

# Funktionsbeschreibung

## Floppy-Disk-Interface FDC 3

Die Leiterkarte FDC 3 ermöglicht den Anschluß von bis zu vier 8" bzw. 5 1/4" Floppy-Disk-Laufwerken mit dem Aufzeichnungsverfahren FM bzw. MFM an den SMS-Systembus.

Grundbaustein dieser Karte ist der Floppy-Disk-Controller U 8272 D. Der Anschluß dieses Schaltkreises an den Systembus erfolgt über die Signale  $\overline{IORQ}$ ,  $\overline{RD}$  und  $\overline{WR}$ , die über D3 und D4 zu  $\overline{IORD}$  und  $\overline{IOWR}$  verknüpft werden; über den Datenbus, der durch D26 zum Schaltkreis gelangt; über das Signal  $\overline{CLEAR}$ , welches regiert an den Schaltkreis zu führen ist; sowie über die Signale  $\overline{AD}$ ,  $\overline{CS}$  und  $\overline{DACK}$  (die durch D16 und D24 aus A1 bis A7 gebildet werden). Eine Spezifikation des U 8272 D besagt, daß  $\overline{IORD}$  und/oder  $\overline{IOWR}$  nicht aktiv sein dürfen während  $\overline{RST}$  aktiv ist. Dies wird durch ein Sperren von  $\overline{IORD}$  durch  $\overline{RST}$  über D3 und D4 erreicht. Die Kartenadresse wird an S1 eingestellt und durch D16 mit A4 bis A7, wenn  $\overline{IORD}$  aktiv ist, verglichen. Ein positiver Vergleich erlaubt D24 die Decodierung von A1 bis A3 zu  $\overline{CSP}$ ,  $\overline{CS}$  und  $\overline{DACK}$ .  $\overline{CSP}$  wird in Verbindung mit  $\overline{IOWR}$  dazu benutzt, den Inhalt des Datenbusses in D25 einzuschreiben. Die Datenbits haben dabei folgende Bedeutung:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
frei	MOON3	MOON2	MOON1	MOONØ	PSE	TC	MINI

- DØ dient zur Umschaltung der Taktfrequenz von 8 MHz auf 4 MHz bei 5 1/4"-Laufwerken  
1 = 5 1/4"-Laufwerk    Ø = 8"-Laufwerk

- D1 bildet das Abbruchsignal TC für den Controller-Schaltkreis  
1 = TC                              Ø = inaktiv

- D2 erlaubt das Abschalten der vom Controller-Schaltkreis beim Aufzeichnungsverfahren MFM ständig durchgeführten Präkompensation der Schreibdaten  
1 = ein                       $\emptyset$  = aus

- D3 bis D6 dient zum Einschalten der Antriebsmotore der Laufwerke  $\emptyset$  bis 3  
1 = ein                       $\emptyset$  = aus

$\overline{CS}$  aktiviert in Verbindung mit A0,  $\overline{IOR}$  und  $\overline{IOWR}$  den Controller-Schaltkreis U 8272 0. Dabei sind folgende Kombinationen möglich:

A $\emptyset$	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	
$\emptyset$	$\emptyset$	1	Read Status Register
1	$\emptyset$	1	Read from Data Register
1	1	$\emptyset$	Write into Data Register

$\overline{DACK}$  wird erzeugt, um bei einer späteren Erweiterung durch einen DMA-Schaltkreis, in Verbindung mit DRQ (X1), einen direkten Speicherzugriff zu ermöglichen.

Folgende Adreßzuordnung ist fest verdrahtet:

X2H	}	$\overline{CSP}$	X ist über S1 frei wählbar
X3H			
X4H	}	$\overline{CS}$	
X5H			
X6H	}	$\overline{DACK}$	
X7H			

Zum Anschluß der Floppy-Disk-Laufwerke werden folgende Signale zur Verfügung gestellt:

Drive Select $\emptyset$ - 3	Direction
Motor on $\emptyset$ - 3	Step
Write enable	Low current
Head select	Fault reset
Head load	Write Data

Folgende Signale werden von den angeschlossenen Laufwerken auf der Karte verarbeitet:

Ready	Fault
Index	Track $\emptyset$
Write Protect	Read Data
Two-Side	

Die Takterzeugung des Controller-Schaltkreises erfolgt über einen 16 MHz-Oszillator mit D6 und anschließender Teilung auf 8 MHz bzw. 4 MHz durch D15 für 8"- bzw. 5 1/4"-Laufwerke. Es schließt sich eine Teilung durch 8 über D22 an. Durch D17 wird die H-Impulsbreite auf 250 ns festgelegt (Schaltkreisspezifikation). Durch D14 erfolgt beim Aufzeichnungsverfahren FM eine nochmalige Teilung durch zwei. Es ergeben sich somit folgende Frequenzen für den Schreibtakt:

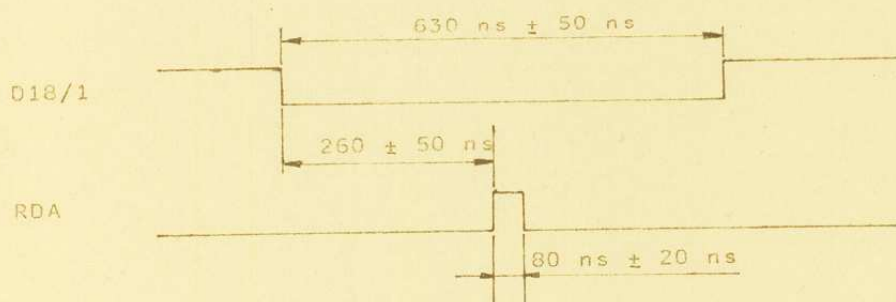
5 1/4" MFM	500 KHz (2 $\mu$ s)
8" FM	500 KHz (2 $\mu$ s)
8" MFM	1 MHz (1 $\mu$ s)

Dieser Schreibtakt WRCLK wird intern im Controller-Schaltkreis mit den zu schreibenden Daten verknüpft. Diese liegen dann als WRDATA am Ausgang des Schaltkreises an. Zur gleichen Zeit liegt an den Ausgängen PS $\emptyset$  und PS1 die Information für die Präkompensation an. Die Schreibdaten werden mit der Taktfrequenz von 8 MHz bzw. 4 MHz in das Register D19 geschoben und liegen somit um die entsprechenden Taktperioden an den Eingängen des Multiplexers D23 an. Die Auswahl der zu schreibenden Daten erfolgt durch die Preshift-Information. Durch das Signal PSE kann die Präkompensation abgeschaltet werden.

Das  $\overline{\text{RDATA}}$ -Signal gelangt an den Eingang des Monoflops D18. Es hat die Aufgabe, das Signal zu negieren und auf eine Impulsbreite von 630 ns zu bringen. Der Ausgang ist auf den Eingang eines Phasenkomparators D1 geführt. Dieser vergleicht die Eingangsdaten mit dem durch D13 geteilten VCO-Takt. Die Ausgänge des Phasenkomparators gehen auf zwei symmetrisch aufgebaute Tiefpaßfilter, die aus den Widerständen R31, R32, R34 - R37 sowie C14 und C15 bestehen. Die Filterausgänge liegen an den positiven bzw. negativen Eingängen des Operationsverstärkers D27. Die Verstärkung des OV's wird durch die Widerstände R38 und R39 bestimmt. Sie sind so ausgelegt, daß ein maximaler Regelbereich des VCO erreicht wird. Die Dimensionierung der Konstantstromquelle (VT1, R43, R44, C8) und die Schaltschwelle des Komparators D29 bestimmen die Frequenz des VCO. Sie wird mit R44 auf 2 MHz  $\pm$  1 % bei nichtbestücktem Controller-Schaltkreis und  $\overline{\text{RDATA}} = 1$  eingestellt. Mit R27 und VD1 wird der Transistor VT1 auf seinen Arbeitspunkt eingestellt. Über die Kollektor-Emitter-Strecke fließt ein konstanter Strom, der den Kondensator C8 auflädt. Wird die Schwellenspannung des Komparators erreicht, erscheint an dessen Ausgang log. 1. Dadurch werden die Gatter D9 umgeschaltet und der Kondensator über R25 gegen Masse entladen. Gleichzeitig wird durch Veränderung des Spannungsteilers (R30, R33) durch Parallelschaltung von R24 zu R30 die Referenzspannung des Komparators herabgesetzt. Unterschreitet die Spannung über C8 den Wert der Referenzspannung, schaltet dessen Ausgang wieder auf log. 0 und der Vorgang kann mit einer Kondensatoraufladung wieder von vorn beginnen. Ändert sich die Spannung an der Basis des Transistors VT1 infolge einer von der Grundfrequenz des VCO (2 MHz) abweichenden Eingangsfrequenz, so wird auch der Ladestrom des Kondensators verändert. Das wiederum ruft eine Änderung der Frequenz des VCO hervor.

Mit dem Anlegen des Eingangssignals  $\overline{\text{RDATA}}$  vergleicht der Phasenkomparator Phase und Frequenz des Eingangssignals mit der geteilten VCO-Frequenz und ermittelt eine Fehlerspannung. Der Tiefpaß wandelt das digitale Fehlersignal in eine Gleichspannungsdifferenz um, die durch den Operationsverstärker D27 verstärkt und dem Steuereingang des VCO zugeführt wird. Die verstärkte Fehlerspannung verändert die VCO-Frequenz solange, bis diese mit der Frequenz des Eingangssignals identisch ist. Die PLL ist damit eingerastet. Es entstehen somit Taktimpulse, die in fester Relation zum Eingangssignal stehen. Durch D14 wird aus diesen Taktimpulsen das Datenfenster DW gebildet. Das Datenfenster hat immer eine bestimmte Polarität, wenn Daten ankommen können. Bei Taktimpulsen hat das Datenfenster die entgegengesetzte Polarität.

Um eine genaue Auswertung der Lesedaten im Controller-Schaltkreis zu ermöglichen, ist eine Impulsverkürzerstufe nötig. Die RDATA-Impulse werden an D18 abgegriffen. Die Impulsbreite beträgt dort  $630 \text{ ns} \pm 50 \text{ ns}$ . Durch ein Verzögerungsglied und eine Verkürzungsstufe werden diese Impulse  $80 \text{ ns} \pm 20 \text{ ns}$  breit.



Die Signale zur Steuerung der Laufwerke FR/STP, LC/DIR DS $\bar{0}$  und DS1 werden durch D21 in Abhängigkeit von RW/SEEK dekodiert und über open-collector-Treiber den Laufwerken zugeführt. Aus DS $\bar{0}$  und DS1 wird  $\overline{DS\bar{0}}$  bis  $\overline{DS\bar{3}}$ . Bei einer Schreib-Lese-Operation wird FR und LC und bei einer SEEK-Operation wird STP und DIR durchgeschaltet. Der PROM D21 hat folgenden Inhalt:

```

40 60 48 68 01 21 09 29 04 24 0C 2C 02 22 0A 2A
40 50 C0 D0 01 11 81 91 04 14 84 94 02 12 82 92

```

Die Signale von den Laufwerken  $\overline{WP}$ ,  $\overline{2-S}$ ,  $\overline{FLT}$  und  $\overline{T\bar{0}}$  werden im PROM D20 in Abhängigkeit von RW/SEEK durchgeschaltet. Bei einer Schreib-Lese-Operation  $\overline{FLT}$  und  $\overline{WP}$ , bei einer SEEK-Operation  $\overline{2-S}$  und  $\overline{T\bar{0}}$ .

Der PROM D20 hat folgenden Inhalt:

```

00 02 00 02 01 03 01 03 00 02 00 02 01 03 01 03
00 00 02 02 00 00 02 02 01 01 03 03 01 01 03 03

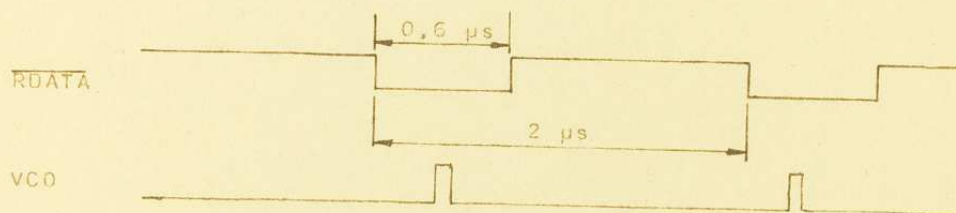
```

Vom Floppy-Disk-Interface sind alle Ausgänge über open-collector-Treiber vom Typ 7406 geführt. Die Eingänge sind Schmitt-Trigger-Gatter mit einem pull-up-Widerstand von 150 Ohm.

#### Steckerbelegung des Interface

	A	B	C
1		GND	$\overline{DIR}$
2		GND	$\overline{LC}$
3		GND	$\overline{STP}$
4	$\overline{MOON\bar{0}}$	GND	$\overline{FR}$
5	$\overline{MOON\bar{1}}$	GND	$\overline{HOSED}$
6	$\overline{MOON\bar{2}}$	GND	$\overline{HDL}$
7	$\overline{MOON\bar{3}}$	GND	$\overline{WE}$
8	$\overline{WRDATA}$	GND	$\overline{RDATA}$
9	$\overline{INDEX}$	GND	$\overline{READY}$
10	$\overline{DS\bar{0}}$	GND	$\overline{T\bar{0}}$
11	$\overline{DS\bar{1}}$	GND	$\overline{FLT}$
12	$\overline{DS\bar{2}}$	GND	$\overline{2-S}$
13	$\overline{DS\bar{3}}$	GND	$\overline{WP}$

Bei der Inbetriebnahme ist die Leiterkarte einer gründlichen Sichtkontrolle auf Fehlverbindungen und Unterbrechungen hin zu kontrollieren. Anschließend ist ohne Controller-Schaltkreis die Stromaufnahme zu messen. Sie sollte bei + 5 V etwa 600 mA betragen. Alle angegebenen Frequenzen sind zu kontrollieren und gegebenenfalls einzustellen. Mit einem Generator ist ein  $\overline{\text{RDATA}}$ -Signal mit folgendem Verlauf zu simulieren. Dabei ist  $\overline{\text{RDATA}}$  und die VCO-Frequenz mittels eines Oszilloskops zu kontrollieren.



Die PLL ist eingerastet, wenn VCO- und  $\overline{\text{RDATA}}$ -Frequenz synchron laufen, d. h. jeder 4. VCO-Taktimpuls muß innerhalb einer  $\overline{\text{RDATA}}$ -Information liegen. Durch Verändern der  $\overline{\text{RDATA}}$ -Frequenz läßt sich der Zieh- und Haltebereich annähernd bestimmen.

Bei gestecktem Controller-Schaltkreis und angeschlossenem Laufwerk ist die volle Funktionsfähigkeit zu überprüfen und die Stromaufnahme zu messen. Sie beträgt ca. 700 mA bei + 5 V und 15 mA bei - 5 V.

				5	6	7
Lfd. Nr.	Stck-zahl	Gr.-zahl	Wf bzw. Gr.	Benennung	Sachnummer	Bemerkungen
				Leiterkarte	E 1625	
01,2	2			Integr. Schaltkreis	DL 000 D	x ✓
03	1			Integr. Schaltkreis	DL 002 D	x x
04,5	2			Integr. Schaltkreis	DL 004 D	x x
06	1			Integr. Schaltkreis	MH 74 S 04	x ✓
07, 08,9	3			Integr. Schaltkreis	7406 PC	x ✓
010	1			Integr. Schaltkreis	DL 108 D	x x
011	1			Integr. Schaltkreis	DL 011 D	x x
012	1			Integr. Schaltkreis	DL 014 D	x x
013, 14,15	3			Integr. Schaltkreis	DL 074 D	x x
016	1			Integr. Schaltkreis	DL 085 D	x x
017, 18	2			Integr. Schaltkreis	D 121 D	1x x
019	1			Integr. Schaltkreis	DL 175 D	x x
020, 21	2			Integr. Schaltkreis	MH 74 188	
022	1			Integr. Schaltkreis	DL 193 D	x
023	1			Integr. Schaltkreis	DL 253 D	x ✓
024	1			Integr. Schaltkreis	DS 8205 D	x x
025	1			Integr. Schaltkreis	DS 8282 D	x x
026	1			Integr. Schaltkreis	DS 8286 D	x x
027	1			Integr. Schaltkreis	B 176 D	x x
028	1			Integr. Schaltkreis	75 107	x ✓
029	1			Integr. Schaltkreis	U 8272 D	x x
R1-8	9			MSW	1k 5 % 23.207 TGL 36521	x
R9-16	8			MSW	150 5 % 23.207 TGL 36521	x
R17,9, 18,27	4			MSW	330 5 % 23.207 TGL 36521	x
R19, 20,21	3			MSW	220 5 % 23.207 TGL 36521	x

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Mißbrauch, Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte wird verfolgt.

				Dargestellt auf					
		Tag	Name	Benennung		Liste besteht aus 3 Blatt			
		Gez. 14.3.85	Wagner	FDC 3 E 1625		Blatt Nr. 1			
		Gepr.							
		St.gepr.							
Ausgabe	Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	Name	Stücklisten-Nr.		VP Nr.			
				Akademie der Wissenschaften d. DDR Berlin-Buch VDE		417-2118:00 SL(4)			
				Ersatz für		P Nr.			



1	2	3	4	5	6	7
Lfd. Nr.	Stck-zahl	Erst- oder Ersatz-Gr.	Wf bzw. Gr.	Benennung	Sachnummer	Bemerkungen
E22,					120 5 % 23.207	
23,	3			MSW	TGL 36521	x
24,					100 5 % 23.207	
25,	2			MSW	TGL 36521	x
					33 5 % 23.207	
E25,	1			MSW	TGL 36521	✓
					68 5 % 23.207	
E26,	1			MSW	TGL 36521	
					620 5 % 23.207	
E28,	1			MSW	TGL 36521	
E29,					510 5 % 23.207	
30,	2			MSW	TGL 36521	
					680 5 % 23.207	
E33,	1			MSW	TGL 36521	x
E34,					1,8K 5 % 23.207	
35,	2			MSW	TGL 36521	x
E36,					12K 5 % 23.207	
37,	2			MSW	TGL 36521	x
					39K 5 % 23.207	
E38,	1			MSW	TGL 36521	x
					47K 5 % 23.207	
E39,	1			MSW	TGL 36521	x
					620K 5 % 23.207	
E40,	1			MSW	TGL 36521	
					2k2 5 % 23.207	
E41,	1			MSW	TGL 36521	x
					27K 5 % 23.207	
E42,	1			MSW	TGL 36521	x
					270 5 % 23.207	
E43,	1			MSW	TGL 36521	x
E45,					910 5 % 23.207	
46,	2			MSW	TGL 36521	
EN1	1			Widerstandsnetzwerk	8x910 3894	
E44	1			Dickschichtregler	220 513.1010.1 TGL 27423	
E1,2	2			Elektrolytkondensator	100/10 TGL 38928	x
E3,4	2			Scheibenkondensator	33p EDVU/63V TGL 24100/01	x
E5	1			Scheibenkondensator	4,7n EDVU/63V TGL 24100/02	x
E6	1			Scheibenkondensator	2,2n EDVU/63V TGL 24100/02	x
E7,8	2			Scheibenkondensator	1n EDVU/63V TGL 24100/02	x
E9	1			Scheibenkondensator	150 EDVU/63V TGL 24100/01	x
E10						
23	14			Scheibenkondensator	100n EDVU/63V TGL 24100/01	x
VD1	5			Siliziumdiode	SAY 17	x

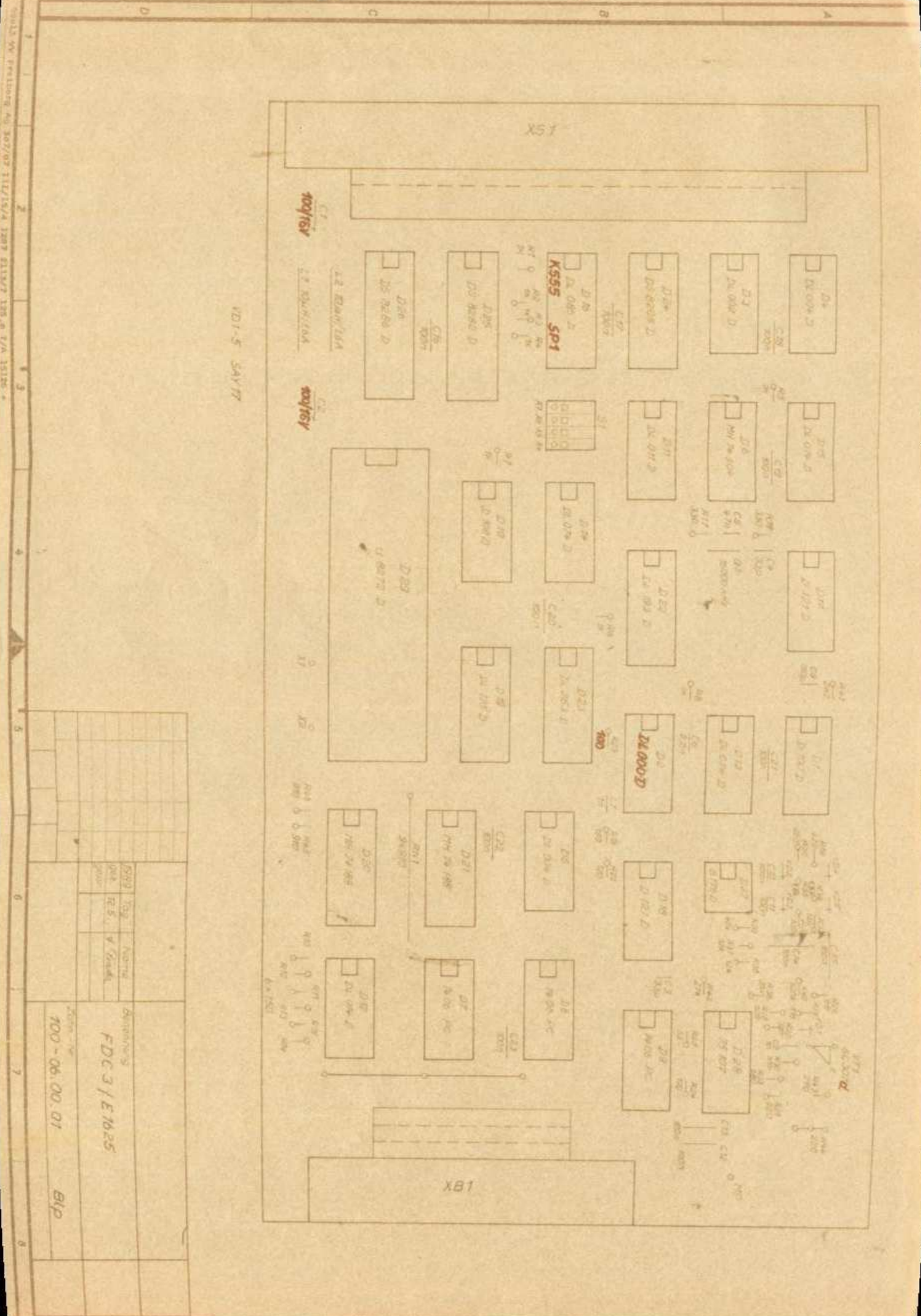
Dargestellt auf				Liste besteht aus 3 Blatt	
Tag	Name	Benennung			
Gez. 14.3.85	Wagner	FDC 3 E 1625			
Gepr.			Blatt Nr. 2		
St.gepr.					
Ausgabe	Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	Name	Stücklisten-Nr.	VP Nr.
			Akademie der Wissenschaften d. DDR Berlin-Buch VDE	417-2118:00 SL (4)	
				Ersatz für	P Nr.

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Mißbrauch, Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte wird verfolgt.

1	2	3	4	5	6	7
Lfd. Nr.	Stückzahl	Einheit	Wt bzw. Gr.	Benennung	Sachnummer	Bemerkungen
VT1	1			Siliziumtransistor	KT 326 BM <i>(zu SC 307D)</i>	
	1			Schaltkreissockel	40polig	x
Q1	1			Schwingquarz	16,0 MHz TGL 33584	
S1	1			DIL-Schalter	13010.014	x
L1,2	2			UKW-Drosseln	10 $\mu$ W/1,6A	x
KS1	1			EFS Steckerleiste	102 2320	58-polig
K 1	1			EFS Buchsenleiste	402 3720	39-polig

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Gebrauch, Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte wird verweigert.

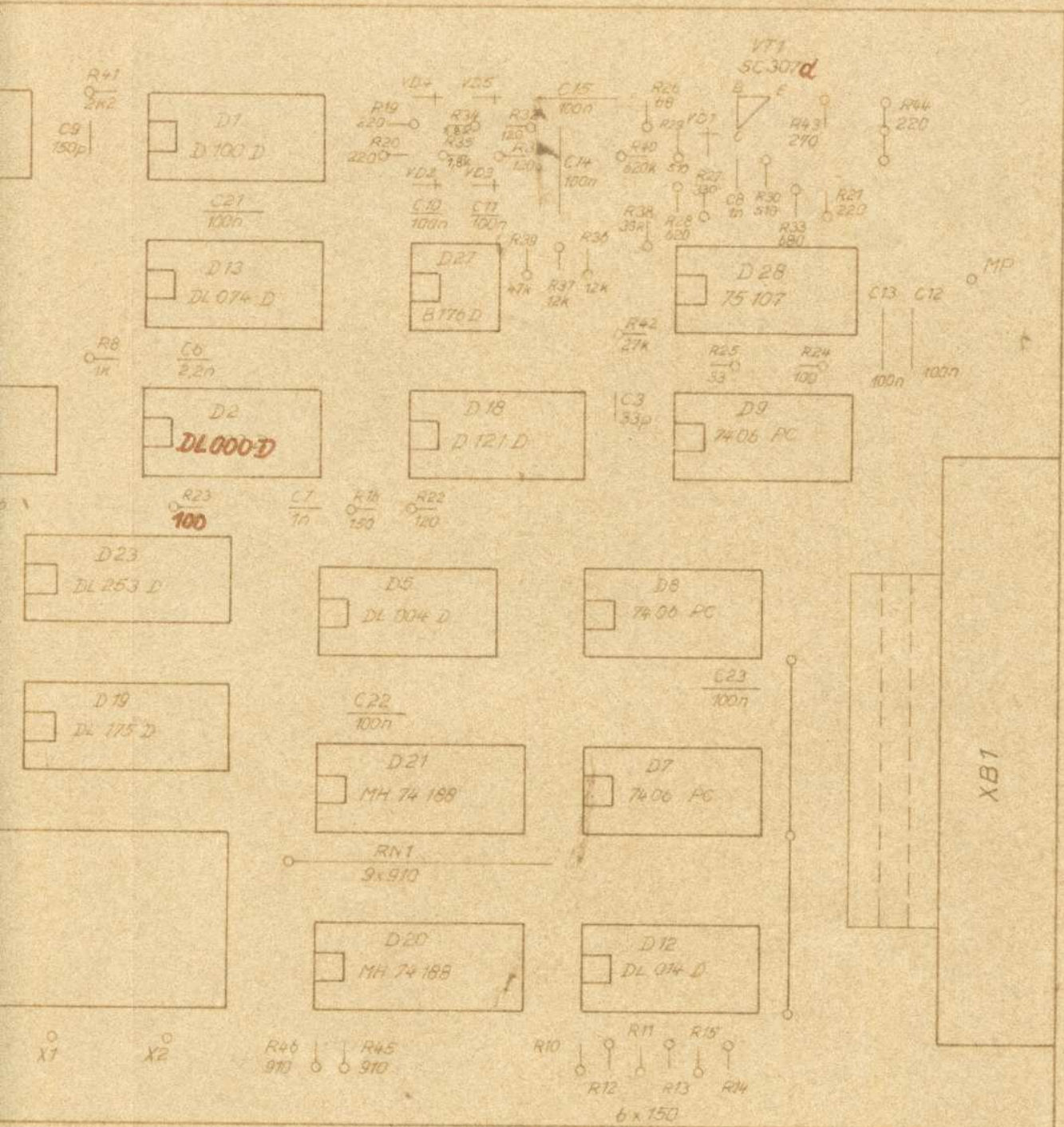
		Dargestellt auf					
		Tag	Name	Benennung		Liste besteht aus 3 Blatt	
		Gez.	14.3.85 Wagner	FDC 3 E 1625		Blatt Nr. 3	
		Gepr.					
		St.gepr.					
Ausgabe	And.-Mitt.-Nr.	Tag	Name	Stücklisten-Nr.		VP Nr.	
				Akademie der Wissenschaften, d. DDR Berlin-Buch VDE		417-2118:00 SL(4)	
				Ersatz für		P Nr.	



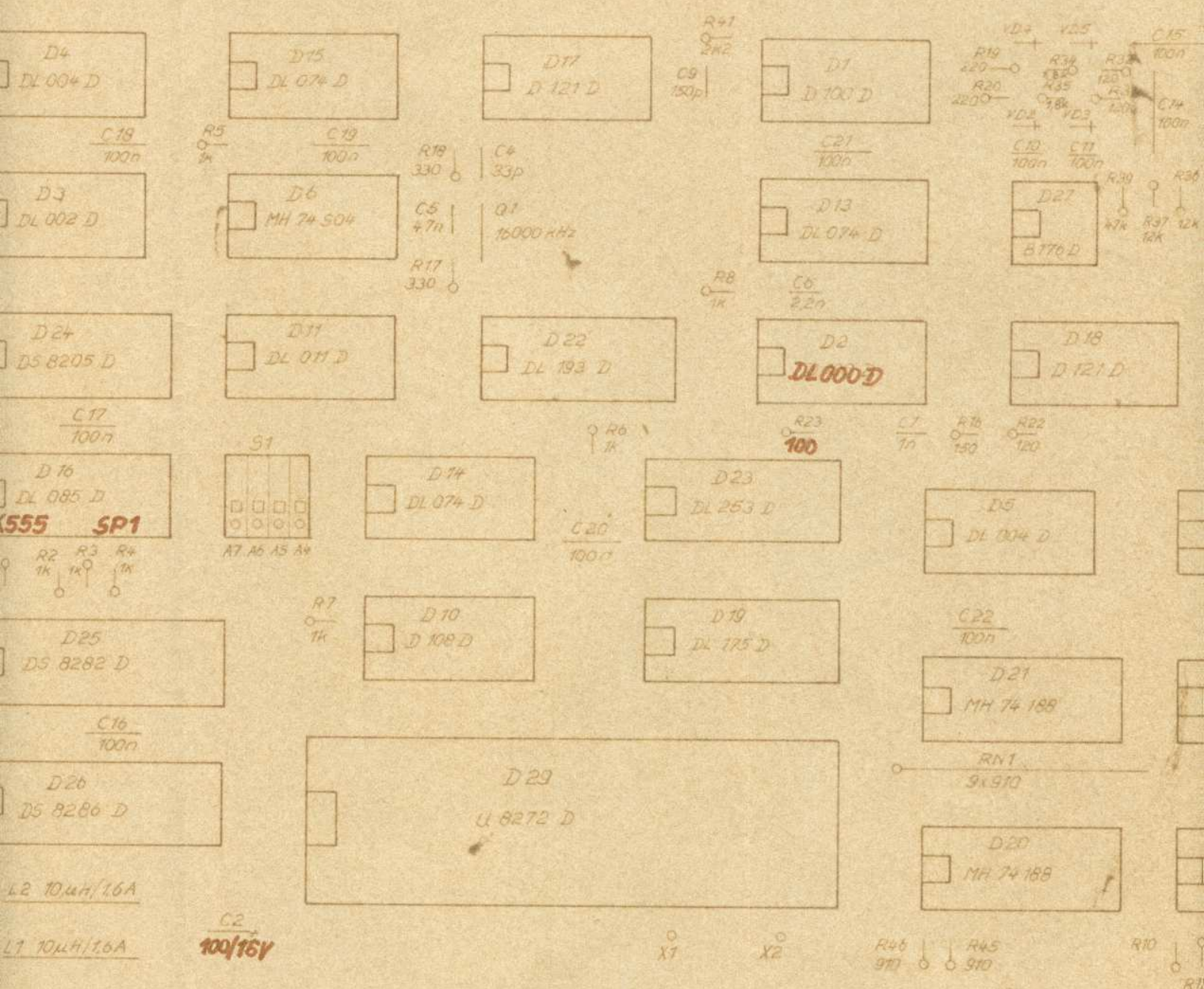
NO.	Top	Bottom
100	100	100
101	101	101
102	102	102
103	103	103
104	104	104
105	105	105
106	106	106
107	107	107
108	108	108
109	109	109
110	110	110
111	111	111
112	112	112
113	113	113
114	114	114
115	115	115
116	116	116
117	117	117
118	118	118
119	119	119
120	120	120
121	121	121
122	122	122
123	123	123
124	124	124
125	125	125
126	126	126
127	127	127
128	128	128
129	129	129
130	130	130
131	131	131
132	132	132
133	133	133
134	134	134
135	135	135
136	136	136
137	137	137
138	138	138
139	139	139
140	140	140
141	141	141
142	142	142
143	143	143
144	144	144
145	145	145
146	146	146
147	147	147
148	148	148
149	149	149
150	150	150

Distances  
**FDC 3 / E 1025**  
 100-06.00.01  
 BIP

100-06.00.01 BIP



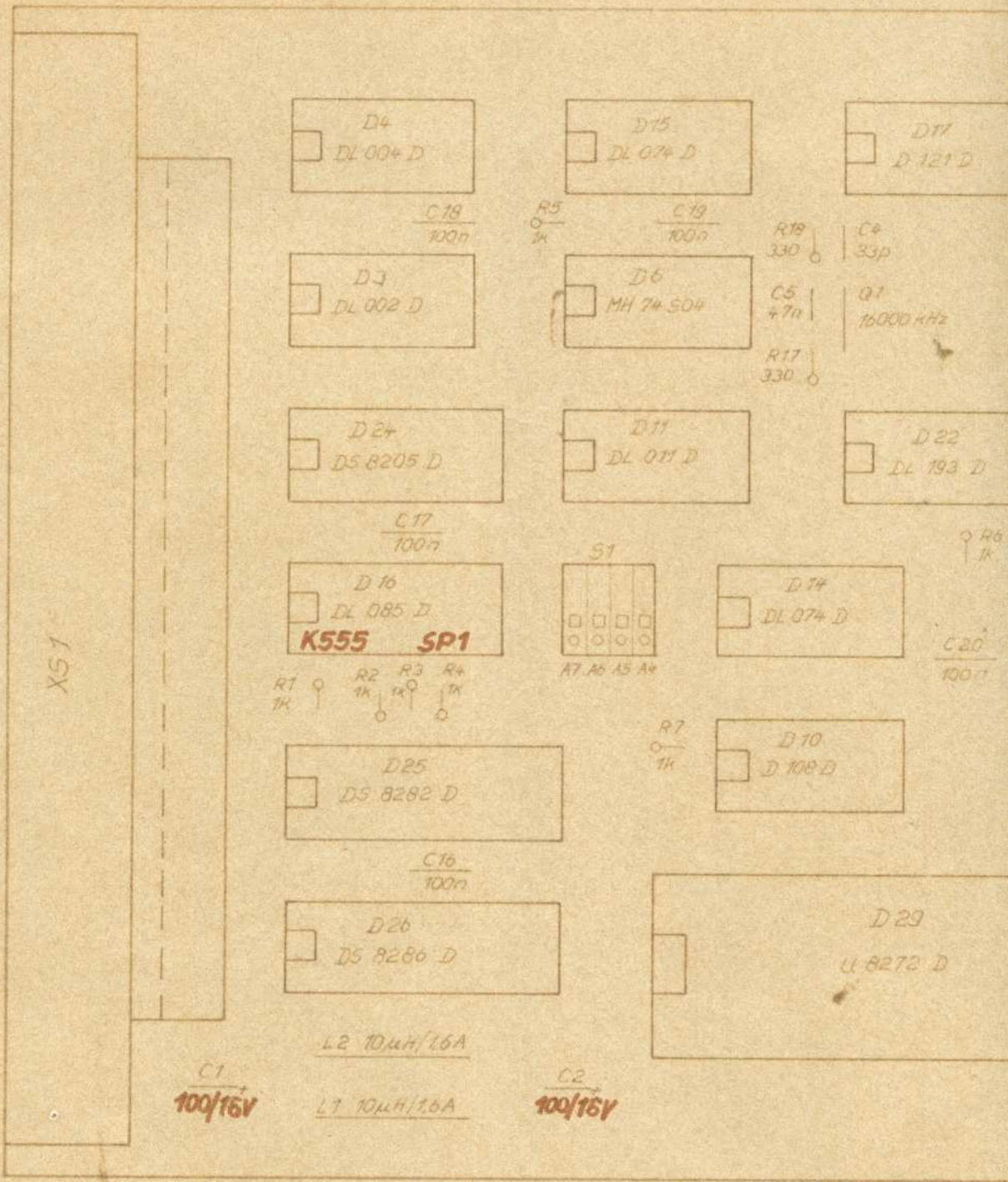
Revision History				Title	
		1989	Tag	Name	Benennung
		gez.	12.5.	d. Priotta	FDC 3 / E1625
		gepr.			
				Zchn - Nr	
				100 - 06.00.01	
				Blp	



VD1-5 SAY17

1989	Tag	Nom
gez	12.5	4 Grad
gezr		

Vervielfältigungen, Weitergabe an Dritte, Bekanntmachung oder andere Nutzung  
 dieses Konstruktionsdokumentes sind ohne Genehmigung nicht gestattet. Zuwei-  
 sendung zieht rechtliche Folgen nach sich.



VD1-5 SAY17