

**robotron**

**Betriebsdokumentation  
Mikrorechnersystem K 1520**

**Technische Beschreibung  
ABS K7023, K7023.01, K7024.20, K7025  
Heft 10**

## Inhaltsverzeichnis Heft 10

	Seite
<u>I.</u>	
<u>ABS K 7023/7023.01</u>	
1 .	3
2.	3
3.	5
4.	19
5.	21
6.	22
7.	24
Anlage 1:	25
<u>II.</u>	
<u>ABS K 7024.20</u>	
1.	26
2.	26
3.	28
4.	40
5.	42
6.	44
<u>III.</u>	
<u>ABS K 7025</u>	
1.	46
2.	46
3.	48
4.	75
5.	76
6.	76
Anlagen	77

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,  
OFS 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 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  
Heft 15: Technische Beschreibung ABS K 7029

## I.

ABS K 7023/7023.01

### 1.

Kurzcharakteristik

Mit Hilfe der Anschlußsteuerung ABS K 7023 können Monitore der Typen

- K 7221.10 (Einbaugerät, 1 Helligkeitsstufe)
- K 7221.20 (Auftischgerät, 1 Helligkeitsstufe)

mit der Anschlußsteuerung ABS K 7023.01 Monitore der Typen

- K 7221.11 (Einbaugerät, 2 Helligkeitsstufen)
- K 7221.21 (Auftischgerät, 2 Helligkeitsstufen)

am Systembus des Mikrorechners K 1520 betrieben werden. Die Steckeinheit enthält einen Bildinhaltspeicher mit der Kapazität von 1k Byte, einen programmierbaren Zeichengenerator und die zur Erzeugung des Schirmbildes im Format 16 Zeilen à 64 Zeichen erforderliche Steuerlogik.

Im Zeichengenerator können beim Typ ABS K 7023 im Rasterfeld von 8 x 16 Bildpunkten maximal 128, beim Typ ABS K 7023.01 maximal 116 alphanumerische Zeichen oder quasigrafische Elemente gespeichert werden.

Die Verbindung zwischen Anschlußsteuerung und Monitor erfolgt bei K 7023 über 2 Koaxialkabel bzw. bei K 7023.01 über Fernmeldeleitung.

### 2.

Technische Daten

Steckeinheitenabmessungen:	215 mm x 170 mm
Steckraster:	20 mm
Steckverbinder:	2 x 58polig, indirekt Eauform 304-58, TGL 29331/03
Monitorschluß:	K 7023: 2 Steuerleitungen (VIDEO, BSYN) K 7023.01: 3 Steuerleitungen (VIDEO, BSYN, INTENS)

1.12.516832.0/61

Alle Ausgänge in TTL-Pegel  
Max. Leitungslänge: 5 m

#### Einsatzbedingungen

Temperatur der Umgebungsluft: + 5 °C ... + 60 °C  
Relative Luftfeuchtigkeit bei  
30 °C: 95 %  
Luftdruck: 84 kPa ... 107 kPa  
Lager- und Transportbedingungen  
Temperatur: - 50 °C ... + 50 °C  
Relative Luftfeuchtigkeit bei  
30 °C: 95 %

#### Stromversorgung

Betriebsspannung	Stromaufnahme
5P: + 5 V ± 5 %	etwa 2,0 A
12P: + 12 V ± 5 %	etwa 0,15 A
5N: - 5 V ± 5 %	etwa 0,1 A

Ein- und Ausgangsleitungen zum Systembus K 1520

16 Adressenleitungen: ABO ... AB15  
(Eingänge Low-Power-Schottky-TTL)

8 Datenleitungen: DBO ... DB7  
(Ein-/Ausgänge Low-Power-Schottky-TTL)

4 Steuerleitungen: /MREQ, /WR, /RD, /MEMDI  
(Eingänge Low-Power-Schottky-TTL)

2 Steuerleitungen /RESET, /RDY  
(Ein-/Ausgänge TTL-Pegel)

4 Steuerleitungen für Verdrahtung der Prioritäts-  
ketten: /IEI, /IEO, /BAI, /BAO

Bildwiederholungspeicher-Anfangsadresse: Im Bereich  
0000 (hex) ... FCO0 (hex) wahlweise im 1k Byte-Raster.

Anzeigekapazität	1024 alphanumerische Zeichen oder quasigrafische Elemente
Zahl der Zeilen	16
Zeichenzahl/Zeile	64
Positions raster	8 x 16 Bildpunkte
Bildwiderholungsfrequenz	53,2 Hz
Zeichenabstand <sup>†)</sup>	1 Punkt
Zeilenabstand <sup>†)</sup>	6 Linien

<sup>†)</sup> bei Darstellung alphanumerischer Zeichen

Zeichenumfang	K 7023 : max. 128 Zeichen K 7023.01: max. 116 Zeichen
Zeichencode	7-Bit-Code entspr. TGL 23207/01
Zeichengenerator	2 Stück EPROM steckbar
Helligkeitsstufen	K 7023: 1 K 7023.01: 2
Kursor	auf Kundenwunsch wahlweise blinkend oder ruhend

### 3.

#### Funktionsbeschreibung

##### 3.1.

#### Prinzip der Erzeugung des Schirmbilds auf dem Monitor

Die Erzeugung des Schirmbilds auf dem an die ABS ange-  
schlossenen Monitor erfolgt nach dem Fernsehprinzip, d.h.  
ein Schreibstrahl wird mit einer hohen Horizontalfrequenz  
und einer niedrigeren Vertikalfrequenz über den Bildschirm  
abgelenkt und dabei punktweise entsprechend der darzustellen-  
den Information in seiner Intensität gesteuert. Jede Horizon-  
tallinie setzt sich aus 512 Bildpunkten zusammen. Das Bild-  
feld beinhaltet 256 Horizontallinien.

Die Anschlußsteuerungen ABS K 7023 und ABS K 7023.01 sind so konzipiert, daß das Bildfeld in 1024 Zeichenpositionen (= 16 Zeilen à 64 Zeichen) aufgeteilt ist. Jedem Zeichen stehen daher 16 Horizontallinien (im folgenden nur als Linien bezeichnet) mit je 8 Bildpunkten zur Verfügung. Der 8. Bildpunkt eines alphanumerischen Zeichens wird stets dunkelgetastet und bildet den horizontalen Zeichenabstand. Die 11. bis 16. Linie einer Zeile sind dem Cursor und der Erzeugung des vertikalen Zeilenabstandes vorbehalten (gilt nicht bei quasigrafischen Elementen).

Jeder Zeichenposition ist im 1k Byte-Bildinhaltspeicher eine Adresse fest zugeordnet. Die Anfangsadresse des wählbaren Adreßbereichs des Bildinhaltspeichers ist der ersten Zeichenposition der ersten Zeile zugeordnet, die folgende Adresse der 2. Zeichenposition der 1. Zeile usw.

Anzeige der im Bildinhaltspeicher enthaltenen Informationen: Durch Zeichenpositions- und Zeilenzähler wird dem Bildinhaltspeicher die aktuelle Zeichenpositionsadresse mitgeteilt. Das unter dieser Adresse gespeicherte Zeichen wird dem Zeichengenerator übergeben, der über einen Parallel-Serienwandler dem Helltastverstärker im Monitor das zur punktwweisen Schreibstrahlsteuerung erforderliche Steuersignal entsprechend dem aktuellen Stand des Linienzählers zugeführt.

### 3.2.

#### Blockschaltbild

Zum leichteren Verständnis der Funktion der Anschlußsteuerung ist das Blockschaltbild in Abb. XX/1 dargestellt.

Für den Typ ABS K 7023 entfällt der Funktionsblock "Intensitätssteuerung".

Die in der Beschreibung der Funktionsblöcke in Klammern gesetzten Schaltkreis- bzw. Pinnummern ermöglichen ein schnelleres Auffinden der beschriebenen Schaltkreise und Signalleitungen im Stromlaufplan.

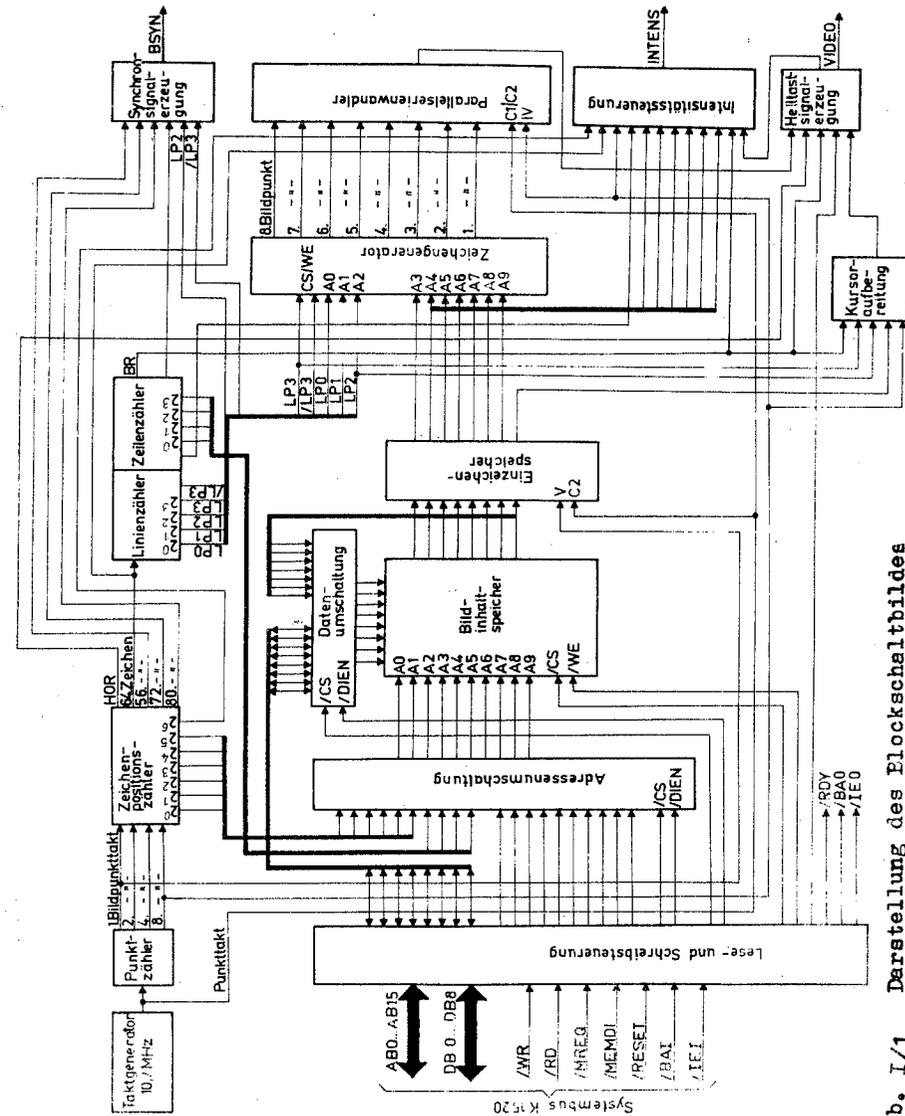


Abb. I/1 Darstellung des Blockschaltbildes

### 3.3.

#### Beschreibung der Funktionsblöcke

##### 3.3.1.

##### Taktgenerator

Vom Taktgenerator wird eine quarzstabilisierte Rechteckimpulsfolge (Punktakt) mit der Frequenz 10,7 MHz bei einem Testverhältnis von 0,5 und TTL-gerechten Pegeln erzeugt. Sie ist die Grundlage aller zeitlichen Abläufe bei der Zeichendarstellung auf dem Bildschirm des Monitors, Aus der Periodendauer von 93,5 ns ergibt sich die Schreibzeit für einen Bildpunkt.

##### 3.3.2.

##### Punktzähler

Dieser Funktionsblock wird durch eine achtstellige Zählkette gebildet. An den Ausgängen stehen Impulsfolgen zur Verfügung, deren Frequenz 1/8 der Punkttaktfrequenz beträgt. Jedem Ausgang ist einer der acht Bildpunkte der Linie eines Zeichens zugeordnet. In anderen Funktionsblöcken werden die Impulse des 1., 2., 4. und 8. Bildpunktes ausgewertet.

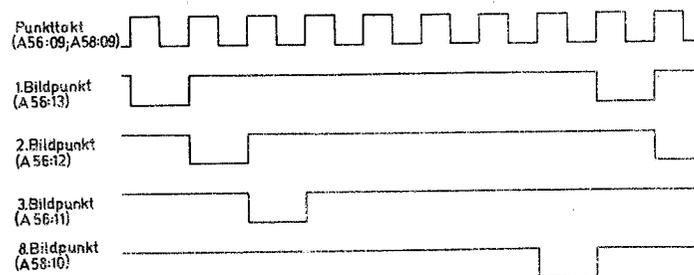


Abb. I/2 Punktzähler-Ausgangssignale

### 3.3.3.

#### Zeichenpositionszähler

Dem Zeichenpositionszähler werden die Impulse des 1. (A59:11), 4. (A51:10) und 8. Bildpunktes (A51:12) zugeführt.

Die Impulse des 1. Bildpunktes werden von einem Binärzähler (A31, A24) gezählt, an dessen Ausgängen parallel zwei Konjunktionsgatter zur Entschlüsselung des 64. (A29) und 87. Zählimpulses (A23) angeschlossen sind.

Beim Zählerstand 64 wird bei Erscheinen eines Impulses auf der Leitung des 8. Bildpunktes (A29/01) das Signal HOR abgeschaltet und ein Impuls an den Linienzähler abgegeben.

Beim Erscheinen eines Impulses auf der Leitung des 4. Bildpunktes wird beim Zählerstand 87 der Zählereingang (A22) gesperrt und durch den folgenden Impuls auf der Leitung des 1. Bildpunktes ein Zählerrücksetz-Signal erzeugt (A22:11). Durch den nächsten Impuls des 4. Bildpunktes wird das Löschesignal durch Rücksetzen des Flip-Flops (A22) abgeschaltet und die Zählersperre aufgehoben. Das Signal HOR wird wieder eingeschaltet, wenn bei Zählerstand 1 der 8. Bildpunktimpuls anliegt.

Der aktuelle Zählerstand bildet in seiner binärverschlüsselten Form die unteren 6 Bit der zum Lesen des Bildinhaltspeichers benötigten Adresse.

Für die Funktionsgruppe "Synchronimpulserzeugung" erfolgt zusätzlich eine Entschlüsselung der Zählerstände 56 (A25:06), 72 (A17:12) und 80 (A17:06).

##### 3.3.4.

##### Linien- und Zeilenzähler

Diese beiden Funktionsblöcke enthalten Binärzähler (A53, A20) mit dem Zählbereich 0 ... 15 (dez.) entsprechend dem Bildaufbau (vgl. Pkt. 3.1.) aus 16 Zeilen & 16 Linien. Dem Linienzähler werden die vom Zeichenpositionszähler beim Zählerstand 64 abgege-

benen Impulse zugeführt (A53:01). Beim Umschalten des Zählerwertes 15 auf den Wert 0 wird vom Linienzähler ein Impuls an den Zeilenzähler abgegeben (A53:12). Außerdem wird dem Zeichengenerator der aktuelle Zählerstand mitgeteilt.

Der Zeilenzähler zählt die vom Linienzähler empfangenen Impulse. Der binärverschlüsselte Zählerstand bildet die oberen 4 Bit der zum Lesen des Bildinhaltspeichers benötigten Adresse.

Vom Linien- und Zeilenzähler wird außerdem das Signal ER erzeugt, das, nachdem die 16. Linie der 16. Zeile geschrieben worden ist, für die Zeit von 2,08 ms (entspricht der Schreibzeit für 2 Zeilen) in den Low-Zustand übergeht und zur Dunkelastung des Bildschirms während des Bildrücklaufs führt.

### 3.3.5.

#### Bildinhaltspeicher

Entsprechend dem Anzeigeformat von 16 x 64 = 1024 Zeichen beträgt das Speichervolumen des RAM-Bildinhaltspeichers 1024 x 8 Bit.

Während die darzustellenden Zeichen im 7-Bit-Code gespeichert werden, wird mit dem 8. Bit festgelegt, ob das betreffende Zeichen mit oder ohne Cursor auf dem Bildschirm angezeigt wird. Zur Adressierung des 1k Byte-Speicherbereichs sind 10 Adreßleitungen (A0 ... A9) vorhanden, deren Signalbelegung durch den Funktionsblock "Adressenumschaltung" erfolgt.

Die einzuschreibenden Daten werden vom Funktionsblock "Datenumschaltung" bereitgestellt und über die Dateneingänge DJ in den aktuell adressierten Speicherplatz transportiert. Über den Datenausgang DO werden die Daten des aktuell adressierten Speicherplatzes an den Funktionsblock "Einzeichenspeicher" übergeben oder über den Funktionsblock "Datenumschaltung" auf den K 1520-Datenbus gelegt.

Zur Steuerung des Bildinhaltspeichers stehen die Signale an den Steuereingängen  $\overline{WE}$  und  $\overline{CS}$  zur Verfügung. Die folgende Tabelle zeigt die Belegung dieser Signale in den möglichen Funktionszuständen des Speichers.

	$\overline{CS}$	$\overline{WE}$
DO hochohmig	high	unbestimmt
Schreiben	low	low
Lesen	low	high

Tabelle 1

### 3.3.6.

#### Einzeichenspeicher

Das beim Lesen des Bildinhaltspeichers auf den Ausgangsleitungen liegende Datenbyte wird dem Einzeichenspeicher zugeführt. Beim gemeinsamen Auftreten von "high"-Signalen an den Steuereingängen C2 und V (A43, A48), die an die Signalleitungen "Punktakt" und "1. Bildpunkt" angeschlossen sind, wird das an den Eingängen anliegende Datenbyte in den Speicher übernommen und gleichzeitig auf dessen Ausgang geschaltet. Bis zum Eintreffen der folgenden Impulse an den Steuereingängen C2 und V steht das Datenbyte am Ausgang zur Verfügung. Wenn in der Zwischenzeit eine neue Information am Speichereingang anliegt, wird durch diese der Speicherinhalt zum o.g. Zeitpunkt überschrieben.

Durch den Einzeichenspeicher wird gewährleistet, daß jedes Datenbyte mindestens 750 ns (= Schreibzeit für eine Zeichenlinie) am Ausgang anliegt und als Adresse für den Zeichengenerator zur Verfügung steht.

3.3.7.

Zeichengenerator und Parallel-Serienwandler

Zur Speicherung von maximal 128 verschiedenen alphanumerischen Zeichen bzw. quassigraphischen Symbolen im Punktraster 8 x 16 sind 2k Byte Speichervolumen erforderlich. Der Zeichengenerator besteht deshalb aus 2 EPROM-Schaltkreisen (A46, A47) mit je 1k Byte Speicherinhalt, wobei in einem Schaltkreis die Bildpunkte der Linien 1 ... 8 und im anderen die Bildpunkte der Linien 9 ... 16 gespeichert sind.

Zur Adressierung eines Bytes werden 10 Adreßleitungen benötigt. Der niederwertige Adreßteil (A0 ... A2) wird durch den aktuellen Linienzählerstand bestimmt (das 4. Bit des Linienzählers bewirkt die Auswahl des jeweils angesprochenen EPROM-Schaltkreises über dessen Steuereingang CS/WE). Der höherwertige Adreßteil (A3 ... A9) wird durch den 7-Bit-Code des darzustellenden Zeichens bestimmt.

In Abb. XX/3 wird anhand eines Beispiels der Zusammenhang zwischen dem Punktraster eines Zeichens auf dem Bildschirm und dem zu seiner Erzeugung notwendigen Inhalt des Zeichengenerators gezeigt.

Da das adressierte Byte an den EPROM-Ausgängen parallel zur Verfügung steht, die Verarbeitung der den Bildpunkten entsprechenden Bits jedoch seriell erfolgt, ist dem Zeichengenerator ein als Parallel-Serienwandler arbeitendes Schieberegister (A44, A49) nachgeschaltet. Mit dem 8. Bildpunktpuls wird das an den EPROM-Ausgängen anliegende Byte in das Schieberegister übernommen. Mit der Frequenz des an den Steuereingängen C1, C2 liegenden Punktaktes werden die einzelnen Bits seriell der nachfolgenden Funktionsgruppe "Helltestsignal-erzeugung" zugeführt (A44, 10).

Byteadresse	Binär										Hex.								Bildpunkt	Linien-Nr.															
	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			hex.														
EPROM1 (A47)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	1	2	3	4	5	6	7	8								
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	F8	x	x	x	x	x											
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	44	x	x				x										
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	44	x	x	x			x										
	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	78	x	x				x										
	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	44	x	x				x										
	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	44	x	x				x										
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	F8	x	x	x			x										
EPROM2 (A46)	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																
	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00																

durch 7-Bit-Zeichen-Linienzählerstand  
code bestimmt

x hellgetasteter Bildpunkt  
Zusammenhang zwischen Inhalt des Zeichengenerators und dem Punktraster eines Zeichens

Abb. I/3

### 3.3.8.

#### Helltastsignalerzeugung

In diesem Funktionsblock wird das Signal VIDEO erzeugt, wodurch der Strahlstrom in der Bildröhre des Monitors gesteuert wird. Das Signal VIDEO wird durch disjunktive und konjunktive Verknüpfung der vom Parallel-Serienwandler angegebenen Bildpunktimpuls (A59:09), dem Ausgangssignal des Funktionsblocks "Kursoraufbereitung" (A59:10), dem Dunkelstast-signal für Zeilen- und Bildrücklauf (HOR, BR), dem Dunkelstast-signal (A27:01 ... 04) beim Anliegen der Geräteadresse an der ABS (geb. im Funktionsblock "Lese- und Schreibsteuerung") sowie dem vom Steuersignal RESET abgeleiteten Dunkelstast-signal erzeugt (A27:06). Da das Signal VIDEO über ein Koaxialkabel bis zu max. 5 m zum Monitor übertragen werden muß, sind zwei parallelgeschaltete Open-Collector-Gatter (A21) als Kabeltreiberstufe am Ausgang angeordnet.

### 3.3.9.

#### Synchronimpulserzeugung

In diesem Funktionsblock wird das zur Erzeugung des Schirmbildes im Monitor erforderliche Synchronsignal BSYN bereitgestellt. Die Bildung des Signals und die Zeitverhältnisse sind aus den Abb. XX/4 und XX/5 ersichtlich.

### 3.3.10.

#### Lese- und Schreibsteuerung des Bildinhaltspeichers, Adressen- und Datenumschaltung

Die Lese- und Schreibsteuerung stellt die Verbindung zwischen K 1520-Systembus und Bildinhaltspeicher her.

Zum K 1520-System arbeitet die Anschlußsteuerung im Speicherbetrieb, d.h. es sind keine E/A-Aktivitäten zwischen der passiven Bildschirmanzeigegruppe und dem K 1520 erforderlich.

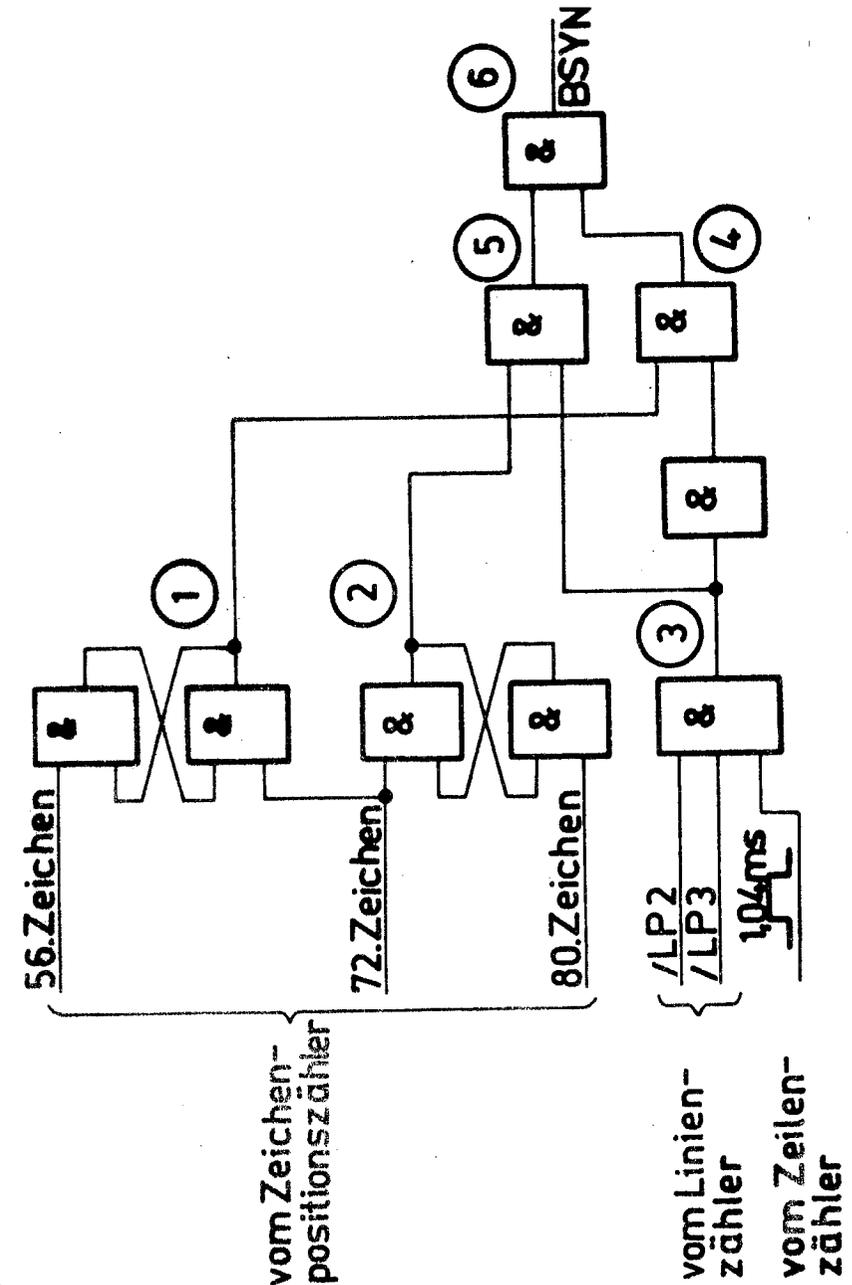


Abb. I/4 Erzeugung des Signals BSY

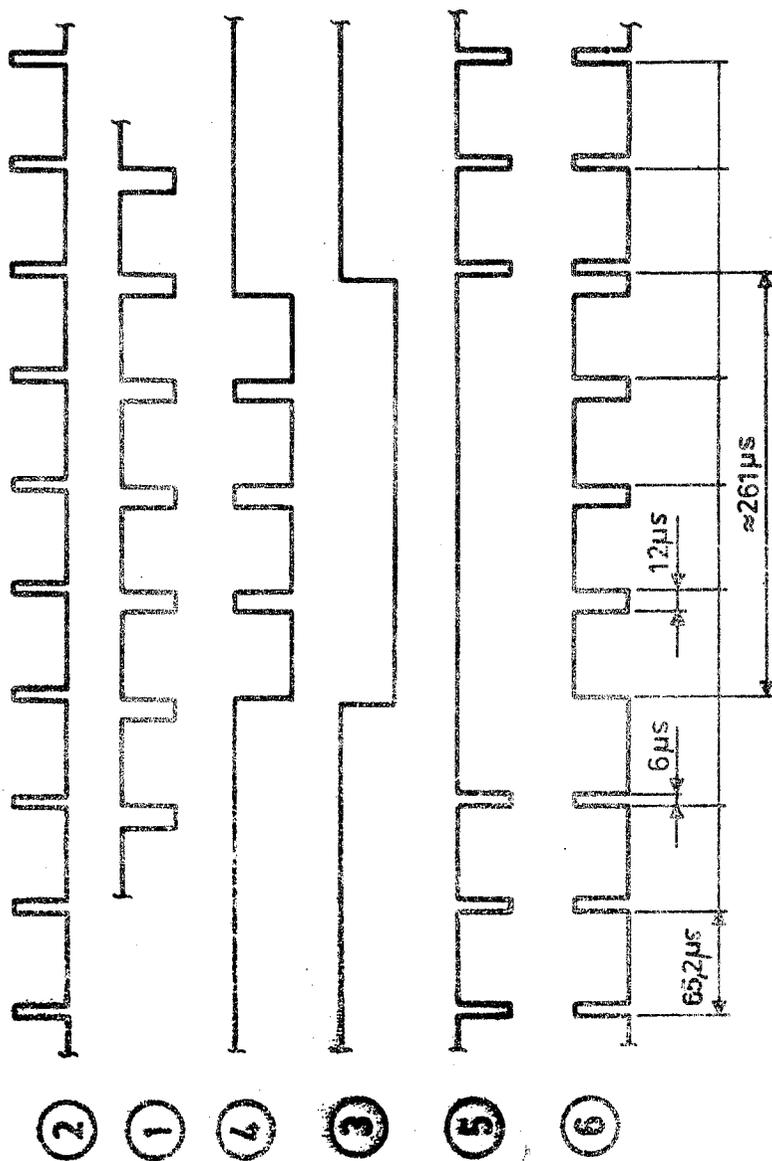


Abb. 1/5 Impulsdiagramm zu Abb. 1/4

Der Adreßbus (AB0 ... AB15) liefert mit eingeschaltetem  $\overline{\text{MREQ}}$  (Speichertransforgesuch) die gültige Speicheradresse für Lesen bzw. Schreiben des Bildinhaltspeichers. Der 1k Byte-Bildinhaltspeicher liegt im Adreßraum des K 1520. Die Anfangsadresse ist in 1k Byte-Bereichen wählbar (s. Pkt. 4). Die Verfügbarkeit der Anschlußsteuerung wird mit dem Signal  $\overline{\text{RDY}}$  zum System K 1520 signalisiert. Der Grundzustand ergibt sich für die Anschlußsteuerung nach dem infolge Netzeinschalten durchgeführten Rücksetzen des Systems  $\overline{\text{RESET}}$ . Damit wird ein statischer Haltekreis (A10) eingeschaltet. Das bewirkt eine Sperrung der Anzeige (27). Eine Anzeige erfolgt erst nach beendeter Datenverbindung (Speicherverkehr) mit dem K 1520. Die interne Adressierung des Bildinhaltspeichers wird bei jedem Speicherverkehr mit dem K 1520 über CS-Eingänge der SE16 (A4, A16, A19) gesperrt (Ausgänge hochohmig). Die Sperrung wird bei anliegender Bildschirmgeräteadresse und aktivem Signal  $\overline{\text{MREQ}}$  sowie nichtaktivem Signal  $\overline{\text{MEMDJ}}$  vorgenommen. Die Durchschaltung des Adreßbusses des K 1520 erfolgt mit den Schaltkreisen A1, A5, A7 nach Erkennen der Adresse der Anschlußsteuerung durch die Antivalenzschaltkreise PSB6 (A9, A13) im Zusammenwirken mit dem NAND-Gatter A8 bei eingeschaltetem  $\overline{\text{MREQ}}$  und nichtaktivem  $\overline{\text{MEMDJ}}$ . Die erkannte Adresse stellt gleichzeitig die Information für das Signal  $\overline{\text{CS}}$  des Bildinhaltspeichers dar. Ebenfalls werden mit der erkannten Adresse und den Signalen  $\overline{\text{RD}}$  (Lesen) bzw.  $\overline{\text{WR}}$  (Schreiben) die CS- und DIEN-Eingänge der SE16 (A3, A12) des bidirektionalen Datenbus (DB0 ... DB7) eingeschaltet. Damit sind die SE16 (A4, A16, A19) der internen Adressen gesperrt. Mit dem Ende des Speicherverkehrs werden die Datenbus-Verstärker und die Adreßfreigabe wieder weggeschaltet und die internen Adreßleitungen durch die SE16 über die WIRED-OR-Leitungen zum Bildinhaltspeicher geschaltet.

### 3.3.11.

#### Kursoraufbereitung

Ein Zeichen wird auf dem Bildschirm des Monitors mit Cursor dargestellt, wenn im 8. Bit des Datenbytes eine 1 eingetragen ist. In diesem Fall wird beim Erscheinen eines Impulses auf der Leitung des 8. Bildpunktes (A52:11) das Flip-Flop so gestellt, daß an den Funktionsblock "Videosignalerzeugung" ein Low-Signal abgegeben wird (A52:09). In Abhängigkeit vom Signal auf der Leitung des 8. Bits (A52:12) wird das Flip-Flop beim nächsten Zeichen zurückgestellt oder nicht.

Durch die Beschaltung des Setzeingangs (A52:10) des Flip-Flops ist gewährleistet, daß dieses nur beim Schreiben der 12... 15. Zeichenlinie über seinen D-Eingang gestellt werden kann. Wird der Schalter S7 geschlossen, wird ein blinkender Cursor erzeugt. Dazu wird in einem Binärzähler (A54) das Signal BR frequenzmäßig untersetzt und steuert über das Konjunktionsgatter A15 den Setzeingang des Flip-Flop.

Für quasigrafische Darstellungen muß der Cursor unterdrückt und dazu im 8. Bit des Datenbytes eine "0" eingetragen werden.

### 3.3.12.

#### Intensitätssteuerung

Allgemein sind für Feldkennzeichnungen 12 Attributzeichen festgelegt, die durch die Bitkombination

Bit  $\overline{DB6}$  .  $\overline{DR5}$  .  $\overline{DB4}$  . (DB3 + DB2)

bestimmt sind (Zeichen 0/4 bis 0/15 der Kodetabelle für 7-Bit-Code).

Innerhalb dieser Attributzeichen bewirkt das Bit DB 1 - logisch 1 die Einschaltung der Intensivhelligkeit.

Ein Attributzeichen mit DB 1 - logisch 0 schaltet die intensive Helligkeit wieder aus.

Zwischen dem Einzeichenspeicher und dem Zeichengenerator werden die Datenbits entnommen und einer Erkennungslogik zugeführt. Ein dekodiertes Attributzeichen mit DB1 = 1 schaltet ein Flip-Flop ein, das wiederum das Signal INTENS schaltet. Zum Abschalten wird ein Attributzeichen mit DB 1 = 0 benötigt. Zwei weitere Flip-Flop bewirken ein Abschalten der Intensität am Liniende sowie eine Übernahme in die nächste Zeile.

### 4.

#### Bestimmung des Bildinhaltspeicher-Adreßbereichs

Die Anfangsadressen des Bildinhaltspeichers können wahlweise vor der Adresse 0000 (hex) bis zur Adresse FCOO (hex) im 1k Byte-Raster festgelegt werden. Die Auswahl der Anfangsadressen erfolgt durch entsprechende Stellung der DIL-Schalter S1 ... S6.

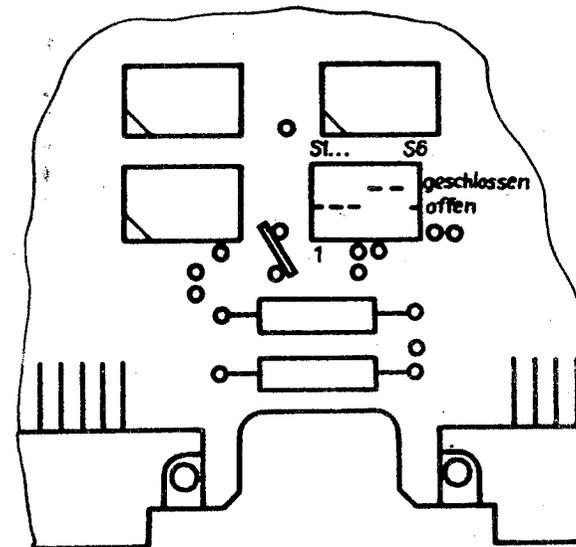


Abb. I/6 Lage der Brücken zur Adreßbestimmung

Aus folgender Tabelle ist die Zuordnung der Drahtbrücken zum gewünschten Adreßbereich zu entnehmen.

Adreßbereich (hex)	Schalter geschlossen					
	S1 *	S2	S3 *	S4	S5	S6
0000 - 03FF						
0400 - 07FF	x					
0800 - 0BFF			x			
0000 - 0FFF	x		x			
1000 - 13FF				x		
2000 - 23FF						x
3000 - 33FF				x		x
4000 - 43FF					x	
5000 - 53FF				x	x	
6000 - 63FF					x	x
7000 - 73FF				x	x	x
8000 - 83FF		x				
9000 - 93FF		x		x		
A000 - A3FF		x				x
B000 - B3FF		x		x		x
C000 - C3FF		x			x	
D000 - D3FF		x		x	x	
E000 - E3FF		x			x	x
F000 - F3FF		x		x	x	x

Tabelle 2

x = Brücke vorhanden

\* = Die Lage der Schalter S1 und S3 für die in der Tabelle nicht angegebenen Adreßbereiche

X400 - XFFF entspricht der für die Bereiche

0400 - 07FF, 0800 - 0BFF, 0C00 - 0FFF

## 5.

### Programmierung des Zeichengenerators

Der Anwender muß den erforderlichen Zeichengenerator selbst programmieren. Als Hilfsmittel zur Erarbeitung des EPROM-Inhalts und der Adressenzuordnung dient Anlage 2. Zunächst sind die zu programmierenden Zeichen bzw. Symbole in das Codefeld der Tabelle 1 einzutragen. Anschließend wird in Tabelle 2 im 8 x 16-Punkte-Zeichenfeld das Bitmuster des zu programmierenden Zeichens eingetragen und daraus der Byteinhalt ermittelt (vgl. auch Abb. I/3, Pkt. 3.3.7.). Durch Übertragung des 7-bit-Codes von Tabelle 1 für das zu programmierende Zeichen in das Adreßfeld der Tabelle 2 ergibt sich die Zuordnung von Adressen und Datenbytes eines Zeichens für beide EPROM-Schaltkreise.

Dieser Vorgang wiederholt sich für alle zu programmierenden Zeichen bzw. Symbole. Die auf diese Weise ermittelten Adreß- und Datenzuordnungen sind anschließend auf für das zur Verfügung stehende PROM-Ladegerät geeignete Datenträger zu übertragen.

In Abb. I/7 ist die Anordnung der EPROM-Schaltkreise auf der Steckeinheit dargestellt.

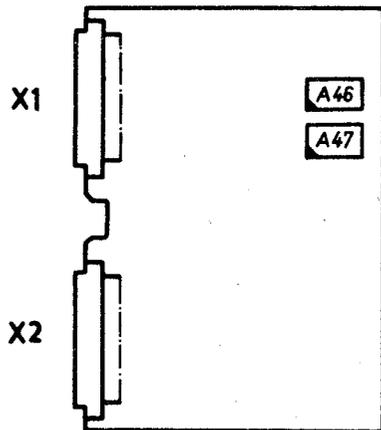


Abb. I/7 Anordnung der EPROM-Schaltkreise auf der Steckeinheit

6. Anschluß der Verbindungskabel zum Monitor

Die Anordnung und Ausführung der Klemmschlüsse der Leitungen für die Signale BSYN VIDEO und INTENS ist den Abb. I/8 bzw. I/9 zu entnehmen.

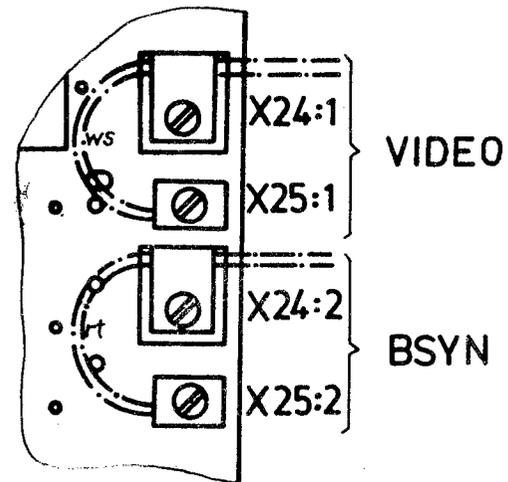


Abb. I/8 Anschlußstellen auf APS K 7023

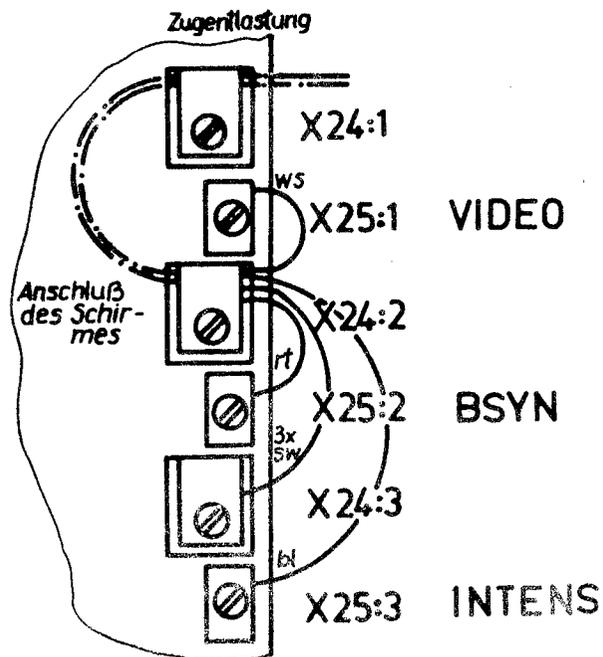


Abb. I/9 Anschlußstellen auf APC K 7023

7.  
Funktionsstest

Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit der Anschlußsteck-  
einheit eignet sich die Testroutine BAB1. Durch sie lassen  
sich die Adreß- und Datenwege zwischen dem K 1520-Systembus  
und dem Bildinhaltspeicher sowie die RAM-Speicherzellen  
testen.

Im Fehlerfall können durch Abfragen der Fehlerbytes Hinweise  
zur groben Lokalisation des Fehlers gewonnen werden.

Zur Prüfung der Funktion des Zeichengenerators und der zur  
Schirmbilderzeugung notwendigen Funktionsgruppen (z.B. Zäh-  
ler, Synchron- und Helltestsignalerzeugung) wird der gesam-  
te Zeichenvorrat auf dem angeschlossenen Monitor abgebildet  
und kann visuell kontrolliert werden.

Werden beim Abarbeiten der Testroutine oder bei der Anzeige  
des Zeichenvorrats Fehler registriert (Fehlerhalt des Pro-  
gramms bzw. fehlerhaftes Schirmbild), ist eine Reparatur der  
Steckeinheit erforderlich.

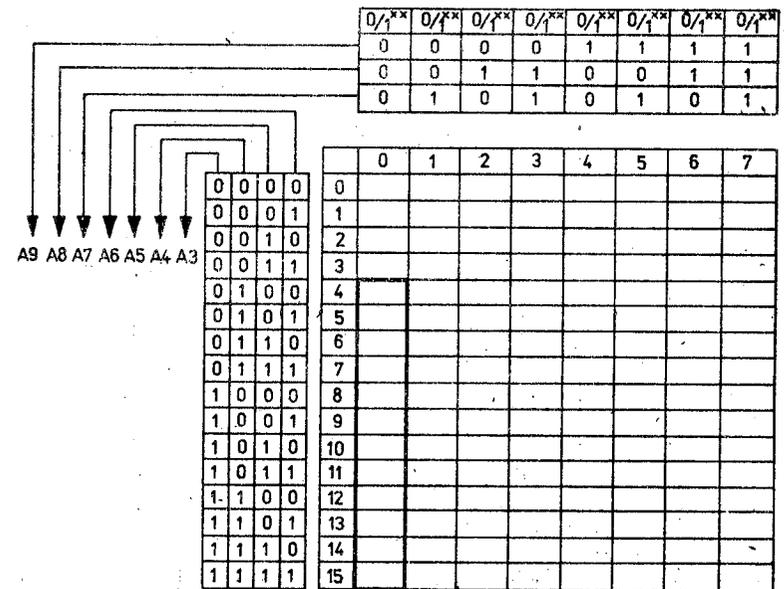


Tabelle 1

Die stark umrandeten Felder dürfen beim  
Typ ABS K 7023.01 nicht mit Zeichen/Symbolen  
belegt werden!

	Byteadresse										Byteinhalt								Bildpunkt								Linien-Nr.
	binär										binär																
	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	1	2	3	4	5	6	7	8	
EPROM 47							0	0	0																	1	
							0	0	1																	2	
							0	1	0																	3	
							0	1	1																	4	
							1	0	0																	5	
							1	0	1																	6	
							1	1	0																	7	
							1	1	1																	8	
EPROM 46							0	0	0																	9	
							0	0	1																	10	
							0	1	0																	11 <sup>x</sup>	
							0	1	1																	12 <sup>xx</sup>	
							1	0	0																	13 <sup>x</sup>	
							1	0	1																	14 <sup>x</sup>	
							1	1	0																	15 <sup>x</sup>	
							1	1	1																	16 <sup>x</sup>	

Tabelle 2

- \* Bei Arbeit mit Cursor nicht belegen
- \*\* 0: Zeichendarstellung ohne Cursor; 1: Zeichendarstellung mit Cursor
- \*\*\* Bei alphanumerischen Zeichen zur Erzeugung des Zeichenzwischenraumes nicht belegen

Anlage 1: Formular zur Programmierung des Zeichengenerators

## II.

### ABS K 7024.20

#### 1.

##### Kurzcharakteristik

Mit Hilfe der Anschlußsteuerung ABS K 7024.20 kann der Monitor K 7222.11 (Einschubvariante) bzw. K 7222.21 (Auftischvariante) am Systembus des Mikrorechners K 1520 betrieben werden. Die Steckeinheit enthält einen Bildinhaltspeicher mit einer Kapazität von 2 kByte, einen programmierbaren Zeichengenerator und die zur Erzeugung des Schirmbildes im Format 24 Zeilen mit 80 Zeichen erforderliche Steuerlogik.

Im Zeichengenerator können im Rasterfeld von 8 x 12 Bildpunkten maximal 116 alphanumerische Zeichen oder quasigrafische Elemente gespeichert werden.

Die Verbindung zwischen Anschlußsteuerung und Monitor erfolgt über ein abgeschirmtes sechsadriges Kabel.

#### 2.

##### Technische Daten

**Steckeinheitenabmessung:** 215 mm x 170 mm  
**Steckraster:** 20 mm  
**Steckverbinder:** 2 x 58polig, indirekt  
Bauform 304-58, TGL 29331/03  
**Monitoranschluß:** Steckverbinder, indirekt  
STL 102-10, TGL 29331/04  
3 Steuerleitungen (VIDEO, BSYN,  
(INTENS)  
Alle Ausgänge in TTL-Pegel  
Leitungslänge max. 5 m  
**Einsatzbedingungen:** 5/60/30/95/10-1E  
**Stromversorgung:**  
**Betriebsspannung:** Stromaufnahme  
5 P : + 5 V ± 5 % etwa 2,0 A

12 P : + 12 V ± 5 % etwa 0,15 A  
5 N : - 5 V ± 5 % etwa 0,1 A

Ein- und Ausgangsleitungen zum Systembus K 1520

16 Adressenleitungen: AB 0 ... AB 15  
(Eingänge Low-Power-Schottky-TTL)  
8 Datenleitungen: DE 0 ... DE 7  
(Ein-/Ausgänge Low-Power-Schottky-TTL)  
6 Steuerleitungen: MREQ, WR, RD, MEMDI, RFSH,  
RESET  
(Eingänge Low-Power-Schottky-TTL)  
1 Steuerleitung: RDY  
(Ausgang TTL-Pegel)

Bildwiederholtspeicher-Anfangsadresse:

Im Bereich 0000 (hex) ... F 800 (hex) wahlweise im  
2 kByte-Raster.

**AnzeigeKapazität:** 1920 alphanumerische Zeichen oder  
quasigrafische Elemente  
**Zahl der Zeilen:** 24  
**Zeichenzahl/Zeile:** 80  
**PositionsRaster:** 8 x 12 Bildpunkte  
**Bildwiederholffrequenz:** 51 Hz  
**Zeichenabstand\*** 1 Punkt  
**Zeilenabstand \*** 2 Linien  
**Zeichenumfang:** max. 116 Zeichen  
**Zeichenkode:** 7-bit-Kode entspr. TGL RGW 356-76  
**Zeichengenerator:** 2 Stück EPROM, steckbar  
**Helligkeitsstufen:** 2  
**Kursor:** wahlweise blinkend oder ruhend

\* bei Darstellung alphanumerischer Zeichen

### 3.

#### Funktionsbeschreibung

##### 3.1.

#### Prinzip der Erzeugung des Schirmbildes

Die Erzeugung des Schirmbildes auf dem an die ABS angeschlossenen Monitor erfolgt nach dem Fernsehprinzip, d.h. ein Schreibstrahl wird mit einer hohen Horizontalfrequenz und einer niedrigeren Vertikalfrequenz über den Bildschirm abgelenkt und dabei punktweise entsprechend der darzustellenden Information in seiner Intensität gesteuert. Jede Horizontallinie setzt sich aus 640 Bildpunkten zusammen. Das Bildfeld beinhaltet 288 Horizontallinien.

Die Anschlußsteuerung ABS K 7024.20 ist so konzipiert, daß das Bildfeld in 1920 Zeichenpositionen (= 24 Zeilen zu je 80 Zeichen) aufgeteilt ist. Jedem Zeichen stehen daher 12 Horizontallinien (im folgenden nur als Linien bezeichnet) mit je 8 Bildpunkten zur Verfügung. Der 8. Bildpunkt eines alphanumerischen Zeichens wird stets dunkelgetastet und bildet den horizontalen Zeichenabstand. Die 11. und 12. Linie einer Zeile sind dem Cursor und der Erzeugung des vertikalen Zeilenabstandes vorbehalten (gilt nicht bei quasigrafischen Elementen).

Jeder Zeichenposition ist im 2 kByte-Bildinhaltspeicher eine Adresse fest zugeordnet. Die Anfangsadresse des wählbaren Adreßbereichs des Bildinhaltspeichers ist der ersten Zeichenposition der ersten Zeile zugeordnet, die folgende Adresse der 2. Zeichenposition der 1. Zeile usw. Die Anzeige der im Bildinhaltspeicher enthaltenen Informationen geschieht in der Weise, daß durch Zeichenpositions- und Zeilenzähler dem Bildinhaltspeicher die aktuelle Zeichenpositionsadresse mitgeteilt wird, die gerade vom Schreibstrahl erreicht worden ist. Das unter dieser Adresse gespeicherte Zeichen wird dem Zeichengenerator übergeben, der über einen Parallel-Serienschwandler dem Helltestverstärker im Monitor das zur punktwweisen Schreibstrahlsteuerung erforderliche Steuersignal entsprechend dem aktuellen Stand des Linienzählers zuführt.

##### 3.2.

#### Blockschaltbild

Zum leichteren Verständnis der Funktion der Anschlußsteuerung ist in Abb. II/1 das Blockschaltbild dargestellt.

##### 3.3.

#### Beschreibung der Funktionsblöcke

##### 3.3.1.

#### Taktgenerator

Vom Taktgenerator wird eine quarzstabilisierte Rechteckimpulsfolge (Punktakt) mit der Frequenz 13,8 MHz bei einem Tastverhältnis von 0,5 und TTL-gerechten Pegeln erzeugt. Sie ist die Grundlage aller zeitlichen Abläufe bei der Zeichendarstellung auf dem Bildschirm des Monitors. Aus der Periodendauer von 72,5 ns ergibt sich die Schreibzeit für einen Bildpunkt.

##### 3.3.2.

#### Punktzähler

Dieser Funktionsblock wird durch eine achtstellige Zählkette gebildet. An den Ausgängen stehen Impulsfolgen zur Verfügung, deren Frequenz 1/8 der Punktaktfrequenz beträgt. Jedem Ausgang ist einer der acht Bildpunkte der Linie eines Zeichens zugeordnet. In anderen Funktionsblöcken werden die Impulse des 1., 2., 4. und 8. Bildpunktes ausgewertet.



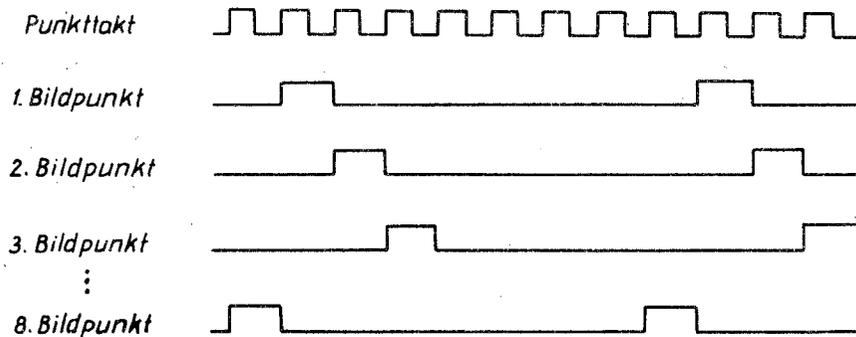


Abb. II/3 Punktzähler - Ausgangssignale

### 3.3.3. Zeichenpositionszähler

Dem Zeichenpositionszähler werden die Impulse des Punktzählers zugeführt.

Die Impulse des 1. Bildpunktes werden von einem Binärzähler gezählt, an dessen Ausgängen parallel Konjunktionsgatter zur Entschlüsselung des 81. und 108. Zählimpulses angeschlossen sind. Beim Zählerstand 81 wird das Signal HOR abgeschaltet und ein Impuls an den Linienzähler abgegeben.

Beim Zählerstand 108 wird mit Hilfe von Bildpunkt takten der Zeichenpositionszähler auf den Zählerstand 0 zurückgesetzt.

Der aktuelle Zählerstand bildet nach teilweiser Verschlüsselung die unteren 7 Bit der zum Lesen des Bildinhaltspeichers benötigten Adresse.

Für die Funktionsgruppe 'Synchronimpulserzeugung' erfolgt zusätzlich eine Entschlüsselung der Zählerstände 90 und 104.

### 3.3.4. Linien- und Zeilenzähler

Diese beiden Funktionsblöcke enthalten Binärzähler mit den Zählbereichen 0 ... 11 bzw. 0 ... 23 (dez.) entsprechend dem Bildaufbau (vgl. mit Pkt. 3.1.) aus 24 Zeilen zu je 12 Linien. Dem Linienzähler werden die vom Zeichenpositionszähler beim Zählerstand 81 abgegebenen Impulse zugeführt. Beim Umschalten des Zählerwertes 11 auf den Wert 0 vom Linienzähler ein Impuls an den Zeilenzähler abgegeben. Außerdem wird dem Zeichengenerator der aktuelle Zählerstand mitgeteilt.

Der Zeilenzähler zählt die vom Linienzähler empfangenen Impulse. Der momentane Zählerstand bildet nach entsprechender Verschlüsselung die oberen 5 Bit der zum Lesen des Bildinhaltspeichers benötigten Adresse.

Vom Linien- und Zeilenzähler wird außerdem das Signal BR erzeugt, das, nachdem die 12. Linie der 24. Zeile geschrieben worden ist, für die Zeit von 1,5 ms (entspricht der Schreibzeit für 2 Zeilen) in den Low-Zustand übergeht und zur Dunkelastung des Bildschirms während des Bildrücklaufs führt.

### 3.3.5. Bildinhaltspeicher

Das Speichervolumen des RAM-Bildinhaltspeichers beträgt 2048 x 8 Bit. Entsprechend dem Anzeigeformat von 24 x 80 = 1920 Zeichen werden für die Anzeige die Speicherplätze 0 bis 1919 benötigt und auf dem Bildschirm dargestellt. Vom Systembus aus können jedoch alle 2048 Speicherplätze beschrieben und gelesen werden. Während die darzustellenden Zeichen im 7-Bit-Kode gespeichert werden, wird mit dem 8. Bit festgelegt, ob das betreffende Zeichen mit oder ohne Cursor auf dem Bildschirm angezeigt wird. Zur Adressierung des 2 kByte-Speicherbereiches sind 11 Adreßleitungen (A 0 ... A 10) vorhanden, deren Signalbelegung durch den Funktionsblock 'Adressenumschaltung' erfolgt. Im Funktionsblock 'Speicheradressenkodierung' wird eine Reduzierung der 12 Zählerausgänge (7

Zeichenpositionszähler- und 5 Zeilenzählerausgänge) zu 11 Adreßleitungen vorgenommen.

Die einzuschreibenden Daten werden vom Funktionsblock 'Datenumschaltung' bereitgestellt und über die Dateneingänge DI in den aktuell adressierten Speicherplatz transportiert.

Über den Datenausgang DO werden die Daten des aktuell adressierten Speicherplatzes an den Funktionsblock 'Einzeichenspeicher' übergeben oder über den Funktionsblock 'Datenumschaltung' auf den K 1520-Datenbus gelegt.

Zur Steuerung des Bildinhaltspeichers stehen die Signale an den Steuereingängen  $\overline{WE}$  und  $\overline{CS}$  zur Verfügung. Tabelle 1 zeigt die Belegung dieser Signale in den möglichen Funktionszuständen des Speichers.

Tabelle 1

	$\overline{CS}$	$\overline{WE}$
DO hochohmig	high	unbestimmt
Schreiben	low	low
Lesen	low	high

### 3.3.6.

#### Einzeichenspeicher

Das beim Lesen des Bildinhaltspeichers auf den Ausgangsleitungen liegende Datenbyte wird dem Einzeichenspeicher zugeführt. Beim gemeinsamen Auftreten von 'high'-Signalen an den Steuereingängen C 2 und V, die an die Signalleitungen 'Punkttakt' und '1. Bildpunkt' angeschlossen sind, wird das an den Eingängen anliegende Datenbyte in den Speicher übernommen und gleichzeitig auf dessen Ausgang geschaltet. Bis zum Eintreffen der folgenden Impulse an den Steuereingängen C 2 und V steht das Datenbyte am Ausgang zur Verfügung. Wenn in der Zwischenzeit eine neue Information am Speichereingang anliegt, wird durch diese der Speicherinhalt zum o.g. Zeitpunkt überschrieben.

Durch den Einzeichenspeicher wird gewährleistet, daß jedes

Datenbyte mindestens 580 ns (= Schreibzeit für eine Zeichenlinie) am Ausgang anliegt und als Adresse für den Zeichengenerator zur Verfügung steht.

### 3.3.7.

#### Zeichengenerator und Parallel-Serienwandler

Zur Speicherung von max. 116 verschiedenen alphanumerischen Zeichen bzw. quasigrafischen Symbolen im Punktraster 8 x 12 sind über 1 kByte Speichervolumen erforderlich. Der Zeichengenerator besteht deshalb aus 2 EPROM-Schaltkreisen mit je 1 kByte Speicherinhalt, wobei in einem Schaltkreis die Bildpunkte der Linien 1 ... 8 und im anderen die Bildpunkte der Linien 9 ... 12 gespeichert sind.

Zur Adressierung eines Bytes werden 10 Adreßleitungen benötigt. Der niederwertige Adreßteil (A 0 ... A 2) wird durch den aktuellen Linienzählerstand bestimmt (das 4. Bit des Linienzählers bewirkt die Auswahl des jeweils angesprochenen EPROM-Schaltkreises über dessen Steuereingang CS/ $\overline{WE}$ ). Der höherwertige Adreßteil (A 3 ... A 9) wird durch den 7-Bit-Kode des darzustellenden Zeichens bestimmt.

Da das adressierte Byte an den EPROM-Ausgängen parallel zur Verfügung steht, die Verarbeitung der den Bildpunkten entsprechenden Bits jedoch seriell erfolgt, ist dem Zeichengenerator ein als Parallel-Serienwandler arbeitendes Schieberegister nachgeschaltet. Mit dem 8. Bildpunktimpuls wird das an den EPROM-Ausgängen anliegende Byte in das Schieberegister übernommen; und mit der Frequenz des an den Steuereingängen C 1, C 2 liegenden Punktaktes werden die einzelnen Bits seriell der nachfolgenden Funktionsgruppe 'Videosignalerzeugung' zugeführt.

### 3.3.8.

#### Videosignalerzeugung

In diesem Funktionsblock wird das Signal VIDEO erzeugt, durch das in der Bildröhre des Monitors der Strahlstrom gesteuert

wird. Das Signal VIDEO wird durch disjunktive und konjunktive Verknüpfung der vom Parallel-Serienwandler abgegebenen Bildpunktimpulse, dem Ausgangssignal des Funktionsblockes 'Kursoraufbereitung', den Dunkelstastensignalen für Zeilen- und Bildrücklauf (HOR, BR) und dem Dunkelstastensignal beim Anliegen der Geräteadresse an der ABS (gebildet im Funktionsblock 'Lese- und Schreibsteuerung') erzeugt. Da das Signal VIDEO über eine FM-Plastschlauchleitung bis zu max. 5 m zum Monitor übertragen werden muß, sind als Kabeltreiberstufe zwei parallelgeschaltete Open-Kollektor-Gatter am Ausgang angeordnet.

3.3.9.  
Synchronimpulserzeugung

In diesem Funktionsblock wird das zur Erzeugung des Schirmbildes im Monitor erforderliche Synchronsignal BSYN bereitgestellt. Die Bildung des Signals und die Zeitverhältnisse sind aus Abb. II/4 und II/5 ersichtlich.

3.3.10.  
Lesen-, Schreibsteuerung, Adressen-, Datenumschaltung

Die Lesen- und Schreibsteuerung stellt die Verbindung zwischen K 1520-Systembus und Bildinhaltspeicher her. Zum K 1520-System arbeitet die Anschlußsteuerung im Speicherbetrieb, d.h. es sind keine E/A-Aktivitäten zwischen der passiven Bildschirmenzeigebaugruppe und dem K 1520 erforderlich. Der Adreßbus (AB 0 ... AB 15) liefert mit eingeschaltetem MREQ (Speichertransfergesuch) die gültige Speicheradresse für Lesen bzw. Schreiben des Bildinhaltspeichers. Der 2 kByte-Bildinhaltspeicher liegt im Adreßraum des K 1520. Die Anfangsadresse ist in 2 kByte-Bereichen wählbar (s. Pkt. 4.). Die Verfügbarkeit der Anschlußsteuerung wird mit dem Signal RDY auf dem Systembus K 1520 signalisiert. Die interne Adressierung des Bildinhaltspeichers wird bei jedem Speicherverkehr mit dem K 1520 über CS-Eingänge des SE 16 und

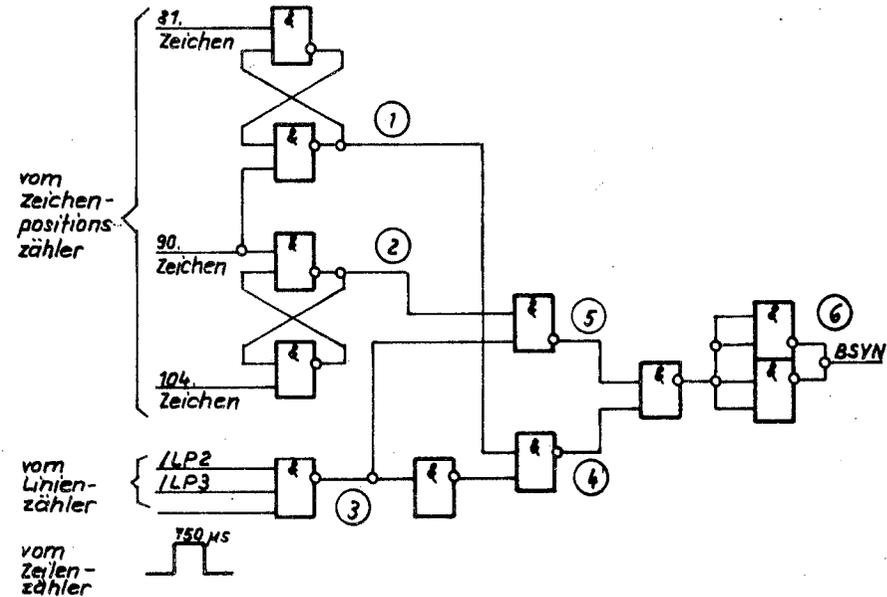


Abb. II/4 Erzeugung des Signals BSYN

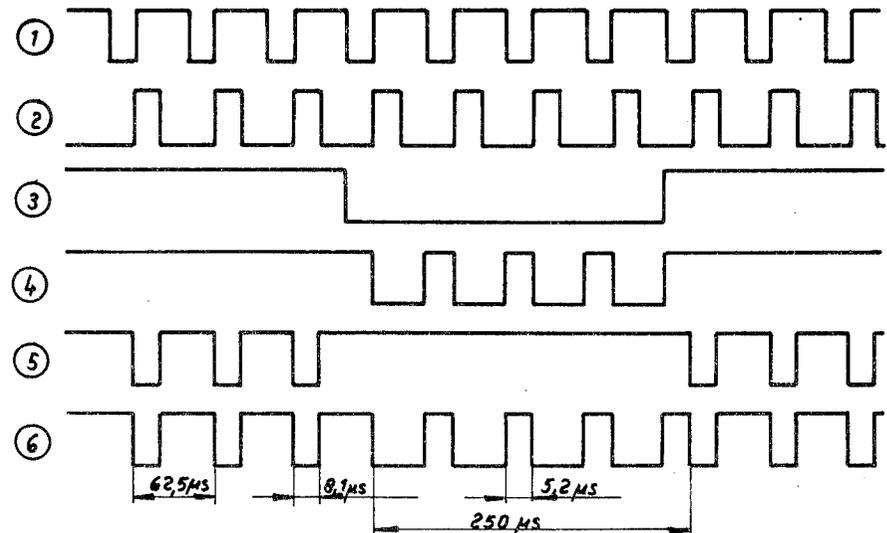


Abb. II/5 Impulsdiagramm zu Abb. II/4

SE 12 gesperrt (Ausgänge hochohmig; Schalterstellungen 1 - 2 von S 8 und S 10 geschlossen). Die Sperrung wird vorgenommen bei anliegender Bildschirmgeräteadresse und aktivem Signal MREQ sowie nichtaktivem Signal MEMDI. Die Durchschaltung des Adreßbusses des K 1520 erfolgt nach Erkennen der Adresse der Anschlußsteuerung durch die Antivalenzschaltkreise PS 86 bei aktivem Signal MREQ und nichtaktivem MEMDI sowie RFSH. Weiterhin werden mit der erkannten Adresse und den Signalen RD (Lesen) bzw. WR (Schreiben) die CS- und DIEN-Eingänge der SE 16 des bidirektionalen Datenbus (DB 0 ... DB 7) geschaltet. Mit dem Schalter S 7 (Stellung 3 - 4 geöffnet) kann ein Auslesen des Bildwiederholerspeichers durch den K 1520 verhindert werden (Lesesperre). Bei geschlossener Schalterstellung 3 - 4 von S 8 erfolgt die Durchschaltung des K 1520-Busses sowie die Abschaltung der internen Adressierung des Bildwiederholerspeichers nur während der Strahlrücklaufzeiten (Linien- und Bildrückläufe). Bei Hinlauf des Strahles (während der Linienschreibzeit) wird bei Bildinhaltspeicheradressierung sofort das Signal WAIT gebildet (Schalterstellung 3 - 4 von S 10 geschlossen) und ein Abschalten der internen Adressierung des Bildwiederholerspeichers verhindert. Das Signal WAIT bleibt bis zum Beginn des Rücklaufes aktiv und verzögert damit den Speicherverkehr. Bei Ende des Speicherverkehrs werden die Datenbusverstärker und die Adreßfreigabe wieder weggeschaltet und die internen Adreßleitungen durch die SE 12 und SE 16 über die WIRE-OR-Leitungen wieder zum Bildinhaltspeicher geschaltet.

### 3.3.11.

#### Kursoraufbereitung

Ein Zeichen wird auf dem Bildschirm des Monitors mit Cursor dargestellt, wenn im 8. Bit des Datenbytes eine 1 eingetragen ist. In diesem Fall wird beim Erscheinen eines Impulses auf der Leitung des 8. Bildpunktes das Flip-Flop so gestellt, daß an den Funktionsblock 'Videosignalerzeugung' ein Low-Signal abgegeben wird. In Abhängigkeit vom Signal auf der Leitung des D-Einganges wird das Flip-Flop beim nächsten Zeichen

zurückgestellt oder nicht. Durch die Beschaltung des Setzeinganges des Flip-Flops ist gewährleistet, daß dieses nur beim Schreiben der 12. Zeichenlinie über seinen D-Eingang gestellt werden kann. Mit dem Schalter S 12 (Stellung 3 - 4 geschlossen) kann ein blinkender Cursor eingestellt werden. Dabei wird in einem Binärzähler das Signal BR frequenzmäßig untersetzt und steuert über ein Konjunktionsgatter den Setzeingang des Flip-Flop. Für ruhenden Cursor muß der Schalter S 12 in der anderen Stellung (1 - 2 geschlossen) stehen.

Bei quasigrafischen Darstellungen muß der Cursor unterdrückt werden. Dazu muß im 8. Bit des Datenbytes eine '0' eingetragen werden.

### 3.3.12.

#### Intensitätssteuerung

Allgemein sind für Feldkennzeichnungen 12 Attributzeichen festgelegt, die durch die Bitkombination

Bit DB 6, DB 5, DB 4. (DB 3 + DB 2)

bestimmt sind (Zeichen 0/4 bis 0/15 der Kodetabelle für 7-Bit-Kode).

Innerhalb dieser Attributzeichen bewirkt das Bit DB 1 = logisch 1 die Einschaltung der Intensivhelligkeit.

Ein Attributzeichen mit DB 1 = logisch 0 schaltet die intensive Helligkeit wieder aus.

Zwischen dem Einzeichenspeicher und dem Zeichengenerator werden die Datenbits entnommen und einer Erkennungslogik zugeführt. Ein dekodiertes Attributzeichen mit DB 1 = 1 schaltet ein Flip-Flop ein, welches wieder das Signal INTENS schaltet. Zum Abschalten wird ein Attributzeichen mit DB 1 = 0 benötigt. Zwei weitere Flip-Flop bewirken ein Abschalten der Intensität am Linienende sowie eine Übernahme in die nächste Zeile.

Mit dem Schalter S 11 (Stellung 1 - 2 geschlossen) wird erreicht, daß die 12. Linie (Cursorlinie) stets intensiv hell geschrieben wird. Sollte dies bei quasigrafischen Darstellungen stören, so kann durch Umschaltung des Schalters S 11 in

die andere Stellung eine Darstellung der 12. Linie entsprechend den Linie 0 bis 11 erreicht werden.

Befindet sich kein Attributzeichen im Bildwiederholungspeicher, wird am Bildende normale Helligkeit eingestellt.

#### 4.

##### Bestimmung des Bildinhaltspeicher-Adreßbereichs

Die Anfangsadressen des Bildinhaltspeichers können wahlweise von der Adresse 0000 (hex) bis zur Adresse F 800 (hex) im 2 kByte-Raster festgelegt werden.

Die Auswahl der Anfangsadressen erfolgt durch entsprechende Stellungen der Schalter S 2 bis S 6. Aus Tabelle 2 ist die Zuordnung der Schalter zum gewünschten Adreßbereich zu entnehmen. Der Schalter S 1 bleibt unbenutzt.

Tabelle 2: Adreßschalter

Adreßbereich (hex)	Schalter					*
	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	
0000 - 07 FF						
0800 - 0 FFF						-
1000 - 17 FF	-					
2000 - 27 FF		-				
3000 - 37 FF	-	-				
4000 - 47 FF			-			
5000 - 57 FF	-		-			
6000 - 67 FF		-	-			
7000 - 77 FF	-	-	-			
8000 - 87 FF				-		
9000 - 97 FF	-			-		
A 000 - A 7 FF		-		-		
B 000 - B 7 FF	-	-		-		
C 000 - C 7 FF			-	-		
D 000 - D 7 FF	-		-	-		
E 000 - E 7 FF		-	-	-		
F 000 - F 7 FF	-	-	-	-		

- Schalter geschlossen

\* Für die in der Tabelle nicht angegebenen Adreßbereiche X 800 - XFFF ist zusätzlich der Schalter S 6 zum entsprechenden Adreßbereich X 000 - X 7 FF zu schließen.

5.

Programmierung des Zeichengenerators

Die Anschlußsteuerung ABS K 7024.20 wird mit unprogrammierten Zeichengenerator-Schaltkreisen geliefert.

Als Programmierhilfsmittel zur Erarbeitung des EPROM-Inhalts und der Adressenzuordnung dient Anlage 1. Zunächst sind die zu programmierenden Zeichen bzw. Symbole in das Kodiefeld der Tabelle 1 einzutragen. Entsprechend dem Darstellungsprinzip der Zeichen durch ein 10 x 8-Punktraster (einschließlich Zeichenzwischenraum) wird für jedes Zeichen ein Speichervolumen von 10 Byte benötigt, wobei jedes Byte die Informationen für eine Zeichenlinie enthält. Zur Adressierung eines Bytes stehen 10 Adreßleitungen zur Verfügung. Die niederwertigen 3 Bit der Adresse werden durch den aktuellen Linienzählerstand gebildet (das 4. Bit des Linienzählers bewirkt die Auswahl des jeweils angesprochenen PROM über dessen Steuerungseingang CS/WE). Die restlichen 7 Bit sind durch den Zeichenkode bestimmt. Durch Übertragung des 7-Bit-Kodes von Tabelle 1 für das zu programmierende Zeichen in das Adreßfeld der Tabelle 2 ergibt sich die Zuordnung von Adressen und Datenbytes eines Zeichens für beide EPROM-Schaltkreise. Dieser Vorgang wiederholt sich für alle zu programmierenden Zeichen bzw. Symbole. Die auf diese Weise ermittelten Adreß- und Datenzuordnungen sind anschließend auf für das zur Verfügung stehende EPROM-Ladegerät geeignete Datenträger zu übertragen.

In Abb. II/6 ist die Anordnung der EPROM-Schaltkreise auf der Steckeinheit dargestellt.

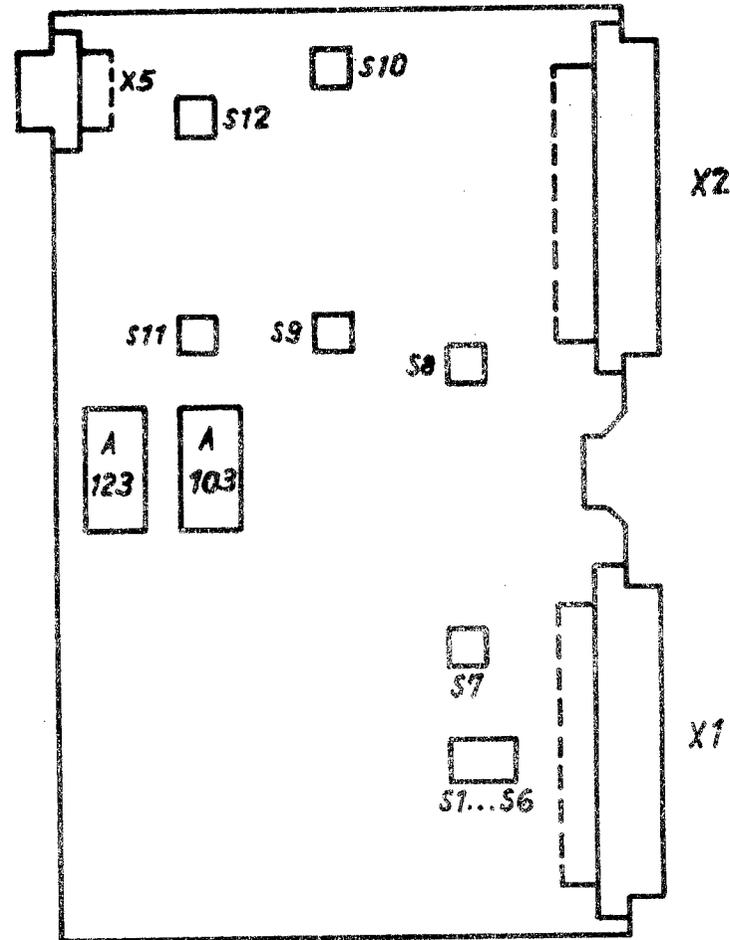


Abb. II/6 Lage der Zeichengenerator-Schaltkreise, der Steckverbinder und der Schalter auf der Steckeinheit

6.

Anhang

Anlage

Formular zur Programmierung des Zeichengenerators

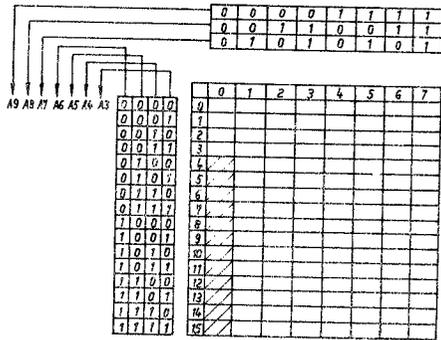


Tabelle 1

Die schraffierten Felder dürfen nicht mit Zeichen/Symbolen belegt werden!

Byteadresse		Byteinhalt		Bildpunkt								Linien-Nr.						
binär		hex		binär														
A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
		0	0	0														1
		0	0	1														2
		0	1	0														3
		0	1	1														4
		1	0	0														5
		1	0	1														6
		1	1	0														7
		1	1	1														8
		0	0	0														9
		0	0	1														10
		0	1	0														11
		0	1	1														12

Tabelle 2

Die schraffierten Felder werden nicht dargestellt!

Tabelle 3 Bedeutung der Schalter

Schalter	Kontaktstellung		Wirkung
S 7	1 - 2	3 - 4	Lesen Bildwiederholtspeicher durch K 1520 möglich
	3 - 4	1 - 2	Lesesperre für Bildwiederholtspeicher
S 8	1 - 2	3 - 4	Zugriff zum Bildwiederholtspeicher nur in den Rücklaufzeiten möglich
	3 - 4	1 - 2	Zugriff jederzeit möglich
S 9	1 - 2	3 - 4	Dunkeltastung bei Bildspeicherzugriff abgeschaltet (für Betriebsweise mit WAIT)
	3 - 4	1 - 2	Dunkeltastung bei Bildspeicherzugriff aktiv
S 10	1 - 2	3 - 4	Zuschaltung des Signals WAIT
	3 - 4	1 - 2	Sperrung des Signals /WAIT bei Betriebsweise für sofortigen Speicherzugriff
S 11	1 - 2	3 - 4	12. Linie/Zeile normal hell (für quasigrafische Darstellungen)
	3 - 4	1 - 2	12. Linie/Zeile (Kursor) intensiv hell (für alphanumerische Darstellungen)
S 12	1 - 2	3 - 4	Kursor ruhend
	3 - 4	1 - 2	Kursor blinkend

### III.

#### ABS K 7025

##### 1.

#### Kurzcharakteristik

Mit der Anschlußsteuerung ABS K 7025 können Monitore der Typen

- K 7222.11 (Einbaugerät, 2 Helligkeitsstufen)
- K 7222.21 (Auftischgerät, 2 Helligkeitsstufen)

am Systembus des Mikrorechners K 1520 betrieben werden.

Die ABS K 7025 besteht aus zwei Steckeinheiten. Sie enthält einen Bildinhaltspeicher der Kapazität 2 kByte sowie einen programmierbaren Zeichengenerator und die zur Erzeugung des Schirmbildes erforderliche Steuerlogik.

Im Zeichengenerator können im Rasterfeld von 8 x 12 Bildpunkten maximal 100 alphanumerische Zeichen gespeichert werden.

Die Steuerlogik ermöglicht die wahlweise Anzeige im Format 24 Zeilen à 80 Zeichen (ges. 1920 Zeichen) oder im Format 12 Zeilen à 40 Zeichen (ges. 480 Zeichen).

Außerdem können frei wählbare Schirmbildfelder 'Invers' oder 'Intensiv hell' dargestellt werden. Die Verbindung zwischen Anschlußsteuerung und Monitor erfolgt über abgeschirmtes Kabel.

##### 2.

#### Technische Daten

Steckeinheitenanzahl:	2 (1 x Typ 012-6611) (1 x Typ 012-6621)
Steckeinheitenabmessungen:	215 mm x 170 mm
Steckrasster:	20 mm
Steckverbinder :	2 x 58polig, indirekt Bauform 304-58, TGL 29331/03
Monitoranschluß:	Steckverbinder, indirekt STL 102 - 10 TGL 29331/04
46	1.12.516601.0/61

#### Einsatzbedingungen:

Temperatur der Umgebungsluft:	+ 5 °C ... + 60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei 30 °C:	95 %
Luftdruck:	84 kPa ... 107 kPa

#### Lager- und Transportbedingungen:

Temperatur:	- 50 °C ... + 50 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei 30 °C:	95 %

#### Stromversorgung:

5P: + 5 V ± 5 %	etwa 2,5 A
12P: + 12 V ± 5 %	etwa 0,15 A
5N: - 5 V ± 5 %	etwa 0,1 A

#### Ein- und Ausgangsleitungen zum Systembus K 1520:

- 16 Adressenleitungen: ABO ... AB15  
(Eingänge Low-Power-Schottky-TTL)
- 8 Datenleitungen: DBO ... DB7  
(Ein-/Ausgänge Low-Power-Schottky-TTL)
- 8 Steuerleitungen: WR, RD, REQ, MEMDI, RFSH, M1,  
IORQ, RESET  
(Eingänge Low-Power-Schottky-TTL)
- 1 Steuerleitung: RDY  
(Ausgang TTL-Pegel)
- 4 Steuerleitungen für Verdrahtung der Prioritätsketten:  
IEI, FIO, BAI, PAO

#### Ausgangsleitungen zum Monitor:

- 3 Steuerleitungen: VIDEO, BSYN, INTENS (Ausgänge TTL-Pegel)
- Übertragungsentfernung max. 5 m

Verbindungen zwischen den beiden Steckeinheiten werden über freie Plätze des Koppelbus geführt (s. Anlage 1).

#### Bildinhaltspeicher-Anfangsadresseß

Im Bereich 0000 (hex.) ... FF00 (hex.) wahlweise im 2 kByte-Raster.

Anzeige Kapazität	1920 Zeichen	480 Zeichen
Zahl der Zeilen	24	12
Zeichenzahl/Zeile	80	40

Positionsrester	8 x 12	8 x 12 (verdoppelt)
Bildwiederhol- frequenz	> 50 Hz	> 50 Hz
Zeichenabstand	1 Punkt	2 Punkte
Zeilenabstand	1 Linie	2 Linien
Zeichenumfang	100 darstellbare Zeichen	
Zeichencode	7-Bit-Code entspr. TGL 23207/01	
Zeichengenerator	2 Stück EPROM steckbar	
Helligkeitsstufen	Normal hell oder Intensiv hell	
Darstellungsarten	Normal oder Invers	
Kursor	8 x 1 Punkt; blinkend oder ruhend (wahlweise vom Programm steuerbar)	

### 3.

#### Funktionsbeschreibung

##### 3.1.

#### Prinzip der Erzeugung des Schirmbildes

Die Erzeugung des Schirmbildes auf dem an die ABS angeschlossenen Monitor erfolgt nach dem Fernsehprinzip, d.h. ein Schreibstrahl wird mit einer hohen Horizontalfrequenz und einer niedrigeren Vertikalfrequenz über den Bildschirm abgelenkt und dabei punktweise entsprechend der darzustellenden Information in seiner Intensität gesteuert. Jede Horizontallinie setzt sich aus 640 Bildpunkten zusammen. Das Bildfeld beinhaltet 288 Horizontallinien. Die Anschlußsteuerung K 7025 ist so konzipiert, daß vom Programm aus steuerbar das Bildfeld wahlweise in 1920 Zeichenpositionen (24 Zeilen mit 80 Zeichen) oder in 480 Zeichenpositionen (12 Zeilen mit 40 Zeichen) aufgeteilt werden kann. Im folgenden wird dieses mit 'Format 1920' bzw. 'Format 480' bezeichnet. Bei 'Format 1920' stehen jeder Zeichenposition 8 Bildpunkte und 12 Linien zur Verfügung. Der 8. Bildpunkt und die 1. Linie einer Zeichenposition sind nicht mit Informationen belegt und bilden daher den Zeichen- bzw. Zeilenabstand.

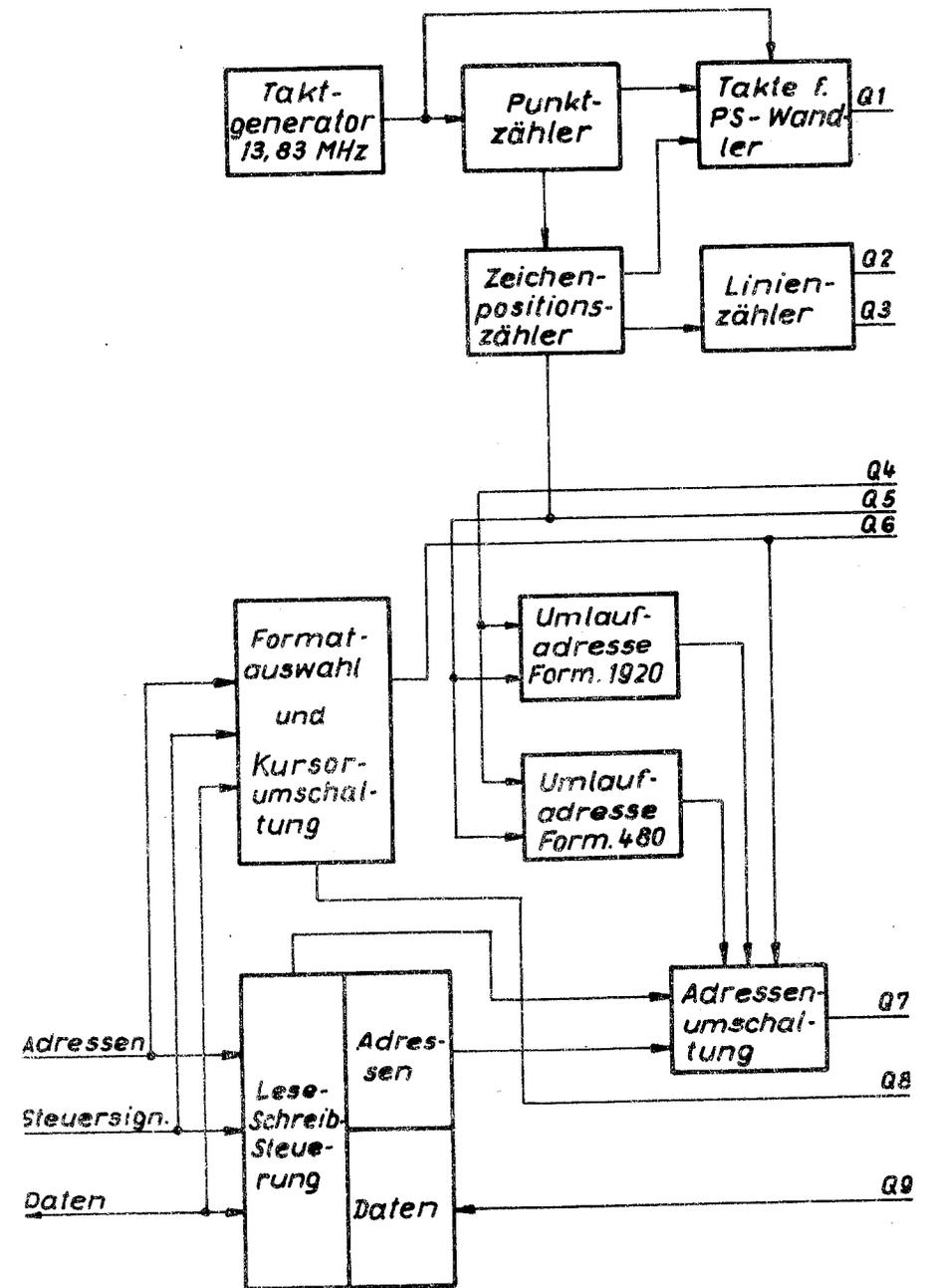


Abb. III/1 Blockschaltbild

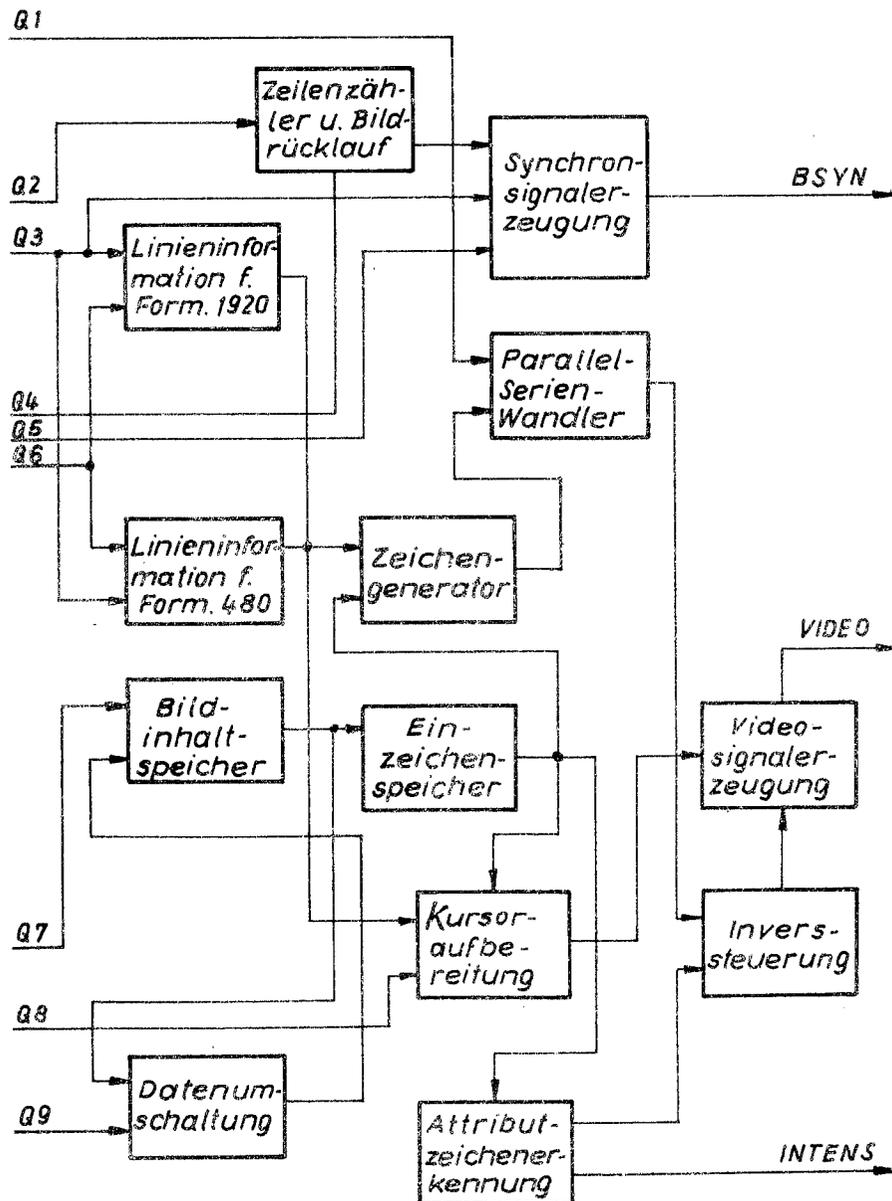


Abb. III/2

Die eigentliche Zeichendarstellung im 7x10 Raster erfolgt dann mit dem 1. bis 7. Bildpunkt der 2. bis 11. Linie einer Zeichenposition. Der Cursor liegt jeweils in der 12. Linie.

Bei 'Format 480' verdoppeln sich die Bildpunkt- und Linienzuordnungen. Es stehen damit jeder Zeichenposition 16 Bildpunkte und 24 Linien zur Verfügung. Der 15. und 16. Bildpunkt und die 1. und 2. Linie bilden den Zeichen- bzw. Zeilenabstand. Die Zeichendarstellung bleibt im 7x10 Grundraster. Jedes einzelne Rasterelement wird jedoch 4fach dargestellt (je zwei Bildpunkte auf zwei Linien). Die Zeichendarstellung erfolgt dann mit dem 1. bis 14. Bildpunkt der 3. bis 22. Linie einer Zeichenposition. Der Cursor liegt jeweils in der 23. und 24. Linie. Jeder Zeichenposition ist im 2 kByte-Bildinhaltsspeicher eine Adresse fest zugeordnet. Der ersten Zeichenposition der ersten Zeile ist die Anfangsadresse des Umlaufbereiches, der zweiten Zeichenposition der 1. Zeile ist die zweite Adresse usw. zugeordnet. Die Anzeige der im Umlaufbereich des Bildinhaltsspeichers enthaltenen Informationen geschieht in der Weise, daß aus Zeichenpositions- und Zeilenzählerstand über Volladdier die aktuelle Bildinhaltsspeicheradresse gebildet wird. Das unter dieser Adresse gespeicherte Zeichen wird dem Zeichengenerator übergeben. Der führt über einen Parallel-Serienwandler dem Hellstärker im Monitor das zur punktwweisen Schreibstrahlsteuerung erforderliche Steuersignal (entsprechend dem aktuellen Stand des Linienzählers) zu.

### 3.2.

#### Blockschaltbild

Zum leichteren Verständnis der Funktion der Anschlußsteuerung ist in Abb. III/1 das Blockschaltbild dargestellt. Die in der Beschreibung der Funktionsblöcke in Klammern gesetzten Schaltkreis- bzw. Pinnummern ermöglichen ein schnelleres Auffinden der beschriebenen Schaltkreise und Signalleitungen in den Stromlaufplänen.

Zusätzlich sind in den Stromlaufplänen die Funktionsblöcke durch Strichpunktlinien abgegrenzt und beschriftet. Die Stromlaufpläne sind allerdings nicht Bestandteil der Betriebsdokumentation.

### 3.3.

#### Beschreibung der Funktionsblöcke

#### 3.3.1.

##### Taktgenerator

Vom Taktgenerator wird eine quarzstabilisierte Rechteckimpulsfolge (Punkttakt) mit der Frequenz 13,8 MHz bei einem Tastverhältnis von 0,5 und TTL-gerechten Pegeln erzeugt. Sie ist die Grundlage aller zeitlichen Abläufe bei der Zeichendarstellung auf dem Bildschirm des Monitors.

Taktgenerator Typ: S007  
 Periodendauer:  $T = 72,5 \text{ ns}$   
 'High'-Zeit:  $t_p = 35 \text{ ns (+9ns; -13ns)}$

#### 3.3.2.

##### Punktzähler

Der Punktzähler wird aus dem Punktaktuntersetzter und der vierstelligen zyklischen Schiebekette gebildet. Der untergesetzte Punktakt UPT steuert die Schiebekette an. Alle zwei Bildpunkte wird die 'Low'-Information weitergeschoben. Zu einem Umlauf gehören acht Bildpunkte.

#### Punktakt

#### UPT

#### /ZT 1-2

#### /ZT 3-4

#### /ZT 5-6

#### /ZT 7-8

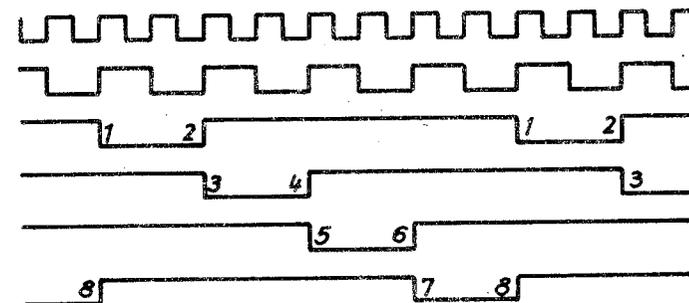


Abb. III/3 Punktzähler-Ausgangssignale  
 (Pin 5 bzw. 9 der FF)

#### 3.3.3.

##### Zeichenpositionszähler

Der aktuelle Zählerstand des Zeichenpositionszählers wird für die Bildung der Umlaufadresse benötigt, um den zugeordneten Platz des Bildinhaltspeichers zu lesen. Der Zeichenpositionszähler wird von dem Signal ZT 1-2 des Punktzählers angesteuert. Das Weiterzählen erfolgt also jeweils nach acht Bildpunkten. Der Zeichenpositionszähler besteht aus dem Binärzähler und den Entschlüsselungen der Zählerstände 0,1,81 und 109. Mit den Entschlüsselungssignalen /P109 und /P0 wird die Zählerlöschschaltung und mit /P1 und /P81 das Horizontal-FF angesteuert.

Der Löschvorgang hat folgenden zeitlichen Ablauf:

ZT 1-2 Zählen auf 109  
 ZT 3-4  
 ZT 5-6  
 ZT 7-8 Lösch-FF setzen, Zähltakt sperren  
 ZT 1-2 Zähler löschen (Inhalt = 0)  
 ZT 3-4

- ZT 5-6
- ZT 7-8 Lösch-FF rücksetzen, Zähltakt freigeben
- ZT 1-2 Zählen auf 1

Für die Synchronimpulserzeugung erfolgt zusätzlich die Entschlüsselung der Zählerstände 104 und 90.

### 3.3.4. Linienzähler

Der Linienzähler ist ein Binärzähler, der jeweils am Zeilenende mit dem Signal PB1 weitergeschaltet wird. Sein aktueller Zählerstand wird als Teiladresse für den Zeichengenerator benötigt. Die Zählweise ist abhängig vom jeweils eingeschalteten Format. Bei Format 1920 wird von 0 bis 11 gezählt. Die bits 0, 1 und 2 werden als Adresse und bit 3 und 3 als Chipselect für den Zeichengenerator verwendet. Bei Format 480 wird von 0 bis 23 gezählt. Damit die Linien doppelt aufgerufen werden, erfolgt eine Zuordnungsverschiebung. Hier werden die bits 1, 2, 3 als Adresse und bit 4 und 4 als Chipselect verwendet. Die Zuordnungsverschiebung und die Umschaltung werden mit SE12 realisiert.

Tabelle 1: Zählweise und Bitzuordnung des Linienzählers

Zählen 1920, bit 0...3	0	1	2	3	...	10	11	0	1	...	10	11	0
Zuordnung 1920,LP 0...3	0	1	2	3	...	10	11	0	1	...	10	11	0
Zählen 480, bit 0...4	0	1	2	3	...	10	11	12	13	...	22	23	0
Zuordnung 480,LP 0...3	0	0	1	1	...	5	5	6	6	...	11	11	0
bit 0	L	H	L	H	...	L	H	L	H	...	L	H	L
bit 1 LPO	L	L	H	H	...	H	H	L	L	...	H	H	L
bit 2 LP1	L	L	L	L	...	L	L	H	H	...	H	H	L
bit 3 LP2	L	L	L	L	...	H	H	H	H	...	L	L	L
bit 4 LP3	L	L	L	L	...	L	L	LL	L	...	H	H	L

Der Linienzähler wird durch eine Löschschialtung auf 0 zurückgesetzt. Die Löschschialtung spricht an, wenn der Zeichengenerator die Linie 12 ausgeben soll. Es sind dann die zugeordneten Signale vom Linienzähler LP2 und LP3 auf 'H'. Dabei schaltet das Signal L12FF ein. Das bewirkt die Löschung. Die Entschlüsselung der Linie 12 erfolgt mit einem 4fach NAND, an dem bit 3 fest und bit 2 oder 4 je nach Format angelegt wird.

Der Löschvorgang hat folgenden zeitlichen Ablauf:

- ZT 1-2 Linienzähler auf 12
- ZT 3-4
- ZT 5-6 Signal L12FF ein
- ZT 7-8
- ZT 1-2 Linienzähler auf 0 (Löschen)
- ZT 3-4
- ZT 5-6 Signal L12FF aus

### 3.3.5. Zeilenzähler und Bildrücklauf

Der aktuelle Zählerstand des Zeilenzählers wird für die Bildung der Umlaufadresse benötigt, um den zugeordneten Platz des Bildinhaltspeichers zu lesen.

Der Zeilenzähler wird von bit 3 (negiert) des Linienzählers angesteuert. Das Weiterzählen erfolgt also bei Format 1920 jeweils beim Löschen des Linienzählers und bei Format 480 beim Zählen des Linienzählers von 15 auf 16 und ebenfalls beim Löschen. In beiden Fällen, also unabhängig vom Format, zählt der Zeilenzähler von 0 bis 23. Durch die Verdoppelung der Rasterbeziehungen bei der Zeichenanzeige mit Format 480 wird nur aller zwei Zeilen ein neuer Bereich des Bildinhaltspeichers adressiert. Die Bildung der Umlaufadresse erfolgt mit den geradzahigen Zählerständen (0,2,4,6...22), indem das niedrigste Zählerbit weggelassen wird. Das niedrigste bit wird jeweils beim Zählen des Linienzählers von 15 auf 16 auf 'H' geschaltet.

Tabelle 2: Zählen des Zeilenzählers

Zeilenzähler 1920	0	1	2
Linienzähler 1920	0 1 2 ... 11 0	1 2 3 4 ... 11 0 1 ...	
Linienzähler 480	0 1 2 ... 11 12 13 14 15 16 ... 23 0 1 ...		
Zeilenzähler 480	0	(1)	2

Damit der in Tabelle 2 für Format 480 dargestellte Synchronismus zwischen Linienzähler und Zeilenzähler gewährleistet ist, wird das FF für das niedrigste bit des Zeilenzählers über den Setzeingang S vom Linienzähler aus zwangsgesetzt. Somit wird das 2. FF des Zeilenzählers immer mit dem Löschen des Linienzählers weitergezählt. Geschieht das Setzen nicht, kann das niedrigste bit des Zeilenzählers entgegengesetzt schalten. Dann erfolgt das Weiterzählen des 2. FF mit dem Übergang des Linienzählers von 15 auf 16. Bei dieser Zählweise ist die Bildung der Signale BR und BSYN gestört.

Vom Linien- und Zeilenzähler wird das Signal BR erzeugt, nachdem die letzte Linie der letzten Zeile geschrieben worden ist. Das Signal BR geht für die Dauer, die der Schreibzeit von 2 Zeilen entspricht, in den LOW-Zustand über und führt zur Dunkelastung des Bildschirms während des Bildrücklaufs.

Der Bildrücklauf hat folgende zeitliche Abläufe:

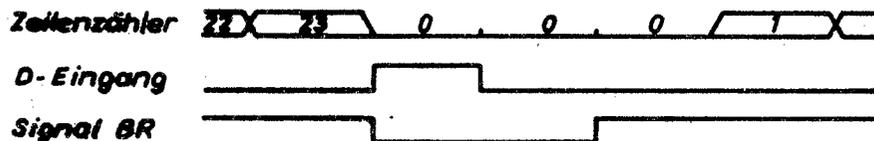


Abb. III/4 Signal BR, bezogen auf den Zeilenzähler

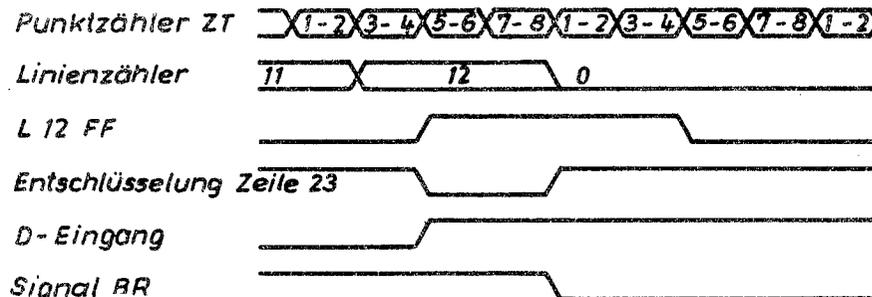
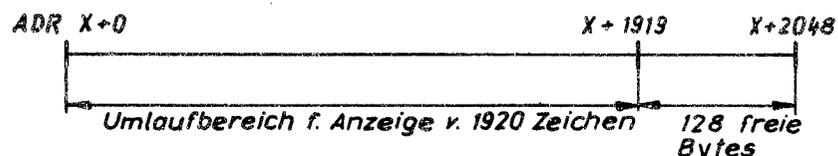


Abb. III/5 Einschalten von BR, bezogen auf den Punkttakt

### 3.3.6. Bildinhaltspeicher

Entsprechend der max. Anzeigekapazität von 1920 Zeichen beträgt das Speichervolumen des RAM-Bildinhaltspeichers 2048x8 bit. Während die darzustellenden Zeichen im 7-bit-Code gespeichert werden, wird mit dem 8. bit festgelegt, ob das betreffende Zeichen auf dem Bildschirm mit oder ohne Cursor angezeigt wird. Für die beiden Anzeigeformate sind folgende Speicherorganisationen festgelegt:

**Format 1920:**



**Format 480:**

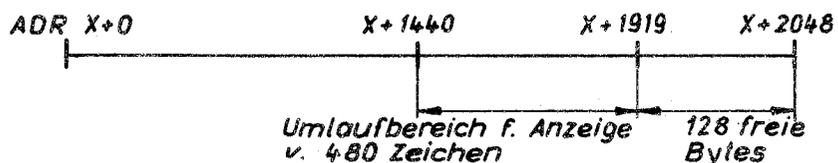


Abb. III/6 | Bildinhaltspeicherorganisation

Der Bildinhaltspeicher ist mit 1 kbit Speicherschaltkreisen aufgebaut. Diese Schaltkreise sind zu zwei 1 kByte-Speicherblocks zusammengeschaltet. Die Blockauswahl erfolgt über Chipselekt. Adressen und Daten werden von den Funktionskomplexen Adressenumschaltung und Datenumschaltung bereitgestellt.

**3.3.7. Umlaufadressenbildung**

Die Umlaufadressenbildung erzeugt aus den Signalen von Zeichenpositionszähler und Zeilenzähler die entsprechende Bildinhaltspeicheradresse für den Umlaufbereich.

Durch die Anzahl 40 bzw. 80 Zeichen je Zeile ist die direkte Verwendung der Zählerausgänge als Adresse nicht möglich. Deshalb wird die Information des Zeichenpositionszählers bei jeder neuen Zeile mit der Information des Zeilenzählers durch Addition in VOLL-ADDER-Schaltkreisen korrigiert.

Bei Format 1920 müssen die Speicheradressen für die Zeichen am Zeilenanfang die Dezimalwerte 0, 80, 160, 240 usw. bis 1840 ergeben.

Bei Format 480 ist durch die Bildinhaltspeicherorganisation eine Anfangsadresse von 1440 (dezimal) zu bilden. Die Anfangsadressen für die nächsten Zeilen gehen in 40er Schritten bis 1880. Durch die Verdoppelung der Rasterbeziehungen bei diesem Format werden zur Adressenbildung vom Zeichenpositionszähler und Zeilenzähler jeweils das niedrigste Zählerbit weggelassen.

In Tabelle 3 sind die zu addierenden bits zusammengestellt. Die Addition erfolgt mit Übertrag in die nächsthöhere Spalte. A kennzeichnet das entstehende Adressenbit. P und Z sind die bits von Zeichenpositionszähler und Zeilenzähler mit ihren Wertigkeiten. Die eingetragenen H-Pegel ergeben in den entsprechenden Wertigkeiten die Anfangsadresse 1440 (dezimal). Die Zeilenzählerbits werden, bei Format 1920 beginnend, bei A4 (Wertigkeit 16) und bei A6 (Wertigkeit 64) zum Zeichenpositionszähler addiert. 16 plus 64 ergibt dann die notwendige '80er'-Korrektur. Analog entsteht bei Format 480 die '40er'-Korrektur aus 8 plus 32 (A3 und A5).

Tabelle 3: Schema zur Umlaufadressenbildung

	CS	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
1920					P64	P32	P16	P8	P4	P2	P1	
	Z16	Z8	Z4	Z2	Z1							
480	H		H	H		H						
			Z16	Z8	Z4	Z2	P64	P32	P16	P8	P4	P2

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, daß bei Format 1920 für die Bildung von A6 drei bits zu addieren sind. Das dritte bit (P64) wird über ein NAND-ADDER eingerechnet. Bei Format 480 sind für die Bildung von A5 vier bits zu verrechnen. Das geschieht in einem dritten VOLLADDER-Schaltkreis, da doppelte Überträge zu verrechnen sind. Hier ist auch die Bildung von A9 ein Sonderfall. Sie geschieht durch ODERung der Überträge des 2. und 3. VOLLADDER-Schaltkreises in der 4. ADDER-Funktion des 2. Schaltkreises.

### 3.3.8.

#### Lesen-Schreibsteuerung, Adressen-, Datenumschaltung

Die Lesen- und Schreibsteuerung stellt die Verbindung zwischen K 1520 Systembus und Bildinhaltspeicher her. Der Adressenbus (AEO ... AB15) liefert mit eingeschaltetem MREQ (Speichertransforgesuch) die gültige Speichersadresse für Lesen bzw. Schreiben des Bildinhaltspeichers, und auf dem Datenbus (DBO ... DE7) wird das Datenbyte vom bzw. zum ausgewählten Speicherplatz übertragen. Die Bereitschaft der Anschlußsteuerung wird mit dem Signal RDY zum System K 1520 signalisiert. Der 2 KByte-Bildinhaltspeicher liegt im Adreßraum des K 1520. Die Anfangsadresse ist in 2 KByte-Schritten wählbar. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, beim Lesen mit Systembusadresse den Datenweg zum Systembus zu sperren.

Der Grundzustand ergibt sich für die Anschlußsteuerung nach dem infolge Netzeinschalten durchgeführten Rücksetzen des Systems mit RESET. Damit wird ein statischer Haltekreis eingeschaltet, wodurch eine Sperre der Anzeige erreicht wird. Eine Anzeige erfolgt erst nach Laden des Bildinhaltspeichers durch den K 1520. Die Adressierung des Bildinhaltspeichers erfolgt über die Adressenumschaltung. Es stehen drei Adressengruppen zur Auswahl:

Systembusadresse  
Umlaufadresse für Format 1920  
Umlaufadresse für Format 480

Die Umschaltung übernehmen Signale der Formatauswahl und der Lesen-, Schreibsteuerung. Sie ist mit SE12 und SE16 realisiert. Die interne Umlaufadressierung des Bildinhaltspeichers wird bei jedem Speicherverkehr mit dem K 1520 über die CS1-Eingänge der entsprechenden SE16 mit dem Signal GRA (Gültigkeit RAM) gesperrt. Das Signal GRA wird aktiv bei anliegender Bildschirmgeräteadresse und aktivem Signal MREQ sowie nicht aktiven Signalen MEMDI und RFSH. Die Entschlüsselung erfolgt durch die Antivalenzgatter T186 mit nachgeschaltetem 8fach-NAND-Gatter. Das Signal GRA steuert dabei auch zusammen mit RD (Lesen) bzw. WR (Schreiben) die CS- und DIEN-Eingänge der SE16 des bidirektionalen Datenbusses (DBO ... DE7).

Über die DIEN-Eingänge wird auch die oben erwähnte Möglichkeit, beim Lesen die Verbindung zum Datenbus zu sperren, realisiert. Das kann notwendig werden, wenn z.B. im Arbeitsspeicher des Rechners RAM-Schaltkreise mit einem Integrationsgrad von mehr als 2K zum Einsatz kommen. Dazu ist auf der StE Typ 012-6621 das Kontaktfeld X11 (s. Anlage 3) wie folgt zu verbinden:

X11 : 02 - 03 Datenweg frei  
X11 : 02 - 01 Datenweg gesperrt

### 3.3.9.

#### Einzeichenspeicher

Das beim Lesen des Bildinhaltspeichers auf den Ausgangsleitungen liegende Datenbyte wird dem Einzeichenspeicher zugeführt. Mit dem Signal ZT1-2=High am Eingang C2 und der HL-Flanke von UPT am Eingang V erfolgt die Übernahme des Datenbytes in den Einzeichenspeicher und das Durchschalten auf

dessen Ausgang. Dadurch wird gewährleistet, daß jedes Datenbyte lange genug als Adresse am Zeichengenerator anliegt, um seine max. Verzögerungszeit von etwa 450 ns zu überbrücken.

### 3.3.10.

#### Zeichengenerator und Parallel-Serienwandler

Der Zeichengenerator wird durch 2 EPROM-Schaltkreise mit je 1KByte Speicherkapazität gebildet. In ihnen ist der für die Anzeige auf dem Monitorbildschirm vorgesehene Zeichenvorrat (max. 100 Zeichen) gespeichert. Entsprechend dem Darstellungsprinzip innerhalb einer Zeichenposition durch ein 8x12 Punkttraster (einschließlich Zwischenräume und Cursorlinie) wird für jedes Zeichen ein Speichervolumen von 12 Byte reserviert, wobei jedes Byte die Information für eine Zeichenlinie enthält.

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. Linie       | Zeilenzwischenraum (Linienzähler = 0)        |
| 2. - 11. Linie | Zeichendarstellung (Linienzähler = 1 bis 10) |
| 12. Linie      | Kursor (Linienzähler = 11)                   |
| 1. - 7. Punkt  | Zeichendarstellung                           |
| 8. Punkt       | Zeichenzwischenraum                          |

Zur Adressierung eines Bytes stehen 10 Adreßleitungen zur Verfügung. Die niederwertigen 3 bit der Adresse werden durch den aktuellen Linienzählerstand gebildet. Die restlichen 7 bit sind durch den Zeichencode bestimmt. Das 4. bit des Linienzählers bewirkt die Auswahl des jeweils angesprochenen EPROM über dessen Steuereingang CS/WE. Da das adressierte Byte an den EPROM-Ausgängen parallel zur Verfügung steht, die Verarbeitung der den Bildpunkten entsprechenden bits jedoch seriell erfolgt, ist dem Zeichengenerator ein als Parallel-Serienwandler arbeitendes Schieberegister nachgeschaltet. Die Taktierung des Schieberegisters ist abhängig vom eingestellten Format.

Bei Format 1920 wird das an den EPROM-Ausgängen anliegende Byte am Ende des 8. Bildpunktes in das Schieberegister übernommen, und mit der Frequenz des Punktaktes werden die einzelnen bits seriell der Videosignalerzeugung zugeführt.

Bei Format 480 erfolgt zur Realisierung der Verdopplung der Rasterbeziehungen die Parallelübernahme nur aller zwei Zeichen. Die Ausblendung des Übernahmetaktes erfolgt mit dem niedrigsten bit des Zeichenpositionszählers. Auch beim Schieberegister wird mit dem Signal UPT (untersetzter Punktakt) jeder zweite ausgeblendet, so daß die Information über zwei Rasterpunkte anliegt (s. auch Anlagen 2 und 3).

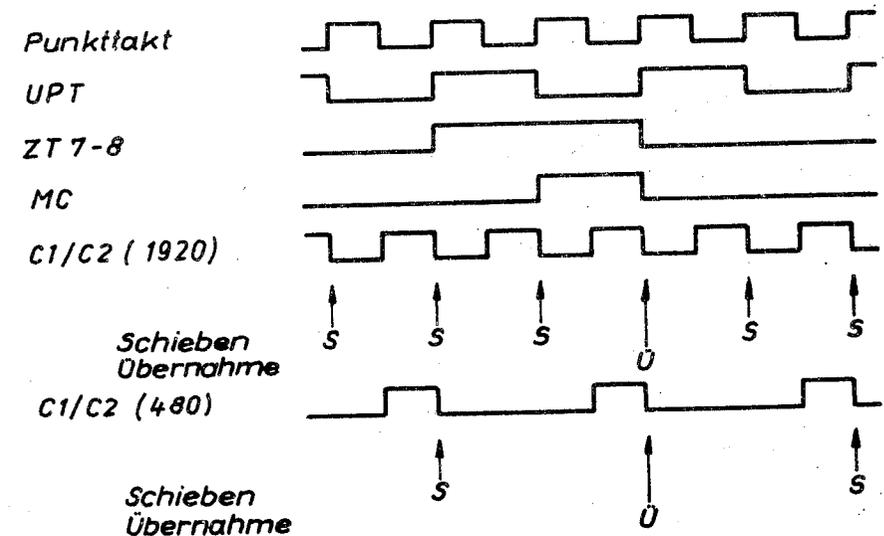


Abb. III/7 Takte für den Parallel-Serienwandler

### 3.3.11.

#### Formatauswahl und Kursorumschaltung

Die Formatauswahl und Kursorumschaltung sind vom Systembus über Ausgabebefehle (OUT) steuerbar. Als Kanaladresse ist festgelegt:

AB0 ... AB3 = LOW

AB4 ... AB7 = frei wählbar

Die gewählte Adresse ist durch Schalter in der Entschlüsselungsschaltung zu fixieren. Die Entschlüsselung erfolgt durch SE05-Schaltkreise. Im Datenbyte des Ausgabebefehls ist in DE0 und DE1 die jeweilige Betriebsart kodiert. Es gilt folgende Zuordnung:

Tabelle 4: Kodierung des Datenbytes

DE1	DE0	Betriebsart
L	L	Kursor ruhend
L	H	Kursor blinkend
H	L	Format 480
H	H	Format 1920

Der jeweilige Ausgabebefehl kann nur eine dieser vier Betriebsarten steuern. Zwei Haltekreise speichern die Zustände für Kursor oder Format.

Die folgende Tabelle enthält die Zusammenstellung der 5 zu schließenden Verbindungen für die verschiedenen Kanaladressen (s. Anlage 3).

Tabelle 5: Schaltverbindungen für die Kanaladressenentschlüsselung (Roter Punkt sichtbar: Schalter geschlossen)

AB6	AB5	AB4	von	nach	Schalter
L	L	L	01	02	S1
L	L	H	03	04	S2
L	H	L	05	06	S3
L	H	H	07	08	S4
H	L	L	09	10	S5
H	L	H	11	12	S6
H	H	L	13	14	S7
H =	H	H	15	16	S8

(Jeweils nur ein Schalter geschlossen)

AB7	von	nach	Schalter
L	01	02	S11
	05	06	S12
	09	10	S13
	13	14	S14
H	03	04	S11
	07	08	S12
	11	12	S13
	15	16	S14

(Obere oder untere Gruppe)

### 3.3.12.

#### Kursoraufbereitung

Ein Zeichen wird auf dem Bildschirm des Monitors mit Kursor dargestellt, wenn das 8. bit des Datenbytes auf H gesetzt ist. Die Information des 8. bits wird mit der Rückflanke von ZT 7-8 in dem D-Flip-Flop gespeichert. Mit dem FF-Ausgang wird das Videosignal gesteuert. Durch die Beschaltung des Setzeingangs des FF ist gewährleistet, daß dieses nur bei der Kursorlinie (Linienzähler = 11) über seinen D-Eingang gestellt werden kann.

Das Signal CUR der Kursorumschaltung steuert die Darstellungsart:

- Signal CUR = L: Kursor normal
- Signal CUR = H: Kursor blinkend

Das Signal CUR ist mit dem Ladeeingang des Binärzählers verbunden. Bei Low wird der Eingangs-H-Pegel auf den Ausgang des Zählers durchgeschaltet, und die 'Linie 11-Entschlüsselung' wird nicht unterdrückt. Der Kursor wird ruhend dargestellt. Bei CUR = H wird das Signal BR vom Zähler frequenzmäßig untersetzt. Mit dieser Frequenz wird die 'Linie 11-Entschlüsselung' unterdrückt. Der Kursor erscheint blinkend.

### 3.3.13.

#### Attributzeichensteuerung

Als Attributzeichen werden aus dem 7-bit-Code alle Zeichen mit den hexadezimalen Werten von 04 bis 1F erkannt. Dabei steuern die Datenbits D0 und D1 die Invers- bzw. Intensiv-hell-Darstellung:

- D0 = L: Normal
- D0 = H: Invers
- D1 = L: Normal hell
- D1 = H: Intensiv hell

Die Entschlüsselung der einzelnen Attributzeichen für Invers und Intensiv sowie die Erzeugung notwendiger Steuersignale erfolgt in einem gemeinsamen Schaltungskomplex. Die dazu notwendigen Datenbits D0 bis D7 werden am Einzeichenspeicherausgang abgegriffen. Die Datenbits D2 bis D6 werden mit dem AND-NOR-Schaltkreis (A42) und dem nachgeschalteten 4fach-NAND (A33) entschlüsselt. Das Ausgangssignal (A33:08) wird bei jedem gültigen Attributzeichen aktiv. Dieses Signal gelangt über weitere Gatter an das 3fach-NAND (A34:09), das für die negierten Eingangssignale als NOR wirkt.

Hier werden 3 Bedingungen für den Takt des triggernden Attributzeichen-Flip-Flop (AZ-FF, A46:09) zusammengefaßt:

- (A34:09) (Ein- oder Ausschalten des FF bei Attributzeichen, außer bei Attributzeichenwechsel oder -wiederholung)
- (A34:10) (Ausschalten am Linienende mit  $\overline{P109}$ , wenn AZ-FF noch eingeschaltet ist)
- (A34:11) (Einschalten am Linienanfang mit  $\overline{P0}$ , wenn Feld über zwei oder mehr Zeilen geht ( $\overline{U-FF}$ , A36:09-ein))

Bevor das zusammengefaßte Signal an den C-Eingang (A46:11) gelangt, wird es mit dem Zeitsignal des 8. Bildpunkts ZTS verknüpft.

Zu (A34:09):

Attributzeichenwechsel bedeutet, daß nach 'Invers-ein' 'Intensiv-hell-ein' folgt oder umgekehrt. Attributzeichenwiederholung bedeutet, daß nach z.B. 'Invers-ein' wieder 'Invers-ein' folgt. Analog gilt das bei Intensiv-hell bzw. bei den Ausschaltfunktionen.

Bei all diesen Attributzeichenfolgen wird das Umschalten des AZ-FF unterdrückt (A33:04, 05). Der Attributzeichenwechsel ist jedoch nicht gestattet, wenn bereits ab dem 1. Zeichen einer Zeile ein Feld von der Vorzeile her eingeschaltet ist.

Zu (A34:11):

Reicht ein Invers- oder Intensiv-hell-Feld über mehrere Zeilen, so wird die AZ-FF-ein-Information am Zeilenende mit dem Signal L12FF im Ü-FF (A36:09) gespeichert und so in die nächste Zeile übernommen. Damit wird dann am nächsten Zeilenanfang mit  $\overline{PO}$  das AZ-FF jeweils wieder eingeschaltet.

Das Signal  $\overline{PO}$  (Zeichenpositionszähler=0) ist nicht voll entschlüsselt. Es schaltet bei allen geraden Zählerständen von 0 bis 62. Das Signal an A34:13 sperrt das NAND-Gatter bei den Impulsen, die bei 2 bis 62 anliegen.

Nach dem AZ-FF werden Intensiv und Invers getrennt behandelt. Das Invers-Intensiv-Flip-Flop (II-FF, A36:05,06) entscheidet zwischen beiden (Pin 5=H-Invers, Pin 6=H-Intensiv hell).

In das Intensiv-Signal wird noch die Cursor-Information einbezogen. D.h. der Cursor (A45:12) wird immer Intensiv hell dargestellt, außer bei Invers (A45:13).

Die Weiterverarbeitung der Ausgangsinformation des AZ-FF zum Invers-Signal erfolgt im Invers-Flip-Flop (IV-FF, A46:05).

Einschalten des IV-FF:

- Freigabe des R-Eingangs durch das AZ-FF
- H-Pegel am D-Eingang durch das II-FF
- Einschalten IV-FF mit LH-Flanke am C-Eingang

Ausschalten des IV-FF:

Über R-Eingang bei Ausschalten des AZ-FF

Bildung des Einschalttaktes (A46:03):

Bei Invers ist zur Zeichendafstellung ein helles Vorfeld notwendig. Dazu werden bei Format 1920 ein und bei Format 480 zwei Bildpunkte des als Leerzeichen erscheinenden Attributzeichens, das Invers einschaltet, bereits invers abgebildet. Steht das Invers einschaltende Attributzeichen als letztes Zeichen in der Zeile, wird dieses Vorfeld (sonst heller Balken am Zeilenende) unterdrückt. Zur Ausbildung des Vorfeldes bei Invers von Zeilenanfang an (Einschalten erfolgte

in einer vorherigen Zeile) wird das Horizontalsignal HOR formatabhängig ein bzw. zwei Bildpunkte vorzeitig eingeschaltet. Wenn aber dann in diesem Fall am Zeilenanfang ein Attributzeichen 'Invers-aus' steht, wird dieses Vorfeld (sonst heller Balken am Zeilenanfang) ebenfalls unterdrückt. All diese Bedingungen werden durch die besondere Aufbereitung des Einschalttaktes realisiert. Hauptsächlich wird die formatabhängige Verzögerung des Parallel-Serien-Wandlers ausgenutzt. Dazu wird, wenn ein Einschalttakt gebildet werden soll, am Serieneingang A0 (A64:1) ein H-Pegel angelegt. Nach sieben seriellen Verschiebungen entsteht am Ausgang (A54:11) eine LH-Flanke, da vor dem durchgeschobenen H-Pegel immer 'Low' als 8. Bildpunkt hindurchläuft. Mit dieser Flanke wird das IV-FF eingeschaltet.

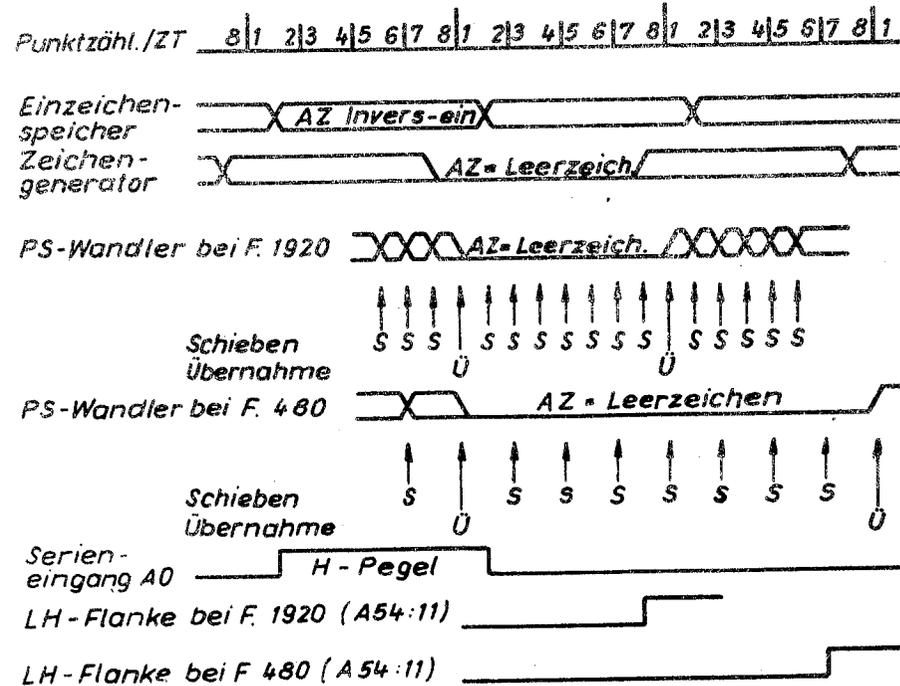


Abb. III/B Bildung Einschalttakt für IV-FF

Der H-Pegel für den Serieneingang A0 wird mit den Gattern des NAND-Schaltkreises (A35) gebildet:

- (A35:01) H-Pegel durch Attributzeichen
- (A35:02) H-Pegel am Linienanfang durch Ü-FF
- (A35:10) Einschalten H-Pegel am Linienanfang mit P109 und Ü-FF
- (A35:04) Ausschalten H-Pegel am Linienanfang mit Sondersignal

Nach dem Durchlauf durch den PS-Wandler wird der so entstehende Einschalttakt noch über ein NAND-Gatter geführt, um für oben beschriebene Sonderfälle bestimmte Einschalttakte zu unterdrücken:

- A49:01 Unterdrückung Einschalttakt am Linienende
- A49:02 Unterdrückung Einschalttakt bei unmittelbarer Folge von Einschalten und Ausschalten, z.B. am Zeilenanfang bei Einschalten durch Ü-FF und Ausschalten mit erstem Zeichen
- A49:04 Unterdrückung der Überschneidungsnadeln mit ZT 7-8

Bildung Gültigkeitssignale für Attributzeichen:

- A33:12 Attributzeichensperre bei Speichertransfer zwischen Systembus und Bildinhaltspeicher
- A33:13 Gültigkeitssignal für Attributzeichen bei Speicheradressierung mit Umlaufadresse

Der Gültigkeitsbereich für Attributzeichen entspricht etwa dem Bereich des eingeschalteten Horizontalsignals HOR. Der Gültigkeitsbereich beginnt beim Zeichenpositionszählerstand 1 und endet bei 81 jeweils mit der Vorderflanke von ZT 7-8. Die Bildung erfolgt mit dem FF (A47:08) (Nachbildung ZPZ=1) und dem NAND-FF (A32).

Die Verwendung von NOR als Gültigkeitssignal ist nicht möglich, da dann am Linienanfang bei Format 1920 das Attributzeichen in der ersten Stelle nicht wirkt und am Linienende der Inhalt der ersten Adresse des Dunkelbereichs bereits wirkt.

### 3.3.14.

#### Videosignalerzeugung

In einem achtfach NAND wird das Signal VIDEO erzeugt. Es steuert in der Bildröhre des Monitors den Strahlstrom und setzt sich aus folgenden Einzelsignalen zusammen:

- Dunkeltasten nach RESET
- Dunkeltasten bei Bildrücklauf mit BR
- Dunkeltasten bei Linienrücklauf mit HOR
- Dunkeltasten bei Speichertransfer zwischen Systembus und Bildinhaltspeicher
- Bildinhalt bei Normaldarstellung
- Negierter Bildinhalt bei Invers

Das Dunkelasten bei Speichertransfer erfolgt sofort bei Speicheraufruf. Die Freigabe des VIDEO-Signals erfolgt durch das Schieberegister T195, vier Zeichenzeiten nach Beendigung des Speichertransfers. Da das Signal VIDEO über ein Koaxialkabel bis zu max. 5 m zum Monitor übertragen werden muß, sind als Kabeltreiberstufen zwei parallelgeschaltete Gatter mit offenem Kollektor am Ausgang angeordnet.

3.3.15.

Synchronsignalergzeugung

In diesem Schaltungskomplex wird das zur Erzeugung des Schirmbildes im Monitor erforderliche Synchronsignal BSYN bereitgestellt. Die Bildung des Signals und die Zeitverhältnisse sind aus den folgenden Bildern ersichtlich:

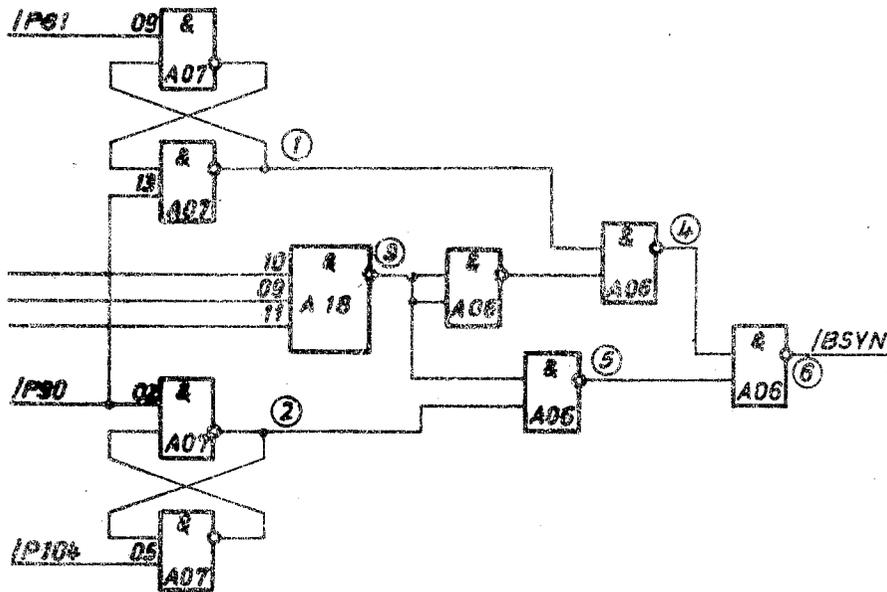


Abb. III/9 Erzeugung des Signals BSYN

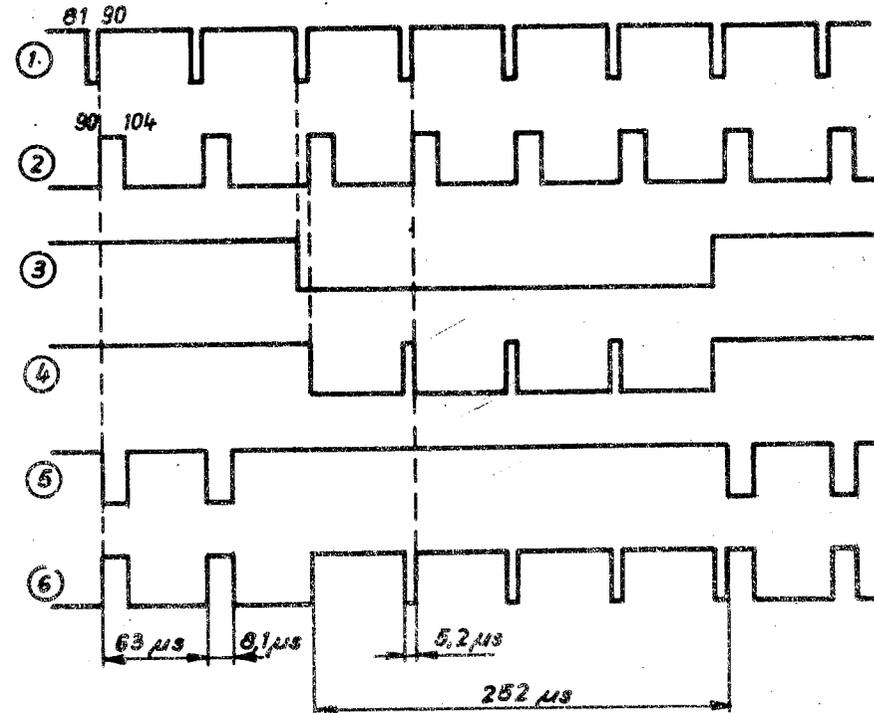


Abb. III/10 Impulsdiagramm zu BSYN

3.3.16.

Laufzeitkette

Durch die Verzögerungszeiten des RAM von max. 400 ns und des Zeichengenerators von max. 450 ns ergibt sich ein Datendurchlauf vom Bereitstellen der RAM-Adresse bis zum Zeichengeneratorausgang von fast zwei Zeichenzeiten. Die Laufzeitkette vom Zeichenpositions-zähler, der die RAM-Adresse mit bildet, bis zum Ausgang des Parallel-Serien-Wandlers für die beiden Formate ist in Abb. III/11 dargestellt.



5.

Programmierung des Zeichengenerators

Als Hilfsmittel zur Erarbeitung des EPROM-Inhalts und der Adressenzuordnung dient Anlage 2. Zunächst sind die zu programmierenden Zeichen in das Codefeld der Tabelle 1 einzutragen. Anschließend wird in Tabelle 2 im 8 x 12 Bildpunkt-feld das Bitmuster des zu programmierenden Zeichens eingetragen und daraus der Byteinhalt ermittelt. Durch Übertragung des 7-Bit-Codes von Tabelle 1 für das zu programmierende Zeichen in das Adreßfeld der Tabelle 2 ergibt sich die Zuordnung von Adressen und Datenbytes eines Zeichens für beide EPROM-Schaltkreise. Dieser Vorgang wiederholt sich für alle zu programmierenden Zeichen. Die auf diese Weise ermittelten Adreß- und Datenzuordnungen sind anschließend auf für das verfügbare EPROM-Ladegerät geeignete Datenträger zu übertragen.

In Anlage 3 ist die Anordnung der EPROM-Schaltkreise auf der StE 012-6621 dargestellt.

6.

Anschluß des Monitors

Der Monitor ist an der StE Typ 012-6621 durch 10poligen Steckverbinder anzuschließen. Die Signale sind über koaxiales HF-Kabel zu führen. Es gilt folgende Zuordnung am Steckverbinder: X5:A1, B1 - INTENS.

- A2, B2 - 00
- A3, B3 - BSYN
- A4, B4 - 00
- A5, B5 - VIDEO

(s. Anlage 3)

Anlage 1

Signalbelegung der freien Plätze des Koppelbus (X2) für die Verbindung der beiden Steckeinheiten der ABS

Koppelbus (X2)

Spannung Name	B	A	Spannung Name
	29		
	28		
	27		
	26		
	25		
	24		
	23		
	22		
	21		
	20		/LP3
LP3	19		LP2
LP1	18		LP0
CS	17		A9
A8	16		A7
A6	15		A5
A4	14		A3
A2	13		A1
A0	12		GRA
L12 FF	11		HOR
CUR	10		ZT 1-2
/UPT	9		/P0
/P109	8		/P81
	7		BR
C1/C2	6		ZT 7-8
	5		MC
	4		/BSYN
	3		
	2		
	1		

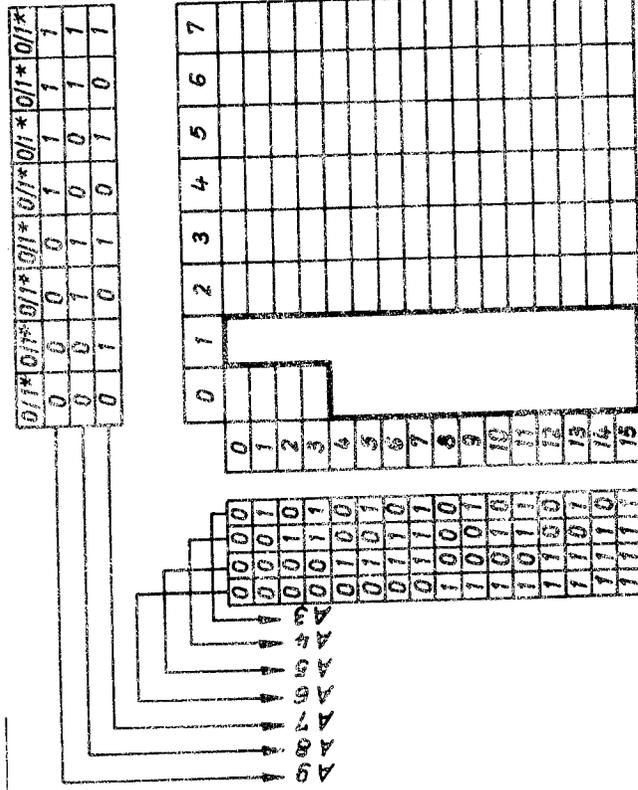
Anlage 2, Tabelle 1

Formular zur Programmierung des Zeichengenerators

Byteadresse binär		hex		Byteinhalt binär		hex		Bildpunkt		Linien Nr.									
00	00	00	00	00	00	00	00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01	01	01	01	01	01	01	01												
10	10	10	10	10	10	10	10												
11	11	11	11	11	11	11	11												
00	00	00	00	00	00	00	00												
01	01	01	01	01	01	01	01												
10	10	10	10	10	10	10	10												
11	11	11	11	11	11	11	11												

Bildpunkt 8 mit 0 belegen für Zeichenzwischenraum  
 Linie-Nr. 1 mit 0 belegen für Zeichenzwischenraum  
 Linie-Nr. 12 mit 0 belegen für Kursordarstellung

Anlage 2/Tabelle 2

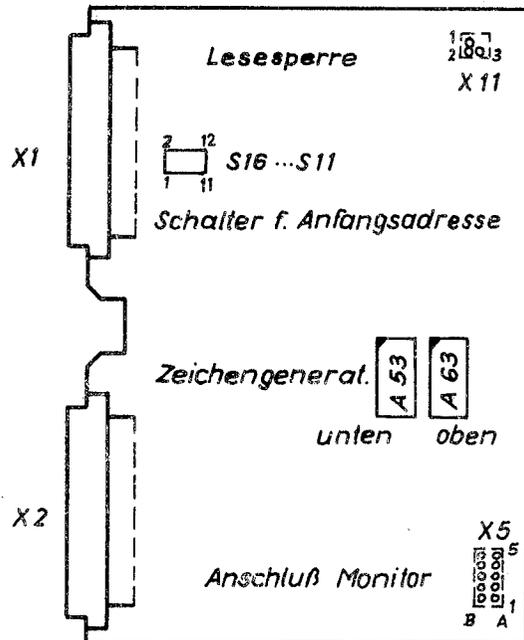


Das stark umrandete Feld darf bei der ABS K7025 nicht mit Zeichen/Symbolen belegt werden!

\* 0: Zeichendarstellung ohne Cursor; 1: Zeichendarstellung mit Cursor

Anlage 3

Plazierung der veränderbaren Elemente  
(Bestückungsseite)



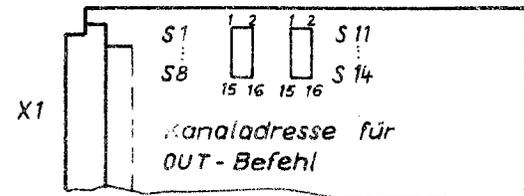
St E  
Typ 012-6621

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



St E  
Typ 012-6611

Verantwortl. Lektor und Gesamtbearbeitung  
im Auftrag der DEWAG Cottbus:  
Dr. Lutz-Steffen Tag, Leipzig