

**robotron**

**Betriebsdokumentation  
Mikrorechnersystem K 1520**

**Technische Beschreibung  
ASV K 8021**

**Heft 5**

*Jens Krause*  
Am Försterweg 32  
O-1260 Strausberg

Betriebsdokumentation Mikrorechnersystem K 1520

Heft 5: Technische Beschreibung ASV K 8021

Exporteur:

Robotron-Export-Import  
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der  
Deutschen Demokratischen Republik  
DDR - 1080 Berlin  
Friedrichstraße 61

Hersteller:

VEB Robotron-Elektronik  
DDR - 6060 Zella-Mehlis  
Straße der Antifa 63 - 66  
Postschließfach 96

Verantwortlicher Lektor und Gesamtbearbeitung

im Auftrag der DEWAG Cottbus:

Dr. Lutz-Steffen Tag, Leipzig

Druck: Typodruck Bereich Leisnig

SG 139/48/83 III/8/1 296

---

## Inhaltsverzeichnis Heft 5

	Seite
<u>1. Kurzcharakteristik</u>	3
<u>2. Technische Daten</u>	3
<u>3. Funktionsbeschreibung</u>	5
3.1. Verwendungszweck	5
3.2. Funktionskomplexe	6
3.2.1. BUS-Anpassung	6
3.2.2. Takterzeugung mittels CTC	7
3.2.3. Taktauswahlschaltung	8
3.2.4. Steuerung der Datenübertragung mittels SIO	8
3.2.5. Steuerung der Wartungsschleife für die seriellen Daten	9
3.2.6. Pegelanpassung TTL/V.24	10
3.2.7. Stromversorgung 12N	10
3.3. Einstellmöglichkeiten auf der ASV	10
3.3.1. Adressierung des SIO/CTC-Komplexes	10
3.3.2. Auswahl der Prioritätskette	12
3.3.3. Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit je Kanal	13
3.3.4. Steuerung der Taktbereitstellung	13
3.3.5. Auswahl der möglichen Bondvarianten des SIO	13
3.4. Anschlußbedingungen	14
3.4.1. Systembus- und Koppelbusanschlüsse der ASV	14
3.4.2. Anschluß zur seriellen Schnittstelle	14
<u>4. Programmierung</u>	15
4.1. Grundprinzip der ASV	15
4.2. Betriebsweisen der ASV	16
4.2.1. Betriebsweisen der seriellen Schnittstelle	16
4.2.2. Betriebsweisen der Systembus-Schnittstelle	16
4.3. Adressenverschlüsselung für die ASV	17
4.3.1. Adressenaufbau	17
4.3.2. Adressenkombinationen der Ein- bzw. Ausgabebefehle	18
4.4. Einsatz des CTC für SIO-Steuerung	19
4.4.1. Zuordnung der CTC-Kanäle zu den Takteingängen des SIO	19
4.4.2. Bereitstellung der erforderlichen Übertragungs- frequenzen für den SIO	19

	Seite
4.5. Programmierung des SIO	21
4.5.1. Grundsätzliches	21
4.5.2. Programmiertabelle des SIO	22
4.5.3. Ablauf der Programmierung des SIO	28

Weitere Teile der Betriebsdokumentation Mikrorechnersystem K 1520  
erscheinen in folgenden Einzelausgaben:

Heft 1:	Allgemeine Unterlagen
Heft 2:	Technische Beschreibung OPS K 3520, PFS K 3820, OPS K 3621
Heft 3:	Technische Beschreibung OPS K 3525, OPS K 3521, OPS K 3621
Heft 4:	Technische Beschreibung ADA K 6022
Heft 5:	Technische Beschreibung ASV K 8021
Heft 6:	Technische Beschreibung AFS K 5121
Heft 7:	Technische Beschreibung BDE K 7622, ABD K 7022
Heft 8:	Technische Beschreibung PPE K 0420, PLG K 0421, PAE K 0422
Heft 9:	Technische Beschreibung AKB K 5020
Heft 10:	Technische Beschreibung ABS K 7023, K 7023.01, K 7024.30, K 7029
Heft 11:	Technische Beschreibung ALB K 6025
Heft 12:	Technische Beschreibung ATD K 7026
Heft 13:	Technische Beschreibung ATS K 7028.10/20
Heft 14:	Technische Beschreibung AMB K 5025

## 1.

### Kurzcharakteristik

Die Anschlußsteuereinheit ASV K 8021 übernimmt im MR K 1520 die Anpassung des parallel arbeitenden K 1520-Bus an die serielle Schnittstelle entsprechend ESER-Standard für S2 bzw. TGL 29077/01 (CCITT - V.24). Durch Verwendung der Bausteine Q304 (serieller E/A-Baustein) und Q302 (Zähler/Zeitgeber) sind die Betriebsarten programmierbar.

Die Anschlußsteuereinheit stellt, von der Schnittstelle aus betrachtet, eine Datenendstelle (DEE) dar, die über Datenübertragungseinrichtungen (DUE) mit ferneingestellten DEE oder mit naheingestellten DEE direkt verbunden werden kann.

## 2.

### Technische Daten

Steckeinheitenabmessungen: 215 mm x 170 mm  
Steckraaster: 20 mm  
Steckverbinder: 2 x 58polig, indirekt  
Bauform TGL 29331/03 bzw.  
2 x 58polig, direkt  
TGL 29331/01  
2 x 15polig, indirekt, Bauform 102-26,  
TGL 29331/01 (V.24-Anschluß  
Einsatzklasse: 5/60/30/95/10-1<sub>E</sub>  
Stromversorgung: 5P = + 5 V  $\pm$  5 %, typ. 0,80 A  
12P = + 12 V  $\pm$  5 %, typ. 0,06 A  
12NR = 26 V  $\pm$  12 % Wechselspannung  
zur Erzeugung der - 12 V auf der  
Steckeinheit, typ. 0,140 A  
Kanäle pro Steckeinheit: 2 unabhängig voneinander arbeitende Ein/Ausgabe-Kanäle nach CCITT-V.24  
Betriebsweisen: duplex, halbduplex  
Gleichlaufverfahren: synchron, asynchron

Übertragungsgeschwindigkeit: 200, 300, 600, 1200, 2400,  
4800, 9600 Bd

Zeichenformat: 5 ... 8 Bit/Zeichen

Stopbitlänge: 1, 1/2, 2 Bit

Paritätsprüfung: möglich; gerade oder ungerade

Übertragungswege:

- öffentliches Fernsprechnet
- überlassene Fernsprechleitungen
- öffentliche Datennetze
- systemeigene Leitungen (innerhalb des Nutzerterritoriums)

Anschlußgeräte :

- MODEM
- GDN
- Terminals mit Schnittstellen nach V.24

Schnittstellenleitungen: nach V.24

Elektrische Bedingungen der Schnittstellen: nach V.28 bzw. TGL 29077/02

Länge der Anschlußkabel: max. 15 m

Interfacekabel gehören nicht zum Lieferumfang. Die Verbindung ASV - Steckeinheit - Datenübertragungseinrichtung ist vom Anwender entsprechend dem anzuschließenden Gerät zu realisieren.

Die max. Entfernung beträgt 15 m. ASVseitig ist das Kabel mit der Buchsenleiste 222-26, TGL 29331/04-7 PdAu zu versehen.

Als Leitung ist der Typ HYF (C) Y 12 x 2 x 0,14 mm<sup>2</sup>, TGL 21807 6031047 geeignet.

Anschluß zum Systembus:

- 8 Adressenleitungen (AB0 ... AB7)
- 8 Datenleitungen (DB0 ... DB7)
- 11 Steuerleitungen (M1, /IODI, /RESET, TAKT, /IORQ, /RD, /INT, /WAIT, /IEI, /IEO, /RDY)

Adressierung der  
Steckeinheit:

Durch interne Wickelverbindungen auf dem Programmierfeld X6 können 16 STE-Adressen ausgewählt werden

3.

Funktionsbeschreibung

3.1.

Verwendungszweck

Die Anschlußsteuereinheit ASV K 8021 ist ein teilweise programmierbarer Datenübertragungsadapter zur Anpassung der seriellen Schnittstelle CCITT-V.24 bzw. TGL 29077/01 an den K 1520-BUS zur seriellen Datenübertragung mit langsamen und mittleren Datenübertragungsraten. Die Steckeinheit wird unter Beachtung der Prioritäten steckplatzunabhängig an den Systembus angeschlossen.

Die Anschlußsteuereinheit kann sowohl im Interrupt- als auch im Polling-Betrieb eingesetzt werden.

Wesentlicher Kern der ASV ist der Baustein für serielle Ein/Ausgabe Q304, der in Verbindung mit dem Zähler/Zeitgeber-Baustein Q302 den gesamten Datenaustausch zwischen der seriellen Schnittstelle und dem Systembus steuert. Bis auf die Einstellung des Übertragungsverfahrens (synchron, asynchron), der Schnittstellenleitung 111 je Kanal und der Adresse für die Steckeinheit müssen alle Steuerinformationen vom Programm bereitgestellt werden.

Durch Verändern spezieller Wickelverbindungen lassen sich die Bandvarianten 0 oder 1 des seriellen Ein/Ausgabebausteins einsetzen.



### 3.2.

#### Funktionskomplexe

Die ASV besteht aus folgenden wesentlichen Funktionskomplexen:

- BUS-Anpassung
- Takterzeugung durch CTC
- Taktauswahlschaltung
- Steuerung der Datenübertragung durch SIO
- Steuerung der Wartungsschleife für die seriellen Daten
- Pegelanpassung TTL/V.24
- Stromversorgung 12N

#### 3.2.1.

##### BUS-Anpassung

Die Adreß-, Daten- und Steuersignale werden durch spezielle Anpassungsbausteine (SE12, SE16) vom Interfacebaustein und vom Zähler/Zeitgeber-Baustein entkoppelt.

Die bidirektional arbeitenden Verstärkerschaltkreise SE16 werden in Richtung Systembus gesteuert, falls die Bedingungen

$$\begin{aligned} & \text{IORQ} \cdot \text{RD} \cdot \text{/IODI} \cdot \text{gültige Adresse} \\ \vee & \text{IORQ} \cdot \text{M1} \cdot \text{IEI} \cdot \text{/IEO} \end{aligned}$$

erfüllt sind.

Über den als Verstärker arbeitenden SE12 werden die Adressenbits zur Unterscheidung für Daten/Steuerinformationen für Kanal A/Kanal B und für die Adreßdekodierschaltung zur Bildung der Chipauswahlsignale bereitgestellt.

Das Kennungssignal RDY wird aus den Bedingungen

$$\begin{aligned} & \text{CE} \cdot \text{/IODI} \cdot \text{IORQ} \cdot \text{/M1} \\ \vee & \text{IORQ} \cdot \text{M1} \cdot \text{IEI} \cdot \text{/IEO} \end{aligned}$$

gebildet.

Die Signale /RDY, /INT und /WAIT werden zur Verstärkung über Open-Kollektorstufen geführt.

Entsprechend den in der TGL 37271 (Linieninterface BUS K 1520) angegebenen Prinzipien erfolgt die Steuerung der Interruptkette.

### 3.2.2.

#### Takterzeugung durch CTC

Der CTC-Baustein wird als programmierbarer Frequenzteiler zur Bereitstellung der vom SIO benötigten Sende- und Empfangstakte benutzt.

Die Programmierung ist abhängig von der gewählten Betriebsart (synchron/asynchron) und der zu realisierenden Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Daten (Baudrate).

Die Zuordnung der Sende- und Empfangstakte ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

	Betriebsarten			
	asynchron	synchron		Wartung
		Senden	Empfangen	
Sendetakt Kanal A	CTC- Kanal 0	Ltg. 114 Kanal A	Ltg. 114 Kanal A	CTC-Kanal 0
Empfangstakt Kanal A	CTC Kanal 1	Ltg. 115 Kanal A	Ltg. 115 Kanal A	CTC-Kanal 1
Synchron- Sendetakt Kanal A Ltg. 113	-	CTC Kanal 0	-	-
Sende/ Empfangs- takt Kanal B	CTC- Kanal 2	Ltg. 114 Kanal B	Ltg. 115 Kanal B	CTC- Kanal 2
Synchron- sendetakt Kanal B Ltg. 113	-	CTC Kanal 2	-	-

Am Ausgang der Leitung 113 ist auch für die übrigen Betriebsarten der entsprechende Kanalausgang des CTC verfügbar. Dabei ist zu beachten, daß die Ltg. 113 über ein Flip-Flop geführt wird (halbe Frequenz des Systemtaktes!).

Auf der STE K 8021 erfolgt die Umschaltung zwischen den Betriebsarten "Synchron" und "Asynchron" durch die folgenden Wickelverbindungen:

	Kanal A	Kanal B
asynchron	X11:5 — X11:4	X10:6 — X10:4
synchron	X11:6 — X11:4	X10:5 — X10:4

Beim Synchronbetrieb über Kanal B erfolgt die Umschaltung zwischen Leitung 114 und Leitung 115 durch Auswertung der Leitung 105 des Kanals B. Dabei bedeutet:

- Leitung 105 "Ein" → Senden
- Leitung 105 "Aus" → Empfangen.

### 3.2.3.

#### Taktauswahlschaltung

Die Taktauswahlschaltungen wählen abhängig von den möglichen Betriebsarten (asynchron, esynchron-Wartung; synchron, synchron-Wartung) zwischen den durch den CTC und den durch den Modem bereitgestellten Takten diejenigen aus, die dann den entsprechenden Takteingängen des SIO zugeführt werden (s. auch Pkt. 3.2.2.).

### 3.2.4.

#### Steuerung der Datenübertragung durch SIO

Für die Steuerung der Datenübertragung werden alle notwendigen Informationen über Ausgabebefehle in den Baustein eingespeichert. Eine Ausnahme bildet hier nur die durch zugeführte Takte vorbestimmte Datenübertragungsrate.

Die Bereit- und Statusinformationen werden über Eingabebefehle gelesen.

Bereit- und Statusbedingungen können der ZVE durch Interrupts gemeldet werden.

Durch den Wechsel von - Einschreiben der Steuerinformation - Auslesen der Statusinformation - Datenübertragung (Ein- bzw. Ausgabe) wird die Bedienung der Anschlußsteuereinheit im wesentlichen vollzogen.

Auf Grund der umfangreichen Dokumentation für den SIO-Baustein kann hier nur auf die Kanalelektronik eingegangen werden.

### 3.2.5.

#### Steuerung der Wartungsschleife für die seriellen Daten

Der Wartungsmodus ermöglicht auch unter "on-line"-Bedingungen eine prinzipielle Prüfung der Anschlußsteuereinheit. Dazu werden über eine Wartungsschleife die seriellen Sendedaten eines Kanals als serielle Empfangsdaten dem gleichen Kanal angeboten. Die entsprechenden Datenleitungen mit V.24-Pegel werden dabei gesperrt bzw. nicht ausgewertet.

Ohne daß die Steuerung zum Modem geändert wird, können die seriellen Datenwege der ASV geprüft werden.

Es muß dabei beachtet werden, daß der mit Wartungsmodus zu testende Kanal duplexfähig ist bzw. vor der Datenübertragung so gesteuert werden muß. Sender und Empfänger müssen gleich eingestellt sein.

Durch die mögliche Überprüfung der Funktionsfähigkeit der ASV im Wartungsmodus kann bei einer Störung der gesamten Übertragungsstrecke die Anschlußsteuerung von der übrigen Übertragungseinrichtung getrennt werden. Somit ist die Fehlerortung getrennt auf der ASV und den anderen Teilen der Übertragungseinrichtung möglich.

### 3.2.6.

#### Pegelanpassung TTL/V.24

Die Umsetzung auf die erforderlichen V.24-Schnittstellenpegel erfolgt durch entsprechende V.24 typische Pegelanpaßstufen. Leitungsempfänger wandeln ankommende Signale in die vom SIO auswertbaren TTL-Signale um. Durch Leitungstreiber werden die vom SIO zur Modemsteuerung benutzten TTL-Signale in Signale mit V.24-Pegel umgewandelt.

### 3.2.7.

#### Stromversorgung 12N

Über eine spezielle Schaltung wird aus einer Rohwechselspannung (26 V ~) die Sonderspannung 12N (- 12 V) auf der Steckereinheit erzeugt.

### 3.3.

#### Einstellmöglichkeiten auf der ASV

#### 3.3.1.

##### Adressierung des SIO/CTC-Komplexes

Als Adresse für die ASV K 8021 werden die niederen 8 Bit der 16 Bit breiten Adresse des K 1520-Bus gewertet.

Aus der gültigen Adresse werden durch einstellbare Adreßdekodierung folgende Signale ermittelt:

Aus Adreßbit AB $\emptyset$ :

- Umschaltsignal für Steuerinformation/Daten für den SIO, sowie als Bit  $\emptyset$  der Kennnummer für den CTC.

AB0 = "Low" $\hat{=}$ Datenwort	} beim SIO
AB0 = "High" $\hat{=}$ Steuerwort	
AB0 = Signal CS $\emptyset$	beim CTC

Aus Adreßbit AB1:

- Umschaltssignale Kanal A/Kanal B für den SIO, sowie Bit 1 der Kanalnummer für den CTC.

AB1 = "Low" $\hat{=}$ Kanal A	}	beim SIO
AB1 = "High" $\hat{=}$ Kanal B		
AB1 = Signal CS1		beim CTC

Aus Adreßbit AB2:

Mit dem Adressenbit AB2 wird der Wartungsmodus eingeschaltet und eingespeichert.

AB2 = "Low"  $\hat{=}$  Normalmodus  
AB2 = "High"  $\hat{=}$  Wartungsmodus

In Abhängigkeit von AB1 schaltet AB2 den Kanal A oder B auf Wartungsbetrieb um. Der Wartungsmodus wird bei allen IN/OUT-Befehlen mit dem gesetzten Adreßbit AB2 eingeschaltet.

Aus Adreßbit AB3:

Mit dem Adressenbit AB3 wird zwischen den Bausteinen SIO und CTC unterschieden.

AB3 = "Low"  $\hat{=}$  SIO  
AB3 = "High"  $\hat{=}$  CTC

Die Adressenbits AB4 ... AB7 werden zur Adressierung der Steckereinheit genutzt. Das Festlegen der Adressen geschieht mit Hilfe von Wickelverbindungen auf der Programmierenebene X6.

Das Programmierfeld X6 ist zur Bildung der Steckeinheiten-  
 adresse wie folgt zu kontaktieren:

STF- Adr. (Hex)	Von X6:1/2 nach	Von X6:3/4 nach	Von X6:5/6 nach	Von X6:7/8 nach
0	X6:15	X6:13	X6:11	X6:9
1	X6:16	X6:13	X6:11	X6:9
2	X6:15	X6:14	X6:11	X6:9
3	X6:16	X6:14	X6:11	X6:9
4	X6:15	X6:13	X6:12	X6:9
5	X6:16	X6:13	X6:12	X6:9
6	X6:15	X6:14	X6:12	X6:9
7	X6:16	X6:14	X6:12	X6:9
8	X6:15	X6:13	X6:11	X6:10
9	X6:16	X6:13	X6:11	X6:10
A	X6:15	X6:14	X6:11	X6:10
B	X6:16	X6:14	X6:11	X6:10
C	X6:15	X6:13	X6:12	X6:10
D	X6:16	X6:13	X6:12	X6:10
E	X6:15	X6:14	X6:12	X6:10
F	X6:16	X6:14	X6:12	X6:10

### 3.3.2.

#### Auswahl der Prioritätskette

An die ASV ist jeweils eine der beiden möglichen E/A-Priori-  
 tätsketten anschließbar.

Prioritätskette	Signalname	Verbindung
Systembus	/IEI	X7:4 X7:2
Systembus	/IEO	X8:4 X8:2
Koppelbus	/IEI1	X7:3 X7:2
Koppelbus	/IEO1	X8:3 X8:2

### 3.3.3.

#### Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit je Kanal

Es kann hier zwischen zwei Übertragungsgeschwindigkeiten bzw. Übertragungsbereichen durch die Realisierung der folgenden Verbindungen unterschieden werden.

Steuerzustand der Ltg. 111	Potential	Verbindung
hohe Geschwindigkeit (1200 Bd)	$> + 3 \text{ V}$	Kanal A: X11:2 — X11:8 Kanal B: X10:2 — X10:8
niedrige Geschwindigkeit (600 Bd)	$< - 3 \text{ V}$	Kanal A: X11:2 — X11:7 Kanal B: X10:2 — X10:7

### 3.3.4.

#### Steuerung der Taktbereitstellung

Die Taktauswahl für die möglichen Betriebsarten ist unter Pkt. 3.2.2. schon erwähnt. Für die vorgesehene Betriebsart sind die entsprechenden Verbindungen auf den Programmebenen X10 bzw. X11 herzustellen.

### 3.3.5.

#### Auswahl der möglichen Bondvarianten des SIO

Auf der STE K 8021 ist die Möglichkeit vorhanden, SIO-Bausteine in den Bondvarianten SIO/0 oder SIO/1 einzusetzen. Dazu ist es erforderlich, die folgenden Verbindungen zu realisieren:



Bestückungsvariante	Verbindungen
Bondvariante 0 (SIO/0)	X9:1 — X9:6 X9:2 — X9:5
Bondvariante 1 (SIO/1)	X 9:1 — X9:5 X9:2 — X9:3 X9:4 — X9:6

### 3.4.

#### Anschlußbedingungen

##### 3.4.1.

#### Systembus- und Koppelbusanschlüsse der ASV

Die Anschlußbedingungen an den Systembus sind in der TGL 37271 - Linieninterfece BUS K 1520 - dargelegt.

Die auf der ASV verwendeten bzw. realisierten Signale sind unter Pkt. 2. aufgeführt.

Die Belegung des Koppelbus (X2) der ASV ist folgende:

Kontakt	Signalname
A22	CLK/TRG3
A26	/IEO1
A27	12NR
B26	/IEI1
B27	12NR
BØ7	/IEP

##### 3.4.2.

#### Anschluß zur seriellen Schnittstelle

Die Anschlüsse der seriellen Schnittstellen erfolgen an der ASV griffseitig durch 15polige indirekte Steckverbinder.

X3 = Kanal B der ASV

X4 = Kanal A der ASV

Die Schnittstellenleitungen sind folgenden Steckkontakten zugeordnet:

Kontakt	Schnittstellenleitung
A1	102 Betriebserde
A3	103 Sendedaten
B4	104 Empfangsdaten
A5	105 Aufforderung zum Senden
B6	106 Bereit zum Senden
A7	107 Betriebsbereitschaft (DÜE)
B8	108/1 Datenendstelle mit Übertragungsweg verbinden
	108/2 Datenendstelle betriebsbereit
A9	109 Empfangssignalpegel
B10	111 Wahl der Übertragungsgeschwindigkeit durch die DEE
A11	113 Sendeschrittakt (Quelle: DEE)
B12	114 Sendeschrittakt (Quelle: DÜE)
A13	115 Empfangsschrittakt (Quelle: DÜE)

Bei der Verwendung eines MODEMS mit der Leitung 113 als Sendeschrittakt ist die Snedetaktleitung entsprechend zu wickeln:

Sendeschrittakt	Verbindung
113 A	X13:1 - X13:3
113 B	X12:2 - X12:3
114 A	X13:2 - X13:3
114 B	X12:3 - X12:4

#### 4.

#### Programmierung

##### 4.1.

##### Grundprinzip der ASV

Die Anschlußsteuereinheit ASV K 8021 verwendet für den Datenaustausch den Baustein für serielle Ein/Ausgabe Q304 und den Zähler/Zeitgeber Baustein Q302. Die für die Arbeitsweisen benötigten Steuerinformationen werden vom Programm bereitge-

stellt. Davon ausgenommen sind lediglich die Einstellung des Übertragungsverfahrens (synchron/asynchron), der Schnittstellenleitung 111 je Kanal sowie die Szeckeinheitenadressierung (s. Pkt. 3.3.).

#### 4.2.

##### Betriebsweisen der ASV

#### 4.2.1.

##### Betriebsweisen der seriellen Schnittstelle

Der serielle Ein/Ausgabe-Baustein Q304 bestimmt durch seine Fähigkeiten die mit der ASV möglichen Betriebsweisen. Es kann zwischen folgenden Betriebsweisen gewählt werden:

- asynchron
- synchron
- bitorientiert synchron

Die Betriebsweisen werden durch Steuerinformationen über den Systembus eingestellt.

#### 4.2.2.

##### Betriebsweisen der Systembus-Schnittstelle

Die ASV kann im Interrupt- als auch im Polling-Betrieb betrieben werden.

##### - Interrupt-Betrieb:

Die ASV kann in interruptgesteuerte Systeme eingesetzt werden. Das wird durch die Zusammenschaltung des SIO- und des CTC-Bausteins zu einer Interruptkette möglich. Die Priorität der STE wird durch den Steckeinheitenplatz im System bestimmt.

Auf der Steckeinheit sind die Prioritäten wie folgt festgelegt:

SIO	Empfänger	Kanal A
SIO	Sender	Kanal A
SIO	Status	Kanal A
SIO	Empfänger	Kanal B
SIO	Sender	Kanal B
SIO	Status	Kanal B
CTC	Kanal 0	
CTC	Kanal 1	
CTC	Kanal 2	
CTC	Kanal 3	

fallende  
Priorität

- Polling-Betrieb:

Durch ein Wechselspiel zwischen dem Laden der Schreibregister 0 ... 7, dem Schreiben und Lesen von Daten und dem Lesen bzw. Auswerten der Leseregister 0 ... 2 des SIO-Bausteins ist der Polling-Betrieb für die Steuerung der seriellen Datenübertragung möglich.

4.3.

Adressenverschlüsselung für die ASV

4.3.1.

Adressenaufbau

Die Bedeutung der Adressenbits ist unter Pkt. 3.3.1. beschrieben. Zu beachten ist, daß die Adressbits ABO und AB1 bei der Adressierung des CTC-Bausteins die duale Verschlüsselung der 4 Zähler darstellen.

## 4.3.2.

Adressenkombinationen der Ein- bzw. Ausgabebefehle

AB 7 6 5 4 3 2 1 0	Bemerkungen
x x x x 0 0 0 0	Datenschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal A bei Normalbetrieb
x x x x 0 0 0 1	Steuerinformationsschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal A bei Normalbetrieb
x x x x 0 0 1 0	Datenschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal B bei Normalbetrieb
x x x x 0 0 1 1	Steuerinformationsschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal B bei Normalbetrieb
x x x x 0 1 0 0	Datenschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal A bei Wartungsbetrieb
x x x x 0 1 0 1	Steuerinformationsschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal A bei Wartungsbetrieb
x x x x 0 1 1 0	Datenschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal B bei Wartungsbetrieb
x x x x 0 1 1 1	Steuerinformationsschreib- bzw. -lesebefehl für SIO Kanal B bei Wartungsbetrieb
x x x x 1 0 0 0	Steuerinformationsbefehl für CTC Zähler 0
x x x x 1 0 0 1	Steuerinformationsbefehl für CTC Zähler 1
x x x x 1 0 1 0	Steuerinformationsbefehl für CTC Zähler 2
x x x x 1 0 1 1	Steuerinformationsbefehl für CTC Zähler 3

#### 4.4.

#### Nutzung des CTC für SIO-Steuerung

##### 4.4.1.

#### Zuordnung der CTC-Kanäle zu den Takteingängen des SIO

Die Zählerausgänge des CTC werden beim asynchronen Betrieb als Takteingänge für den SIO benutzt. Wenn ein SIO-Kanal für asynchronen Betrieb programmiert wird, muß der entsprechende Zähler des CTC so mit programmiert werden, daß die gewünschte Übertragungsfrequenz erreicht wird.

Die Zuordnung der CTC-Kanäle zu den Takteingängen des SIO ist:

- CTC-Kanal 0 - legt Sendefrequenz für Kanal A (asynchron) fest (TxCA - SIO Eingang)
- CTC-Kanal 1 - legt Empfangsfrequenz für Kanal A (asynchron) fest (RaCA - SIO Eingang)
- CTC-Kanal 2 - legt Empfangs- und Sendefrequenz für Kanal B (asynchron) fest (RxTxCB - SIO Eingang)

Der CTC-Baustein wird durch Laden des Betriebsartenvektors und der Zeitkonstante aktiviert.

##### 4.4.2.

#### Bereitstellung der erforderlichen Übertragungsfrequenzen für den SIO

- Bereitstellung bei asynchronen Betrieb
- Zur Ermittlung der zu programmierenden Zeitkonstante (für die jeweilige Übertragungsgeschwindigkeit des SIO in Baud) gilt folgende Beziehung:

$$\dot{u}_{\text{SIO}} = \frac{f_{\text{TAKT}}}{V_{\text{T SIO}} \cdot V_{\text{T CTC}} \cdot ZK_{\text{CTC}}}$$

$\dot{u}_{\text{SIO}}$  = Übertragungsgeschwindigkeit des SIO in Baud

$V_{SIO}^T$  = Vorteiler des SIO

$V_{CTC}^T$  = Vorteiler des CTC

$ZK_{CTC}$  = Zeitkonstante des CTC

$f_{TAKT}$  = Frequenz des Systemtaktes (2457600 Hz)

Zu beachten ist dabei, den CTC als Zeitgeber zu betreiben.

$\dot{U}_{SIO}/Bd$	$ZK_{CTC}$ bei
	$V_{SIO}^T = 16$ $V_{CTC}^T = 16$
50	192
100	96
200	48
300	32
600	16
1200	8
2400	4
4800	2
9600	1

- Bereitstellung bei synchronem Betrieb

Für den Synchronbetrieb ergibt sich mit der Bedingung

$V_{SIO}^T = 1$  die folgende Beziehung:

$$\dot{U}_{SIO} = \frac{f_{TAKT}}{V_{CTC}^T \cdot ZK_{CTC}}$$

(Notwendig für Taktbereitstellung auf Ltg. 113 und für den Wartungsbetrieb).

$\dot{U}_{SIO}/Bd$	CTC als Taktgeber	
	$ZK_{CTC}$ bei $VT_{CTC} = 16$	bei $VT_{CTC} = 256$
100	-	96
200	-	48
300	-	32
600	256	16
1200	128	8
2400	64	4
4800	32	2
9600	16	1

#### 4.5.

##### Programmierung des SIO

#### 4.5.1.

##### Grundsätzliches

Der SIO-Baustein besitzt 2 Kanäle (A und B) und eine interne Interruptsteuerung. Es existiert für beide Kanäle nur ein Interruptvektorregister, das dem Kanal B fest zugeordnet ist. Beim Einlesen des Interruptvektors während eines Interruptanerkennungszyklus wird dieser Vektor für den jeweiligen Kanal spezifiziert.

Bit 3 = 0 bedeutet Kanal B

Bit 3 = 1 bedeutet Kanal A

Vor jeglicher Arbeit mit dem SIO muß dieser durch die Übertragung entsprechender Steuerinformationen in die gewünschte Betriebsart gesetzt werden. Zu diesem Zweck besitzt jeder Kanal 7 Schreibregister 0, 1, 3 ... 7 und der Kanal B zusätzlich das Schreibregister 2 als Interruptvektorregister. Zum Schreiben des Interruptvektors muß stets der Kanal B adressiert werden. Des weiteren besitzt jeder Kanal zum Anzeigen der vorhandenen Bedingungen 2 Leseregister 0 und 1. Kanal B besitzt ein weiteres Leseregister (2), worin der aktuelle Interruptvektor zum Auslesen gespeichert ist.



Für gelesene Daten stehen je Kanal 3 Pufferspeicher und das Empfangsregister zur Verfügung. Es können demnach insgesamt 4 Datenbytes beim Empfang gespeichert werden. Für zu schreibende Daten steht ein Pufferregister und das Senderegister zur Verfügung, so daß beim Senden insgesamt 2 Register die Daten speichern. Der SIO übernimmt selbständig die CRC-Rechnung, Prüfbitbildung und -kontrolle sowie die Realisierung des Stopbits.

Nach jedem externen Rücksetzen des SIO muß der Interruptvektor neu eingeschrieben werden. Alle anderen Register können auch während des normalen Ablaufs mit der gewünschten Betriebsart programmiert werden.

Zu beachten ist, daß der Kanal B in der SIO-Bondvariante 0 nur einen gemeinsamen Takteingang für Senden und Empfangen besitzt. Daraus ergeben sich einige Einschränkungen für den Kanal B bei verschiedenen Arbeitsweisen. Der Kanal A besitzt hingegen zwei Takteingänge, getrennt für Senden und Empfangen. Kanal B kann demnach asynchron duplex nur mit gleicher Geschwindigkeit arbeiten bzw. bei synchroner Arbeitsweise nur halbduplex betrieben werden. Die Reihenfolge des Beschreibens der Register ist nicht vorgeschrieben.

#### 4.5.2.

##### Programmiertabelle des SIO

In der nachfolgenden Tabelle ist der wesentlichste Inhalt der einzelnen Schreib- bzw. Leseregister dargestellt. Weitere Informationen sind aus der speziellen SIO-Dokumentation zu entnehmen.

DB 7	DB 6	DB 5	DB 4	DB 3	DB 2	DB 1	DB 0
<u>Kommandoanweisungen</u>							
<u>Rücksetzanzweisungen</u>							
<u>THR CRC</u>							
DB 7.6. Rücksetzart	DB 5.4.3. Kom- Art	DB 210 000 0 (SR od. LR)	DB 200 000 0 (SR od. LR)	DB 100 001 1 (SR od. LR)	DB 010 010 2 (SR od. LR)	DB 001 011 3 (SR)	DB 000 100 4 (SR)
0 0 Keine Auswirkung	0 0 0 Null-Kommando						
0 1 CRC Prüfschalt. Empf.	0 0 1 Sende-Irrung						SR0
1 0 CRC gener. Send.	0 1 0 RS Ext. u. Status interrupts						
1 1 CRC/SYNC-FF	0 1 1 Kanal rücksetzen RS Empfängerint. mit 1 Zeichen						
	1 0 1 RS Sendeinterrupt						
	1 1 0 RS-Fehler FF						
	1 1 1 Rückkehr vom Interrupt						
RS d. WAIT/READY Leitung	Fkt.d. WAIT/ READY- Ltg.	Aktiv.d. WAIT/ READY- Ltg.	Int.-Mod. bei DAT. Empfang DB 4 3 M Interrupt	Status beeinfl. Vektor	Freigabe Sende Int.	Freigabe ext. Int.	
bei 0 verbleibt die Ltg. od. READY-Mod. bei 1 wird Ltg. in WAIT-Mod. gesetzt	bei 0 WAIT 1READY in WAIT od. READY-Mod. bei 1 wird Ltg. in WAIT-Mod. gesetzt	bei 0 wenn Sende- puffer voll bei 1 wenn Empf. leer	0 0 0 gesperrt 0 1 1 nur bei 1 Zeich. 1 0 2 alle Zeichen m. beeinfl. Vektor 1 1 3 alle Zeichen beeinfl. Vektor	bei 1 Beeinfl. der Int.- Vektorbits 1, 2 u. 3	bei 1 Int bei Sende- puffer leer	bei 1 Int. bei Übergängen Ltg. 108, 109, SYNC, Trenntbed. erkennt Senden CRC- SYN-Z.	

DB 7	DB 6	DB 5	DB 4	DB 3	DB 2	DB 1	DB $\emptyset$
Int.-Vektor-bit 7	Int.-Vektor-bit 6	Int.-Vektor-bit 5	Int.-Vektor-bit 4	Int.-Vektor-bit 3 Kanalzuordnung 0 $\hat{=}$ K.B 1 $\hat{=}$ K.A	Int.-Vektor-bis 2 DB 2 1 Interrupt-urseeche -- 0 0 Sendepuffer -- 0 1 Ext./Statusbeding. 1 0 Empf.zeich. 1 1 spez. Empf. bed.	Int.-Vektor-bis 1 -- -- -- -- --	Int.-Vektor-bit 0 immer " $\emptyset$ "
Anzahl der Bits je Empf. Zeichen	autom. Freigabesignal	Einschal-Pangetrieb	CRC-Empf. Freigabe	Einnahmen Adr.-Such-Modus	Ladeverbot SYNC-Zeichen	Empf.-freigabe	
DE 7 6 Bit/Z	Fkt.-Steuerung d. Ltg. 106 u. Ltg. 109						
0 0 5							
0 1 6							
1 0 7							
1 1 8							
Taktfrequenz	Synchron.-Modus			Stoppbitanzahl/ Zeichen	Paritätszahl/ Mod.	Paritäts- wert	Paritäts- bit
DB 7 6	DB 5 4	DB 3 2	DB 2 1	DB 1	DB $\emptyset$		
0 0 Daten.x1 Taktfr. x16-	0 0 Monosynchr.	-- 0 0	0 0 Synchron. Mod.	0 ungerade	0 ohne PRÜF- bit		
0 1 Datenr. x16-	0 1 Bisynchr.	0 1 1	0 1 Stopp./Z.	1 gerade	1 mit Prüf- bit		
1 0 Datenr. x32-	1 0 SDLC-Mod.	1 0 1/2	1 0 1/2 Stopp./Z.				
1 1 Datenr. x64- Taktfr.	1 1 Ext.-Synchr.	1 1 2	1 1 2 Stopp./Z.				

SR2

SR3

SR4

DB 7	DB 6	DB 5	DB 4	DB 3	DB 2	DB 1	DB 0
Datenstation bereit	Anzahl der Bits pro Sendezeichen	Pause senden	Senderfreigabe	CRC-Code	Aufforderung zum Senden	CRC-Senderfreigabe	
0 Lfd. 108 akt. 1 Lfd. 108 inakt.	DB 6 5 Bit/2 - - 0 0 5 o.weniger 1 0 6 0 1 7 1 1 8			0 Polynom $x^{16} + x^{15} + x^{2+1}$ 1 Polynom $x^{16} + x^{12} + x^{5+1}$	0 Lfd. 105 aktiv 1 Lfd. 105 inaktiv		SR5
<p><u>Speicherregister für 1 Byte, das folgende Bedeutung hat:</u></p> <p>bei Monosynchr. Modus <math>\hat{=}</math> dem SYNC-Zeichen bei SDLC Modus <math>\hat{=}</math> der Prüfadresse</p> <p>bei Bisynchr. Modus <math>\hat{=}</math> den ersten 8 Bit bei Ext.Synchr.M. - nicht benutzt</p> <p>d. Folge</p>							
<p><u>Speicherregister für 1 Byte, das folgende Bedeutung hat:</u></p> <p>bei Monosynchr. Modus <math>\hat{=}</math> dem SYNC-Zeichen bei SDLC-Modus wird Z.0111 1110 gelassen</p> <p>bei Bisynchr. Modus <math>\hat{=}</math> den zweiten 8 Bit bei Ext.Synchr.M. - nicht benutzt den SR7</p> <p>d. Folge</p>							

Trennen/Abbruchbedingung	Senden CRC/SYNC. Lfd. 106	Auswertung Syncr.-Zustand	Synchr. Lfd. 109 erreicht	Synchr. Lfd. 109 erreicht	Synchr. Lfd. 109 erreicht	Int.-Bedingung liegt vor	Empfangszeichen verfügbar
	1	0	1	1	1		

DB 7	DB 6	DB 5	DB 4	DB 3	DB 2	DB 1	DB 0
Ende des Rehmens	CRC-/Stop- bit- fehler	Empfän- gerüber- lauf	Paritäts- fehler	Restcode (Länge 1.-Feld) DB 321 letztes vorletztes Byte Byte	0 3 100 4 010 5 110 6 001 7 101 8 011 1 111 2		alles gesendet

LR1

Entspricht dem Schreibregister 2 - Interruptvektor  
(nur über Kanal B lesbar)

LR2

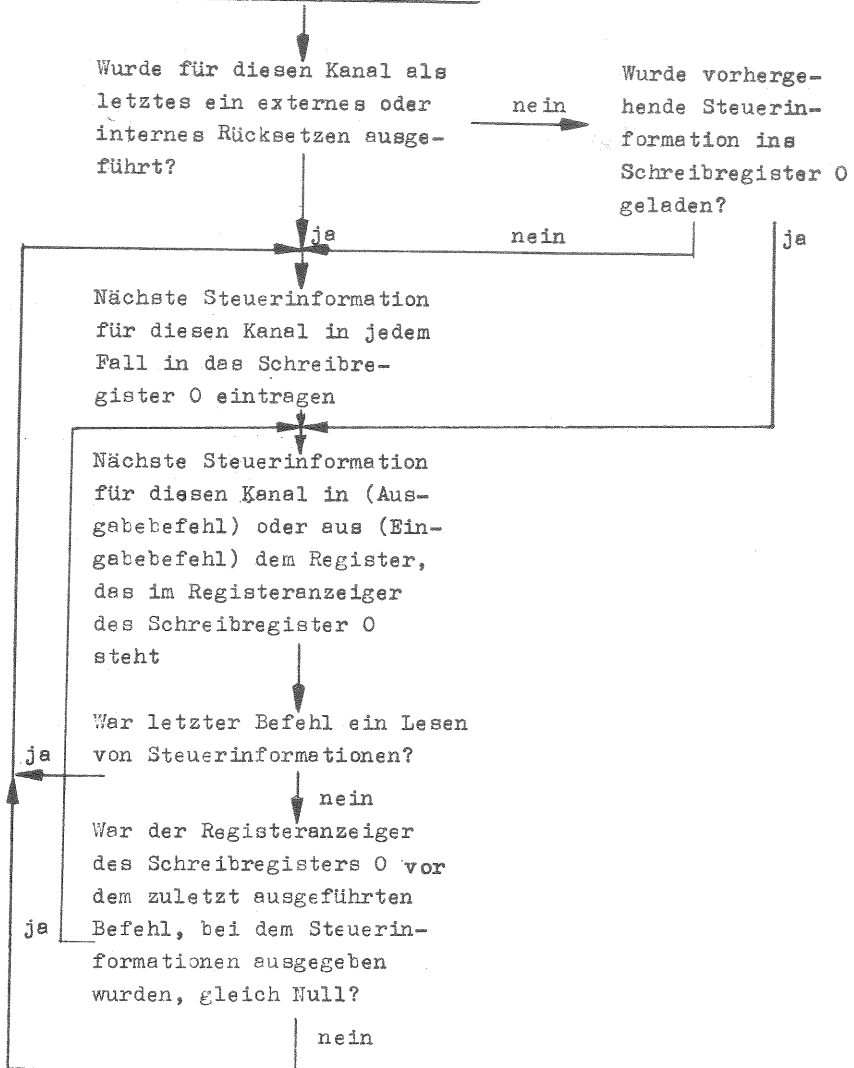
Die untenstehende Übersicht gibt die SIO-Eingänge bzw. -Ausgänge und deren Zuordnung zu den einzelnen Schnittstellenleitungen wieder.

SIO-Anschlüsse	Schnittstellenleitung		Tabellen- zuordnung
/RSTA bzw. /RSTB	Sendeaufforderung	105	SR5/DB1
/DTRA bzw. /DTRB	Datenstation bereit	108	SR5/DB7
/DCDA bzw. /DCDB	Auswertung der Leitung 109	109	LRO/DB3
/CTSA bzw. /CTSB	Auswertung der Leitung 106	106	LRO/DB5
/RxDA bzw. /RxDB	Serielle Empfangsdaten	104	-
/TxDA bzw. /TxDB	Serielle Sendedaten	103	-
/TxCA	Sendetakt Kanal A	114	-
/RxCA	Empfangstakt Kanal A	115	-
/RxTxCB	Empf./Sendetakt Kanal B	114 115	- -
/SYNCA bzw. /SYNCB	wird als externe Leitung nicht benutzt		

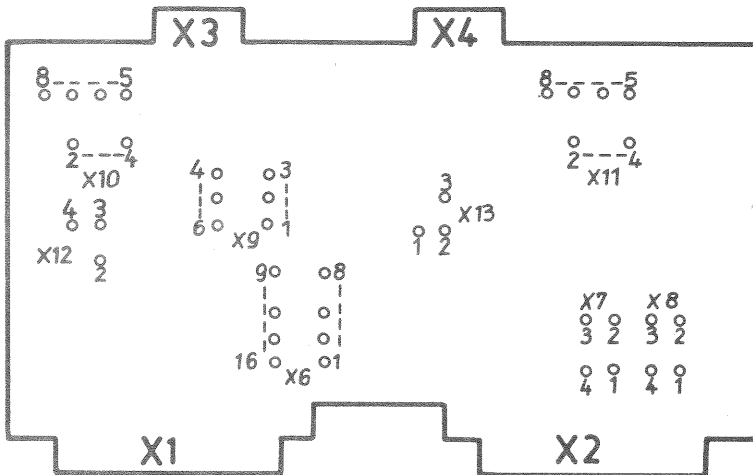
(Die Übersicht bezieht sich auf die SIO-Bondvariante 0).

4.5.3.

Ablauf der Programmierung des SIO



Es ist aus diesem Ablauf ersichtlich, daß zum Schreiben bzw. Lesen einer Steuerinformation 2 Befehle auf den gleichen Kanal (gleiche Adresse) nötig sind, und zwar beim Schreiben "out-Befehle" und beim Lesen ein "Out- (zur Ausgabe des Registeranzeigers) und ein "In-Befehl" (für das Lesen des entsprechenden Registers).



X1... X4- Steckverbinder  
X6...X13- Wickelstiftreihen

Abb.1 Programmierfelder der Steckeinheit



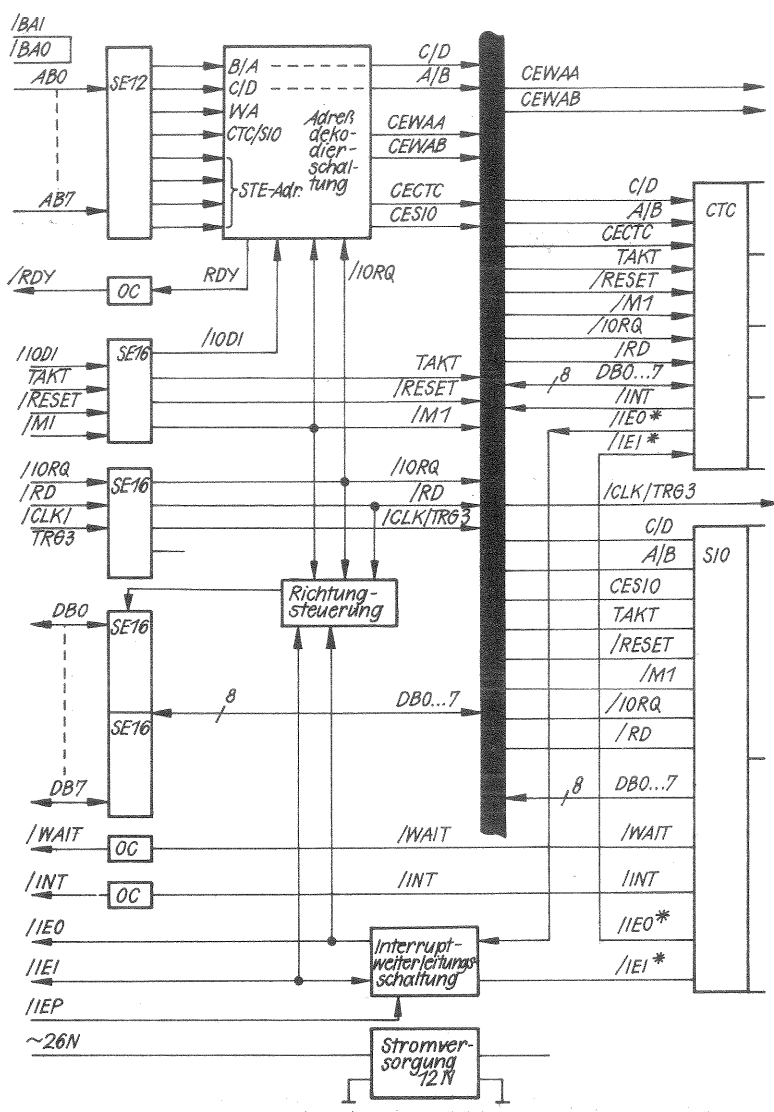


Abb. 2

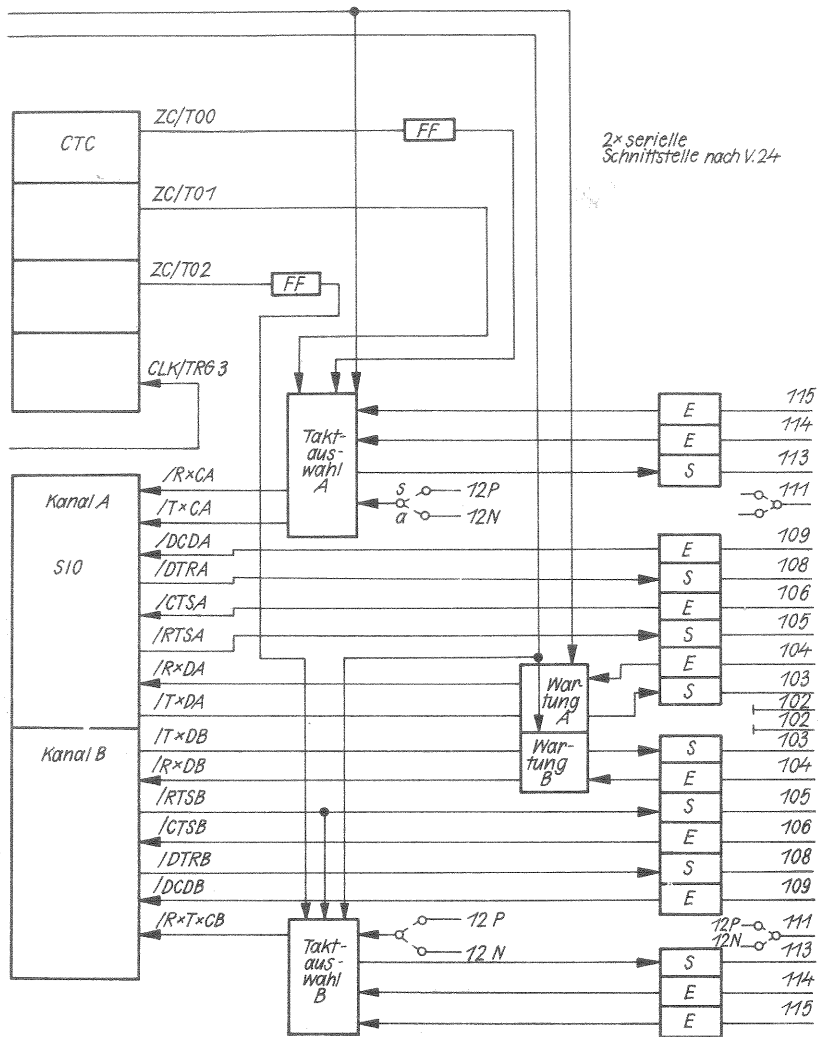


Abb. 3 Blockschaltbild ASV- K 8021. Teil 2