Absenderadresse (UNIT NUMBER xx)	
WAxxx.x	Peilergebnis „absolut“ in Grad mit Dezimalpunkt und einer Stelle nach dem Dezimalpunkt. (Winkel Absolute) Korrekturwert zum Peilergebnis. (Winkel Correcture)	nur BP 1620
WCxxx.x	Peilergebnis „relativ“. (Winkel Relative)	nur BP 1620
WRxxx.x	Fernschreiber AUS	nur BP 1620
Y0	Fernschreiber EIN; Zeichenlage INVERS	nur E 1800
Y1	Fernschreiber EIN; Zeichenlage NORMAL	nur E 1800
YN		nur E 1800

#### 2.4.2.5 Rückmelde-Anforderung

Das Gerät gibt als Antwort auf ein Anforderungs-Telegramm die in der folgenden Tabelle spezifizierte Antwort. Als Zieladresse des Antwort-Telegramms wird die Schnittstellenadresse (UNIT NUMBER) des antwortenden Geräts eingesetzt.

Eine Ausnahme macht das DATA-OUT-Telegramm als Antwort-Telegramm. Hier kann als Zieladresse eine beliebige Adresse gewählt werden. Diese DATA-OUT-Adresse kann entweder über das Bedienfeld (siehe Beschreibung des entsprechenden Geräts, Abschnitt „Spezielle Gerätefunktionen“) oder über die Datenschnittstelle mit der Nachricht „ADxx“ eingegeben bzw. geändert werden. Dies kann in einem eigenen oder auch im Anforderungs-Telegramm erfolgen.

##### Beispiel:

Aufforderung an das Gerät 01, seinen Einstellzustand an das Gerät mit der Nummer 14 zu melden: LF 0 1 A D 1 4 , ? R S CR

**Hinweis:** Bei den nachfolgend angeführten Antwort-Telegrammen steht „a a“ für die Zieladresse. Mit Ausnahme des DATA-OUT-Telegramms und des Error-Telegramms wird von dem antwortenden Gerät hier die eigene Schnittstellenadresse eingestellt. Beim DATA-OUT-Telegramm wird als Zieladresse die über die Frontplatte wählbare oder über die Schnittstelle kommandierbare (ADxx) DATA-OUT-Adresse eingefügt.

Nachricht	Antwort-Telegramm	Bedeutung
?AM	LF a a A M x CR	Management-Adresse x
?CO	LF a a C S CR LF a a C R CR	Fernbedienzustand, Rückmeldemodus wenn Rückmeldemodus „spontan“ wenn Rückmeldemodus „nach Abfrage“
?ER	LF a a E R x x CR	Error-Zustand xx
?LM	LF a a L R z x x x CR LF a a L A z x x x CR	Pegel, z = Vorzeichen, x = Ziffer wenn RF-Pegel eingeschaltet ist wenn AF-Pegel eingeschaltet ist
?MCxx	LF a a M f x x , F .... CR	Inhalt Memory-Kanal xx mit Mfxx als erster Nachricht, f = Flag des Memory-Kanals, xx = Kanalnummer Inhalt des Memory-Kanals und damit Zusammenstellung des Antwort- Telegramms ist gerätespezifisch.
?MO	LF a a M O N O CR LF a a M O S C CR LF a a M O M S CR LF a a M O M R CR LF a a M O T E CR LF a a M O P R CR	Geräte-Betriebsmode wenn Gerät in Normalbetrieb wenn Gerät in Scan-Betrieb wenn Gerät in Memory-Store-Betrieb wenn Gerät in Memory-Recall-Betrieb wenn Gerät in Testbetrieb wenn Gerät in Programmierbetrieb
?PM	PCH..,PCL..,PDT.. <b>Beispiel E 1800:</b> LF a a P C H x x , P C L x x , P D T x x CR (Format wie bei Telegrammeingabe)	Scan-Parameter des Memory-Scan
?PF	PFH...,PFL...,PDF...,PDT... <b>Beispiel E 1800:</b> LF a a P F H x x x x K x x , P F L x x x x K x x , P D F x x K x x , P D T x x CR (Format wie bei Telegrammeingabe)	Scan-Parameter des Frequenz-Scan

Nachricht	Antwort-Telegramm	Bedeutung
?RE	LF a a R R CR LF a a R L CR LF a a R O CR	Fernsteuerzustand Gerät im Remote-Zustand Gerät im Local-Zustand Gerät im Remote-Zustand und Local Lockout
?RS	DATA-OUT-Telegramm	z.B. Frequenz, Demodulationsart, Bandbreite, RF-Level, Peilergebnis usw.
		<b>Hinweis:</b> The DATA-OUT-Telegramm ist wegen der unterschiedlichen Verwendungszwecke in seinem Inhalt vom Anwender programmierbar. Dies erfolgt durch eine Eingabeprozedur über Frontplatte (siehe Gerätebeschreibung, Abschnitt „Test und Programmierung“) oder durch entsprechende Telegramme über die serielle Schnittstelle (PROxx).
?SC	SM oder SF und SD oder SR oder SS  LF a a SM , S D CR LF a a SM , S R CR LF a a SM , S S CR LF a a SF , S D CR LF a a SF , S R CR LF a a SF , S S CR	Scan-Mode und -Zustand
?ST	Zusammenstellung geräteabhängig. <b>Beispiel E 1800:</b> LF a a F x x x x x K x x , D x x x , B x x x x , Q x , G x , S x , L x , T , N x , Y x CR	Geräte-Einstellzustand für Fernbediengerät
?SY		Systemvariable: Frequenzbereichsgrenzen, Baugruppenbestückung .....
?PH	Nur Interferometer-Peiler:	Peilerstatus des Hauptprozessors (für Testzwecke)
?PZ	Nur Interferometer-Peiler:	Peilerstatus des Zusatzprozessors (für Testzwecke)

**3            WARTUNG UND INSTANDSETZUNG  
DURCH DAS BEDIENUNGSPERSONAL**

**3.1        Wartung**

Siehe Abschnitt 3.2.

**3.2        Instandsetzung durch das Bedienungspersonal**

Eine Wartung bzw. Instandsetzung der Baugruppe kann durch das Bedienungspersonal nicht vorgenommen werden.

Da die Baugruppe stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 3 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen.

**3.3        Hinweise für die Erhaltung bei längerer Stilllegung**

Die Baugruppe kann ohne besondere Wartungsarbeiten für längere Zeit außer Betrieb gesetzt werden. Sie enthält keine Bauteile, die bei längerer Lagerung ihre Eigenschaften ändern oder einem Selbstverbrauch unterliegen. Die Baugruppe soll jedoch in einem trockenen und staubfreien Raum gelagert werden, in dem eine Verschmutzung auszuschließen ist. Andernfalls ist eine besondere Verpackung notwendig (z.B. in Folie einschweißen).

**4.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte**

Entfällt.

**4.2 Wirkungsweise (siehe Anlage 2)**

**Hinweis:** In dieser Beschreibung sind die einzelnen Teilschaltungen von Integrierten Schaltungen (z.B. Gatter oder Inverter) so bezeichnet, daß in Klammern hinter der Kurzbezeichnung der Integrierten Schaltung die Nummer des Kontaktes steht, an dem der Ausgang der betreffenden Teilschaltung liegt.

**Beispiel: IS 3 (8)**

Teilschaltung mit Ausgang auf Kontakt 8 der Integrierten Schaltung IS 3.

Wird dagegen ein bestimmter Anschlußkontakt einer Integrierten Schaltung oder einer Steckverbindung angesprochen, dann steht die Nummer dieses Kontaktes nach einem Schrägstrich hinter der Kurzbezeichnung der Integrierten Schaltung bzw. der Steckverbindung.

**Beispiel: IS 4/5**

Anschlußkontakt 5 von IS 4.

**4.2.1 Empfang von Daten****4.2.1.1 Unsymmetrische Schnittstelle mit Steuerleitungseingängen**

Die an Kontakt 3 der Schnittstellenbuchse BU 1 ankommenden Datensignale (RxD) mit den elektrischen Pegeln nach der Schnittstellennorm RS 423 oder RS 232 C usw. werden von dem Empfangsschaltkreis IS 8 (3) in TTL-Signale umgewandelt. Diese Signale dienen als Eingangssignale für den Treiber-Schaltkreis IS 16 (14, 15) an dessen Ausgängen 14 und 15 die empfangenen Daten als symmetrische RS-422-Signale zur Verfügung stehen, wenn die Steckbrücke BU 5 auf B-C gesteckt ist (LOW-Pegel an IS 16/3). Diese Signale gehen einerseits über die Kontakte 11 und 24 der Schnittstellenbuchse nach außen, wo sie von anderen Geräten in einem seriellen Bus-System benutzt werden können (Umsetzung RS 423, RS 232 C in RS 422) und andererseits nach der Rückwandlung auf TTL-Pegel in IS 9 (3) an den Dateneingang RxD des UART-Schaltkreises IS 19. Dieser Schaltkreis erkennt mit Hilfe des internen Baudrate-Generators und der anderen abgespeicherten Übertragungs-Parameter die seriell empfangenen Zeichen und übergibt sie byteweise über die Datenleitungen D0 bis D7 an den Mikroprozessor in der Steuerbaugruppe (IS 19/18 bis 25; ST 1/a26, c26, a27, c27, a28, c28, a29, c29).

Eine Grundvoraussetzung für den Datenempfang durch IS 19 besteht darin, daß der Steuer-eingang, Kontakt 8 an der Schnittstellenbuchse BU 1 (DCD; Data Carrier Detect), HIGH-Pegel aufweist. Dies erfolgt entweder dadurch, daß er von dem angeschlossenen Übertragungsgerät (Modem) so angelegt wird oder durch entsprechende Verdrahtung von einem passenden Steuerausgang der eigenen oder der Partnerschnittstelle bezogen wird. Im einfachsten Fall kann dieser Eingang unbeschaltet bleiben, weil der Eingangs-Schaltkreis IS 8 (11) in diesem Fall automatisch das richtige Signal über IS 13 (3) an IS 19/16 abgibt. Ein weiteres Steuer-signal, Kontakt 6 der Schnittstellenbuchse BU 1 (DSR; Data Set Ready), gelangt über IS 8 (5) und IS 13 (11) an den Eingang IS 19/17.

#### **4.2.1.2 Symmetrischer Dateneingang**

Alternativ zum unsymmetrischen Dateneingang über Kontakt 3 der Schnittstellenbuchse BU 1 gibt es einen symmetrischen Eingang über die Kontakte 11 und 24. Dieser Eingang kann nur benutzt werden, wenn der unsymmetrische Eingang durch die Steckbrücke BU 5 auf A-B gesperrt wird. Die symmetrischen Signale benutzen dann den Weg über IS 9 (3) zum UART. Bei der Stellung A-B von BU 5 sind die Steuersignale an den Kontakten 6 und 8 der Schnittstellenbuchse BU 1 über IS 13/2 und 12 gesperrt und für den Empfang der Datensignale ohne Bedeutung.

#### **4.2.2 Senden von Daten**

##### **4.2.2.1 Unsymmetrische Schnittstelle mit Steuerleitungsausgängen**

Die Zeichen, die vom Mikroprozessor über den Datenbus D0 bis D7 an den UART IS 19/18 bis 25 geliefert werden, setzt dieser entsprechend den eingegebenen Parametern in einen seriellen Datenstrom an IS 19/10 (TxT) um. Diese TTL-Signale durchlaufen in IS 16 (10,11) eine Umwandlung in symmetrische RS-422-Signale, um dann nach Rückwandlung in IS 9 (13) über IS 2 (10) an den Treiber IS 10 (11) zu kommen, der die unsymmetrischen RS-423-Signale an den Kontakt 2 der Schnittstellenbuchse BU 1 abgibt.

Wenn IS 16 (10,11) über IS 16/6 gesperrt ist, kann der beschriebene Schaltungszug auch zur Umwandlung von extern anliegenden, symmetrischen Sendedaten an den Kontakten 9 und 21 der Schnittstellenbuchse BU 1 in unsymmetrische Sendedaten an Kontakt 2 benutzt werden. Dies wird bei Anschluß von Datengeräten mit unsymmetrischer Schnittstelle an Bus-Systeme mit der Schnittstellenkarte SER 1800 ausgenutzt.

Die Steuerausgänge des UART RTS (Request To Send), IS 19/8, und DTR (Data Terminal Ready), IS 19/11, stehen über die Schaltkreise IS 2 und IS 10 an den Ausgängen 4 und 20 der Schnittstellenbuchse BU 1 als RS-423-Signale zur Verfügung. Die Ausgänge RTS, TxT und DTR können mit den Brückenbuchsen BU 6, BU 7 und BU 8 aufgetrennt werden. Dies wird dann gemacht, wenn ein serielles Bus-System mit neutralen 25adrigen Bus-Kabeln (z.B. Flachbandkabel) zusammengeschaltet werden soll. Auf diese Weise wird verhindert, daß die nicht busfähigen RS-423-Ausgänge parallelgeschaltet werden.

##### **4.2.2.2 Symmetrischer Datenausgang**

Wie schon oben beschrieben, durchlaufen die Sendedaten nach Verlassen des UART die Wandlung in symmetrische Signale durch IS 16 (10,11). Diese Signale liegen dann an den Kontakten 9 und 21 der Schnittstellenbuchse BU 1. Sie werden in dieser Weise bei seriellen Bus-Systemen benutzt.

#### **4.2.3 Verbindung des UART mit dem Mikroprozessor**

Der Datenaustausch des UART IS 19 mit dem Mikroprozessor erfolgt in beiden Richtungen über den Datenbus, D0 bis D7. Zur Steuerung dieses Datenverkehrs besitzt IS 19 verschiedene Steuerein- und -ausgänge. Die Eingänge CS 1 (IS 19/3), RS 0 (IS 19/13), RS 1 (IS 19/14) und R/W (IS 19/28) benutzen die Adressendaten des Mikroprozessors, um die Daten auf die richtigen internen Register des UART zu steuern. Der CS 1-Eingang (Chip Select) bekommt sein Signal vom Decoder IS 15, der die Adressenleitungen A4 und A5 des Mikroprozessors je nach Stellung von BU 30 mit der vordecodierten Select-Leitung des Mikroprozessors CS 3 (ST 1/c20) oder CS 4 (ST 1/c19) verknüpft. Die Normalstellung von BU 30 ist in Geräten mit einer Schnittstellenkarte B-C; nur wenn in Ausnahmefällen eine zweite Schnittstellenkarte in einem Gerät eingebaut ist, wird BU 30 auf der zweiten Schnittstellenkarte auf A-B gesteckt (z.B. Fernbediengerät mit zweiter Schnittstelle für zusätzliche Steuerung durch externe Geräte). Der Eingang PHI 2 (IS 19/27) dient zur zeitlichen Steuerung des internen Datenverkehrs mit dem UART. Zu diesem Zweck werden das Read- und Write-Signal des Mikroprozessors über IS 17 (6) verknüpft. Der Eingang RES, IS 19/4, dient zum Rücksetzen der internen Register des UART beim Einschalten des Geräts und wird über ST 1/a10 und IS 5 (4) vom Mikroprozessor geliefert. Der Ausgang IRQ (IS 19/26) wird vom UART benutzt, um Datenverkehr mit dem Mikroprozessor anzufordern. Der Ausgang ist zu diesem Zweck über ST 1/a13 mit dem Interrupt-Eingang RST 7,5 des Mikroprozessors verbunden. Die Steuerleitung Rx C wird im Gerät nicht benutzt.

Die Anschlüsse XTAL1 und XTAL2 (IS 19/6 und 7) sind die Anschlußkontakte des Quarzes für den in IS 19 integrierten Baudrate-Generator. Die Brückenbuchse BU 19 ist im Normalbetrieb immer in Stellung A-B. (Stellung B-C ist nur für Prüffeldzwecke).

#### **4.2.4 Steckbrücken für die Einstellung der Schnittstellenadresse**

In Bus-Systemen, bei denen mehrere Geräte die Daten über eine gemeinsame Leitung empfangen, müssen die einzelnen Schnittstellen bzw. Geräte über Adressen unterschieden werden, damit nur jeweils das Gerät, das angesprochen werden soll, die Daten übernimmt. Die Adresse muß dem auswertenden Mikroprozessor bekannt sein. Sie kann im BCD-Code mit den Brückenbuchsen BU 11 bis BU 18 für jede Schnittstelle festgelegt werden. Durch Anlegen der richtigen Bus-Adresse kann die Information der Codierung über den Tristate-Buffer IS 21 auf den Datenbus gelegt und vom Prozessor gelesen werden. Das Signal zum Durchschalten der acht Adressenbits auf den Datenbus kommt vom Decoder IS 15.

#### **4.2.5 Steckbrücken für die Einstellung der Baudrate und verschiedener Übertragungs-Parameter**

Es werden zwar alle Übertragungs-Parameter des UART (Baudrate, Zeichenlänge, Stopbit-Anzahl und Parity-Wahl über den Datenbus des Mikroprozessors in die internen Register des UART eingeschrieben, für die unterschiedliche Festlegung dieser Parameter durch den Anwender stehen aber auch hier acht Steckbrücken, Brückenbuchsen BU 21 bis BU 28, zur Verfügung.

## 4.2.6 Bus-Management-Teil

### 4.2.6.1 Master-Controller

Der Master-Controller darf in einem Bus-Management-System nur bei einer einzigen Schnittstelle aktiv geschaltet sein (BU 3 auf B-C). Ein LOW-Pegel des Signals CRTS, Kontakt 19 der Schnittstellenbuchse BU 1, bedeutet Bus-Anforderung eines Bus-Teilnehmers und löst über IS 2 (6), IS 20 (11) und IS 11 (4) den Bus-Zuteilungsvorgang des Master-Controllers aus. Dazu wird einerseits der Clock-Generator, bestehend aus IS 12 (4) und IS 12 (10), gestartet und andererseits die Frequenzteilerstufe IS 3/I über IS 5 (6) freigegeben. Der Ausgang IS 3/3 dieser Verteilerstufe liefert über IS 5 (15), IS 11 (11) – dort Verknüpfung mit dem Clock-Impuls von IS 12 (4) – und IS 17 (11) das Signal „Management-Adresse gültig“, das über IS 13 (4) und den Tristate-Treiber IS 7 (3) auf die Stop-Leitung CSTOP, Kontakt 18 der Schnittstellenbuchse BU 1, gelangt und dort allen Bus-Teilnehmern zur Verfügung steht. Voraussetzung für das Starten des Clock-Generators ist HIGH-Pegel am Steuereingang CTS, Kontakt 5 der Schnittstellenbuchse BU 1. Dies erübrigts sich, wenn durch die auf A-B gesteckte Brückenbuchse BU 5 auf die Wirkung der Steuerleitungseingänge verzichtet wird.

Das Ausgangssignal der Verteilerstufe IS 3/I dient über IS 11 (3) und IS 12 (11) als Taktsignal für den 4-bit-Binärzähler IS 3/II. Dieser Zähler schaltet mit jedem Taktimpuls auf den nächsten Wert zwischen 0 und 15 (dezimal ausgedrückt). Der Binärwert dieses Zählerstandes stellt die Management-Adresse dar. Die vier Bit gehen über die vier Tristate-Treiber in IS 1 auf die Kontakte 14, 15, 16 und 17 der Schnittstellenbuchse BU 1. Die Ausgänge der Tristate-Treiber und die Pull-up-Widerstände R 13 bis R 16 sind nur aktiv, wenn der Master-Controller durch die auf B-C gesteckte Brückenbuchse BU 3 auf Masterbetrieb geschaltet ist.

Dieses Durchzählen der Management-Adresse wird so lange fortgesetzt, bis der Vorgang durch ein LOW-Signal auf der Stop-Leitung, Kontakt 18 der Schnittstellenbuchse BU 1, über IS 4 (4), IS 7 (11) und IS 12 (11) beendet wird. Die Zuteilung der Übertragungsleitung ist damit beendet; sie steht dem anfordernden Gerät zur Verfügung, dessen eigene Management-Adresse mit der vom Master-Controller nun statisch anliegenden Management-Adresse übereinstimmt.

### 4.2.6.2 Slave-Teil

Der Slave-Teil besteht im wesentlichen aus dem 4-bit-Komparator IS 6, der die vom Master-Controller über die Schnittstellenleitungen (Kontakt 14 bis 17 der Schnittstellenbuchse) angebotenen Management-Adresse mit der eigenen im Latch IS 14 vom Mikroprozessor abgelegten Management-Adresse vergleicht. Die Eingänge IS 6/10, 12, 13 und 15 sind über die Längswiderstände R 17 bis R 20 und den Schaltkreis IS 4 von den Bus-Leitungen entkoppelt.

Das Ergebnis des Adressenvergleichs hat nur dann eine Auswirkung, wenn vom Mikroprozessor der Steuerbaugruppe bzw. vom UART über IS 19/8 eine Sendeanforderung (Request To Send) vorliegt. In diesem Fall wird über IS 5 (2) und IS 13 (10) das Gatter IS 17 (3) durchgeschaltet. Dadurch gelangt bei Übereinstimmung der Management-Adressen von IS 6/6 über IS 17 (3), IS 13 (4) und IS 7 (3) ein LOW-Signal auf die Stop-Leitung. Dieses Signal wird, wie oben beschrieben, vom Master-Controller zum Stoppen des Management-Adressenzählers benutzt. Die Übertragungsleitung (Kontakte 9 und 21 der Schnittstellenbuchse BU 1: TxD, RS 422) steht dem Gerät so lange zur Verfügung, bis das RTS-Signal am UART (IS 19/8) zurückgenommen wird, d.h., die LOW-Signale für die Request-Leitung und die Stop-Leitung (Kontakte 18 und 19 der Schnittstellenbuchse BU 1) werden gesperrt.

## 4.2.7 Programmierung der Schnittstellenkarte über Steckbrücken (Codierstecker)

### 4.2.7.1 Schnittstellenadresse

Die zweistellige Schnittstellenadresse kann mit den Brückebuchsen BU 11 bis BU 18 eingestellt werden. Welche Adresse gewählt wird, hängt von den Anforderungen des Gerätesystems ab. Der Einstellcode ist den Tabellen in Abschnitt 4.2.7.4 zu entnehmen. Zu beachten ist, daß unabhängig von der gesteckten Adressencodierung jedes Gerät Telegramme mit der Zieladresse 00 annimmt. Dadurch ist es möglich, an viele Geräte, die über den seriellen Bus zusammengeschaltet sind, mit **einem** Kommando die gleiche Information zu übertragen. Aus diesem Grunde ist es nicht sinnvoll, mit BU 11 bis BU 18 die Schnittstellen-Adresse 00 einzustellen, weil dadurch keine Unterscheidung der angesprochenen Geräte möglich ist.

Wenn bei Zusammenschaltung eines seriellen Bus-Systems der eingebaute Management-Controller zur Verwaltung der Bus-Zugriffe verwendet werden soll, gibt es zwei Möglichkeiten, eine der 14 möglichen Management-Adressen zuzuordnen.

Bei großen Systemen mit mehr als 14 beteiligten Geräten muß jedem Gerät, das auf den Bus zugreifen darf, eine der 14 Management-Adressen über die serielle Schnittstelle zugewiesen werden. Die Verwaltung und Vergabe der Management-Adressen wird von einem steuernden Gerät vorgenommen. Diese Art der Zuteilung wird bei Verwendung der Zentral-/Fernbediengeräte mit SER-1800-Schnittstelle angewandt; d.h., das Fernbediengerät teilt bei Aufnahme der Verbindung mit dem zu bedienenden Gerät diesem eine Management-Adresse zu, die es von seiner eigenen Schnittstellenadresse ableitet und nimmt ihm diese Management-Adresse wieder weg, wenn die Verbindung aufgelöst wird.

Bei kleinen Systemen mit bis zu 14 Geräten kann auf diese externe Verwaltung der Management-Adressen verzichtet werden. In diesem Fall wird die Schnittstellenadresse über die sogenannte „Kleinsystem-Addressierung“ vorgegeben. Diese Adresse wird von der Schnittstellen-Baugruppe dann gleichzeitig als Management-Adresse benutzt. Die Bus-Verwaltung läuft hier ohne Zutun eines externen Steuergeräts automatisch ab.

### 4.2.7.2 Übertragungs-Parameter

#### ● Wahl der Datenübertragungsrate

Mit den Brückebuchsen BU 21 bis BU 24 ist nach der Tabelle in Abschnitt 4.2.7.4.3 eine von 15 möglichen Datenübertragungsraten auswählbar.

#### ● Zeichenlänge

Über die Brückebuchse BU 25 ist zwischen der Zeichenlänge 7 bit und 8 bit umschaltbar. 8 bit ist die Normaleinstellung, von der beim Anschluß eines Zentralbediengeräts nicht abgewichen werden kann.

#### ● Parity

Mit Hilfe der Brückebuchsen BU 26 und BU 27 kann „mit Parity“ oder „ohne Parity“ gewählt werden, und wenn Parity aktiviert ist, kann dies auf ODD oder EVEN festgelegt werden.

#### ● Stopbits

Die Brückebuchse BU 28 bestimmt, ob die Zeichensynchronisation mit 1 oder 2 Stopbits erfolgt.

#### ● Brückebuchsen BU 19 und BU 30

BU 19 ist nur für Testzwecke vorgesehen und muß immer in Normalstellung A-B stehen. BU 30 bestimmt die interne Adresse der Schnittstellenkarte für das Zusammenwirken mit dem Mikroprozessor. Nur in Geräten mit zwei Schnittstellenkarten weicht die Stellung von der Normalstellung B-C ab.

#### 4.2.7.3 Parameter für Konfiguration verschiedener Schnittstellensysteme (BU 3, 5, 6, 7, 8 und 9)

Im folgenden sind Beispiele von System-Konfigurationen mit den zugehörigen Einstellungen der Steckbrücken angeführt.

- **Anschluß an ein Modem** mit Normschnittstelle nach EIA RS 232 C oder CCITT V.24/V.28 oder DIN 66 020 (Bild 4/1). Die Brückenbuchsen BU 3 bis BU 9 werden entsprechend der Kennzeichnung (+) in der Tabelle in Abschnitt 4.2.7.4.5 gesteckt (Normalbetrieb einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit RS-232-C-Schnittstelle).

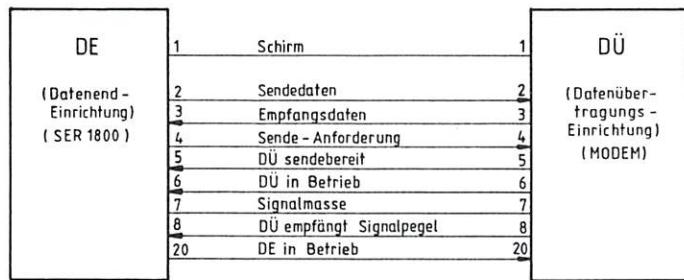


Bild 4/1 Anschluß an ein Modem

Die Steuerleitungen der Schnittstelle werden der Norm entsprechend berücksichtigt. Die meisten Modems mit RS 232 C oder entsprechender Schnittstelle haben als Anschluß eine 25polige Buchse, die so belegt ist, daß ein Datenendgerät über ein direkt durchverbundenes Kabel (nicht kreuzend) angeschlossen werden kann. In diesem Kabel sollen nur die Kontakte 1 bis 8 und 20 verbunden sein. Solche Kabel sind als Standardkabel erhältlich.

- **Anschluß eines Datenendgerätes** mit RS 232 C oder entsprechender Schnittstelle, z.B. Rechner, weiterer Empfänger oder Peiler, zur wechselseitigen Kommandierung (Bild 4/2 und Bild 4/3):

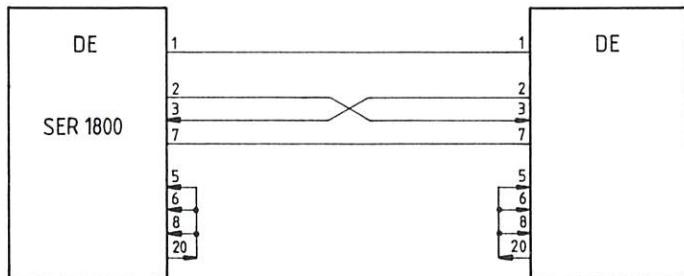


Bild 4/2 Einfache Verbindung mit einem weiteren Datenendgerät

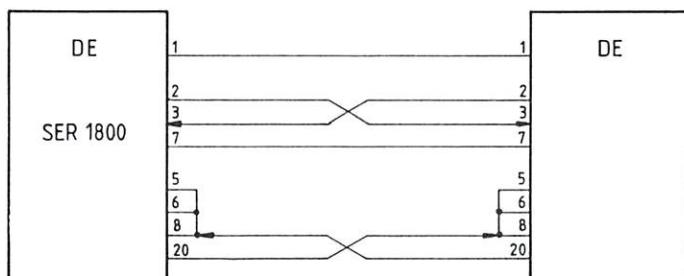


Bild 4/3 Verbindung mit einem weiteren Datenendgerät mit vereinfachtem Anschluß der Steuerleitungen

Die Brückenbuchsen BU 3 bis BU 9 werden entsprechend der Kennzeichnung (+) in der Tabelle in Abschnitt 4.2.7.4.5 gesteckt. Bei Verbindung zweier Endgeräte über die serielle Schnittstelle sind die Modem-Steuerleitungen im Prinzip ohne Bedeutung. Sie müßten deshalb für die Schnittstelle SER 1800 nicht angeschlossen werden. Die verwendeten Schnittstellen-Schaltkreise stellen bei unbeschalteten Eingängen automatisch den notwendigen positiven Zustand her. Bei anderen Geräteschnittstellen kann dies nicht grundsätzlich vorausgesetzt werden. Es sind die unterschiedlichsten Verschaltungen der Steuerleitungen in Gebrauch.

Sind an der Schnittstelle SER 1800 die Steuerleitungen angeschlossen, dann sind folgende Regeln zu beachten:

- Es ist kein Datenempfang möglich, wenn am Steuereingang, Kontakt 8, LOW-Pegel liegt.
- Es werden keine Daten gesendet, wenn am Steuereingang, Kontakt 5, LOW-Pegel liegt.
- Der Steuerausgang, Kontakt 20, geht auf LOW-Pegel, wenn der Eingangspuffer voll ist.  
Dieser Zustand tritt im normalen, burstartigen Kommandobetrieb nicht auf. Nicht normal wäre in diesem Zusammenhang ein kontinuierlicher Datenverkehr, der mit einer Übertragungs-Geschwindigkeit höher als 2400 bit/sec betrieben wird.

Nachstehend werden zwei Beispiele für die mögliche Beschaltung von Verbindungskabeln angegeben.

**Beispiel 1:** Nur Datenleitungen verbunden (Steuerleitungen unbenutzt):

SER 1800 Schnittstellenbuchse/Kontakt:	Angeschlossenes Datenendgerät Schnittstellenbuchse/Kontakt:
1	1 (Schirm)
2	3
3	2
7	7 (Signalmasse)
5, 6, 8 und 20 im Kabelstecker verbinden	5, 6, 8 und 20 im Kabelstecker verbinden

**Beispiel 2:** Reduzierter Dialog über Steuerleitungen:

SER 1800 Schnittstellenbuchse/Kontakt:	Angeschlossenes Datenendgerät Schnittstellenbuchse/Kontakt:
1	1 (Schirm)
2	3
3	2
5	20
6	(20)
8	(20)
20	5
(20)	6
(20)	8
7	7 (Signalmasse)

- **Anschluß** eines Fernbediengeräts oder eines Empfängers oder eines Peilers oder eines ähnlichen Geräts **über die RS-422-Schnittstelle** zur wechselweisen Kommandierung über größere Entfernung ohne Zwischenschaltung von Modems (bis 1000 Meter Leitungslänge über verdrillte Leitungen; kleine Entfernung auch unverdrillt), BU 3, 6, 7 und 8 auf B-C; BU 5 und 9 auf A-B, Bild 4/4:

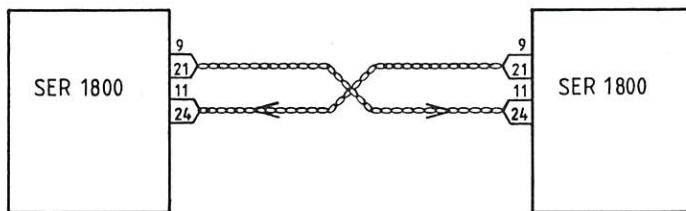
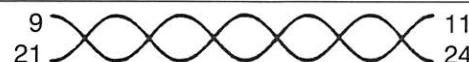


Bild 4/4 Verbindung über RS-422-Schnittstelle

Gerät mit SER 1800  
Schnittstellenbuchse/Kontakt:



Fernbediengerät mit SER 1800  
Schnittstellenbuchse/Kontakt:

verdrillierte Leitung



verdrillierte Leitung

- **Anschluß eines Rechners** mit nur einer RS 232 C oder entsprechender Normschnittstelle **an bis zu 14 Empfänger** (Serieller Bus, Kleinsystem), BU 15 bis BU 18 auf B-C, Bild 4/5:

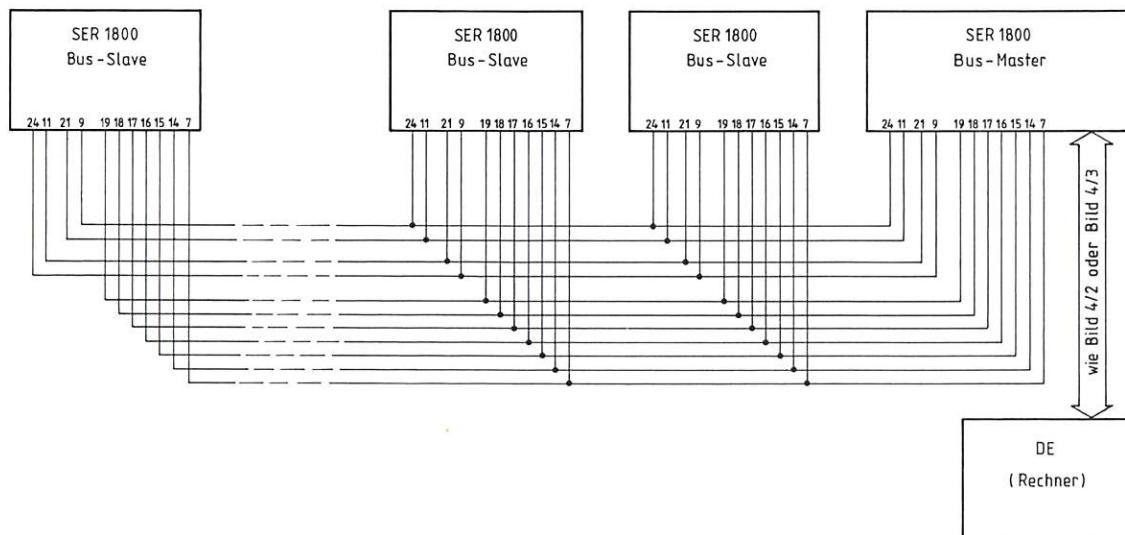


Bild 4/5 Anschluß eines Rechners mit RS-232-C-Schnittstelle  
an Gerätesystem mit serielltem Steuerbus

Ein Empfänger wird über die Schnittstellenkontakte 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 und 20 mit dem Rechner verbunden (wie in Bild 4/2 oder Bild 4/3 gezeigt). Dieser Empfänger wird als Bus-Master festgelegt. Alle anderen Empfänger sind Bus-Slaves und sind über die RS-422-Schnittstelle und die Management-Leitungen mit dem Master verbunden; d.h., die Kontakte 7, 9 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21 und 24 der einzelnen Geräte sind jeweils mit den gleichnamigen parallelgeschaltet.

Bus-Master: BU 3, 5, 6, 7, 8 und 9 auf B-C.

Bus-Slaves: BU 3, 5, 6, 7 und 8 auf A-B;  
BU 9 auf B-C.

- **Zusammenschaltung eines Gerätesystems über einen bidirektionalen, seriellen Bus**  
Bild 4/6:

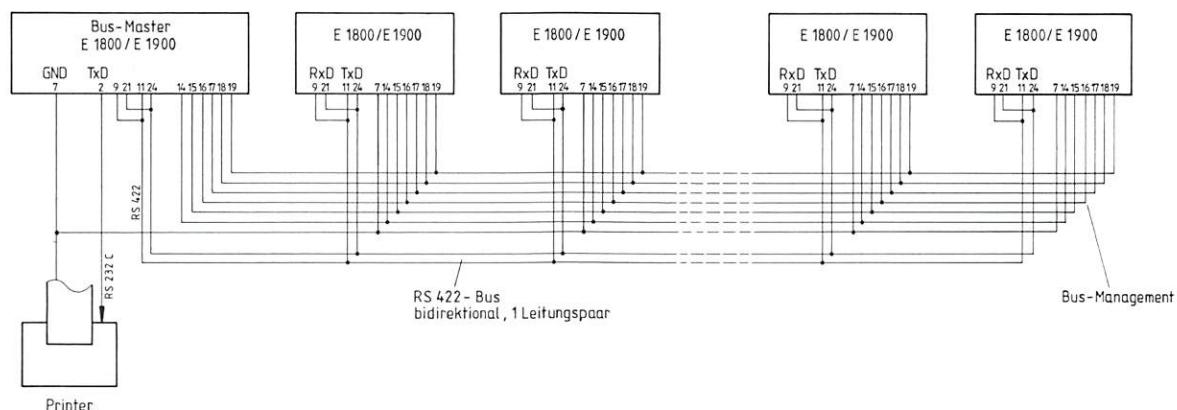


Bild 4/6 Bidirektonaler, serieller Bus

Durch die Verbindung der beiden Leitungspaare TxD und RxD entweder an einer Stelle des Bus-Systems oder an jedem Schnittstellen-Kabelstecker wird ein bidirektonaler Bus erstellt, bei dem die Daten in beliebiger Weise zwischen den Geräten ausgetauscht werden können ohne auf Kabelkreuzungen angewiesen zu sein.

Der Übertragungsmodus ist halbduplex, d.h., für einen bestimmten Zeitraum können von einem Gerät Daten entweder nur empfangen oder nur gesendet werden. Die Koordination der Bus-Benutzung geht über den Bus-Controller auf der Schnittstellenkarte (Bus-Master). Die Management-Leitungen aller angeschlossenen Geräte müssen verbunden sein.

Bei dem Beispiel in Bild 4/6 ist noch ein Drucker mit RS-232-C-Schnittstelle angeschlossen, der den kompletten Datenverkehr dokumentiert. Da die Steuertelegramme in ASCII codiert sind, können sie in Klartext gelesen werden.

- Zusammenschaltung einer zentralbedienten Empfangsanlage mit mehreren Empfängern und mehreren Bediengeräten ohne Zwischenschaltung von Modems, Bild 4/7:

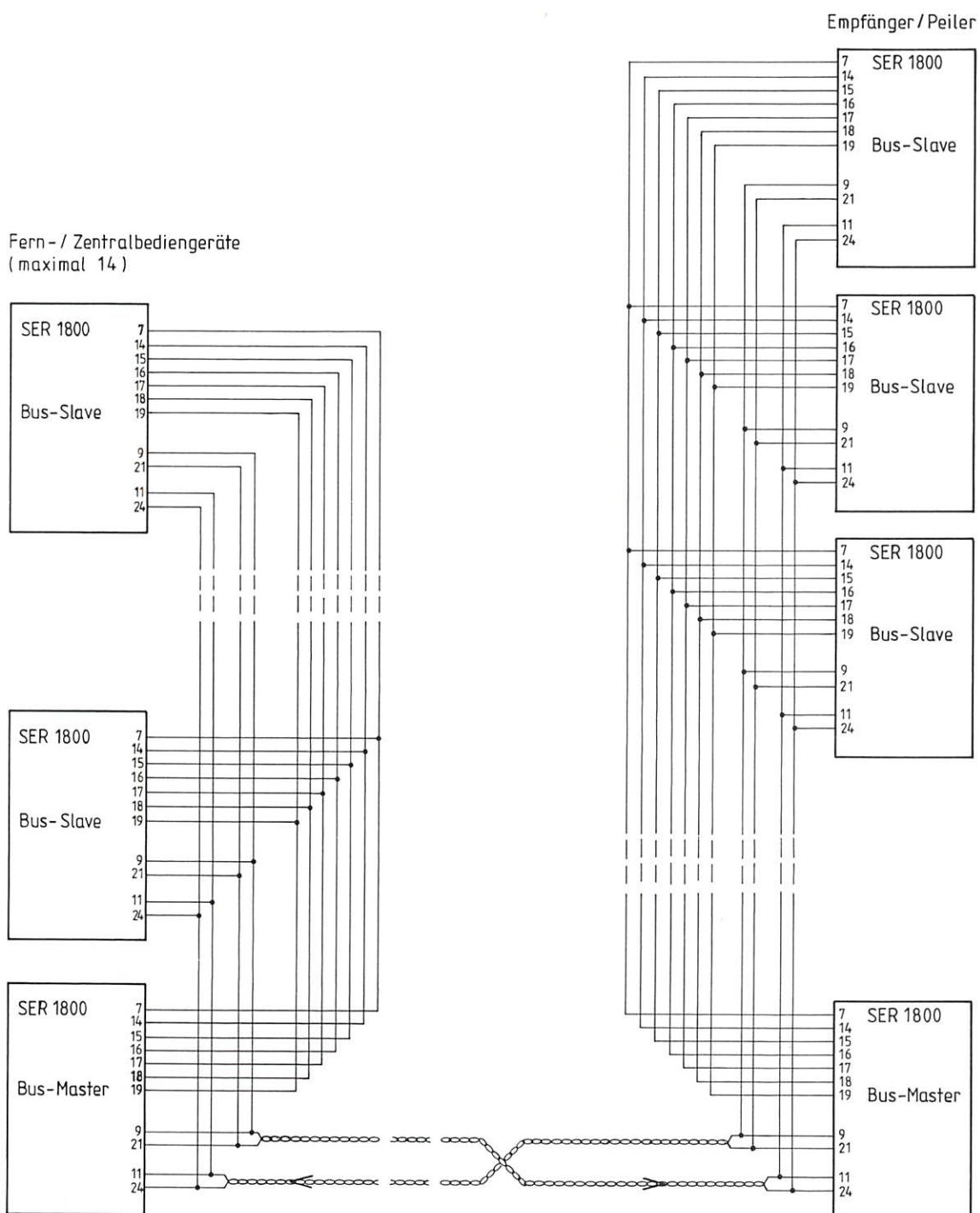


Bild 4/7 Zentralbediente Anlage ohne Zwischenschaltung von Modems

Bei einer solchen Anlage werden zwei Gerätegruppen gebildet, die jeweils über das serielle Bus-System zusammengeschaltet sind:

Alle Bediengeräte bilden eine Gruppe und alle Empfänger/Peiler bilden die zweite Gruppe.

Innerhalb einer Gruppe sind die Schnittstellen über die RS-422-Signal-Leitungen und die Management-Leitungen miteinander verbunden; d.h., die Kontakte 7, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21 und 24 der einzelnen Geräte sind jeweils mit den gleichnamigen parallelgeschaltet. Bei jeder der beiden Gruppen wird jeweils eine Schnittstelle als Bus-Master programmiert, die anderen sind Bus-Slaves.

Die beiden Gerätegruppen sind über zwei verdrillte RS-422-Datenleitungen kreuzend verbunden; d.h., die RS-422-Datenausgänge der Bediengeräte (Kontakt 9 und 21 des Bediengerätebusses) sind mit den RS-422-Dateneingängen der Empfänger (Kontakt 11 und 24 des Empfängerbusses) verbunden und die RS-422-Dateneingänge der Bediengeräte (Kontakt 11 und 24) sind mit den RS-422-Ausgängen der Empfänger (Kontakt 9 und 21) verbunden.

Bei beiden Bus-Systemen sind die Brückenbuchsen folgendermaßen zu stecken:

Bus-Master: BU 3 auf B-C;  
BU 5, 6, 7 und 8 auf A-B

Bus-Slaves: BU 3, 5, 6, 7 und 8 auf A-B;  
BU 9 auf B-C.

Die Baudrate ist bei allen Geräten gleich zu programmieren. Als Faustformel kann hier angesetzt werden: Die Übertragungsrate sollte wenigstens folgenden Wert haben:  
Anzahl der Bediengeräte am Bus × 600 bit/sec.

Die Schnittstellenadresse (BU 11 bis BU 18) muß bei den Bediengeräten als „Kleinsystem-Adresse“ und bei den Empfängern als „Großsystem-Adresse“ programmiert werden. Innerhalb jeder Gruppe darf eine Schnittstellenadresse nur einmal vergeben werden.

#### ● Zentralbedienung mit Zwischenschaltung von Modems

Der Systemaufbau ist ähnlich wie bei der Zentralbedienung ohne Modems. Alle Geräte sind in zwei Gruppen aufgeteilt, die jeweils untereinander ein Bus-System bilden. Die Verbindung zwischen den beiden Gruppen erfolgt jedoch nicht über die RS-422-Datenleitungen, sondern bei jeder Gruppe ist der RS-232-C-Teil der Schnittstelle an ein Modem angeschlossen; die beiden Modems sind miteinander verbunden.

Die Brückenbuchsen der Bus-Slave-Schnittstellen unterscheiden sich nicht von der Programmierung der Anlage ohne Modems.

Bus-Slaves: BU 3, 5, 6, 7 und 8 auf A-B;  
BU 9 auf B-C

Die Brückenbuchsen der beiden Bus-Master-Schnittstellen werden folgendermaßen gesteckt:

Bus-Master: BU 3 auf A-B  
BU 5, 7, 8 und 9 auf B-C

#### 4.2.7.4 Einstell-Tabellen für die verschiedenen Steckbrücken (Codierstecker) auf der Schnittstellenkarte SER 1800

##### 4.2.7.4.1 Einstellen der Schnittstellenadresse für „Kleinsystem“

Unter „Kleinsystem“ ist die Zusammenschaltung von bis zu 14 Geräten über einen seriellen Steuerbus zu verstehen. Die zeitliche Steuerung des Bus-Zugriffs der einzelnen Geräte erfolgt dann automatisch über die eingebauten Bus-Controller und die parallel geschalteten Management-Leitungen.

In Kleinsystemen wird die Einerstelle der Adresse gleichzeitig als Management-Adresse des Schnittstellen-Controllers verwendet. Die Codierung der Adresse als Kleinsystem-Adresse funktioniert auch dann, wenn kein serielles Bus-System aufgebaut wird, z.B. bei reiner „Punkt-zu-Punkt-Verbindung“ von zwei Geräten.

Schnittstellenadresse im „Kleinsystem“ (● = Brückenbuchse gesteckt)									Adresse
BU 18 B-C	BU 17 B-C	BU 16 B-C	BU 15 B-C	BU 14 B-C   A-B	BU 13 B-C   A-B	BU 12 B-C   A-B	BU 11 B-C   A-B		
●	●	●	●	●	●	●	●	01 (+)	
●	●	●	●	●	●	●	●	02	
●	●	●	●	●	●	●	●	03	
●	●	●	●	●	●	●	●	04	
●	●	●	●	●	●	●	●	05	
●	●	●	●	●	●	●	●	06	
●	●	●	●	●	●	●	●	07	
●	●	●	●	●	●	●	●	08	
●	●	●	●	●	●	●	●	09	
●	●	●	●	●	●	●	●	10	
●	●	●	●	●	●	●	●	11	
●	●	●	●	●	●	●	●	12	
●	●	●	●	●	●	●	●	13	
●	●	●	●	●	●	●	●	14	

**Hinweis 1:** Bei Auslieferung sind die Steckbrücken für die Schnittstellenadresse auf die Kleinsystem-Adresse 01 gestellt (+).

**Hinweis 2:** Die Stellung der Brückenbuchsen BU 11 bis BU 18 kann über Test 07 in der Frequenzanzeige sichtbar gemacht werden; siehe Gerätebeschreibung, Bedienungsanleitung, Abschnitt „Test“.

#### 4.2.7.4.2 Einstellen der Schnittstellenadresse für „Großsysteme“

Schnittstellenadresse im „Großsystem“ (● = Brückenbuchse gesteckt)								Einerstelle der Adresse	
BU 14		BU 13		BU 12		BU 11			
B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B		
●		●		●		●		-0	
●		●		●		●		-1(+)	
●		●		●		●		-2	
●		●		●		●		-3	
●	●			●		●		-4	
●		●		●		●		-5	
●		●		●		●		-6	
●		●		●		●		-7	
●		●		●		●		-8	
●		●		●		●		-9	

Schnittstellenadresse im „Großsystem“ (● = Brückenbuchse gesteckt)								Zehnerstelle der Adresse	
BU 18		BU 17		BU 16		BU 15			
B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B	B-C	A-B		
●		●		●		●		0-	
●		●		●		●		1-	
●		●		●		●		2-	
●		●		●		●		3-	
●	●			●		●		4-	
●		●		●		●		5-	
●		●		●		●		6-	
●		●		●		●		7-	
●		●		●		●		8-	
●		●		●		●		9-	
●		●		●		●		*) (+)	

\*) Schnittstellenadressierung als „Kleinsystem“

**Hinweis 1:** Bei Auslieferung sind die Steckbrücken für die Schnittstellenadresse auf die Kleinsystem-Adresse 01 gestellt (+).

**Hinweis 2:** Die Stellung der Brückenbuchsen BU 11 bis BU 18 kann über Test 07 in der Frequenzanzeige sichtbar gemacht werden; siehe Gerätebeschreibung, Bedienungsanleitung, Abschnitt „Test“.

#### 4.2.7.4.3 Einstellen der Datenübertragungs-Geschwindigkeit durch die Brückenbuchsen (Codierbuchsen) BU 21 bis BU 24

Datenübertragungs-Geschwindigkeit (● = Brückenbuchse gesteckt)								Baudrate	
BU 24		BU 23		BU 22		BU 21			
B - C	A - B	B - C	A - B	B - C	A - B	B - C	A - B		
●			●		●	●		50	
●			●		●	●		75	
●			●		●	●		110	
●		●			●		●	135	
●	●	●			●	●		150	
●	●	●		●			●	300	
●	●	●		●		●		600	
●			●		●		●	1200 (+)	
●			●		●		●	1800	
●			●		●		●	2400	
●			●		●	●		3600	
●			●		●		●	4800	
●			●		●		●	7200	
●			●		●		●	9600	
●			●		●		●	19200	

**Hinweis 1:** Die Angaben in der Baudraten-Tabelle sind für 110 Baud und 135 Baud aufgerundet; die exakten Werte sind 109,95 und 134,58.

**Hinweis 2:** Bei Auslieferung werden 1200 Baud eingestellt (+).

**Hinweis 3:** Die Stellung der Brückenbuchsen BU 21 bis BU 24 kann über Test 08 in der Frequenzanzeige sichtbar gemacht werden; siehe Gerätebeschreibung, Bedienungsanleitung, Abschnitt „Test“.

#### 4.2.7.4.4 Einstellen der Übertragungs-Parameter mit Hilfe der Brückenbuchsen BU 25 bis BU 28

BU 25 :	A - B	Datenwortlänge 8 bit	(+)
	B - C	Datenwortlänge 7 bit	
BU 26 :	A - B	Ohne Parity-Bit	(+)
	B - C	Mit Parity-Bit	
BU 27 :	A - B	Parity ODD	(+)
	B - C	Parity EVEN	
BU 28 :	A - B	1 Stopbit	(+)
	B - C	2 Stopbit	

**Hinweis 1:** Bei Auslieferung wird die Schnittstellenkarte auf folgende Parameter eingestellt (+): Datenwortlänge 8 bit, ohne Parity-Bit (ODD), 1 Stopbit

**Hinweis 2:** Die Stellung der Brückenbuchsen BU 25 bis BU 28 kann über Test 08 in der Frequenzanzeige sichtbar gemacht werden; siehe Gerätebeschreibung, Bedienungsanleitung, Abschnitt „Test“.

#### 4.2.7.4.5 Steckbrücken zur Festlegung verschiedener Funktionsmöglichkeiten der Seriellen Schnittstelle SER 1800

##### Schnittstellen-Controller

BU 3 :	A – B B – C	„Slave“-Funktion „Master“-Funktion und Normalfunktion ohne Controller	(+)
--------	----------------	---	-----

##### Schnittstellenwahl für Dateneingang

BU 5 :	A – B B – C	Nur RS-422-Empfang, RS 232 C gesperrt. Steuersignale DSR, CTS und DCD werden nicht benötigt. RS-232-C-Empfang. Steuersignale DSR, CTS und DCD werden ausgewertet.	(+)
--------	----------------	--	-----

##### RS-232-C-Steuersignalausgänge

BU 6 :	A – B B – C	RTS-Ausgang unterbrochen RTS-Ausgang durchgeschaltet	(+)
BU 7 :	A – B B – C	TxD-Ausgang unterbrochen TxD-Ausgang durchgeschaltet	(+)
BU 8 :	A – B B – C	DTR-Ausgang unterbrochen DTR-Ausgang durchgeschaltet	(+)

##### Auswirkung des RS-232-C-Steuersignals „CTS“

BU 9 :	A – B B – C	CTS-Signal wirkt direkt von außen. Wenn zusätzlich BU 5 auf A – B, dann wird die Sendefreigabe für die Schnittstelle intern statisch erzeugt. CTS-Signal bewirkt Sendefreigabe bei übereinstimmender Management-Adresse (Normalbetrieb und serieller Bus).	(+)
--------	----------------	--	-----

Weitere Steckbrücken:

##### Karten-Select

BU 30 :	A – B B – C	Kartenadresse 3000, Schnittstelle 2. Vorzugsweise im Zentralbediengerät. Kartenadresse 4000, Schnittstelle 1.	(+)
---------	----------------	---	-----

##### Nur für Testzwecke

BU 19 :	A – B B – C	Normal Kartentest	(+)
---------	----------------	----------------------	-----

**Hinweis:** Das (+)-Zeichen kennzeichnet den Normalzustand, der bei Auslieferung des Gerätes eingestellt ist.

### **4.3 Fehlersuche**

Für die Fehlersuche im Zusammenhang mit der Baugruppe SER 1800 gelten ganz allgemein die Richtlinien und Methoden, wie sie bei allen ähnlichen Baugruppen mit Schaltungen in Digitaltechnik üblich sind.

Die Beschreibung der Wirkungsweise in Abschnitt 4.2 in Verbindung mit dem Stromlaufplan (Anlage 2) und dem Bestückungsplan (Anlage 3) ermöglicht das Lokalisieren von Fehlern.

Das Löten an den Leiterkarten, außer an den dafür vorgesehenen Stellen (Lötanschlüsse, Lötbrücken), ist zu unterlassen, weil dadurch die Schutzlackierung beschädigt wird und somit die Betriebssicherheit auf längere Sicht nicht gewährleistet ist.

### **4.4 Instandsetzung**

Sollen irgendwelche Instandsetzungs- oder Servicearbeiten an der Seriellen Schnittstelle SER 1800, die in einem Gerät eingebaut ist, vorgenommen werden, muß immer zuerst das Bedienfeld vom Geräterumpf abgenommen werden.

In den folgenden Abschnitten sind die nötigen Arbeitsschritte für den nachträglichen Einbau einer SER 1800 beschrieben. Das Ausbauen der Schnittstelle geschieht dann entsprechend in umgekehrter Reihenfolge.

#### **4.4.1 Einbau der Seriellen Schnittstelle SER 1800**

Zuerst Gerät von der Stromversorgung trennen (Netz- bzw. Batteriekabel abziehen).

Falls das Gerät eingebaut ist, die vier Befestigungsschrauben an der Frontplatte lösen und den Einschub aus dem Gestell oder Gehäuse nehmen.

Dann ist wie folgt vorzugehen:

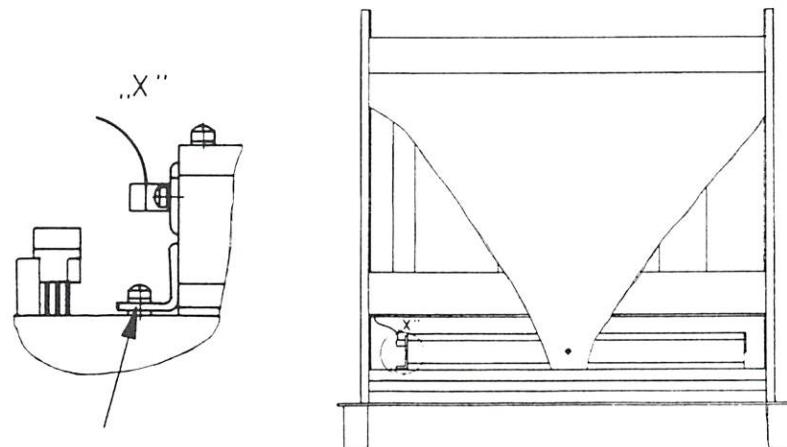
##### **4.4.1.1 Einbau der SER 1800 in einen Empfänger E 1800 oder E 1900/2** (Siehe dazu auch Beschreibung Empfänger E 1800, Band 2, Baugruppe BF 1800, bzw. E 1900/2, Band 2, Baugruppe BF 1900)

- Um das Bedienfeld vom Rumpf zu trennen, muß man zuerst an der Frontplatte vier M4-Schrauben und an jeder Seite ebenfalls vier M4-Schrauben lösen. Anschließend das Bedienfeld ein kleines Stück herausziehen und die Steckverbindung zum Rumpf lösen. Dann kann das Bedienfeld entfernt werden.
- Am rückseitigen Abdeckblech des Bedienfeldes die beiden Befestigungsschrauben lösen und das Blech seitlich herausziehen.
- Dann den Abschlußbügel an der rechten Seite (von vorn gesehen) abschrauben.
- Schnittstellenkarte SER 1800 von dieser Seite her, hinten in das Al-Profil der Bedienfeld-Baugruppe einschieben.
- Rückseitiges Abdeckblech wieder einschieben und festschrauben.

- Zur Montage des Schnittstellenkabels zuerst dessen Buchsenleiste BU 2 mit der Steckerleiste ST 2 der Schnittstellenkarte verbinden.
- Dann Stromversorgungs-Baugruppe aus dem Geräterumpf nehmen.
- Bedienfeld wieder mit dem Geräterumpf verbinden:  
Beide Teile zusammenschieben und mit den jeweils vier Schrauben an den beiden Seiten und den vier Schrauben an der Frontplatte befestigen.
- Schnittstellenkabel entlang der rechten Seitenwand des Gerätes legen und den Befestigungswinkel mit der Schnittstellenbuchse nach hinten herausziehen.
- Stromversorgungs-Baugruppe wieder in den Geräterumpf einsetzen und befestigen.
- Den Winkel mit der Schnittstellenbuchse mit den mitgelieferten Befestigungselementen an der Seitenwand anschrauben.

#### 4.4.1.2 Einbau der SER 1800 in einen Empfänger E 1800/3 oder E 1900/3

- Um das Bedienfeld vom Rumpf zu trennen, muß man zuerst an der Frontplatte vier M4-Schrauben und an jeder Seite ebenfalls vier M4-Schrauben lösen. Anschließend das Bedienfeld ein kleines Stück herausziehen und die Steckverbindung zum Rumpf lösen. Dann kann das Bedienfeld entfernt werden.
- Am rückseitigen Abdeckblech des Bedienfeldes die beiden Befestigungsschrauben lösen und das Blech seitlich herausziehen.
- Linken Abschlußwinkel (siehe Pfeil in nachstehendem Bild) abschrauben und dafür den mit der Schnittstelle mitgelieferten Winkel anschrauben.



- Schnittstellenkarte SER 1800 von dieser Seite her, hinten in das Al-Profil der Bedienfeld-Baugruppe einschieben.
- Rückseitiges Abdeckblech wieder einschieben und festschrauben.
- Zur Montage des Schnittstellenkabels zuerst dessen Buchsenleiste BU 2 mit der Steckerleiste ST 2 der Schnittstellenkarte verbinden.

- Dann das Bedienfeld wieder mit dem Geräterumpf verbinden:  
Beide Teile zusammenschieben und mit den jeweils vier Schrauben an den beiden Seiten und den vier Schrauben an der Frontplatte befestigen.
- Schnittstellenkabel entlang der linken Seitenwand des Gerätes legen.
- Am vorgesehenen Platz für die Parallelschnittstelle an der Rückseite des Gerätes die Blindplatte entfernen und dafür die Schnittstellen-Frontplatte mit der Schnittstellenbuchse montieren. Den verbleibenden Restspalt durch die mitgelieferte 5 mm breite Blindplatte abdecken.

#### **4.4.1.3 Einbau der SER 1800 in ein Bediengerät (Peiler) BP 1620**

- Um das Bedienfeld vom Rumpf zu trennen, muß man zuerst an der Frontplatte vier M4-Schrauben und an jeder Seite ebenfalls vier M4-Schrauben lösen. Anschließend das Bedienfeld ein kleines Stück herausziehen und die Steckverbindung zum Rumpf lösen. Dann kann das Bedienfeld entfernt werden.
- Am rückseitigen Abdeckblech des Bedienfeldes die beiden Befestigungsschrauben lösen und das Blech seitlich herausziehen.
- Dann den Abschlußbügel an der rechten Seite (von vorn gesehen) abschrauben.
- Schnittstellenkarte SER 1800 von dieser Seite her, hinten in das Al-Profil der Bedienfeld-Baugruppe einschieben.
- Rückseitiges Abdeckblech wieder einschieben und festschrauben.
- Zur Montage des Schnittstellenkabels zuerst dessen Buchsenleiste BU 2 mit der Steckerleiste ST 2 der Schnittstellenkarte verbinden.
- Bedienfeld wieder mit dem Geräterumpf verbinden:  
Beide Teile zusammenschieben und mit den jeweils vier Schrauben an den beiden Seiten und den vier Schrauben an der Frontplatte befestigen.
- An der Rückwand des BP 1620 die Blindplatte über der Öffnung für die Schnittstellenbuchse BU 17 abschrauben.
- Am Schnittstellenkabel den Winkel für die Zugentlastung zurückschieben, die beiden Codierplättchen abschrauben und die Schnittstellenbuchse durch die Öffnung in der Geräterückwand hindurchfädeln.
- Dann von außen die Schnittstellenbuchse an den innen wieder vorgeschobenen Zugentlastungswinkel anschrauben.

#### **4.4.2 Reinigen**

Die Baugruppe darf nur mit einem weichen, sauberen Pinsel entstaubt werden.

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR -	ELEKTRISCHE WERTE -	BEMERKUNGEN
-------------	-----------	-------------	---------------------	-------------

4.6 SCHALTTEILLISTEN

4.6.1 SERIENSCHNITTSTELLE SER 1800 52.1719.360.00

BU 1 BUCHSENLEISTE SL.4551.006.41 25POL CU-LEG NI AU  
PA66 TYP DB-25S-F179A

4.6.2 SERIENSCHNITTSTELLE SER 1800 52.1719.365.00

ASL 1	STECKERLEISTE	SL.4561.007.78	20POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -
C 1	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.009.67	PF 150 +- 2 % N 750 EDRT5 5 X6 63 V
C 2	KERAMIKKONDENSATOR	SM.5224.220.26	PF 8200 +- 10 % 200 V CK 06 BX 822 K
C 3	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.97	PF 5600 2,5 % 100 V FKC 2
C 4	---	SL.5224.009.67	PF 150 +- 2 % N 750 EDRT5 5 X6 63 V
C 10	---	SL.5224.012.49	PF 82 +- 2 % N 330 EDRT5 5 X6 63 V
C 12	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.93	PF 6800 +- 5 % 100 V FKC 2
C 13	---	SL.5224.012.49	PF 82 +- 2 % N 330 EDRT5 5 X6 63 V
C 17	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.93	PF 6800 +- 5 % 100 V FKC 2
C 18	---	SL.5224.009.67	PF 150 +- 2 % N 750 EDRT5 5 X6 63 V
C 24	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.012.49	PF 82 +- 2 % N 330 EDRT5 5 X6 63 V
C 25	---	SL.5224.009.67	PF 150 +- 2 % N 750 EDRT5 5 X6 63 V
C 27	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5275.001.71	UF 2,2 +-20% 35 V ETR 2/TAD 45322/T340
C 28	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.74	UF 0,68 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT 1.68
C 29	KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 30	TANTALKONDENSATOR	SM.5275.220.97	UF 10 +-20% 25 V CL67 B G 100 MPG
C 31	---	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
C 35	---	SL.5224.009.67	PF 150 +- 2 % N 750 EDRT5 5 X6 63 V
C 37	---	SL.5241.055.58	UF 0,1 +-10 % 63 V MKS 2 /MKT 1.68/MMK05
GR 1	---	SL.5532.101.67	1N 4148
IS 1	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5445.220.48	SN 54LS125 AJ /DM--AJ/SN--AJ
IS 2	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5446.220.03	SL.5445.001.67 MIL-STD-883 B 4049 /CD--UBF/MC1--BAL/CD--MJ/
IS 3	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.221.14	-MOS- SL.5442.004.49 MIL-STD-883 B 4520 /MC1--BAL/CD--BF/CD--BM/HCC
IS 4	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5446.220.02	-MOS- SL.5442.006.08 MIL-STD-883 B 4050 /CD--BF/MC1--BAL/CD--BMJ
IS 5	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5446.220.03	-MOS- SL.5442.004.50 MIL-STD-883 B 4049 /CD--UBF/MC1--BAL/CD--MJ/
IS 6	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.221.09	-MOS- SL.5442.004.49 MIL-STD-883 B 4063 /CD--BF/HCC--BF
IS 7	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5445.220.48	-MOS- SL.5442.001.41 MIL-STD-883 B SN 54LS125 AJ /DM--AJ/SN--AJ
IS 8	---	SL.5445.002.63	SL.5445.001.67 MIL-STD-883 B AM 26LS 33 DM /DS--MJ LEITUNGSEMPFAENGER
IS 10	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5445.002.42	AM 26LS 30 DM LEITUNGSTREIBER
IS 11	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.220.43	4081 /CD--BF/MC1--BAL/CD--BMJ/ -MOS- SL.5442.005.05 MIL-STD-883 B
IS 12	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.220.52	4093 /CD--BF/CD--BMJ/HCC--BF
IS 13	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.220.43	-MOS- SL.5442.001.67 MIL-STD-883 B 4081 /CD--BF/MC1--BAL/CD--BMJ/
IS 14	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.220.49	-MOS- SL.5442.005.05 MIL-STD-883 B 4076 /CD--BF/MC1--BAL/CD--BMJ
IS 15	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5441.220.77	-MOS- SL.5442.003.39 MIL-STD-883 B SN 54LS139 AJ /SNJ--J/DM--J MIL-STD883B DEKODER
IS 16	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5445.002.42	AM 26LS 30 DM LEITUNGSTREIBER
IS 17	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5441.220.62	SN 54LS 00 J /_DM/DM--J/_F/ T--D2 SL.5441.017.35 MIL-STD-883 B
IS 18	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5445.220.28	SN 54LS244 J /SNJ--J/RB--F MIL-STD883B LEITUNGSTREIBER
IS 19	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5459.001.19	SYEC 6551 /R--EC/S--M AS-SCHNITTSTELLE
IS 20	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5442.220.43	4081 /CD--BF/MC1--BAL/CD--BMJ/ -MOS- SL.5442.005.05 MIL-STD-883 B
IS 21	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5445.220.28	SN 54LS244 J /SNJ--J/RB--F MIL-STD883B LEITUNGSTREIBER
IS 22	HALBLEITERSCHALTG.	SM.5443.221.08	79MOS /UA--HMQB MIL-STD883B
L 1	---	SL.5053.003.31	UH 47 +-10 % 0,11 A 4,5 OHM TYP MS75085-3

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR-	ELEKTRISCHE WERTE -	BEMERKUNGEN
Q 1	QUARZ	SL.5561-004-20	MHZ 1,843200+-10 X10-6/+25GRD ATB -20/+70 HC-43/U TYP TQ5300	
R 1	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 222 J	
R 2	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-40	MOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 105 J	
R 3	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-10	KOHM 56 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 563 J	
R 4	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 5	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J	
R 7	--- 8	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J
R 9	--- 12	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-67	OHM 560 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 561 J
R 13	--- 16	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-002-65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 471 J
R 17	--- 20	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-32	KOHM 470 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 474 J
R 21	--- 24	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J
R 25	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 26	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-32	KOHM 470 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 474 J	
R 27	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-002-63	OHM 390 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 391 J	
R 28	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-67	OHM 560 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 561 J	
R 29	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J	
R 30	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 31	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-32	KOHM 470 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 474 J	
R 32	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-002-63	OHM 390 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 391 J	
R 33	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-67	OHM 560 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 561 J	
R 34	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J	
R 35	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 36	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-67	OHM 560 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 561 J	
R 37	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 222 J	
R 38	--- 39	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J
R 40	--- 41	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-61	OHM 330 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 331 J
R 42	--- 46	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-67	OHM 560 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 561 J
R 47	--- 48	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J
R 49	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-67	OHM 560 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 561 J	
R 50	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 222 J	
R 51	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J	
R 52	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-050-80	KOHM 2,2 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 222 J	
R 53	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 54	R-KOMBINATION	SL.5413-001-01	9X KOHM 10 +- 2 % 0,2 W MSP10A01103G/420CK103X2PD/4310R-101-	
R 55	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 56	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J	
R 57	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 58	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-58	KOHM 1 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 102 J	
R 59	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-022-49	OHM 100 +- 5 % 1 W RC 32 GF 101 J	
R 60	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5102-223-62	KOHM 10 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 103 J	
R 61	--- 62	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102-051-16	KOHM 100 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 104 J
R 63	R-KOMBINATION	SL.5413-001-53	5X KOHM 22 +- 2 % 0,3 W MSP10A03223G/420CK223X2SR/4310R-102-	
ST 1	STECKERLEISTE	SL.4561-006-65	64POL MTV-5935-005-3 164032-6/09030644921/242202589333	
ST 3	STECKERLEISTE	SL.4561-007-79	3POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	
ST 5	--- 9	STECKERLEISTE	3POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	
ST 11	--- 19	STECKERLEISTE	3POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	

KENNZEICHEN		BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE -	BEMERKUNGEN
ST 21	---	28 STECKERLEISTE	SL.4561.007.79	3POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25	TYP -
ST 30		STECKERLEISTE	SL.4561.007.79	3POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25	TYP -
4.6.3		SCHNITTSTELLENKABEL		52.1733.156.00	
BU 18		BUCHSENLEISTE	SL.4551.014.97	25POL CUBE NI AU POLYEST. CV TYP 3635-100	
ST 43		STECKERLEISTE	SL.4561.025.20	25POL 1 A CUBE NI2,54AU0,76 POLYEST. GF TYP 3634-1000	