

IH fuer Seefahrt
Warnemuende/Wustrow
Abt.Rechentechnik und
wiss. Geraetebau

```
*****  
*  
*  N A N O S    B I L D S C H I R M S T E U E R U N G  *  
*  
*  VIDEO 3    2K Byte Speicher Bildformat 80 * 24  *  
*  R233 - 101 / 17.0                                *  
*  
*****
```

Bearbeiter: E.Burmeister
Stand : 19.3.87

1.	VERWENDUNGSZWECK	B1.3
2.	TECHNISCHE DATEN	B1.4
3.	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	B1.5-8
3.1	PRINZIP DER BILDERZEUGUNG	
3.2	BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSBLOECKE	
4.	PROGRAMMIERUNG DES ZEICHENGENERATORS	B1.8
4.1	STANDARDINHALT DES ZEICHENGENERATORS SIEHE ANLAGE 1	B1.17
5.	WICKELBRUECKEN	B1.9-10
6.	INBETRIEBNAHME DER STE	B1.11-16
7.	SPANNUNGSNAMEN UND ABKUERZUNGSVERZEICHNIS	B1.17
8.	KONSTRUKTIVE UNTERLAGEN	
	STUECKLISTE R 233-101/17.0	SL (4)
	STROMLAUFPLAN	SP (3) B1.1-4
	"	SP (4) B1.5
	BESTUECKUNGSPLAN	BSP(3)

1. Verwendungszweck

Mit Hilfe dieser Ansteuerkarte koennen die Monitore von Robotron K 7221.10/20 oder Fernsehgeraete mit externem BAS-Anschluss am Systembus des K 1520 betrieben werden.

Die Steckeinheit enthaelt einen Bildinhaltsspeicher mit der Kapazitaet von 2k-Byte ,einen programmierbaren Zeichengenerator 2k und die zur Erzeugung des Schirmbildes im Format 24 Zeilen a 80 Zeichen erforderliche Steuerlogik.

Im Zeichengenerator koennen 256 Zeichen oder quasigrafische Elemente mit einem Rasterfeld von 8*8 Bildpunkten gespeichert werden. Die Verbindung zwischen Ansteuerkarte und Monitor erfolgt ueber ein bzw. zwei Koaxialkabel.

2. Technische Daten

Steckeinheitenabmessungen:	95mm * 170mm
Steckraster:	20mm
Steckverbinder:	1* 58 polig indirekt Bauform 304-58 TGL29331/03 1* 10 polig indirekt Bauform 102-10 TGL29331/04
Monitoranschluss: K7023	2 Steuerleitungen
Fernsehgeraet	1 Steuerleitung (BAS)
Stromversorgung: 5P +5V +-5%	ca. 0,6 A
X1 - Steckerbelegung	Systembus K1520
Bildwiederholungspeicher-	Im Bereich 0000H - F800H
Anfangsadresse:	wahlweise im 2k Byte-Raster
AnzeigeKapazitaet:	1920 alphanumerische oder quasigrafische Elemente
Zahl der Zeilen:	24
Zeichenanzahl/Zeile:	80
Positions raster:	8 * 8 Bildpunkte
Zeilenabstand:	2 Linien
Zeichenumfang:	256 Zeichen
Zeichencode:	7-Bit-Code
Zeichengenerator:	1 Stueck U 2716
Kursor:	kann in Abhaengigkeit von Bit 7 des Datenbytes aus dem BWS geschaltet werden
Schreib-Lesesteuerung:	Modus "Nur Schreiben" einstellbar

3. Funktionsbeschreibung

3.1 Prinzip der Bilderzeugung

Die Erzeugung des Schirmbildes erfolgt nach dem Fernsehprinzip. Jede Horizontallinie setzt sich aus 896 Punkten (112 Zeichen * 8 Punkte) zusammen. Davon stellen 640 den Bildinhalt dar. Der Rest dient der Horizontalsynchronisation. Das Bildfeld besteht aus 320 Horizontallinien (32 Zeilen). 240 dienen zur Darstellung des Bildinhaltes - die Restlichen der Vertikalsynchronisation. Das sichtbare Bildfeld ist in 24 Zeilen mit je 80 Zeichen (1920 Zeichenpositionen) aufgeteilt. Der Synchronanteil wird dunkel getastet. Jedem Zeichen stehen acht Horizontallinien mit je acht Bildpunkten zur Verfuegung. Um bei der Darstellung von alphanumerischen Zeichen einen horizontalen und vertikalen Zeichenabstand zu gewaehrleisten werden diese in einem Punktraster von maximal 7 * 7 Punkten dargestellt. Zeilenlinie 9 + 10 kann zur Darstellung des Cursors genutzt werden.

Anzeige der im Bildspeicher enthaltenen Informationen:
Der Bildpositionszaehler adressiert den Bildinhaltsspeicher. Die Datenbits, des unter dieser Adresse gespeicherten Zeichens und der Linienzaehler adressieren den Zeichengenerator. Der Inhalt des Zeichengenerators wird in einem Parallel-Serien-Wandler geladen. Mit der punktweise herausgeschobenen Information wird der Schreibstrahl im Monitor gesteuert.

3.2. Beschreibung der Funktionsbloecke

3.2.1. Taktgenerator

Der Generator ist mit einem Schwingquarz 13,842 MHz aufgebaut. (Periodendauer 72 nsec). Die daraus resultierende Zeilenfrequenz liegt in der zulaessigen Toleranz fuer Monitore. (Zeilenfrequenz = 0,064 msec \pm 0,00384 msec)

3.2.2. Punktzaehler

Der Punkttakt wird einem Binaerzaehler D9 zugefuehrt. Mit den Ausgangssignalen des Zaehlers werden folgende Signale gebildet:

- PT1-2 = Takt fuer Zeichenzaehler; Betriebsart Einzeichenspeicher
- MCPSW = Betriebsart Parallel-Serien-Wandler
- TEZSP = Uebernahmetakt Einzeichenspeicher
- PT3-4 = internes CS fuer U 224 des Bildspeichers (siehe Abb.1)

3.2.3. Zeichenzaehler

Der Zeichenzaehler D19 + D18 zaehlt von 0 - 111. Der Zaehlerstand 112 setzt den Zaehler zurueck. Zwei in Reihe geschaltete And-s des A14 gewaehrleisten einen ausreichend langen Ruecksetzimpuls.

3.2.4. Linien und Zeilenzaehler

Dieser Fkt.-block wird durch die Binaerzaehler D17, D16 und das D-FF D13 gebildet. Mit jedem Ruecksetzen des Zeichenzaehlers wird dem Liniezaehler ein Impuls zugefuehrt D17/1. Er zaehlt von 0-9. Der Zustand 10 setzt den Zaehler ueber zwei And-s D15 (Impulsverlaengerung) zurueck. Die Ausgaenge des Linienzaehlers bilden die drei unteren Adress bits des Zeichengenerators. Der Zeilenzaehler zaehlt von 0 - 31.

3.2.5. Bildpositionszaehler

Die Adressen fuer den Bildinhaltsspeicher werden durch die Zaehler D19, D20 und D22 gebildet. Der Baustein D19 hat eine Doppelfunktion zu erfuehlen. Er ist Teil des Zeichenzaehlers D19, D18, dessen Ausgangssignale zur Bildsynchronisation herangezogen werden, und er ist Teil des Bildpositionszaehlers D19, D20, D22 der die Adressen fuer den Bildwiederholtspeicher erzeugt. Im 8-bit Register D21 wird die laufende Zeilenanfangsadresse (Bildwiederholtspeicher) zwischengespeichert. Der Ruecksetzimpuls Z112 fuer den Zeichenzaehler D18, D19 laedt die Zeilenanfangsadresse aus dem Register D21 in die Zaehler D20, D22. Mit dem verkuerzten Zeilenimpuls in Linie 9 wird die neue Zeilenanfangsadresse in das Register D21 uebernommen. (siehe Abb.7)

3.2.6. Bildinhaltspeicher

Entsprechend dem Format $24 * 80$ Zeichen werden 1920 Zeichen angezeigt. Das Speichervolumen des RAM-Bildspeichers betraegt $2048 * 8$ Bit. Die darzustellenden Zeichen werden im 7-Bit Code gespeichert. Das achte Bit kann festlegen ob ein Cursor dargestellt werden soll. Als Speicherbauelemente koennen U224 zur Anwendung kommen. Bei diesen Bausteinen wird die Adressinformation mit der H-L Flanke am Eingang CS uebernommen. Es bedarf daher einer Chip-Selekt-Steuerung, die im Fkt.-Block "CS-Steuerung" realisiert ist. Statt der U224 koennen auch U214 eingesetzt werden.

3.3.7. Adressmultiplexer

In Abhaengigkeit des Signals ASWG (Auswahl gueltig) werden die Adressen ABO - AB9 des K1520 Systembusses oder die Adressen VAO - VA9 der Bilderzeugung zum Bildspeicher durchgeschaltet. Der Multiplexer liefert die negierten Eingangsadressen !

3.2.8. Einzeichenspeicher

Das beim Lesen des Bildspeichers erhaltene Datenbyte wird im Einzeichenspeicher zwischengespeichert. Durch den Einzeichenspeicher wird gewaehrleistet, dass jedes Datenbyte ca. 640 nsec am Ausgang anliegt und als Adresse fuer den Zeichengenerator zur Verfuegung steht. Mit der H-L Flanke des Signals TEZSP, wird das an den Eingangen anliegende Datenbyte in den Speicher uebernommen. (Abb.1) Dieser Vorgang wird verhindert wenn der Bildspeicher am Systembus arbeitet.

3.2.9. Zeichengenerator und Parallel - Serienwandler

Zur Speicherung von max. 256 Zeichen im Punktraster 8*8 dient ein EPROM U2716. (D12). Die 10-Bitadresse des Zeichengenerators wird durch den aktuellen Linienzaehlerstand (Adr. 0-2) und dem Inhalt des Einzeichenspeichers (Adr. 3-9) gebildet. In Abb. 2 ist die Zuordnung Datenbyte Systembus -> Punktraster auf dem Bildschirm dargestellt.

Das an den Ausgaengen des EPROM liegende Datenbyte wird mit der H-L Flanke von /V3PT und MCPSW = H in die Schieberegister D4, D5 uebernommen. Mit der Frequenz des verzoeagerten Punkttaktes /V3PT (D10/6) werden die einzelnen Bits seriell dem nachfolgendem Fkt. block "Bildinhalt" zugefuehrt.

3.2.10. Bildinhalt und Austastung

In diesem Fkt. block wird das Signal VIDEO erzeugt, mit dem der Strahlstrom in der Bildroehre des Monitors gesteuert wird. Ueber die Wickelbruecken W8/1-3 kann festgelegt werden ob 24 oder 25 Zeilen abgebildet werden sollen. Wenn keine Zeichen abgebildet werden sollen, (waehrend der Synchronsignalerzeugung, Zeilen- und Bildruecklauf) sperrt der Fkt. block "Austastung" die Bilddaten. Der Bildschirm bleibt dunkel.

(Zeichenadresse 0+1, 82-112; Zeile 24(25) - 31)

3.2.11. Synchronimpulserzeugung und BAS-Signalbildung

Mit diesem Fkt. block wird der Zeilen- und Bildsynchronimpuls erzeugt. (Abb. 3) Sind die Wickelbruecken W7/1-2 und W7/3-4 geschlossen, werden Video- und Synchronsignal nach CCIR-Norm zusammengesetzt. (R2, R3, R4) Das BAS-Signal kann am Ausgang des Impedanzwandlers T1 abgenommen werden. Das Video-, Synchron- und BAS-Signal wird ueber den Steckverbinder X3 nach Aussen gefuehrt.

3.2.12 Lese- und Schreibsteuerung des Bildspeichers Adressen- und Datenumschaltung

Vom K1520 Systembus aus gesehen arbeitet die STE wie ein RAM. Der 2K-Bildspeicher liegt im Adressraum des K1520. Die Anfangsadresse ist in 2K-Schritten wahlbar. (Punkt 5.1) Der Zugriff vom K1520-Bus hat Vorrang. Die Schaltkreise D42, D43 bilden das Signal /ASWG. (Auswahl gueltig) Dieses Signal steuert den Adressmultiplexer um und aktiviert den Systembusdatentreiber D41. Die ON-OFF-Line Steuerung taktet den Bildspeicher in das Signalspiel des Systembus ein. (Abb. 4) Das Signal /RD des Systembuses steuert die Richtung des Datenbustreiber. Die konjunktive Verknuepfung von WR und dem Signal ASWG (D32/4, 5, 6) bildet das Signal /WERAM fuer die Speicherschaltkreise. Es besteht weiterhin die Moeglichkeit den Bildspeicher auf "nur Schreiben" einzustellen. Das Signal /RD wird dann auf den E3 Eingang des DS 8205 (D43) der STE-Auswahl gefuehrt. (Wickelbruecke W2/1-2 geschlossen) Die Richtungssteuerung der Datenbustreiber wird festgelegt. (Wickelbruecke W3/1-2 geschlossen)

3.2.13 ON-OFF-Line Steuerung und CS- Steuerung

Die Schaltkreise U 224 arbeiten getaktet, d.h. die Adressinformation wird mit der H-T Flanke von Chip-Selekt (CS) uebernommen. Jeder Lese- oder Schreibzyklus muss mit einer H-L Flanke an /CS gestartet werden. Es ist eine Erholphase (/CS = hoch) erforderlich. Sie betraegt beim U 224 D35 minimal 150 nsec.

Beim Umsteuern von interner auf externe Betriebsart koennte diese Zeit unterschritten werden. Die ON-OFF Line Steuerung verhindert dieses. Sie wird aktiviert sobald die STE ausgewaehlt wird. In Abhaengigkeit des Signals ASWG wird das /CS fuer die RAMs entweder aus dem Signal PT34 (OFF-Line) oder dem Systemtakt "2" gebidet.

Aus Abb.4 ist ersichtlich, dass der M2-Lese-Schreibzyklus des U 880 (Betriebsart ON-Line) den Schaltkreistypen U 224 D30 und auch D35 fuer diesen Einsatzfall genuegend Zeit laesst.

Sollen M1-Zyklen mit dem Bildspeicher ausgefuehrt werden, muessen laut Datenblatt U 224 D20 eingesetzt werden.

(Die bis jetzt mit U 224 D30 aufgebauten Leiterkarten liessen aber auch M1-Zyklen zu)

4. Programmierung des Zeichengenerators

Der Anwender kann sich seinen Zeichengenerator selber programmieren. Dazu werden die 256 Zeichen, die dargestellt werden koennen, in einer 8*8 Punktmatrix aufgezeichnet. (Abb.2)

4.1. Standardinhalt des Zeichengenerators s. Anlage 1

5. Wickelbruecken

Lage der Wickelbruecken siehe Bestueckungsplan

5.1. Festlegung der Bildspeicheranfangsadresse

Die Anfangsadresse des Bildspeichers kann mit den Wickelbruecken W1/9 und W1/10-14 in 2k-Byte Schritten von 0000H bis F800H festgelegt werden.

Adresse		Wickelbruecke geschlossen = *																
HEX		W1/14 mit								W1/9 mit								
		W1	/	10	11	12	13		W1	/	1	2	3	4	5	6	7	8
0000-07FF					*						*							
0800-0FFF						*					*							
1000-17FF							*				*							
1800-1FFF								*			*							
2000-27FF					*							*						
4000-47FF					*								*					
6000-67FF					*									*				
8000-87FF					*										*			
A000-A7FF					*											*		
C000-C7FF					*												*	
E000-E7FF					*													*

Die Belegung der Wickelbruecken W1/10-14 fuer die Adressen 2800 - 3FFF, 4800 - 5FFF usw. ist identisch mit der Belegung von 0800 - 1FFF.

5.2. Betriebsart "Nur Schreiben"

Bei dieser Betriebsart koennen Daten in den Bildspeicher nur eingeschrieben werden. Fuer Lesekommandos wird die STE nicht aktiviert. Der Bildspeicher kann mit einem anderem Speicher parallel liegen, ohne dass Buskonflikte entstehen. Fuer diese Betriebsart entfacht aber die Moeglichkeit der MEMDI-Steuerung.

Bildspeicher	Wickelbruecken	W2	W3
Lesen + Schreiben		2 - 3 ;	2 - 3
Nur Schreiben		1 - 2 ;	1 - 2

5.3. Festlegung des Schieberegistertyps D195 oder DL295

Als Schieberegister (Einzeichenspeicher und Parallel-Serienwandler) koennen die Schaltkreistypen D195 oder DL295 eingesetzt werden. Die Loetbruecken werden am Besten vor dem Bestuecken der Leiterplatte realisiert.

Bausteintyp	Loetbruecken	
	W4	W6
D 195	1 - 4 , 3 - 8	1 - 2
DL 295	8 - 4 , 3 - 9	1 - 3

5.4. Festlegung der genutzten Speicherbank im Zeichengenerator (D12) und der Cursorsteuerung

	kein Cursor W4/7 - W4/2	mit Cursor W4/5 - W4/7
Zeichengenerator		
erstes k-Byte	-----	W4/6 - W4/2
zweites k-Byte	-----	W4/6 - W4/9
beide	W4/5 - W4/6	-----

5.5. Festlegung der Zeilenanzahl

Zeilenanzahl	Wickelbruecken W3
24 Zeilen	1 - 2
25 Zeilen	2 - 3

5.6. Wickelbruecken fuer die BAS- Signal Erzeugung

An die Steckereinheit koennen Monitore von Robotron (Synchronsignale und Bildinhalt werden getrennt uebertragen) und Fernsehgeraete mit externem BAS-Eingang angeschlossen werden.

Monitor	Wickelbruecken W7
K 7221.10	R 5 ist nicht
K 7221.20	eingeloetet
K 7222.11	oder Leitung
K 7222.21	Intensitaetssteuerung
	auftrennen
Fernsehgeraet mit	1 - 2 ; 3 - 4
ext.BAS-Anschluss	R 5 eingeloetet

Hinweis: Bei handelsueblichen Fernsehgeraeten kann die Bildbreite so gross sein, dass nicht alle Zeichen einer Zeile abgebildet werden koennen. !!!

6. Inbetriebnahme der STE
6.1 Statische Pruefung

- a. EPROM aus der Fassung ziehen
Widerstandsmessung am Steckverbinder X1 zwischen:
- | | | | |
|-----------|-----|-------|-------|
| A15 - A1 | 5N | gegen | 5P |
| A15 - A29 | 5N | gegen | Masse |
| A28 - A1 | 12P | gegen | 5P |
| A28 - A29 | 12V | gegen | Masse |

- Widerstandswert > 1Mohm
b. STE unter Betriebsspannung setzen
Strom 5P messen Sollwert ca. 0.6 A
Versorgungsspannungen aller Schaltkreise ueberpruefen

6.2. Dynamische Ueberpruefung (OFF-Line)

Kontrolle folgender Taktdiagramme
Abb.1 , Abb.5 , Abb.6 , Abb.3 , Abb.7

zu Abb.1

Durch Laufzeiten im asynchron arbeitenden Punktzaehler D9 koennen im unguenstigen Fall bei der Dekodierung der Spannungen MCPSW und PT34 Impulsnadeln (10-20 ns) entstehen. Diese werden durch einloeten der Kondensatoren C15-(MCPSW) oder C14-(PT34) verhindert.

6.3. ON-Line Test

- a. Zyklisch U880 Speicherlese- und Schreibbefehle mit Bild-RAM abarbeiten. Dabei Taktdiagramm Abb.4 kontrollieren.
b. Test der Leiterkarte in einem CP/M System mit dem Testprogramm TEVIDEO

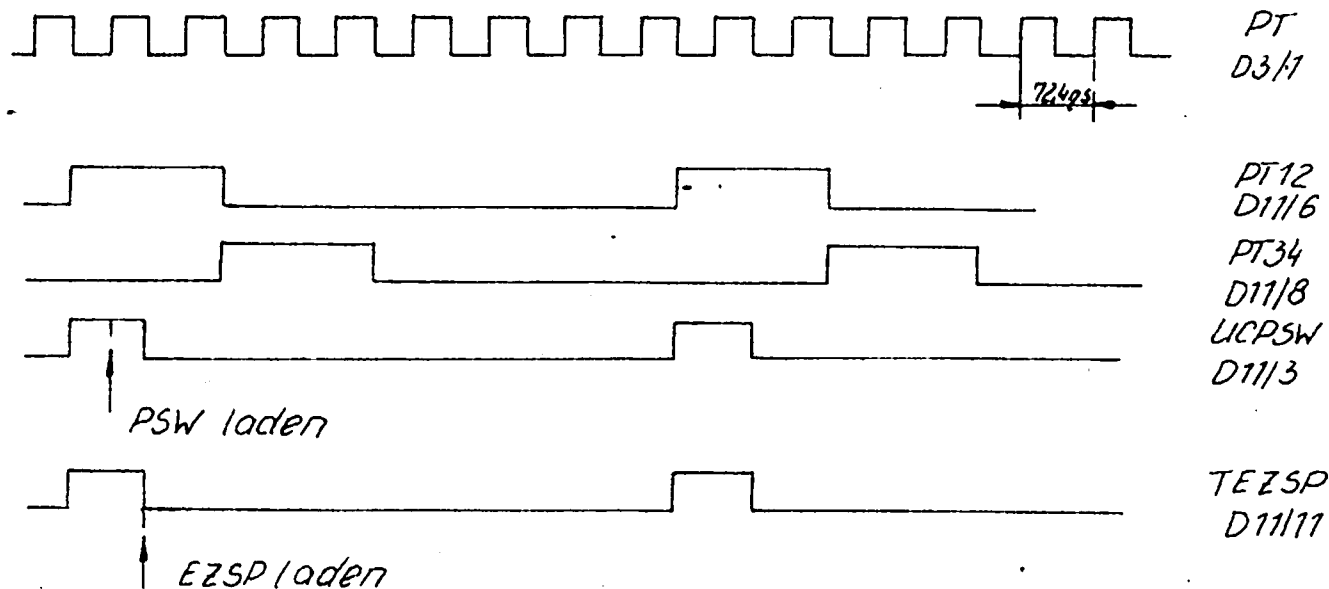


Abb. 2

Byteadresse												Byteinhalt								Bildpunkt								Linien-Nr.	
binär											hex.	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 D12	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	8	8	0	0	0	1	1	0	0	0				x	x		1	
	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	8	9	0	0	1	0	1	0	0	0				x		x	2	
	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	8	A	0	1	0	0	1	0	0	0			x			x	3	
	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	8	B	1	0	0	0	1	0	0	0	x					x	4	
	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	8	C	0	0	0	0	1	0	0	0						x	5	
	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	8	D	0	0	0	0	1	0	0	0							x	6
	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	8	E	0	0	0	0	1	0	0	0							x	7
	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	8	F	0	0	0	0	0	0	0	0								8
1-Bit-Zeichen-code											Linien-zähler	x-hellgetasteter Bildpunkt																	

Zusammenhang zwischen Inhalt des Zeichengenerator und dem Punktraster eines Zeichens.

Abb. 3 Synchronimpulse

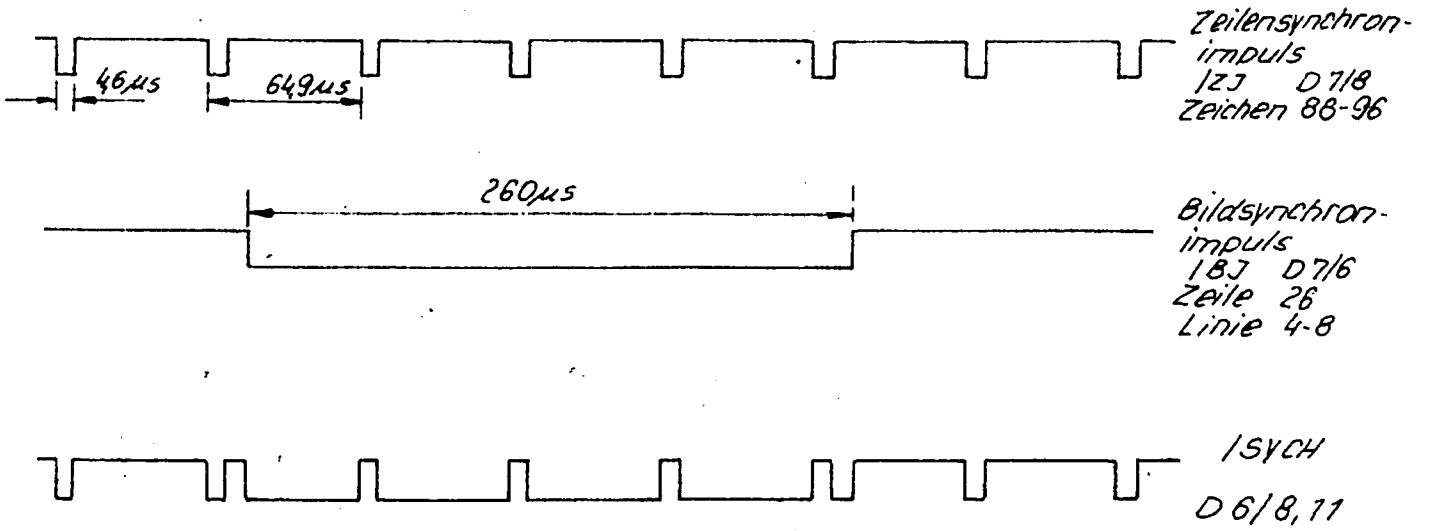


Abb. 4 MZ-Zyklus LIB80 für Bildspeicher

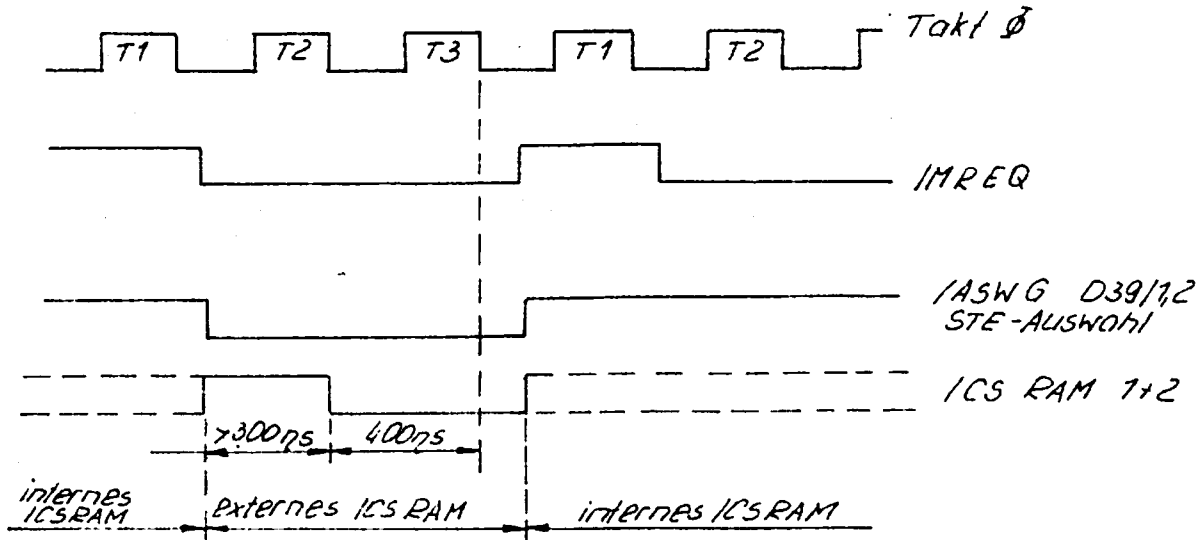


Abb. 5 Taktdiagramm Zeichenzähler

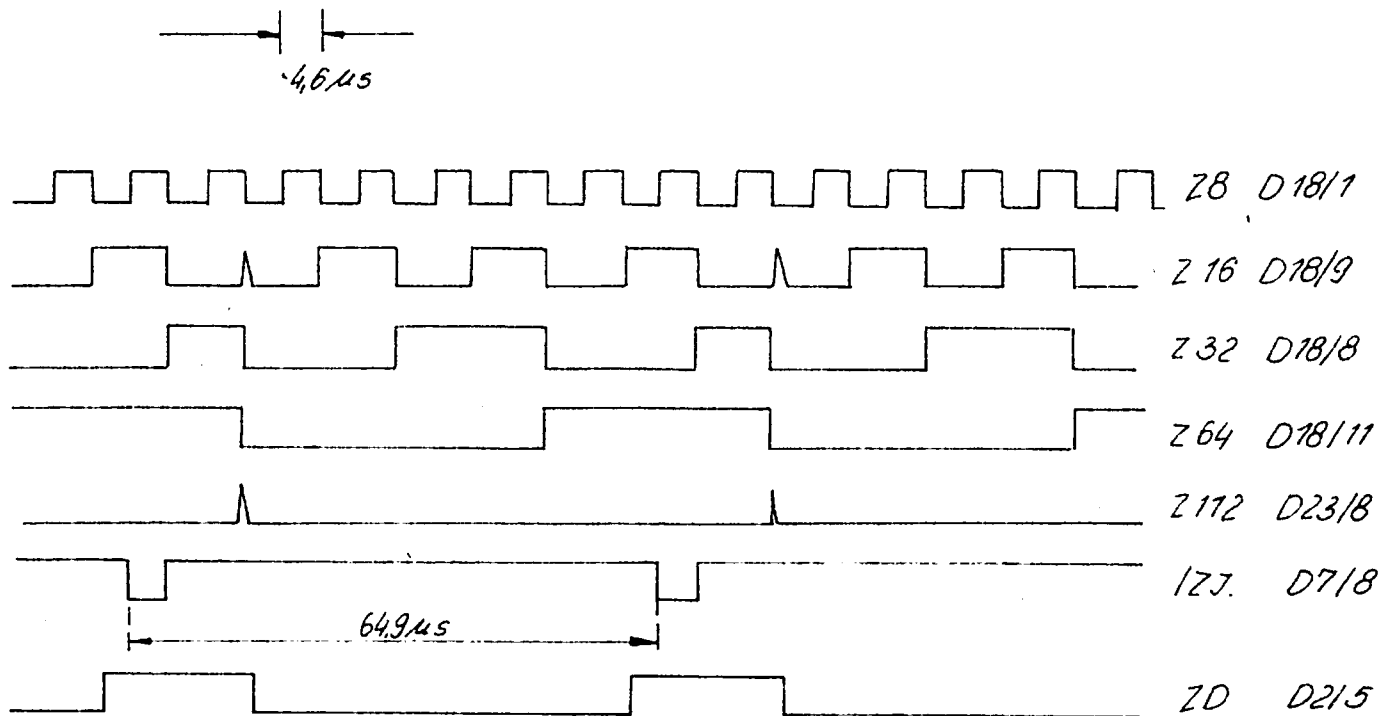
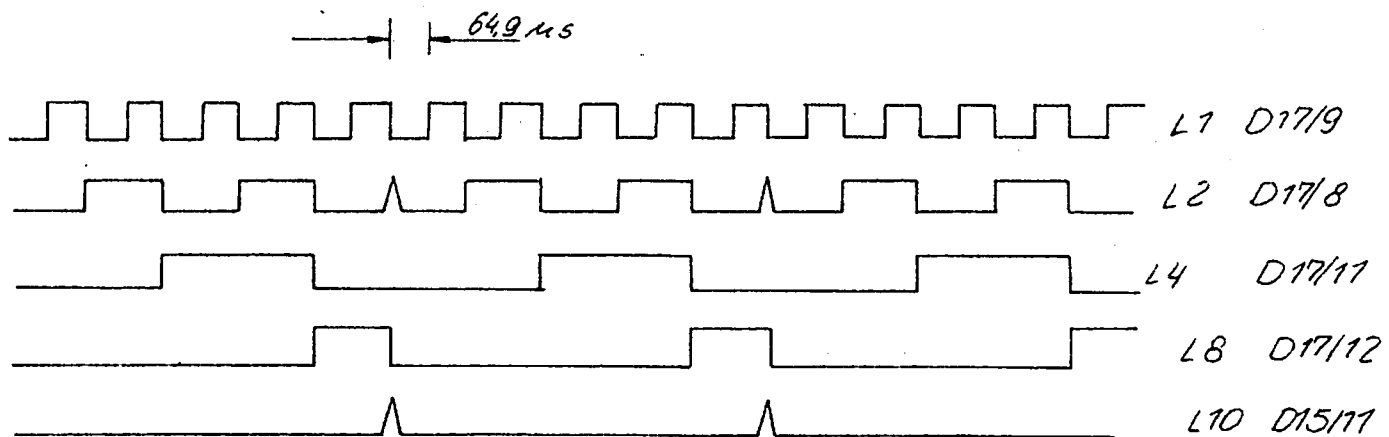


Abb. 6 Taktdiagramm Linienzähler



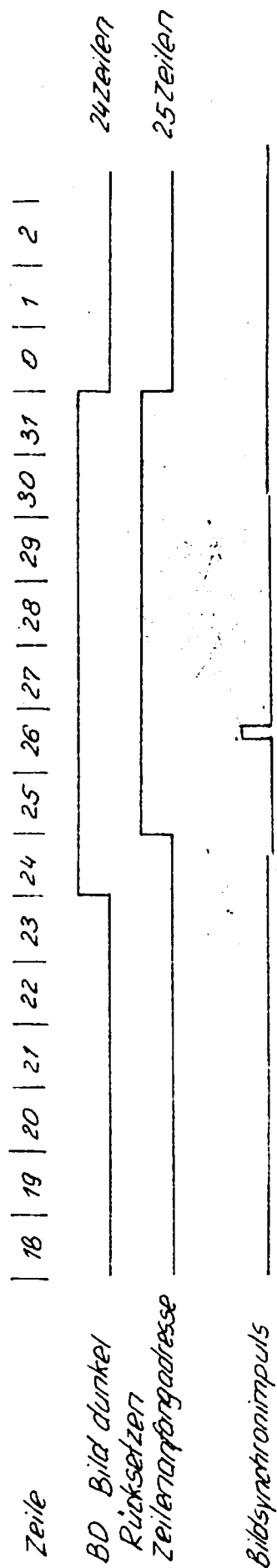
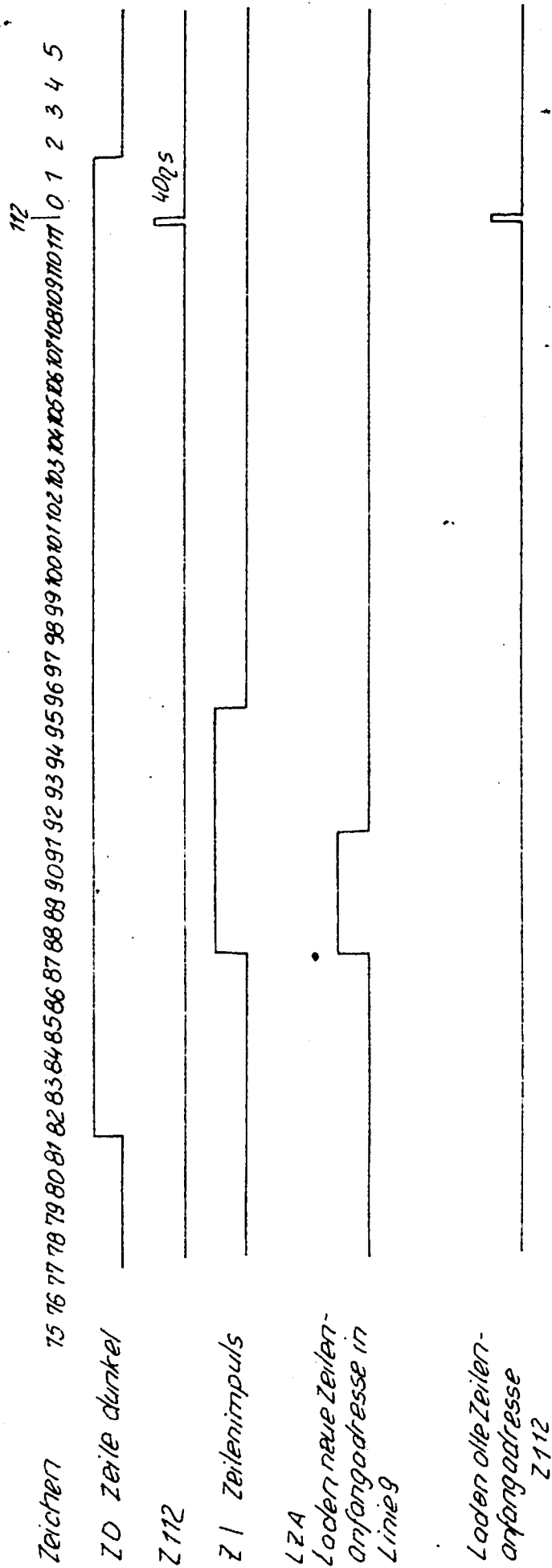
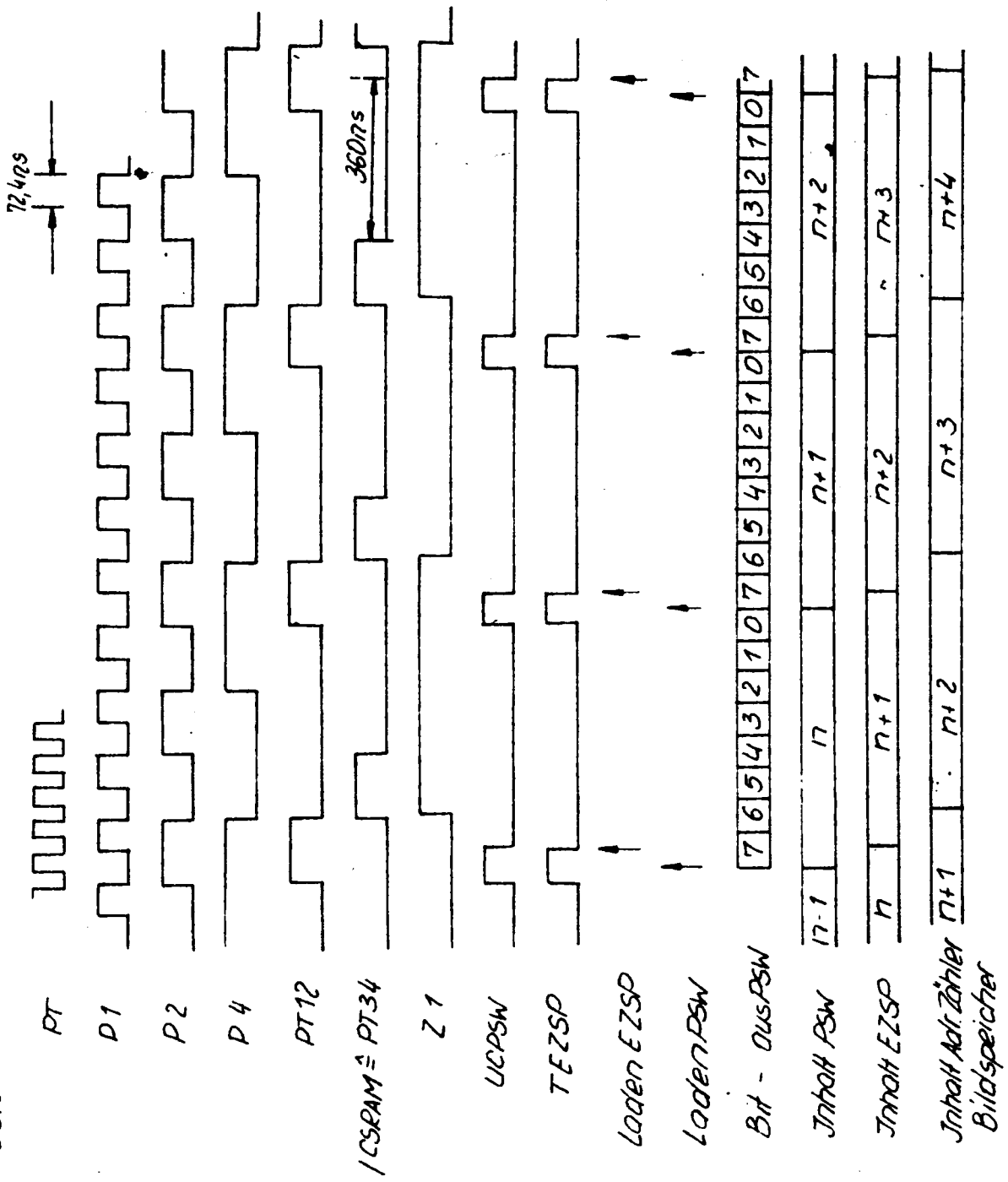
Impulsdiagramm Zeilenwechsel (Linie 9) und Bildwechsel

Abb. 8



7. Spannungsamen und Abkuerzungsverzeichnis

AB0 - AB15	Systembus K1520
ASWG	STE - Auswahl gueltig
BAS	Bildsynchrontsignal
BD	Bildaustastung
BI	Bildsynchronimpuls
Bild	Ausgangssignal Parallel-Serien-Wandler
CSRAM1	Chip Selekt Speicherbank 1
CSRAM2	Chip Selekt Speicherbank 2
D0 - D7	Systembus K1520
D7ESP	Datenbit 7 des Einzeichenspeichers
EZSP	Einzeichenspeicher
L1, L2, L4	Ausgaenge des Linienzaehlers
LZA	Laden neue Zeilenanfangsadresse
/MEMDI	Systembus K1520
MCPSW	Betriebsart des Parallel-Serien-Wandlers
PSW	Parallel - Serien - Wandler
PT	Punkttakt
P1, P2, P4	Ausgaenge des Punktzaehlers
PT12	Zeichentakt
PT34	Signal zur internen U 224 CS-Erzeugung
/RD	Systembus K1520
R1 - R32	Ausgaenge Zeilenzaehler
/RFSH	Systembus K1520
SYCH	Synchrontsignal
TEZSP	Uebernahmetakt fuer Einzeichenspeicher
VA0 - VA10	Interne RAM Adresse
VIDEO	Bildinhaltssignal
V3PT	Verzoegerter Punkttakt
WERAM	Speicher schreiben
/WR	Systembus K1520
ZD	Zeilenaustastung
ZI	Zeilensynchronimpuls
Z1 - Z64	Ausgaenge Zeichenzaehler
Z82	Setzimpuls fuer Zeilenaustast-FF
Z112	Ruecksetzimpuls fuer Zeichenzaehler

A N L A G E 1 Standardinhalt des Zeichengenerators

0000	10	20	40	80	80	40	20	10	00	00	00	00	00	00	00	7E
0010	00	00	00	00	00	00	7E	00	00	00	00	00	00	7E	00	00
0020	00	00	00	00	7E	00	00	00	00	00	00	7E	00	00	00	00
0030	00	00	7E	00	00	00	00	00	00	7E	00	00	00	00	00	00
0040	7E	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	7E	7E
0050	00	00	00	00	00	7E	7E	7E	00	00	00	00	7E	7E	7E	7E
0060	00	00	00	7E	7E	7E	7E	7E	00	00	7E	7E	7E	7E	7E	7E
0070	00	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E	7E
0080	10	10	10	10	10	10	10	10	00	00	00	00	FF	00	00	00
0090	10	10	10	10	FF	10	10	10	08	04	02	01	01	02	04	08
00A0	10	10	10	10	1F	10	10	10	00	00	00	00	FF	10	10	10
00B0	10	10	10	10	F0	10	10	10	10	10	10	10	FF	00	00	00
00C0	00	00	00	00	1F	10	10	10	00	00	00	00	F0	10	10	10
00D0	10	10	10	10	F0	00	00	00	10	10	10	10	1F	00	00	00
00E0	00	00	00	00	80	40	20	10	10	20	40	80	00	00	00	00
00F0	00	00	00	00	01	02	04	08	08	04	02	01	00	00	00	00
0100	00	00	00	00	00	00	00	00	10	10	10	10	00	00	10	00
0110	28	28	28	00	00	00	00	00	28	28	7C	28	7C	28	28	00
0120	00	00	44	38	28	38	44	00	64	64	08	10	20	4C	4C	00
0130	10	28	28	30	54	48	34	00	20	20	40	00	00	00	00	00
0140	08	10	20	20	20	10	08	00	20	10	08	08	08	10	20	00
0150	00	10	54	38	54	10	00	00	00	10	10	7C	10	10	00	00
0160	00	00	00	00	20	20	40	00	00	00	00	7C	00	00	00	00
0170	00	00	00	00	00	00	40	00	04	04	08	10	20	40	40	00
0180	38	44	4C	54	64	44	38	00	10	30	50	10	10	10	7C	00
0190	38	44	04	18	20	40	7C	00	7C	04	08	38	04	44	38	00
01A0	08	18	28	48	7C	08	08	00	7C	40	78	04	04	44	38	00
01B0	1C	20	40	78	44	44	38	00	7C	04	08	10	20	20	20	00
01C0	38	44	44	38	44	44	38	00	38	44	44	3C	04	08	70	00
01D0	00	00	10	00	00	00	10	00	00	00	10	00	10	10	20	00
01E0	0C	10	20	40	20	10	0C	00	00	00	7C	00	7C	00	00	00
01F0	60	10	08	04	08	10	60	00	38	44	04	08	10	00	10	00
0200	38	44	5C	54	5C	40	38	00	10	28	44	44	7C	44	44	00
0210	78	44	44	78	44	44	78	00	38	44	40	40	40	44	38	00
0220	70	48	44	44	44	48	70	00	7C	40	40	78	40	40	7C	00
0230	7C	40	40	78	40	40	40	00	38	44	40	5C	44	44	38	00
0240	44	44	44	7C	44	44	44	00	38	10	10	10	10	10	38	00
0250	1C	08	08	08	48	48	30	00	44	48	50	60	50	48	44	00
0260	40	40	40	40	40	40	7C	00	44	6C	54	54	44	44	44	00
0270	44	64	64	54	4C	4C	44	00	38	44	44	44	44	44	38	00
0280	78	44	44	78	40	40	40	00	38	44	44	44	54	48	34	00
0290	78	44	44	78	50	48	44	00	3C	40	40	38	04	04	78	00
02A0	7C	10	10	10	10	10	10	00	44	44	44	44	44	44	38	00
02B0	44	44	44	28	28	10	10	00	44	44	44	54	54	54	28	00
02C0	44	44	28	10	28	44	44	00	44	44	44	38	10	10	10	00
02D0	7C	04	08	10	20	40	7C	00	38	20	20	20	20	20	38	00
02E0	10	38	54	54	54	38	10	00	38	08	08	08	08	08	38	00
02F0	10	10	28	28	44	44	44	00	00	00	00	00	00	00	7C	00
0300	00	40	20	10	08	04	04	00	00	00	38	04	3C	44	3C	00
0310	40	40	78	44	44	44	78	00	00	00	3C	40	40	40	3C	00
0320	04	04	3C	44	44	44	3C	00	00	00	38	44	78	40	38	00
0330	08	10	10	38	10	10	10	00	00	00	38	44	44	3C	04	18
0340	40	40	58	64	44	44	44	00	10	00	30	10	10	10	38	00
0350	10	00	30	10	10	50	50	20	60	20	24	28	30	28	24	00

0360	30	10	10	10	10	10	38	00	00	00	60	54	54	54	54	00
0370	00	00	58	64	44	44	44	00	00	00	38	44	44	44	38	00
0380	00	00	78	44	44	78	40	40	00	00	30	44	44	30	04	04
0390	00	00	58	64	40	40	40	00	00	00	30	40	38	04	78	00
03A0	10	10	38	10	10	10	18	00	00	00	44	44	44	44	38	00
03B0	00	00	44	44	44	28	10	00	00	00	44	54	54	54	28	00
03C0	00	00	44	28	10	28	44	00	00	00	44	44	28	10	10	20
03D0	00	00	70	08	10	20	70	00	08	10	10	20	10	10	08	00
03E0	10	10	10	10	10	10	10	10	20	10	10	08	10	10	20	00
03F0	00	00	00	20	54	54	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00

0400	EF	DF	BF	7F	7F	BF	DF	EF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	81
0410	FF	FF	FF	FF	FF	FF	81	FF	FF	FF	FF	FF	FF	81	FF	FF
0420	FF	FF	FF	FF	81	FF	FF	FF	FF	FF	FF	81	FF	FF	FF	FF
0430	FF	FF	81	FF	FF	FF	FF	FF	FF	81	FF	FF	FF	FF	FF	FF
0440	81	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	81	81
0450	FF	FF	FF	FF	FF	81	81	81	FF	FF	FF	FF	81	81	81	81
0460	FF	FF	FF	81	81	81	81	81	FF	FF	81	81	81	81	81	81
0470	FF	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
0480	EF	EF	EF	EF	EF	EF	EF	EF	FF	FF	FF	FF	00	FF	FF	FF
0490	EF	EF	EF	EF	00	EF	EF	EF	F7	FB	FD	FE	FE	FD	FB	F7
04A0	EF	EF	EF	EF	00	EF	EF	EF	FF	FF	FF	FF	00	EF	EF	EF
04B0	EF	EF	EF	EF	0F	EF	EF	EF	EF	EF	EF	EF	00	FF	FF	FF
04C0	FF	FF	FF	FF	00	EF	EF	EF	FF	FF	FF	FF	0F	EF	EF	EF
04D0	EF	EF	EF	EF	0F	FF	FF	FF	EF	EF	EF	EF	00	FF	FF	FF
04E0	FF	FF	FF	FF	7F	BF	DF	EF	EF	DF	BF	7F	FF	FF	FF	FF
04F0	FF	FF	FF	FF	FE	FD	FB	F7	F7	FB	FD	FE	FF	FF	FF	FF
0500	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	EF	EF	EF	EF	FF	FF	EF	FF
0510	D7	D7	D7	FF	FF	FF	FF	FF	D7	D7	83	D7	83	D7	D7	FF
0520	FF	FF	BB	C7	D7	C7	BB	FF	9B	9B	F7	EF	DF	B3	B3	FF
0530	EF	D7	D7	CF	AB	B7	CB	FF	DF	DF	BF	FF	FF	FF	FF	FF
0540	F7	EF	DF	DF	DF	EF	F7	FF	DF	EF	F7	F7	F7	EF	DF	FF
0550	FF	EF	AB	C7	AB	EF	FF	FF	FF	EF	EF	83	EF	EF	FF	FF
0560	FF	FF	FF	FF	DF	DF	BF	FF	FF	FF	FF	83	FF	FF	FF	FF
0570	FF	FF	FF	FF	FF	FF	BF	FF	FB	FB	F7	EF	DF	BF	BF	FF
0580	C7	BB	B3	AB	9B	BB	C7	FF	EF	CF	AF	EF	EF	EF	83	FF
0590	C7	BB	FB	E7	DF	BF	83	FF	83	FB	F7	C7	FB	BB	C7	FF
05A0	F7	E7	D7	B7	83	F7	F7	FF	83	BF	87	FB	FB	BB	C7	FF
05B0	E3	DF	BF	87	BB	BB	C7	FF	83	FB	F7	EF	DF	DF	DF	FF
05C0	C7	BB	BB	C7	BB	BB	C7	FF	C7	BB	BB	C3	FB	F7	8F	FF
05D0	FF	FF	EF	FF	FF	FF	EF	FF	FF	FF	EF	FF	EF	EF	DF	FF
05E0	F3	EF	DF	BF	DF	EF	F3	FF	FF	FF	83	FF	83	FF	FF	FF
05F0	9F	EF	F7	FB	F7	EF	9F	FF	C7	BB	FB	F7	EF	FF	EF	FF
0600	C7	BB	A3	AB	A3	BF	C7	FF	EF	D7	BB	BB	83	BB	BB	FF
0610	87	BB	BB	87	BB	BB	87	FF	C7	BB	BF	BF	BF	BB	C7	FF
0620	8F	B7	BB	BB	B2	B7	8F	FF	83	BF	BF	87	BF	BF	83	FF
0630	83	BF	BF	87	BF	BF	BF	FF	C7	BB	BF	A3	BB	BB	C7	FF
0640	BB	BB	BB	83	BB	BB	BB	FF	C7	EF	EF	EF	EF	EF	C7	FF
0650	E3	F7	F7	F7	B7	B7	CF	FF	BB	B7	AF	9F	AF	B7	BB	FF
0660	BF	BF	BF	BF	BF	BF	83	FF	BB	93	AB	AB	BB	BB	BB	FF
0670	BB	9B	9B	AB	B3	B3	BB	FF	C7	BB	BB	BB	BB	BB	C7	FF
0680	87	BB	BB	87	BF	BF	BF	FF	C7	BB	BB	BB	AB	B7	CB	FF
0690	87	BB	BB	87	AF	B7	BB	FF	C3	BF	BF	C7	FB	FB	87	FF
06A0	83	EF	EF	EF	EF	EF	EF	FF	BB	BB	BB	BB	BB	BB	C7	FF

06B0	BB	BB	BB	D7	D7	EF	EF	FF	BB	BB	BB	AB	AB	AB	D7	FF
06C0	BB	BB	D7	EF	D7	BB	BB	FF	BB	BB	BB	C7	EF	EF	EF	FF
06D0	83	FB	F7	EF	DF	BF	83	FF	C7	DF	DF	DF	DF	DF	C7	FF
06E0	EF	C7	AB	AB	AB	C7	EF	FF	C7	F7	F7	F7	F7	F7	C7	FF
06F0	EF	EF	D7	D7	BB	BB	BB	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	83	FF
0700	FF	BF	DF	EF	F7	FB	FB	FF	FF	FF	C7	FB	C3	BB	C3	FF
0710	BF	BF	87	BB	BB	BB	87	FF	FF	FF	C3	BF	BF	BF	C3	FF
0720	FB	FB	C3	BB	BB	BB	C3	FF	FF	FF	C7	BB	87	BF	C7	FF
0730	F7	EF	EF	C7	EF	EF	EF	FF	FF	FF	C7	BB	BB	C3	FB	E7
0740	BF	BF	A7	9B	BB	BB	BB	FF	EF	FF	CF	EF	EF	EF	C7	FF
0750	EF	FF	CF	EF	EF	AF	AF	DF	9F	DF	DB	D7	CF	D7	DB	FF
0760	CF	EF	EF	EF	EF	EF	C7	FF	FF	FF	93	AB	AB	AB	AD	FF
0770	FF	FF	A7	9B	BB	BB	BB	FF	FF	FF	C7	BB	BB	BB	C7	FF
0780	FF	FF	87	BB	BB	87	BF	BF	FF	FF	C3	BB	BB	C3	FB	FB
0790	FF	FF	A7	9B	BF	BF	BF	FF	FF	FF	C3	BF	C7	FB	87	FF
07A0	EF	EF	C7	EF	EF	EF	E7	FF	FF	FF	BB	BB	BB	BB	C7	FF
07B0	FF	FF	3B	BB	BB	D7	EF	FF	FF	FF	BB	AB	AB	AB	D7	FF
07C0	FF	FF	BB	D7	EF	D7	BB	FF	FF	FF	BB	BB	D7	EF	EF	DF
07D0	FF	FF	83	F7	EF	DF	83	FF	F7	EF	EF	DF	EF	EF	F7	FF
07E0	EF	EF	EF	EF	EF	EF	EF	EF	DF	EF	EF	F7	BF	EF	DF	FF
07F0	FF	FF	FF	DF	AB	AB	F7	FF	00	00	00	00	00	00	00	00

ASCII-Zeichensatz mit IBM-Erweiterungen

[illegible]

Nr.	Stk	Benennung	Sach - Nr.	Bemerkung
		Integriert. Schaltkreis		
1	1	D 204 D	TGL 28813	D3
2	2	D 201 D	TGL 29262	D1, 9
3	3	DL 000 D	TGL 39865	D31, 32, 33
4	6	DL 003 D	TGL 39865	D23, 29, 30 35, 36, 37
5	2	DL 004 D	TGL 39865	D14, 23
6	2	DL 003 D	TGL 39865	D11, 15
7	1	DL 010 D	TGL 39865	D24
8	1	DL 014 D	TGL 39865	D10
9	2	DL 020 D	TGL 39865	D7, 8
10	3	DL 074 D	TGL 39865	D2, 13, 38
11	4	DL 093 D	TGL 43206	D9, 15-18
12	3	DL 193 D	TGL 39894	D19, 20, 22
13	4	DL 295 D (oder D195)	TGL 43296	D4, 5, 25, 26
14	1	U 2715 D	TGL 43077	D12
15	4	U 214 D30	TGL 42232	D27, 32, 34 40
16	1	DS 3286	TGL 42822	D41
17	2	DS 3205	TGL 39866	D42, 43
18	1	DS 8282	TGL 42623	D21
19	1	Schwingquarz HR 02 13824 kHz	TGL 43330	Q1
20	1	Stromteiler 3894 3 * 0,91 kOhm Schichtwiderstaende Baureihe 25.207	137872701533940 14538.3-9445.75 TGL 8723/01	R12-R19
21	7	1 kOhm	"	R6-8, 20-22
22	2	910 Ohm	"	R10, 11
23	2	220 Ohm	"	R1, 4
24	1	100 Ohm	"	R2
25	1	75 Ohm	"	R5
26	1	56 Ohm	"	R3
27	2	Elytkondensator Form A 47 u/10V Scheibenkondensator	TGL 38929 stehend	C1, 2
28	4	EDVU-Z-47/50-63 Typ 2	TGL 35731	C12-14, 18
29	3	EDVU-Z-10/50-63 Typ 2	TGL 35731	C3-11
30	3	EDVU-N150.220/10-63 TYP IB	TGL 35730	C15, 16, 17
31	1	Polysterolkondensator KS 330pF/63V +-10%	TGL 55164	C18
32	1	Transistor SS 219 d	TGL 26818	T1
33	1	IC-Fassung 24-polig	TGL 36665	(D12)
34	1	Steckerleiste 304-58	TGL 29331/05	X1
35	1	Steckerleiste 102-10	TGL 29331/04	X3
36	4	Hohniet A2,5*0,25*15	TGL 0-7340-St	galZn5c
37	4	Scheibe 2,7	TGL 17774-St	galZn5c