ROHDE&SCHWARZ

Unternehmensbereich
Meßgeräte und Meßsysteme

Servicehandbuch

SPECTRUM ANALYZER DISPLAY

804.8110.52

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

BAND 2

Servicehandbuch besteht aus 2 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

1007.6700.24 - 02 -

Inhaltsübersicht für das Servicehandbuch SPECTRUM ANALYZER DISPLAY

BAND 1

5 Serviceanleitung Anzeige-Teil

6 Serviceanleitung Baugruppen Anzeige-Teil

	Ident-Nr.	Register
IF-Filter 1	805.5337.02	1
IF-Filter 2	805.4318.02	2
Step Gain	805.3311.02	3
Lin/Log	805.2315.02	4
A/D-Converter	805.1319.02	5

BAND 2

6 Serviceanleitung Baugruppen Anzeige-Teil

IF-Counter	806.0016.02	1
AF-Unit	809.8518.02	2
Graphics	805.0712.02	3
Video-Board	805.7817.02	4
Monitor	805.7317.02	5
Main Processor	810.2010.02	6
I/O-Board	805.0812.02	7
Keyboard	805.6310.02	8
Power Supply, A21	805.8513.02	9
Power Supply, A22	805.8813.02	10

6 Serviceanleitung Baugruppen Anzeige-Teil

Register

IF-Counter 1
AF-Unit 2
Graphics 3
Video-Board 4
Monitor 5
Main Processor 6
I/O-Board 7
Keyboard 8
Power Supply, A21 9
Power Supply, A22 10

ROHDE&SCHWARZ

Measuring Instruments
and Systems Division

Service Manual

SPECTRUM ANALYZER DISPLAY

804.8110.52

VOLUME 2

Service manual consists of 2 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Contents of Service Manual SPECTRUM ANALYZER DISPLAY

VOLUME 1

5 Service Instructions Display Unit

6 Service Instructions for Modules of Display Unit

	Order No.	Index
IF Filter 1	805.5337.02	1
IF Filter 2	805.4318.02	2
Step Gain	805.3311.02	3
Lin/Log	805.2315.02	4
A/D Converter	805.1319.02	5

VOLUME 2

6 Service Instructions for Modules of Display Unit

IF Counter	806.0016.02	1
AF Unit	809.8518.02	2
Graphics	805.0712.02	3
Video Board	805.7817.02	4
Monitor	805.7317.02	5
Main Processor	810.2010.02	6
I/O Board	805.0812.02	7
Keyboard	805.6310.02	8
Power Supply, A21	805.8513.02	9
Power Supply, A22	805.8813.02	10

Contents

6 Service Instructions for Modules of Display Unit

Index

IF Counter 1
AF Unit 2
Graphics 3
Video Board 4
Monitor 5
Main Processor 6
I/O Board 7
Keyboard 8
Power Supply, A21 9
Power Supply, A22 10

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe IF-Counter

806.0016.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "IF-Counter"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Referenzfrequenzeingang und Torzeiterzeugung	6.1
6.1.2	Zählereingang	6.1
6.1.3	Ablaufsteuerung und Zählvorgang	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.2
6.2.1	Überprüfen der Ablaufsteuerung	6.2
6.3	**Fehlersuche**	6.2
6.3.1	Vorbereitung	6.2
6.3.2	Durchführung	6.2

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "IF-Counter"

(Hierzu Stromlauf 806.0016 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Diese Baugruppe kann ein Eingangssignal (nominal –20 dBm) im Frequenzbereich von 11,4 bis 31,4 MHz zählen. Das Meßergebnis mit einer maximalen Auflösung von 0,1 Hz wird dual in vier je 8-Bit-breiten Datenworten an der µP-Schnittstelle abgegeben. Die Referenzfrequenz beträgt 10 MHz bei –20 dBm.

6.1.1 Referenzfrequenzeingang und Torzeiterzeugung

Über X1 gelangt die Referenzfrequenz von 10 MHz mit einem Pegel von –20 dBm auf die Baugruppe. Der Kaskode-Verstärker V60, V61 gibt sein Signal auf den Differenzverstärker V65, V66; L20, C65, L21 und C66 dienen als Koppelelement zwischen beiden Stufen, wobei sich mit R64 und R66 ein sehr breiter Bandpaß ergibt. V15 und V16 begrenzen das Signal und verhindern ein Übersteuern von V65. An R75 hat das verstärkte Signal HC-MOS-Pegel erreicht und wird von D30 durch 100 geteilt.

Das über R81 an der Torzeit-Zählerkette ankommende 100-kHz-Signal dient als Clockfrequenz für die Ablaufsteuerung des Zählers.

D1 bis D6 teilen jeweils durch 10. Mit dem Datenmultiplexer D7 kann eine ausgewählte Torzeit zwischen 100 µs und 10 s an Pin 5 abgegeben werden.

6.1.2 Zählereingang

Der Zählereingang X5 gleicht in der Beschaltung dem Referenzeingang. Das Signal, das an R52 TTL-Pegel erreicht, wird an D20A/1 in die Zählerkette eingespeist.

6.1.3 Ablaufsteuerung und Zählvorgang

Das 8fach D-Flip-Flop D13 wird von der Rechnerschnittstelle her geladen und gibt an seinen Ausgängen die Befehle an die Ablaufsteuerung (D14, D15, D10, D20B) weiter. Ein High-Signal von D13/Q6 setzt den Zähler D14 auf 0. Ist außerdem D13/Q5 = High und D13/Q7 = Low, ist die Torzeit-Teilerkette in Betrieb und D14/14 erhält ein 100-kHz-Clock-Signal.

Der Zählerstart wird durch die negative Flanke D13/Q6 = Low ausgelöst. D14 besitzt dekodierte Zählerausgänge, womit bei "0" und "1" dann D10/13, D20, D21, D22 und D23 in den Reset-Zustand gebracht werden.

Um die Zählzeit definiert starten zu können, wird der Torzeitzähler bei "2" zurückgesetzt. Die Stellung "3" bleibt während des Zählens erhalten, da D10B gesetzt wird und D14 nicht mehr weiterzählen kann.

Nun wird vom Multiplexerausgang des Torzeitzählers D7/5 die nächste negative Flanke abgewartet.

Beim Eintreffen der negativen Flanke wird D20B gesetzt und die JK-Eingänge von D20A sind High. Damit läuft die Zählerkette (D20A, D21, D22, D23) mit der an D20A/1 anliegenden Frequenz. Kommt von D7/5 am Ende der Torzeit die nächste negative Flanke, wird D20B zurückgesetzt; damit blockiert D20A und über D15D, D10B wird D14 freigegeben.

D14 erhöht nun seinen Zählerstand auf "4" und blockiert sich anschließend über D15A und D10B wieder. Außerdem wird D20A gesetzt und durch den von V1 generierten Interrupt die Bereitschaft zur Abgabe des neuen Zählergebnisses signalisiert.

Das in dualer Form max. 29-Bit breite Zählergebnis kann über den Adreßdekoder D16 und die Datenmultiplexer D24 bis D27 in 4 Datenworten zu je 8 Bit abgefragt werden. Das geschieht über den Bustreiber D12. Mit D13/Q7 kann V2 eingeschaltet werden (Interrupt disable); über D11 kann trotzdem der Status, sowie weitere 7 Testpunkte der Ablaufsteuerung abgefragt werden.

6.2 Prüfung und Abgleich

Ein Abgleich ist nicht erforderlich.

Benötigte Geräte:

- Logikanalysator LAS
- 30-MHz-Oszilloskop

6.2.1 Überprüfen der Ablaufsteuerung

Mit dem Logikanalysator LAS wird die folgende Tabelle überprüft.

Sollte bei einem Schritt eine Abweichung festgestellt werden, so wird zur Fehlersuche auf die Schaltungsbeschreibung verwiesen.

	a	b	v	f	e	f	g	h
Reset	0	X	0	0	1	1	0	0
"1"	0	X	0	0	1	1	0	0
"2"	0	0	1	1	1	1	0	0
"3"	0	0	1	0	0	1	0	1
4 hold	0	1	1	0	0	1	0	1
5 hold	0	0	1	0	0	1	1	1
14 ready	1	0	1	0	1	0	0	1
15	1	0	1	0	1	0	0	1

6.3 Fehlersuche

6.3.1 Vorbereitung

Die Baugruppe wird bei einem Ausfall mit dem im Service-Kit enthaltenen Extenderboard und Verlängerungskabeln betrieben.

Gerät einschalten und den Zähler über Menü einschalten.

Einstellung:

CF 100 MHz; REF.LEVEL –20 dBm; SPAN 0 Hz. Die Buchse RF INPUT mit der Buchse CAL OUTPUT verbinden.

6.3.2 Durchführung

Zuerst muß überprüft werden, ob die Referenzfrequenz von 10 MHz und das ZF-Signal anliegt.

Das Referenzfrequenzsignal 10 MHz/ca. 20 mV an X1 muß an D30/A1 CMOS-Pegel erreicht haben, wird von D30 um den Faktor 1000 geteilt und muß an D1/13 mit 10 kHz anliegen. Bei folgenden Auflösungen des Zählers muß die Torzeit (am Ausgang des Multiplexers D7/5) wie folgt sein:

10 kHz	100 µs	10 Hz	100 ms
1 kHz	1 ms	1 Hz	1 s
100 Hz	10 ms	0,1 Hz	10 s

Das ZF-Signal von Buchse X5 wird mit V40 bis V46 verstärkt und muß an D20/A1 LS-TTL-Signal erreichen. Überprüft wird das am Q-Ausgang von D20/A12.

Dabei wird die HF-Dämpfung soweit erhöht, bis das Signal 60 dB unterhalb des Referenzpegels abgefallen ist. Der Zähler muß diesen Pegel noch exakt zählen.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

IF Counter

806.0016.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions IF Counter**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Reference Frequency Input and Gate Time Generation	6.1
6.1.2	Counter Input	6.1
6.1.3	Counter Control and Counting Procedure	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.2
6.2.1	Testing the Counter Control	6.2
6.3	**Troubleshooting**	6.2
6.3.1	Preparation	6.2
6.3.2	Procedure	6.2

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions IF Counter

(See circuit diagram 806.0016 S)

6.1 Function Description

This module can count an input signal (nominal –20 dBm) in the frequency range from 11.4 to 31.4 MHz. The result is transferred to the microprocessor interface as four binary words of 8-bit width with a maximum resolution of 0.1 Hz. The reference frequency is 10 MHz at -20 dBm.

6.1.1 Reference Frequency Input and Gate Time Generation

The reference frequency of 10 MHz with a level of -20 dBm is applied to the module via X1. The cascode amplifier V60, V61 outputs its signal to the differential amplifier V65, V66; L20, C65, L21 and C66 serve as a coupling element between the two stages where a very wide bandpass results with R64 and R66. V15 and V16 limit the signal and prevent overloading of V65. The amplified signal has reached HCMOS level at R75 and is divided by 100 by D30.

The 100-kHz signal applied to the gate time counters via R81 is used as the clock frequency for the control of the counter.

D1 to D6 each divide by 10. A selected gate time between 100 µs and 10 s can be applied to pin 5 using the data multiplexer D7.

6.1.2 Counter Input

The circuit of the counter input X5 is the same as that of the reference input. The signal which reaches TTL level at R52 is applied to the counters at D20A/1.

6.1.3 Counter Control and Counting Procedure

The 8-way D flip-flop D13 is loaded via the computer interface and outputs the commands to the counter control (D14, D15, D10, D20B). A High signal from D13/Q6 sets counter D14 to 0. If D13/Q5 = High and D13/Q7 = Low at the same time, the gate time divider is in operation and a 100-kHz clock signal is applied to D14/14.

The counter start is triggered by the negative edge D13/Q6 = Low. D14 has decoded counter outputs where D10/13, D20, D21, D22 and D23 are set to the reset status with "0" and "1".

The gate time counter is reset on a count of 2 in order to start the counting time in a defined manner. The count 3 is retained during counting since D10B is set and D14 cannot count any further.

The next negative edge is now waited for from the multiplexer output of the gate counter D7/5.

D20B is set when the negative edge arrives and the JK inputs of D20A are High. Counters (D20A, D21, D22, D23) then run with the frequency applied to D20A/1. D20B is reset if the next negative edge arrives from D7/5 at the end of the gate time; D20A thus disables and D14 is enabled via D15D, D10B.

D14 then increases its count to 4 and is subsequently blocked via D15A and D10B. D20A is also set and signals by the interrupt generated by V1 that it is ready to transfer the new count.

The max. 29-bit wide counter result (binary) can be polled in four data words of 8 bit each via address coder D16 and data multiplexers D24 to D27. This takes place via bus driver D12. V2 can be switched on by D13/Q7 (interrupt disable); the status and another 7 test points of the counter control can still be polled via D11.

6.2 Testing and Adjustment

No adjustments are necessary.

Equipment required:

- Logic Analyzer LAS
- 30-MHz oscilloscope

6.2.1 Testing the Counter Control

Check the following table using Logic Analyzer LAS.

If a deviation is detected for a step, refer to the circuit description for troubleshooting.

	a	b	v	f	e	f	g	h
Reset	0	X	0	0	1	1	0	0
"1"	0	X	0	0	1	1	0	0
"2"	0	0	1	1	1	1	0	0
"3"	0	0	1	0	0	1	0	1
4 hold	0	1	1	0	0	1	0	1
5 hold	0	0	1	0	0	1	1	1
14 ready	1	0	1	0	1	0	0	1
15	1	0	1	0	1	0	0	1

6.3 Troubleshooting

6.3.1 Preparation

In the event of a fault, connect the module using the extender board and extension cables included in the service kit.

Switch on the instrument; switch on the counter using the menu.

Setting:

CF 100 MHz; REF.LEVEL –20 dBm; SPAN 0 Hz. Connect RF INPUT to CAL OUTPUT.

6.3.2 Procedure

First check that the reference frequency of 10 MHz and the IF signal are present.

The reference frequency signal of 10 MHz/ approx. 20 mV at X1 must have CMOS level at D30/A1, is divided by D30 by a factor of 1000 and must be present at D1/13 with 10 kHz. With the following counter resolutions, the gate time (at the output of multiplexer D7/5) must be as below:

10 kHz	100 µs	10 Hz	100 ms
1 kHz	1 ms	1 Hz	1 s
100 Hz	10 ms	0.1 Hz	10 s

The IF signal from socket X5 is amplified by V40 to V46 and must have LS TTL signal at D20/A1. This is checked at the Q output of D20/A12.

Increase the RF attenuation until the signal has dropped 60 dB below the reference level. The counter should be able to count this level accurately.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

ROHDE&SCHWARZ	Äl	Datum / Date	Schaltteilliste für / Parts list for	Sachnummer / Stock No.	Blatt / Page
	08	1086	EE IF-COUNTER	806.0016.01 SA	1

Kennzeichen / Component No.	Benennung/Beschreibung / Designation	Sachnummer / Stock No.	enthalten in / contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 806.0016 S		
C1	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C2	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C3	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C4	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C11	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C17			
C20	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C21	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C22	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C23	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C26			
C30	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C31	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C37			
C41	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C46			
C48	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10279	CC 087.6470	
C49	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10479	CC 087.6506	
C50	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C60	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO			
C64			
C65	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10689	CC 087.6529	
C66	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10689	CC 087.6529	
C70	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C71	TRIMMWERT / SELECTED		
D1	BL MM74HC4017N DEC. COUNT DECADE COUNTER NSC MM74HC4017N	BL 571.3371	
BIS/TO			
D6			
D7	BL MM74HC151N 8CH.DIGMUX 8CHANNEL DIGITAL MUX NSC MM74HC151N	BL 395.2967	
D10	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP NSC MM74HC74N	BL 571.3171	
D11	BL MM74HC244N 8XBUFF. 3S OCTAL BUFFER TRISTATE NSC MM74HC244N	BL 099.9763	
D12	BL MM74HC245N 8XD.TRANSC OCTAL TRI-ST.TRANSCEIVER MOTOROLA MC74HC245N	BL 571.3242	
D13	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP VALVO PC74HC377P	BL 806.0045	
D14	BL MM74HC4017N DEC. COUNT DECADE COUNTER NSC MM74HC4017N	BL 571.3371	
D15	BL MM74HC02N 4X2IN.NORG QUAD 2-INPUT NOR GATE MOTOROLA MC74HC02N	BL 571.3142	
D16	BL MM74HC138N 3/8L.DECOD 3-TO-8 LINE DECODER MOTOROLA MC74HC138N	BL 571.3165	
D20	BL SN74LS73N 2/JK-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN74LS73N TEXAS SN74LS73N	266.7928	
D21	BL SN74LS293N 4BIT-ZAEHL. IC BIT-COUNTER SN74LS293N TEXAS SN74LS293N	291.4341	
D22	BL MM74HC4040N 12ST.B.CTR 12 STAGE BINARY COUNTER NSC MM74HC4040N	BL 394.8784	
D23	BL MM74HC4040N 12ST.B.CTR 12 STAGE BINARY COUNTER NSC MM74HC4040N	BL 394.8784	

ung alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
D24	BL PC74HC253P 2X4CH. MUX SELECTOR/MULTIPLEXER VALVO PC74HC253P	BL 806.0051	
BIS/TO D27			
D30	BL MM74HC390N 2X4B.COUNT DUAL 4-BIT DECADE COUNTER NSC MM74HC390N	BL 099.9640	
L1	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L2	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L3	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L4	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L11	LD 2,20UH10%0,400HM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L12	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L20	LD 4,70UH10%1,200HM0,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940	
L21	LD 2,20UH10%0,400HM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
R6	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R7	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R9	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R10	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R12	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R13	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R23	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
BIS/TO			
R29			
R31	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R41	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R42	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R43	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R44	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C	RL 082.2502	
R46	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R47	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R52	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R54	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R55	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R56	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D	RL 082.9271	
R60	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R61	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R62	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R63	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C	RL 082.2502	
R64	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R65	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R66	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D	RL 082.9271	

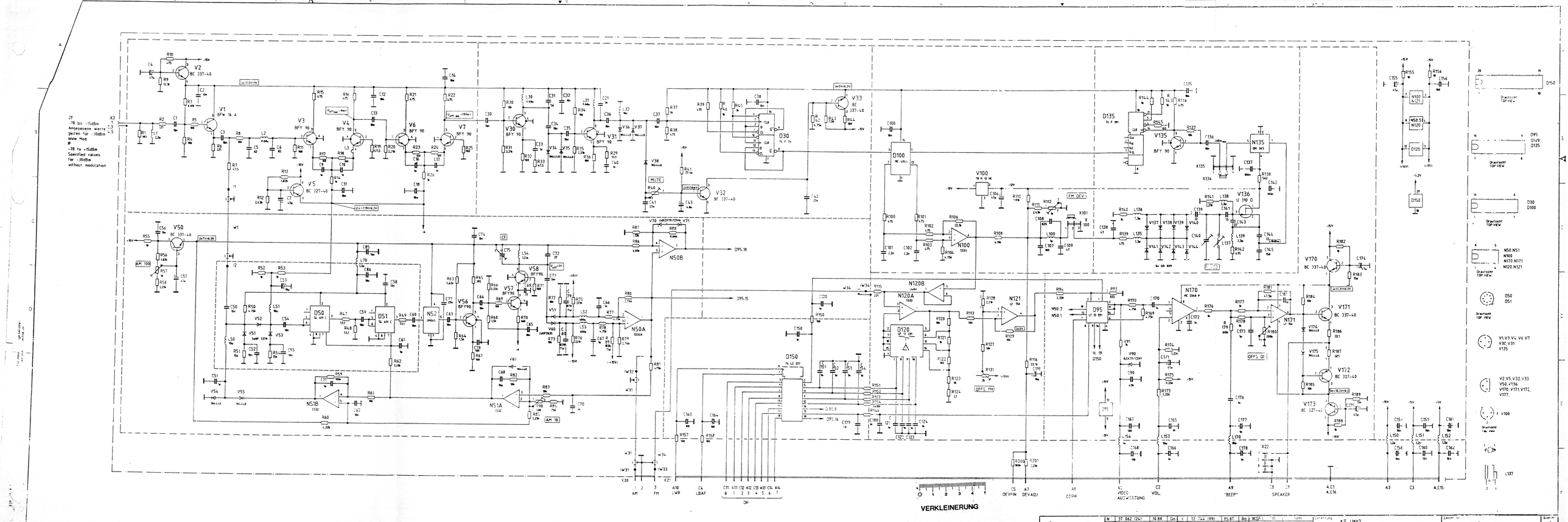
uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R70	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R71	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R75	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R80	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R81	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R90	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
BIS/TO R97			
R100	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R101	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R102	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
V1	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC337-40	303.9524	
V2	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC337-40	303.9524	
V5	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V6	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V15	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V16	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V20	AK BC327-40 PNP 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC327-40	.303.9518	
V40	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V41	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V45	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V46	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V60	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V61	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V65	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V66	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
X1	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X5	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X21	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-332-033/999	FP 565.8100	
			- ENDE -

uns alle Rechte vor



N	37 062 (24)	10.88	Gn	K	32 744 (99)	05.87	Bg	KGF			
Q	37 062 (30)	12.88	Gn		32 765 (71)	10.87		Sweet	12.55	GN	
	37 744 (76)	04.87	Fr	M	32 765 (9)	11.87	Bg	Sweet			

ROHDE&SCHWARZ

AF-UNIT

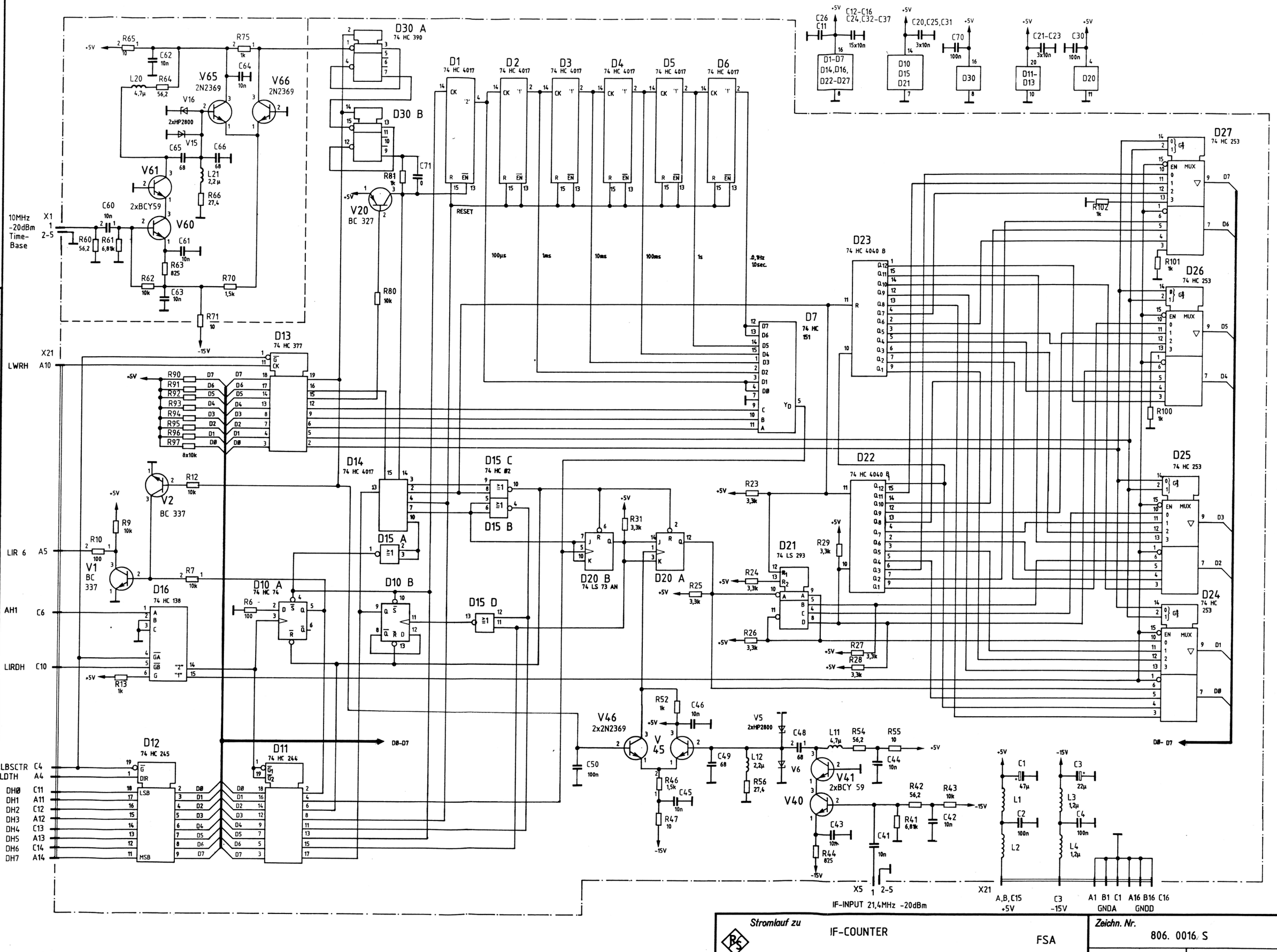
809 8516 S

Index 1

Bl. 1

Ers.: 809 8561 V

Ers.: 809 9536



Diese Zeichnung ist unser Eigentum, unbefugte Verwertung, Mitteilung, auch auszugsweise, ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

	Name	Datum	Änd.-Mitteilung Nr.	Änd.-zust.
C	BG	07.85	——	D
D	BG	10.86	3274(56)	E
E	BG	06.88	32 062(16)	

Zeichn.-Nr. 806. 0016.02 S		
IKGF	Datum	N
gezeichnet	07.85	Bu
bearbeitet	07.85	
gepr./ff		
normgepr.		

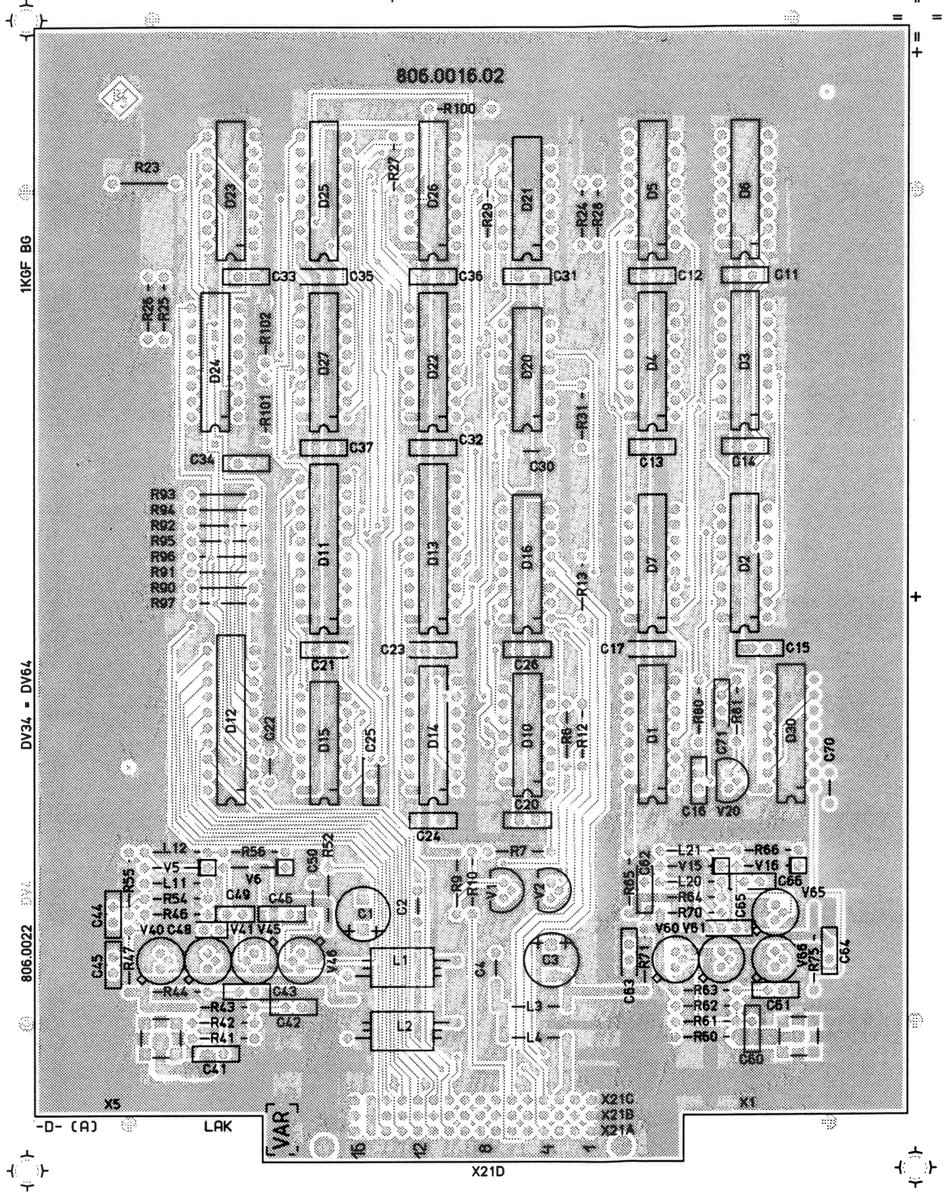
Stromlauf zu IF-COUNTER

FSA

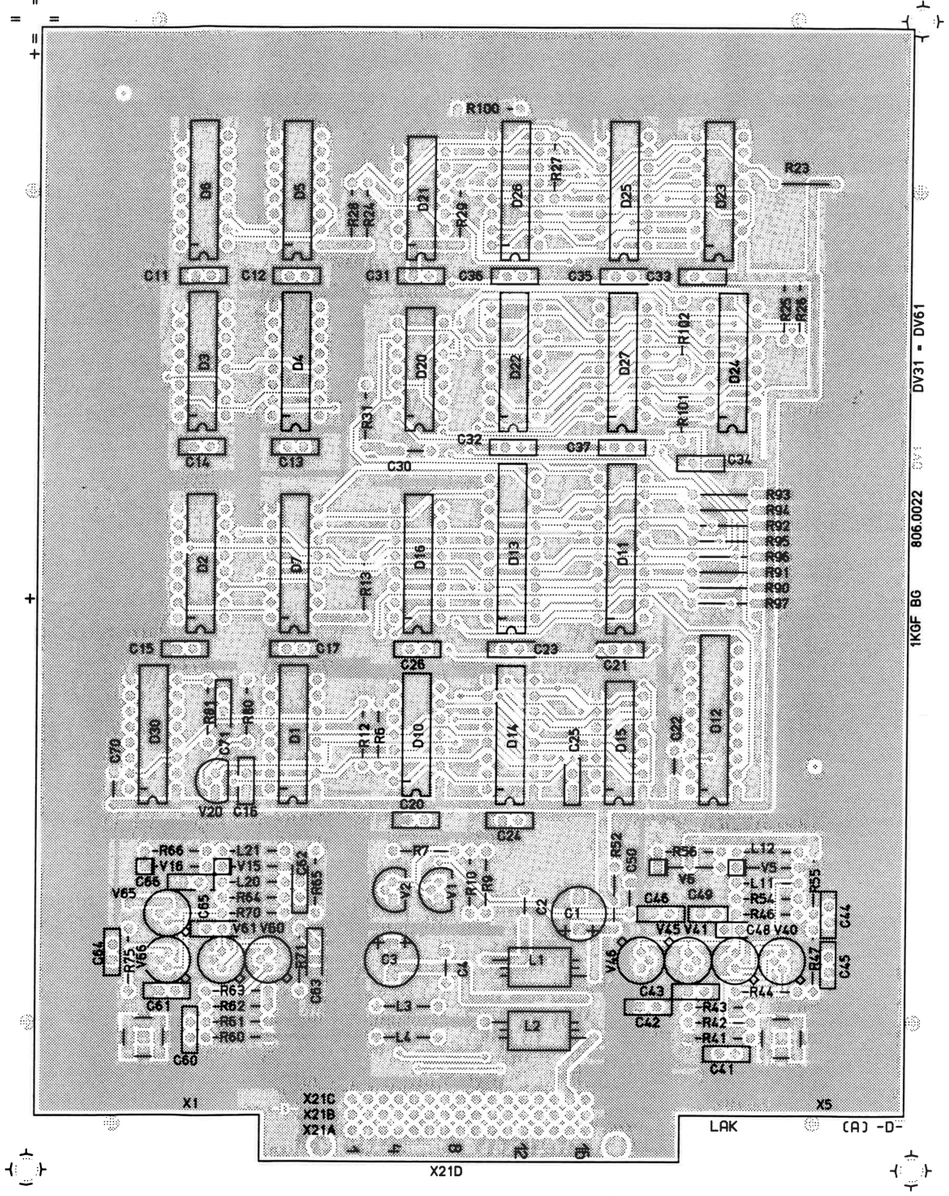
Zeichn. Nr. 806. 0016. S

804. 9516 V | 804. 9516

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

(hierzu HVC 250)

E	32744 ( )	1.87	BG	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	
					Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF Tag Name	Benennung	
				Bearb. 1.87 BG	IF - COUNTER	Z
				Gepr		
				Norm		
Änd. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr. 806.0016.01 EE	Blatt-Nr. 2
				zu Gerät FSA	reg. : V 804.9516V erste Z. 804.9516	v Bl.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Projektion Methode E

SE 095.2493.0781

07 6001 81

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe AF-Unit

809.8518.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "AF-Unit"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	FM-Teil	6.2
6.1.1.1	Begrenzer-Verstärker	6.2
6.1.1.2	VCO (Voltage controlled Oscillator)	6.2
6.1.1.3	Phasen-/Frequenzdetektor und Regelverstärker	6.2
6.1.1.4	Frequenzhub-Meßbereich	6.3
6.1.2	AM-Teil	6.3
6.1.2.1	Geregelter ZF-Verstärker	6.3
6.1.2.2	AM-Demodulator	6.4
6.1.2.3	NF-Verstärker	6.4
6.1.2.4	Wiedergabe-Verstärker	6.4
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.5
6.2.1	Abgleich und Prüfung des VCO	6.5
6.2.2	Abgleich Ausgangsgleichspannung FM	6.5
6.2.3	Abgleich der Mittenfrequenz des AM-Demodulators	6.5
6.2.4	Abgleich Ausgangsgleichspannung AM	6.5
6.2.5	Abgleich des Gleichspannungs-Offsets am Lautsprecherausgang	6.5
6.3	**Fehlersuche**	6.6
6.3.1	Fehlersuchdiagramm	6.6
6.3.2	Meßwerte	6.7
6.3.2.1	Begrenzerverstärker	6.7
6.3.2.2	VCO, Trennverstärker	6.7
6.3.2.3	Hubbereich, Gleichspannungsoffset FM	6.8
6.3.2.4	Amplitudenregelung	6.8
6.3.2.5	Regelverstärker	6.8

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "AF-Unit"

(Hierzu Stromlauf 809.8518 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "AF-Unit" demoduliert frequenz- bzw. amplitudenmodulierte Analysatoreingangssignale nach ihrer Umsetzung auf die Zwischenfrequenz (ZF), f_{ZF} = 21,4 MHz und ihrer Bandbegrenzung durch die ZF-Filter.

Das niederfrequente Signal wird akustisch mit elektronisch einstellbarer Lautstärke wiedergegeben entweder von einem geräteinternen Lautsprecher oder von einem über Klinkenbuchse mit dem Gerät verbundenen Kopfhörer.

Besondere Anforderungen an die Güte der Demodulationen sind in der rechnerischen Auswertung der Modulation durch den Mikroprozessor nach ihrer Digitalisierung auf der Baugruppe "A/D-Converter" zur Darstellung der wesentlichen Modulationsparameter wie Frequenzhub bzw. Modulationsindex auf dem Analysatorbildschirm begründet.

Das Blockschaltbild der Baugruppe "AF-Unit" zeigt Bild 6-1.

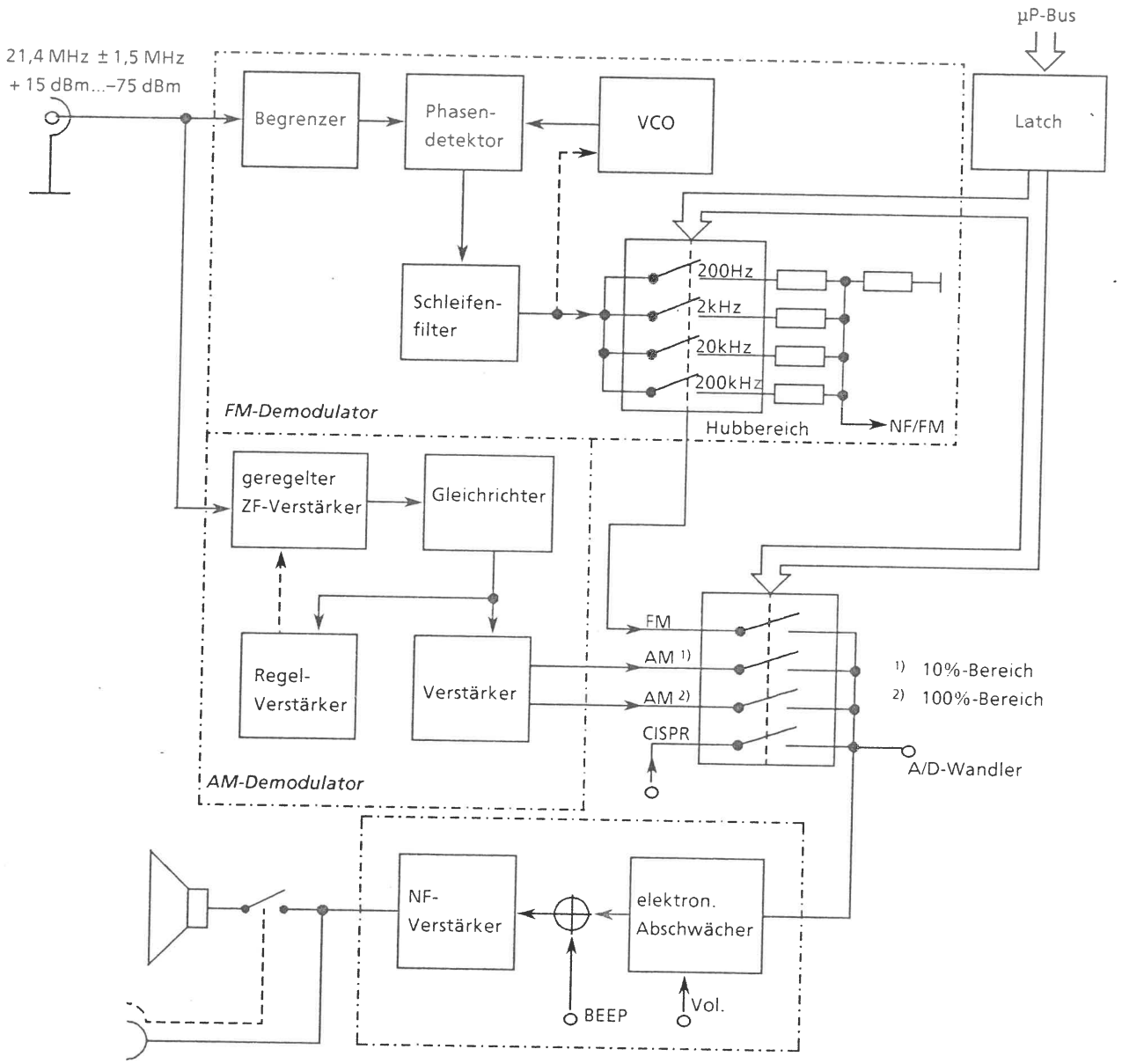


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "AF-Unit"

6.1.1 FM-Teil

Die Komponenten des FM-Teils sind:

- Begrenzer-Verstärker
- VCO (Voltage-controlled-Oscillator)
- Phasen-/Frequenzdetektor mit Regelverstärker
- Verstärker mit umschaltbarem Verstärkungsfaktor für vier Frequenzhub-Meßbereiche

6.1.1.1 Begrenzer-Verstärker

Das ZF-Signal gelangt über X3 in die Baugruppe "AF-Unit". Am Eingang sorgt ein Spannungsfolger mit dem Transistor V1 zunächst für niedrige Signal-Quellimpedanz. Damit ist die Entkopplung zwischen dem stark nichtlinearen FM-Zweig (Begrenzer) und dem AM-Zweig, dessen Eingangssignal keine amplitudenabhängigen Verzerrungen aufweisen darf (verfälscht Modulationsgrad!) sehr hoch. Ein nachfolgendes Tiefpaßfilter ($f_g \approx 25$ MHz) vergrößert zusätzlich die Rückwärtsdämpfung für im Begrenzer generierte Oberwellen der ZF. Die nachfolgenden zwei Verstärkerstufen (V3/V4 bzw. V6/V7) mit der Gesamtverstärkung von ca. 40 dB sind Differenzverstärker, die hervorragende Begrenzungseigenschaften aufweisen (symmetrische Begrenzung gewährleistet geringe AM-FM-Konversion). Die anschließenden selektiven Verstärker mit V30 bzw. V31 besitzen eine Verstärkung von je 20 dB und eine Bandbreite von ca. 5 MHz. Sie arbeiten mit symmetrischer Diodenbegrenzung. Die Ausgangswechselspannung U_{ss} = 1,4 V hat nun, mit einem DC-Offset von 1 V versehen, TTL-kompatiblen Pegel und kann den Frequenzteiler D30 mit dem Teilungsfaktor 4 ansteuern. Das Ausgangssignal des Frequenzteilers mit f = 5,35 MHz stellt das Referenzsignal für den Phasendetektor D100 dar.

Eine Gleichrichterschaltung mit der Diode V38 und dem Ladekondensator C41 überwacht den Pegel der Begrenzer-Ausgangsspannung. Über den Schalttransistor V32 wird der Frequenzteiler gesperrt, wenn die Spannungsamplitude so klein ist (ca. 0,2 V), daß eine sichere Steuerung des Frequenzteilers nicht mehr gewährleistet ist.

6.1.1.2 VCO (Voltage controlled Oscillator)

Die Schwingschaltung mit der Mittenfrequenz f_{VCO} = 85,6 MHz ($4 \cdot f_{ZF}$) ist nach dem Prinzip eines Colpitts-Oszillators aufgebaut. Das aktive Element ist der Feldeffekttransistor V136. Der Parallelschwingkreis mit dem Trimmer C140 und der Spule L137 bestimmt zusammen mit den über C139 angekoppelten Kapazitätsdioden V137 bis V144 im wesentlichen die Schwingfrequenz. Diese ist mit dem Trimmer C140 um ca. 10 MHz und mit den Kapazitätsdioden bei einer Abstimmspannung von 5,5 V bis 6,5 V um ca. 1 MHz variierbar.

Der Pegel des über C145 anstehenden Teiles der Schwingspannung beträgt ca. −10 dBm. Dieser wird zunächst mit dem integrierten Verstärker N135 um 10 dB verstärkt und anschließend zum Ansteuern des digitalen Frequenzteilers D135 mit dem im Schalterbetrieb arbeitenden Transistor V135 in TTL-kompatible Form gebracht. D135 teilt die VCO-Frequenz durch 16 (5,35 MHz), außerdem stehen die Teilerzwischenergebnisse $f_{VCO}/2$, $f_{VCO}/4$ und $f_{VCO}/8$ zur Verfügung ($f_{VCO}/4$ = 21,4 MHz!). Das Teilerausgangssignal mit f = 5,35 MHz gelangt zum Phasendetektor D100.

6.1.1.3 Phasen-/Frequenzdetektor und Regelverstärker

Der digitale Phasendetektor D100 liefert an seinen zwei Ausgängen für $f_{VCO} < f_{Ref.}$ und für $f_{VCO} > f_{Ref.}$ Impulse, deren Breite der Phasenverschiebung zwischen den zu vergleichenden Eingangssignalen mit f_{VCO} und $f_{Ref.}$ entspricht.

Mit RC-Gliedern werden die Ausgangspulse integriert und die resultierende Gleichspannung mit dem Differenzverstärker N100 verstärkt. Nach wechselspannungsmäßiger Teilung und Addition eines meßbereichabhängigen Gleichspannung-Offsets gelangt die Ausgangsspannung des Regelverstärkers über ein Tiefpaßfilter mit $f_g \approx 1$ MHz und Polstelle bei 5 MHz als Abstimmspannung an die Kapazitätsdioden des VCO.

Die gesamte Schleifenverstärkung der PLL (Phase-Locked-Loop) ist so ausgelegt, daß ein mit einem Frequenzhub von 100 kHz FM-moduliertes ZF-Signal eine Regel-Verstärkerausgangsspannung U_{SS} = 10 V zur Folge hat.

6.1.1.4 Frequenzhub-Meßbereich

Über die Datenleitungen DH1 bis DH4 und das Latch D150 sind mit dem Vierfach-Analog-Schalter D120 die Verstärkungsfaktoren 1, 10, 100 und 1000 des Operationsverstärkers N120 wählbar. Anzusprechen ist das Latch mit LBSAF. Die niederfrequente Wechselspannung am Ausgang "Video-Auswertung" U_{ss} = 2 V für A/D-Wandler-Vollaussteuerung entspricht dann Frequenzhüben von 200 kHz, 20 kHz, 2 kHz und 200 Hz.

LBSAF	LWR	DH1	DH2	DH3	DH4	Frequenzhub-meßbereich
1	1	X	X	X	X	X
Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	200 kHz
Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	20 kHz
Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	2 kHz
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	200 Hz

6.1.2 AM-Teil

Die Komponenten des AM-Teils sind:

- Geregelter ZF-Verstärker
- Demodulator
- NF-Verstärker
- Regelverstärker

6.1.2.1 Geregelter ZF-Verstärker

Den Eingang des geregelten ZF-Verstärkers bildet ein 50-Ohm-PIN-Dioden-Dämpfungsglied in π-Schaltung. Es verhindert die Übersteuerung der nachfolgenden integrierten Verstärker und ermöglicht somit die verzerrungsarme Verarbeitung von Eingangssignalen mit einem Pegel bis +15 dBm. Die Dämpfung ist abhängig vom Diodengleichstrom.

Die Dämpfungscharakteristik des Dämpfungsgliedes ist in Bild 6-2 dargestellt.

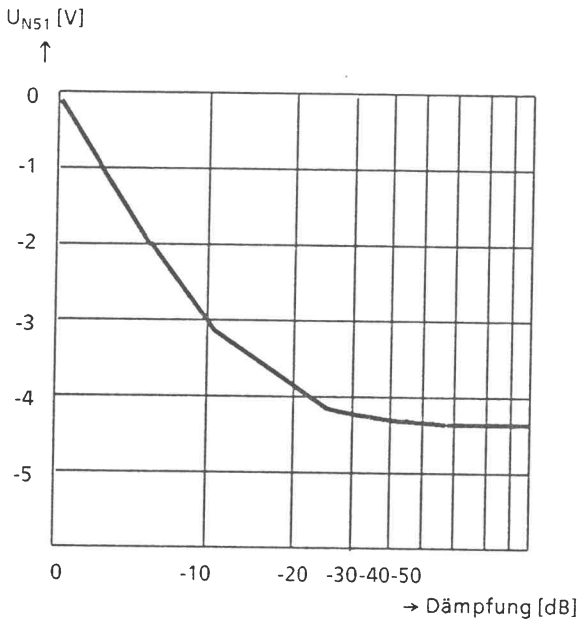


Bild 6-2

Zwei integrierte regelbare ZF-Verstärker, D50 und D51, verstärken anschließend das ZF-Signal pegelabhängig um maximal 50 dB. Die Verstärker sind eingangs- wie ausgangsseitig mit 50 Ohm abgeschlossen. Die Abhängigkeit des Verstärkungsfaktors von der Regelspannung ist in Bild 6-3 dargestellt.

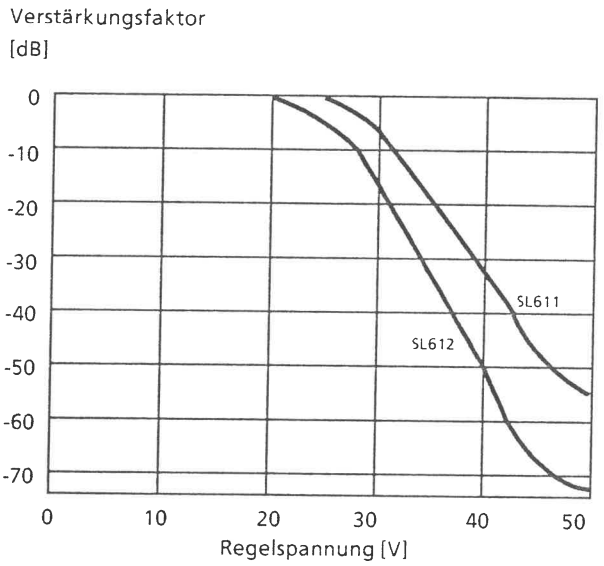


Bild 6-3

6.1.2.2 AM-Demodulator

Der geregelte ZF-Verstärker D51 liefert im Eingangspegelbereich von +15 dBm bis −75 dBm eine konstante (bei Modulationsgrad m = 0!) Spannung von U_{ss} = 50 mV (ca. −20 dBm). Diese Spannung wird zunächst von dem integrierten Verstärker N52 um mindestens 10 dB und dann mit V56 um weitere 15 dB verstärkt. Der selektive Verstärker (Bandbreite B ≈ 5 MHz) mit den Transistoren V57 und V58 liefert schließlich die Wechselspannung von U_{ss} = 5 V an den Zweiweggleichrichter mit den Schottky-Dioden V59 und V60. Über zwei Tiefpässe mit der Grenzfrequenz f_g ≈ 200 kHz gelangt das niederfrequente Modulationssignal an den Differenzverstärker N50A, an dessen Ausgang eine Gleichspannung von U = 1 V und eine Wechselspannung von U_{ss} = 2 V (m = 100 %) zur Verfügung steht, und den Differenzverstärker N50B mit U_{ss} = 2 V bei m = 10 %.

6.1.2.3 NF-Verstärker

Die Ausgangsspannung des Verstärkers N50 wird in Stellung "AM" des Umschalters D95 zur Baugruppe "A/D-Converter" und zum Wiedergabeverstärker durchgeschaltet. Die Gleichspannung U_{AM} am Ausgang des Verstärkers ist proportional der Amplitude des ZF-Signals, die Bedingung U_{AM} = 1 V ist das Regelkriterium zur Regelung der ZF-Verstärker D50 und D51 dafür, daß U_{AM} = 1 V erfüllt ist. Die Integratorspannung bewegt sich dabei zwischen 2 V bei U_{ZF} ≈ −60 dBm und 3,5 V bei U_{ZF} ≈ −20 dBm. Bei höheren ZF-Eingangspegeln steigt die Integratorspannung über 3,5 V, die Ausgangsspannung von N51B wird negativ und die Dämpfung des PIN-Dioden-Dämpfungsgliedes nimmt zu.

6.1.2.4 Wiedergabe-Verstärker

Den Eingang des Wiedergabe-Verstärkers bildet der elektronische Abschwächer N170. Er dient der Lautstärkeeinstellung über die Steuerleitung "Vol.". Die Kennlinie des Abschwächers ist in Bild 6-4 dargestellt.

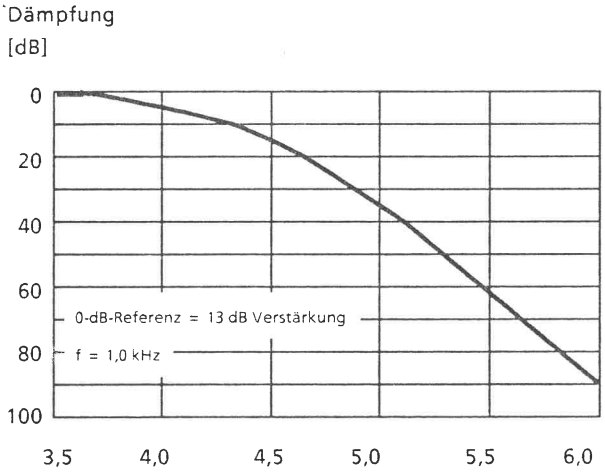


Bild 6-4

Für die notwendige Spannungsverstärkung von ca. 30 dB sorgt der Operationsverstärker N171, die Impedanzanpassung an den Lautsprecher erfolgt mit dem komplementären Emitterfolger V171/V172. Über die Signalleitung "Beep" können Mikroprozessorsignale akustisch wiedergegeben werden.

6.2 Prüfung und Abgleich

Auf der Baugruppe "AF-Unit" müssen folgende Parameter abgeglichen und geprüft werden:

- die Abstimmkennlinie f(VCO) = f(U) des VCO
- die Ausgangsgleichspannung bei FM
- die Mittenfrequenz des AM-Demodulators
- die Ausgangsgleichspannung bei AM
- der Gleichspannungs-Offset am Lautsprecherausgang

6.2.1 Abgleich und Prüfung des VCO

Mit den Abgleichelementen C140 und L137 sind die Abstimmspannung bei der VCO-Mittenfrequenz 85,6 MHz ($4f_{ZF}$) und die Steilheit der Kennlinie im Arbeitspunkt einzustellen.

- An den ZF-Eingang X3 ist anzulegen:

  f_{ZF} = 21,4 MHz
  Pegel = + 15 dBm bis –50 dBm
  Modulation = FM, Hub: 100 kHz,
  $f_{mod.}$: 1 kHz
  AM: off

- DVM1 an X101/1,2 (DC): $U_{Abst.}$
- DVM2 an X21/A2 (AC): $U_{eff.}$

- Einstellung am Gerät:

  Demodulation FM, Hub 100 kHz

- Abgleich:

  Mit L137 eine Abstimmspannung $U_{Abst.}$ = 6 V (DVM 1) einstellen.

  Mit C140 $U_{eff.}$ = 0,707 V (DVM 2) einstellen.

  Beide Einstellungen wiederholen bis
  $U_{Abst.}$ = 6 V ± 0,1 V
  $U_{eff.}$ = 0,707 V ± 10 mV.

6.2.2 Abgleich Ausgangsgleichspannung FM

DVM 2 auf DC schalten.

Mit R131 eine Gleichspannung U = 1,00 V einstellen.

6.2.3 Abgleich der Mittenfrequenz des AM-Demodulators

- An den ZF-Eingang X3 ist anzulegen:

  f_{ZF} = 21,4 MHz
  Modulation = AM, m: 50 %, f_{mod} : 1 kHz
  FM: off.

- Einstellung am Gerät:

  Demodulation AM, m: 100 %.

- Abgleich:

  DVM 2 auf AC schalten.

  Eingangspegel verringern bis $U_{eff.}$ (DVM 2) = 0,30 V.

  Mit Trimmer C75 $U_{eff.}$ auf Maximum abgleichen.

6.2.4 Abgleich Ausgangsgleichspannung AM

DVM 2 auf DC schalten.

Eingangspegel an X3: + 15 dBm bis –50 dBm

Mit R57 eine Gleichspannung U = 1,00 V einstellen.

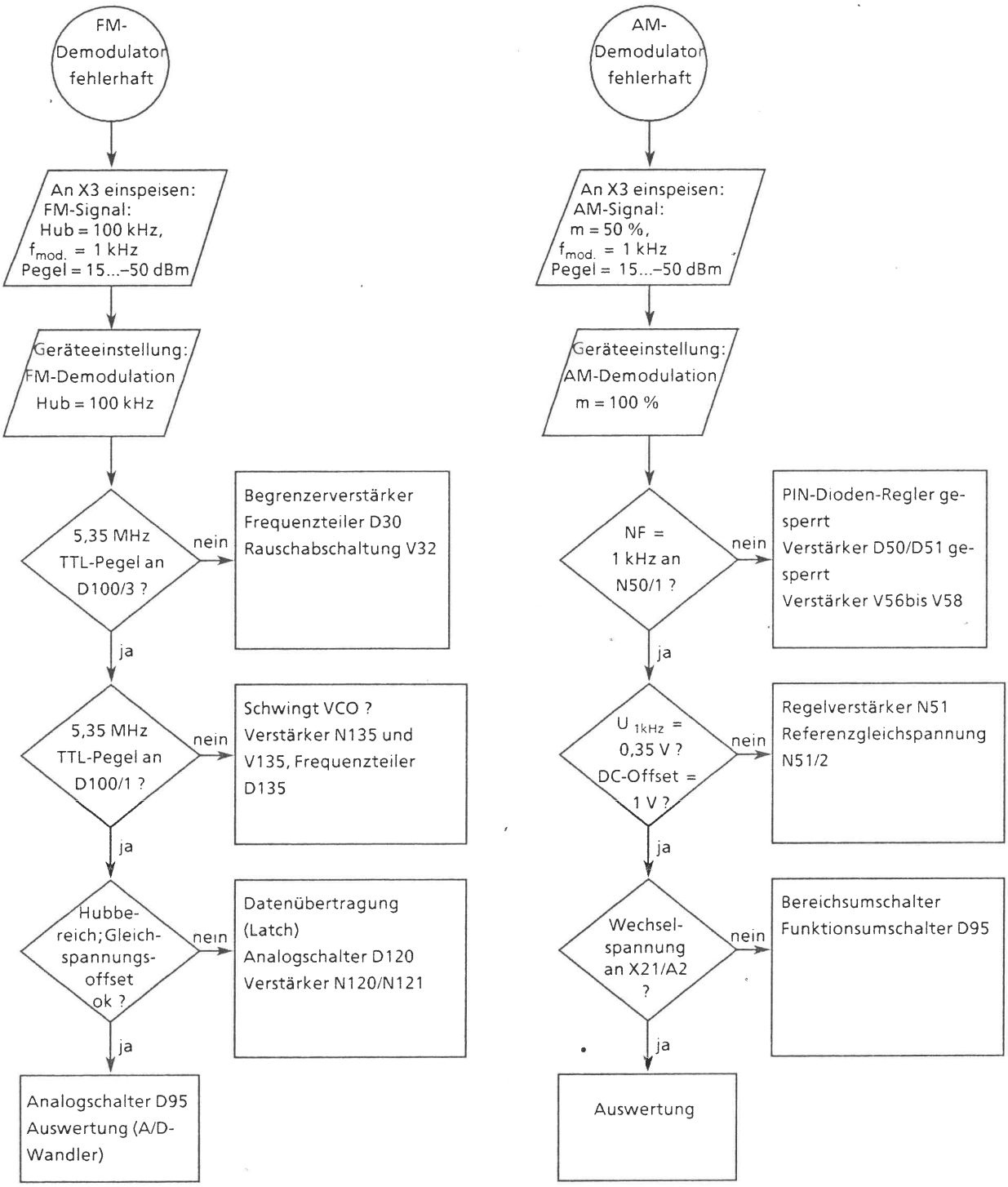
6.2.5 Abgleich des Gleichspannung-Offsets am Lautsprecherausgang

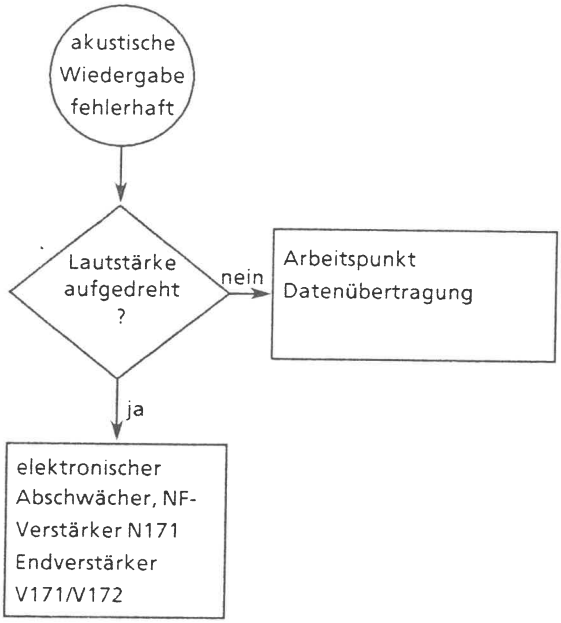
DVM an X21/C9
Einstellung: DC

Mit R180 eine Spannung U = 0,00 V einstellen.

6.3 Fehlersuche

6.3.1 Fehlersuchdiagramm





6.3.2 Meßwerte

6.3.2.1 Begrenzerverstärker

Gleichspannungen

Pin	U (V)
V2/1	13 ±0,5
V1/1	4 ±0,5
V5/1	8 ±0,5
V3, V4, V6, V7/3	11 ±0,5
V30/1	1 ±0,5
V32/2	0,3 ± 0,1
V32/3	"High"

Pegel

Pin	Pegel
V1/1	−60 ± 5 dBm
V4/3	U_{ss} >0,5 mV
V7/3	U_{ss} >5 mV
V30/3	U_{ss} >50 mV
V31/3	U_{ss} >0,5 V
D30/6	10,7 MHz TTL
D30/8	5,35 MHz TTL

6.3.2.2 VCO, Trennverstärker

Gleichspannungen

Pin	U (V)
V100/1	13 ±0,5
V136/2	4,5 ± 1
V135	2 ±1

Pegel

Pin	Pegel
N135/1	−10 ± 5 dBm
N135/5	0 ± 5 dBm
V135/3	85,6 MHz TTL
D135/7	5,35 MHz TTL

6.3.2.3 Hubbereich, Gleichspannungsoffset FM

Gleichspannungen

Pin	U (V)
N121/3	5,00 ±0,01
N121/2	5,00 ±0,01

Hubbereich, Funktionsumschalter

LWR	LBAF	DH1	DH2	DH3	DH4	Bereich
L	L	H	L	L	L	100 kHz
L	L	L	H	L	L	10 kHz
L	L	L	L	H	L	1 kHz
L	L	L	L	L	H	100 Hz
LWR	LBAF	DH0	DH5	DH6	DH7	Funktion
L	L	H	L	L	L	FM
L	L	L	H	L	L	CCIPR
L	L	L	L	H	L	AM/100 %
L	L	L	L	L	H	AM/10 %

6.3.2.4 Amplitudenregelung

Pin	U (V)
N51/1	+3 ±0,5
N51/7	–3,5 ± 1
V56/1	0,5 ± 0,2
V57/1	–4,5 ± 1

6.3.2.5 Regelverstärker

Pin	U (V)
N51/2	0,9 ±0,1

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

AF Unit

809.8518.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions AF Unit**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	FM Unit	6.2
6.1.1.1	Limiting Amplifier	6.2
6.1.1.2	VCO (Voltage-controlled Oscillator)	6.2
6.1.1.3	Phase/Frequency Detector and Control Amplifier	6.2
6.1.1.4	Frequency Deviation Measuring Range	6.3
6.1.2	AM Unit	6.3
6.1.2.1	Controlled IF Amplifier	6.3
6.1.2.2	AM Demodulator	6.4
6.1.2.3	AF Amplifier	6.4
6.1.2.4	Playback Amplifier	6.4
6.2	**Testing and Adjustment**	6.5
6.2.1	Adjusting and Testing the VCO	6.5
6.2.2	Adjusting the DC Output Voltage FM	6.5
6.2.3	Adjusting the Centre Frequency of the AM Demodulator	6.5
6.2.4	Adjusting the DC Output Voltage AM	6.5
6.2.5	Adjusting the DC Voltage Offset at the Loudspeaker Output	6.5
6.3	**Troubleshooting**	6.6
6.3.1	Troubleshooting Diagram	6.6
6.3.2	Measured Values	6.7
6.3.2.1	Limiting Amplifier	6.7
6.3.2.2	VCO, Isolating Amplifier	6.7
6.3.2.3	Deviation Range, DC Voltage Offset FM	6.8
6.3.2.4	Amplitude Control	6.8
6.3.2.5	Control Amplifier	6.8

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions AF Unit

(See circuit diagram 809.8518 S)

6.1 Function Description

The AF unit module demodulates frequency-modulated or amplitude-modulated analyzer input signals once they have been converted to the intermediate frequency f_{IF} = 21.4 MHz and bandpass limited by the IF filters.

The low-frequency signal is output audibly with an electronically adjustable volume either on an internal loudspeaker or on headphones connected to the jack socket.

The high demands placed on the demodulation quality are necessary because of the computer evaluation of the modulation by the microprocessor following digitization on the A/D converter module to display the vital modulation parameters such as frequency deviation or modulation index on the analyzer screen.

The block diagram of the AF unit module is shown in Fig. 6-1.

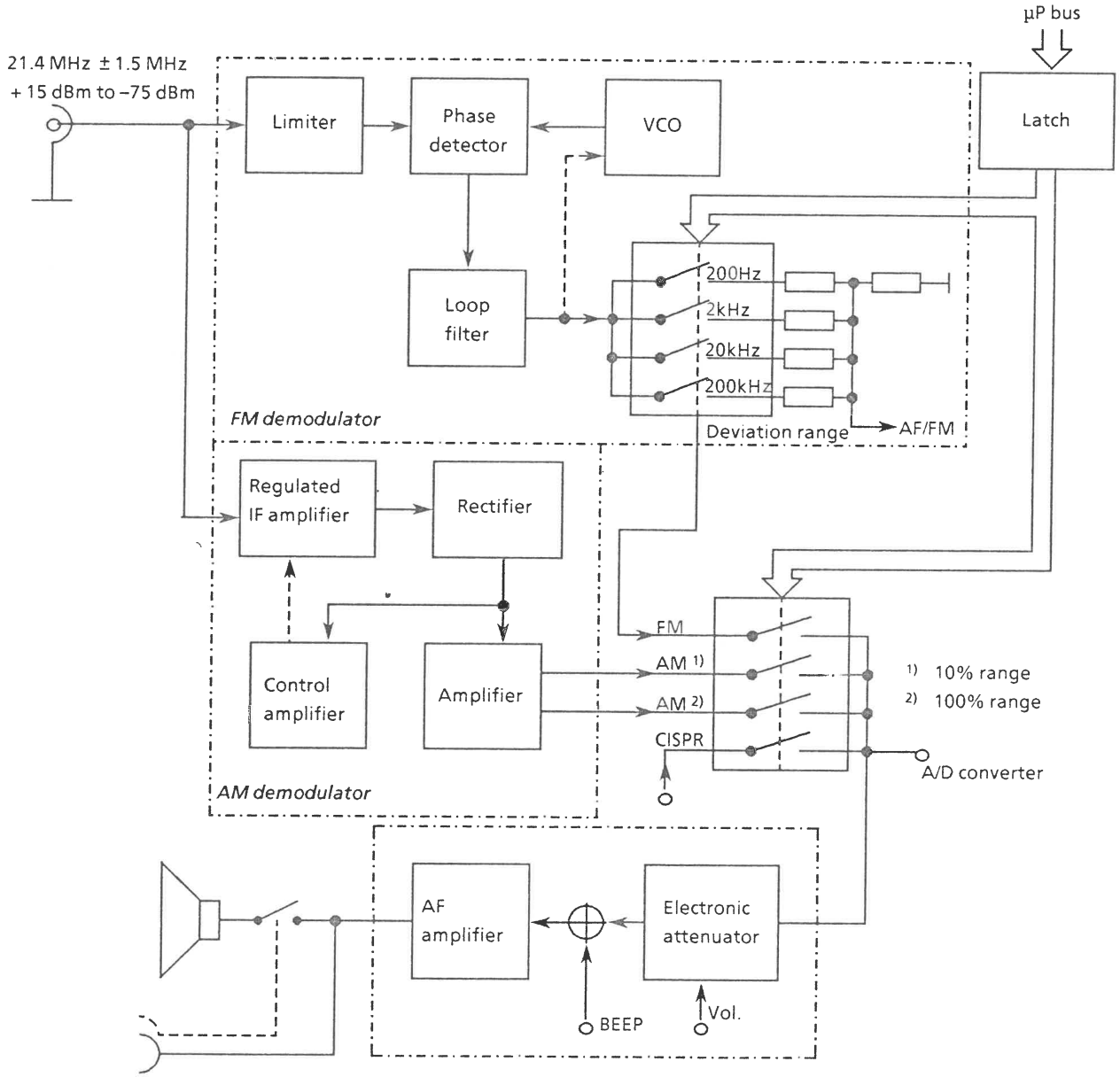


Fig. 6-1 Block diagram of the AF unit module

6.1.1 FM Unit

The components of the FM unit are:

- Limiting amplifier
- VCO
- Phase/frequency detector with control amplifier
- Amplifier with selectable gain factor for four frequency deviation ranges

6.1.1.1 Limiting Amplifier

The IF signal is applied via X3 to the AF unit. A voltage follower with transistor V1 at the input ensures a low signal source impedance. Thus the decoupling is very high between the highly nonlinear FM-branch (limiter) and the AM branch whose input signal must not have any amplitude-dependent distortion (impaired modulation depth). A subsequent lowpass filter ($f_c \approx$ 25 MHz) additionally increases the feedback attenuation for IF harmonics generated in the limiter. The two subsequent amplifier stages (V3/V4 and V6/V7) with a total gain of approx. 40 dB are differential amplifiers which have excellent limiting characteristics (symmetrical limiting guarantees low AM/FM conversion). The subsequent selective amplifiers with V30 and V31 have a gain of 20 dB each and a bandwidth of approx. 5 MHz. They operate with symmetrical diode limiting. The AC output voltage of 1.4 V_{pp}, provided with a DC offset of 1 V, has TTL-compatible level and can drive the frequency divider D30 with a divider factor of 4. The output signal of the frequency divider with f = 5.35 MHz is the reference signal for the phase detector D100.

A rectifier circuit with diode V38 and charge capacitor C41 monitors the level of the limiter output voltage. The frequency divider is blocked by switching transistor V32 if the voltage amplitude is so small (approx. 0.2 V) that accurate control of the frequency divider can no longer be guaranteed.

6.1.1.2 VCO (Voltage-controlled Oscillator)

The oscillator circuit with the centre frequency f_{VCO} = 85.6 MHz (4 x f_{IF}) is designed according to the principle of a Colpitts oscillator. The active element is the field effect transistor V136. The oscillator frequency largely depends on the parallel oscillator circuit with trimmer C140 and coil L137 together with the tuning diodes V137 to V144 coupled via C139. The oscillator frequency can be varied by approx. 10 MHz using trimmer C140 and by approx. 1 MHz using the tuning diodes with a tuning voltage of 5.5 V to 6.5 V.

The level of the part of the oscillation voltage applied via C145 is approx. -10 dBm. This is initially amplified by 10 dB by the amplifier N135 and then converted to TTL level by means of transistor V135 operating in switch mode in order to control the digital frequency divider D135. D135 divides the VCO frequency by 16 (5.35 MHz). The intermediate divider values $f_{VCO}/2$, $f_{VCO}/4$ and $f_{VCO}/8$ are also available ($f_{VCO}/4$ = 21.4 MHz). The divider output signal with f = 5.35 MHz is applied to the phase detector D100.

6.1.1.3 Phase/Frequency Detector and Control Amplifier

The digital phase detector D100 outputs pulses for $f_{VCO} < f_{Ref.}$ and $f_{VCO} > f_{Ref.}$. The pulse width corresponds to the phase offset between the input signals to be compared with f_{VCO} and $f_{Ref.}$.

The output pulses are integrated using RC elements and the resulting DC voltage amplified by the differential amplifier N100. The AC voltage is divided and a range-dependent DC voltage offset added. The output voltage of the control amplifier is then applied as the tuning voltage to the tuning diodes of the VCO via a lowpass with $f_c \approx$ 1 MHz and a pole position at 5 MHz.

The total gain of the PLL is designed such that a frequency-modulated IF signal with a frequency deviation of 100 kHz results in a 10-V_{pp} output of the control amplifier.

6.1.1.4 Frequency Deviation Measuring Range

The gain factors 1, 10, 100 and 1000 of the operational amplifier N120 can be selected by the 4-way analog switch D120 via data lines DH1 to DH4 and latch D150. The latch is addressed with LBSAF. The low-frequency voltage of 2 V_{pp} at the output "Video evaluation" for the full range of the A/D converter then corresponds to frequency deviations of 200 kHz, 20 kHz, 2 kHz and 200 Hz.

LBSAF	LWR	DH1	DH2	DH3	DH4	Frequency deviation range
1	1	X	X	X	X	X
Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	200 kHz
Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	20 kHz
Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	2 kHz
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	200 Hz

6.1.2 AM Unit

The components of the AM unit are:

- Controlled IF amplifier
- Demodulator
- AF amplifier
- Control amplifier

6.1.2.1 Controlled IF Amplifier

The input of the controlled IF amplifier is formed by a 50-Ω PIN diode π-section attenuating circuit. This prevents overloading of the following amplifier and thus enables low-distortion processing of input signals with a level up to + 15 dBm. The attenuation depends on the DC current of the diode.

The attenuation characteristic of the attenuating circuit is shown in Fig. 6-2.

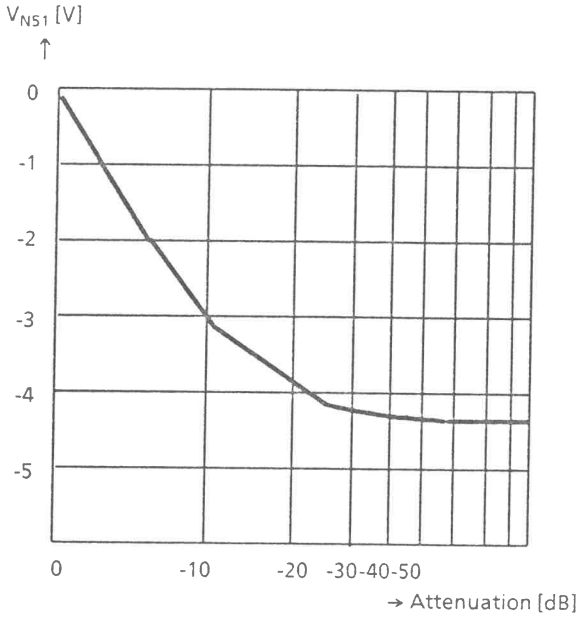


Fig. 6-2

Two regulated IF amplifiers D50 and D51 then amplify the IF signal by a maximum of 50 dB depending on the level. The amplifier inputs and outputs are terminated by 50 Ω. The dependence of the gain factor on the control voltage is shown in Fig. 6-3.

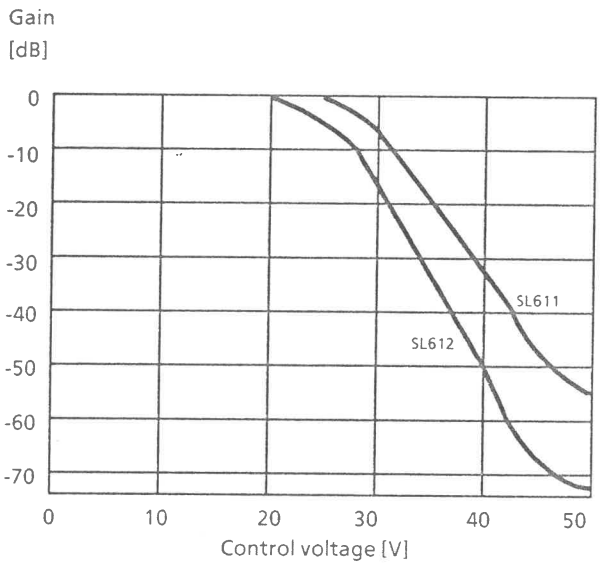


Fig. 6-3

6.1.2.2 AM Demodulator

The controlled IF amplifier D51 outputs a constant (with modulation depth m = 0) voltage of 50 mV_{pp} (approx. -20 dBm) in the input level range from + 15 dBm to -75 dBm. This voltage is initially amplified by at least 10 dB by N52 and then by a further 15 dB by V56. The selective amplifier (bandwidth B ≈ 5 MHz) with transistors V57 and V58 subsequently outputs an AC voltage of 5 V_{pp} to the full-wave rectifier with the Schottky diodes V59 and V60. The low-frequency modulation signal is applied via two low-passes with the cut-off frequency f_c ≈ 200 kHz to the differential amplifier N50A at whose output a DC voltage of 1 V and an AC voltage of 2 V_{pp} (m = 100 %) are available, and to the differential amplifier N50B with 2 V_{pp} at m = 10 %.

6.1.2.3 AF Amplifier

With selector D95 in position "AM", the output voltage of amplifier N50 is switched through to the A/D converter module and to the phone driver. The DC voltage V_{AM} at the output of the amplifier is proportional to the amplitude of the IF signal, the condition V_{AM} = 1 V is the control criterion for controlling the IF amplifiers D50 and D51 such that V_{AM} = 1 V is fulfilled. The integrator voltage varies between 2 V at V_{IF} ≈ –60 dBm and 3.5 V at V_{IF} ≈ –20 dBm. The integrator voltage rises above 3.5 V in the case of higher IF input levels, the output voltage of N51B becomes negative and the attenuation of the PIN diode attenuating circuit increases.

6.1.2.4 Playback Amplifier

The input of the playback amplifier is formed by the electronic attenuator N170. It is used to set the volume via the control line "Vol.". The attenuator characteristic is shown in Fig. 6-4.

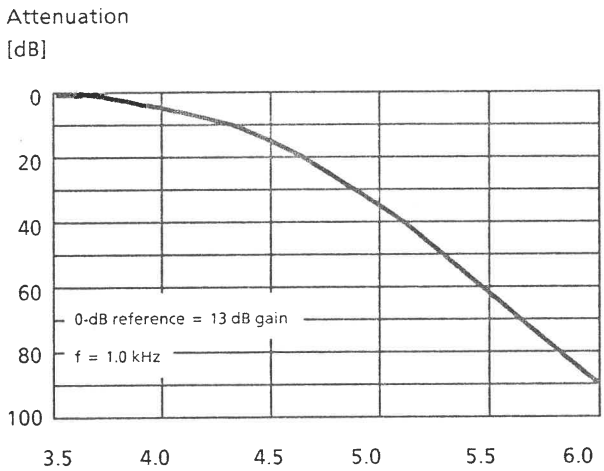


Fig. 6-4

The operational amplifier N171 produces the required voltage gain of approx. 30 dB, the impedance is matched to the loudspeaker by the complementary emitter follower V171/V172. Microprocessor signals can be played back audibly via the signal line "Beep".

6.2 Testing and Adjustment

The following parameters must be adjusted and tested on the AF unit module:

- Tuning characteristic f(VCO) = f(V) of the VCO
- DC output voltage with FM
- Centre frequency of the AM demodulator
- DC output voltage with AM
- DC voltage offset at the loudspeaker output

6.2.1 Adjusting and Testing the VCO

Use C140 and L137 to adjust the tuning voltage at the VCO centre frequency 85.6 MHz ($4f_{IF}$) and the gradient of the characteristic at the working point.

- Apply the following to the IF input X3:

  f_{IF} = 21.4 MHz
  Level = + 15 dBm to –50 dBm
  Modulation = FM, deviation: 100 kHz,
  $f_{mod.}$: 1 kHz
  AM: off

- DVM1 at X101/1,2 (DC): V_{tuning}
- DVM2 at X21/A2 (AC): V_{rms}

- Instrument setting:

  Demodulation FM, deviation100 kHz

- Adjustment:

  Adjust a tuning voltage of 6 V (DVM1) using L137.

  Adjust 0.707 V_{rms} (DVM 2) using C140.

  Repeat both adjustments until
  V_{tuning} = 6 V ± 0.1 V
  V_{rms} = 0.707 V ± 10 mV.

6.2.2 Adjusting the DC Output Voltage FM

Switch DVM2 to DC.

Adjust a DC voltage of 1.00 V using R131.

6.2.3 Adjusting the Centre Frequency of the AM Demodulator

- Apply the following to the IF input X3:

  f_{IF} = 21.4 MHz
  Modulation = AM, m: 50 %, f_{mod} : 1 kHz
  FM: off

- Instrument setting:

  Demodulation AM, m: 100 %.

- Adjustment:

  Set DVM2 to AC.

  Reduce input level (DVM 2) to 0.30 V_{rms}.

  Adjust V_{rms} to maximum using trigger C75.

6.2.4 Adjusting the DC Output Voltage AM

Set DVM2 to DC.

Input level at X3: + 15 dBm to –50 dBm

Adjust a DC voltage of 1.00 V using R57.

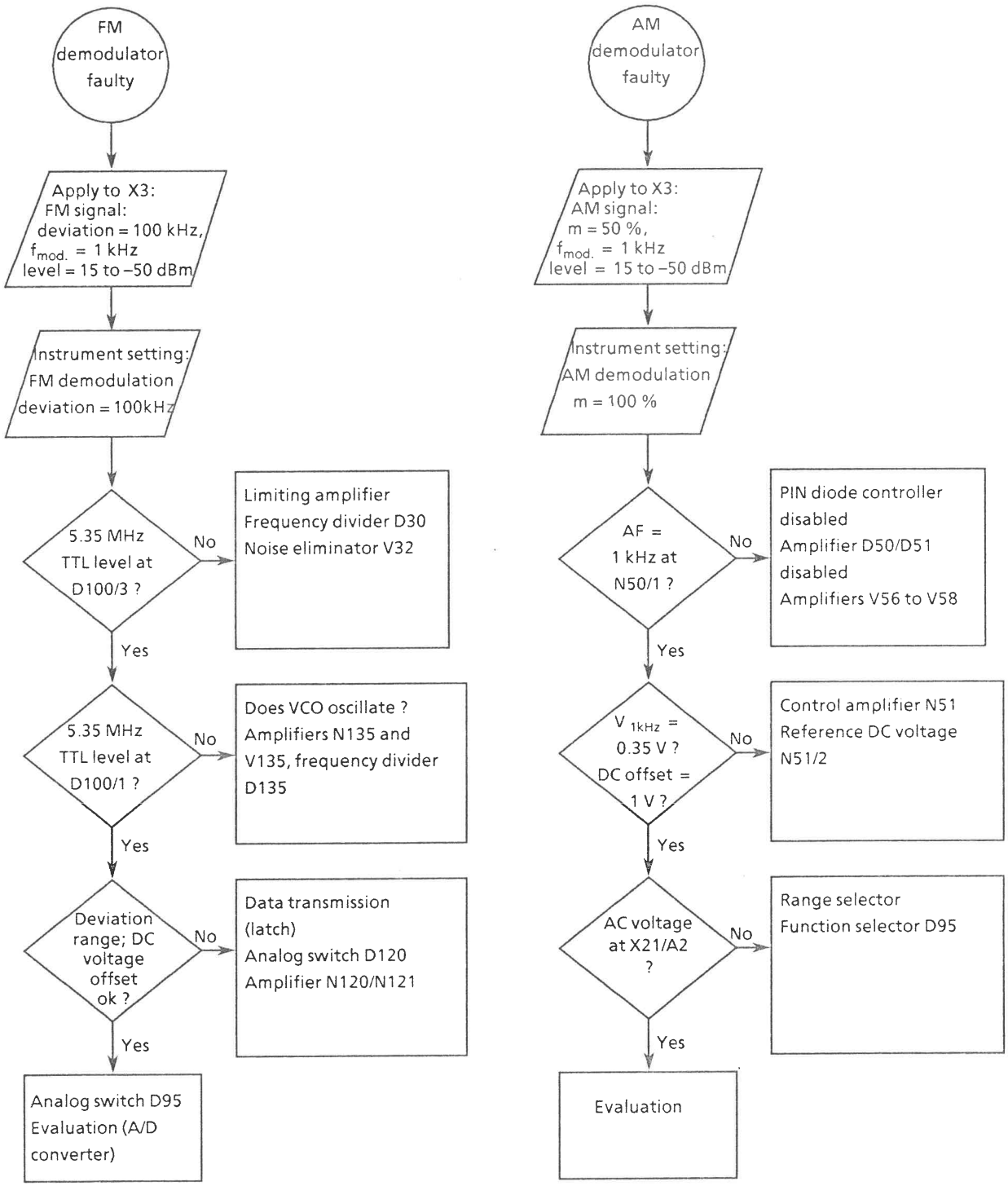
6.2.5 Adjusting the DC Voltage Offset at the Loudspeaker Output

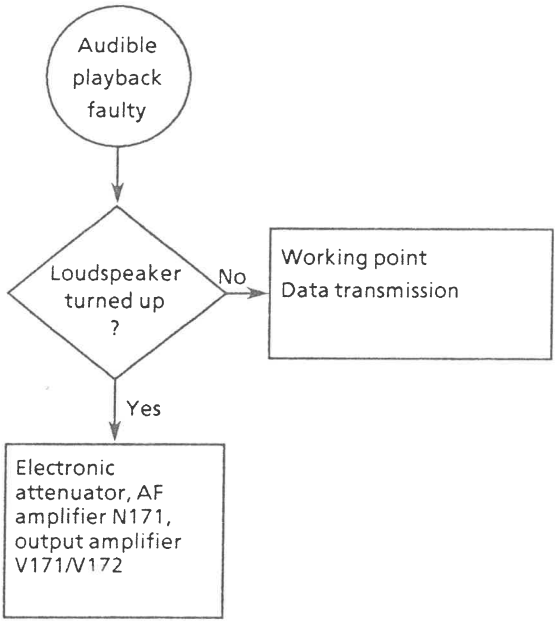
Connect DVM to X21/C9, setting: DC

Adjust a voltage of 0.00 V using R180.

6.3 Troubleshooting

6.3.1 Troubleshooting Diagram





6.3.2 Measured Values

6.3.2.1 Limiting Amplifier

DC voltages

Pin	V
V2/1	13 ±0.5
V1/1	4 ±0.5
V5/1	8 ±0.5
V3, V4, V6, V7/3	11 ±0.5
V30/1	1 ±0.5
V32/2	0.3 ± 0.1
V32/3	"High"

Level

Pin	Level
V1/1	–60 ± 5 dBm
V4/3	>0.5 mV_{pp}
V7/3	>5 mV_{pp}
V30/3	>50 mV_{pp}
V31/3	>0.5 V_{pp}
D30/6	10.7 MHz TTL
D30/8	5.35 MHz TTL

6.3.2.2 VCO, Isolating Amplifier

DC voltages

Pin	V
V100/1	13 ± 0.5
V136/2	4.5 ± 1
V135	2 ± 1

Level

Pin	Level
N135/1	–10 ± 5 dBm
N135/5	0 ± 5 dBm
V135/3	85.6 MHz TTL
D135/7	5.35 MHz TTL

6.3.2.3 Deviation Range, DC Voltage Offset FM

DC voltages

Pin	V
N121/3	5.00 ±0.01
N121/2	5.00 ±0.01

Deviation range, function selector

LWR	LBAF	DH1	DH2	DH3	DH4	Range
L	L	H	L	L	L	100 kHz
L	L	L	H	L	L	10 kHz
L	L	L	L	H	L	1 kHz
L	L	L	L	L	H	100 Hz
LWR	LBAF	DH0	DH5	DH6	DH7	Function
L	L	H	L	L	L	FM
L	L	L	H	L	L	CCIPR
L	L	L	L	H	L	AM/100 %
L	L	L	L	L	H	AM/10 %

6.3.2.4 Amplitude Control

Pin	V
N51/1	+3 ±0.5
N51/7	−3.5 ± 1
V56/1	0.5 ± 0.2
V57/1	−4.5 ± 1

6.3.2.5 Control Amplifier

Pin	V
N51/2	0.9 ±0.1

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C2	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C3	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C4	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C5	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6535	VALVO	2222 678 10829	
C6	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6535	VALVO	2222 678 10829	
C7	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C9	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C10	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C11	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C12	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C13	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C14	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C16	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C17	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C18	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C29	CC 56PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6512	VALVO	2222 678 10569	
C30	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C31	CC 56PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6512	VALVO	2222 678 10569	
C32	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C33	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C34 ..38	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C40	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C41	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C42	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C43	CE 6,8UF+-20% 6V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 087.9270	ROEDERSTEI	ETR 1 6,8/6,3 20%	
C50	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C51	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C52	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C53	CE 10UF+-20%35V RD5X5 ELECTROLYTIC CAPACITOR	803.0667	NATION PAN	ECE-A1VKS-100	
C54	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C55	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C56	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C57	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C58	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C59	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C60	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C61	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C62 ..65	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C66	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C67	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C68	CE 10UF -10+50% 40V 9X13B ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 247.6588	ROEDERST	ELKOEKU10/40	
C69	CC 33PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8780	VITRAMON	VJ1206 A330F FAT	
C70	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C71	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C72	CC 27PF+-2%4X5NPO CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C73	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C74	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C75	CT 9,5PF N470 ABGL.OBEN CERAMIC TRIMMER	CT 080.0625	STETTNER	7S-TRIK006/3,5/13N47	
C77	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C78	CC 100PF+-1%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8415	VITRAMON	VJ1206 A 101 F FAT	
C79	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C80	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C85	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C86	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C90	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C100	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C101	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C102	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C106	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C107	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C108	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C109	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C119	CE 10 UF+-20%16V 7X 4X 8 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8085	ROEDERSTEI	ETR 2 10/16 20%	
C120 ..124	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C135	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C136	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C137	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C138	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C139	CC 22PF 2% NPO/1B 3ROHR CERAMIC CAPACITOR	006.1238	DRALORIC	NPO/22/2RR3X10LC	
C140	CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER	CT 564.6885	TEKELEC	AT 5276	
C141	CC 15PF+-2%3X4N150 CAPACITOR	CC 087.6612	VALVO	2222 678 34159	
C142	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C143	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C144	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C145	CC 150PF+-2%5X6N750 CAPACITOR	CC 087.6929	VALVO	2222 678 58151	
C150 ..154	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C155	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C156	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C157 ..162	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C163	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C164	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C165	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C166	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C167	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C168	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C170	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C171	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C172	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C173	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C174	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C175	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C176	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C177	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C178	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C179	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C180	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C181	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
D30	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D50	BO SL611C HF AMPL HF AMPLIFIER	BO 564.6879	PLESSEY	SL611C	
D51	BO SL611C HF AMPL HF AMPLIFIER	BO 564.6879	PLESSEY	SL611C	
D95	BJ LF13331N 4X ANALOGSCH ANALOG SWITCH	BJ 356.0515	NSC	LF13331N	
D100	BL MC4044P PHASE-L-L PHASE LOCKED LOOP	BL 443.2980	MOTOROLA	MC4044P	
D120	BJ LF13331N 4X ANALOGSCH ANALOG SWITCH	BJ 356.0515	NSC	LF13331N	
D135	BL 74F191PC U/D-BIN.CNT UP/DOWN BIN.-COUNTER	BL 344.6871	FAIRCHILD	74F191PC	
D150	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
L1	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L2	LD 0,68UH10%0,600HMO,500A CHOKE	LD 067.2840	DELEVAN	DROSSEL1025-16	
L3	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286			
L30	LD 0,68UH10%0,600HMO,500A CHOKE	LD 067.2840	DELEVAN	DROSSEL1025-16	
L31	LD 0,68UH10%0,600HMO,500A CHOKE	LD 067.2840	DELEVAN	DROSSEL1025-16	
L32	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L50	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L51	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L52	LD 680 UH10%60,00HMO,030A CHOKE	LD 067.3201	DELEVAN	DROSSEL1025-88	
L53	LD 680 UH10%60,00HMO,030A CHOKE	LD 067.3201	DELEVAN	DROSSEL1025-88	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
L54	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L70	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L100	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L135	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L136	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L137	LD SPULE 115NH 7,5W ALU-K COIL-CORE	807.3077	TOKO	E521 AN-070023	
L138	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L139	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L150 ..152	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L153	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L154	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L170	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
N50	BO NE5532AFE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 356.0450	VALVO	NE5532AFE	
N51	BO NE5532AFE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 356.0450	VALVO	NE5532AFE	
N52	BM OM345 ANTENNENVERST ANTENNA AMPLIFIER	BM 285.1596	VALVO	OM345	
N100	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N120	BO NE5532AFE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 356.0450	VALVO	NE5532AFE	
N121	BO LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 645.7251	MOTOROLA	LF156J	
N135	BM OM345 ANTENNENVERST ANTENNA AMPLIFIER	BM 285.1596	VALVO	OM345	
N170	BO MC3340P EL.PEGELREGL LEVEL CONTROL	252.7314	MOTOROLA	MC3340P	
N171	BO LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 645.7251	MOTOROLA	LF156J	
R1	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R2	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R3	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R4	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R5	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R6	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R7	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R8	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R9	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R10	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R11	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R12	RL 0,35W 2,43KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0884	DRALORIC	SMA0207/2,43K-F-D	
R13	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R14	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R15	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R16	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R17	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R18	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R19	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R20	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R21	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R22	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R23	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R24	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R25	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R26	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R29	RG 51,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8810	DALE	CRCW1206 51,1OHM F T	
R30	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R31	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R32	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R33	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R34	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R35	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R36	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R37	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R38	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R39	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R40	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R41	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R42	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R43	RL 0,35W 7,5OKOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1197	DRALORIC	SMA0207/7,5K-F-D	
R44	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R45	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R46	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R47	RG 51,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8810	DALE	CRCW1206 51,1OHM F T	
R48	RG 51,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8810	DALE	CRCW1206 51,1OHM F T	
R49	RG 51,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8810	DALE	CRCW1206 51,1OHM F T	
R50	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R51	RL 0,21W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1580	RESISTA	MK1 15K 1% TK50	
R52	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R53	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R54	RL 0,21W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1580	RESISTA	MK1 15K 1% TK50	
R55	RL 0,21W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1715	RESISTA	MK1 10,00HM 1% TK50	
R56	RL 0,21W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1473	RESISTA	MK1 1K82 1% TK50	
R57	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R58	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R59	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R60	RL 0,35W 4,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.6572	DRALORIC	SMA0207/4,32K-F-D	
R61	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R62	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R63	RL 0,21W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1538	RESISTA	MK1 5K62 1% TK50	
R64	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R65	RL 0,21W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1396	RESISTA	MK1 392OHM 1% TK50	
R66	RL 0,21W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1509	RESISTA	MK1 3K32 1% TK50	
R67	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R68	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R69	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R70	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R71	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R72	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R73	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R75	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R76	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R77	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R78	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R79	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1496	RESISTA	MK1 2K74 1% TK50	
R80	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1496	RESISTA	MK1 2K74 1% TK50	
R81	RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2593	DRALORIC	SMA0207/475K-F-C	
R82	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R83	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R84	RL 0,35W 750 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2360	DRALORIC	SMA0207/750OHM-F-C	
R85	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R86	RL 0,21W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1544	RESISTA	MK1 6K81 1% TK50	
R87	RL 0,35W 1,13KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2383	DRALORIC	SMA0207/1,13K-F-C	
R88	RL 0,35W 8,66KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1251	DRALORIC	SMA0207/8,66K-F-D	
R89	RL 0,35W 182 KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT/SELECTED	RL 083.2193	DRALORIC	SMA0207/182K-F-C	
R90	RS 0,3W 500 OHM+-10%CERM. TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6675	BOURNS	3296W-1- 500OHM+-10%	
R91	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R93	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R94	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R100 ..103	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R104	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R106	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R108	RL 0,35W 6,19KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2283	DRALORIC	SMA0207/6,19K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R110	RL 0,35W 3,01KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0961	DRALORIC	SMA0207/3,01K-F-D	
R111	RL 0,35W 2,43KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0884	DRALORIC	SMA0207/2,43K-F-D	
R112	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R113	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R115	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R116	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R120	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R121	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R122	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R123	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R124	RL 0,35W 1,1 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7877	RESISTA	MK2 1,10 OHM 1% TK50	
R127	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R128	RG 2,21KOHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 007.5743	DALE	CRCW1206-10 2K21 F-T	
R129	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R131	RS 0,3W2,0KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9139	BECKMAN	67W 2KOHM 10%	
R136	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R137	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R138	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R139	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R140	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R141	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R142	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R143	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R144	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R145	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R146	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R150 ..154	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R155	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R156	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R157	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R158	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R169	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R170	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R173	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R174	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R175	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R176	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R177	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R178	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	

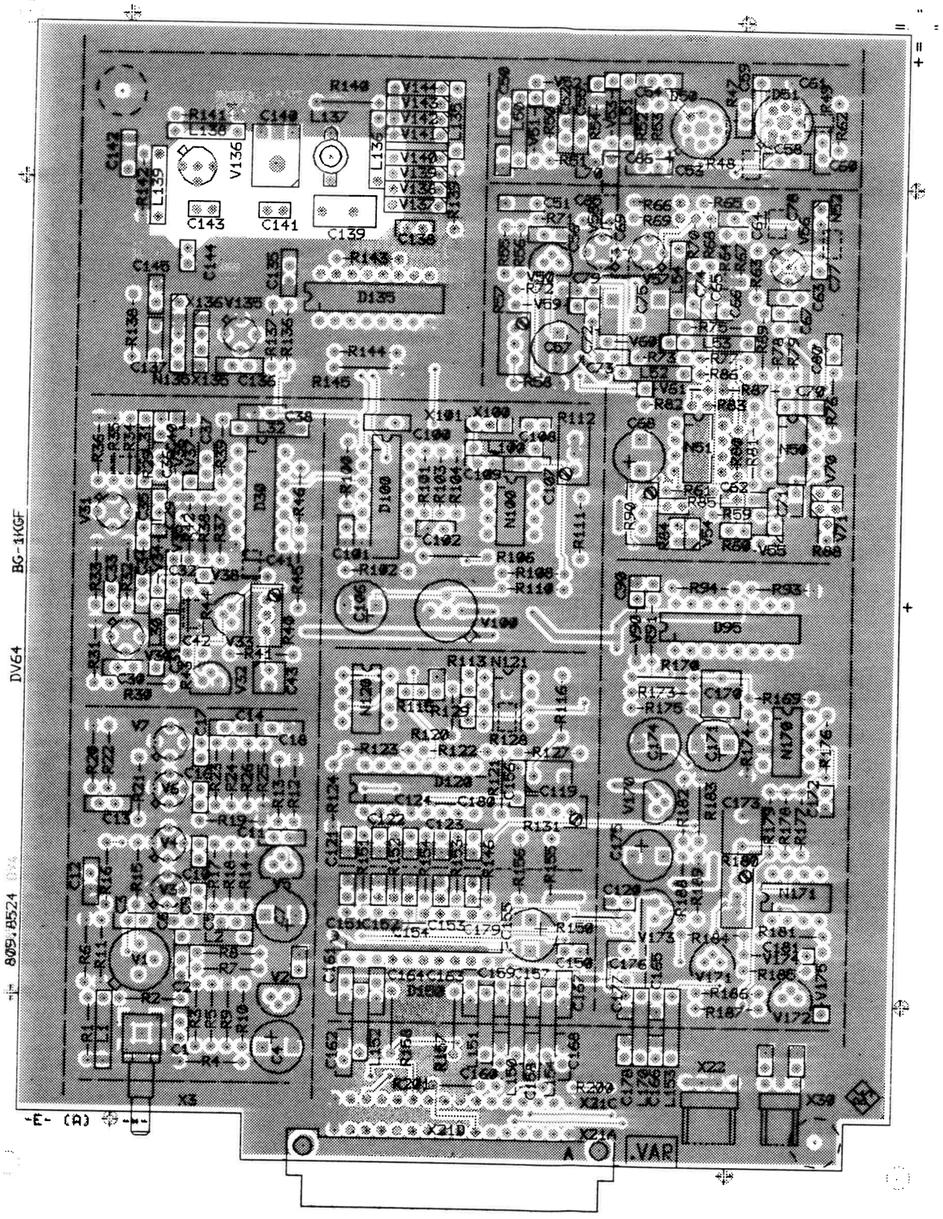
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R179	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R180	RS 0,3W200KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9174	BECKMAN	67W 200KOHM 10%	
R181	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R182	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R183	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R184	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R185	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R186	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,10HM-F-D	
R187	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,10HM-F-D	
R188	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R189	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R200	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R201	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
V1	AK BFW16A N 40V 150MA TRANSISTOR	AK 010.4644	VALVO	BFW16A	
V2	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V3	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V4	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V5	AK BC327-40 P 45V 800MA TRANSISTOR	303.9518	INTERMETAL	BC327-40	
V6	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V7	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V30	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V31	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V32	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V33	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V34 ..38	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V50	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V51	AE 5082-3379 50V PIN PINDIODE	AE 397.0049	HEWLETT-P.	5082-3379	
V52	AE 5082-3379 50V PIN PINDIODE	AE 397.0049	HEWLETT-P.	5082-3379	
V53	AE 5082-3379 50V PIN PINDIODE	AE 397.0049	HEWLETT-P.	5082-3379	
V54	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V55	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V56	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V57	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V58	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V59	AE 5082-2835 SCHOTTKY DIODE	AE 263.8430	HEWLETT-P.	5082-2835	
V60	AE 5082-2835 SCHOTTKY DIODE	AE 263.8430	HEWLETT-P.	5082-2835	
V61	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V70	AE BZX79/C5V6 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2455	VALVO	BZX79/C5V6	

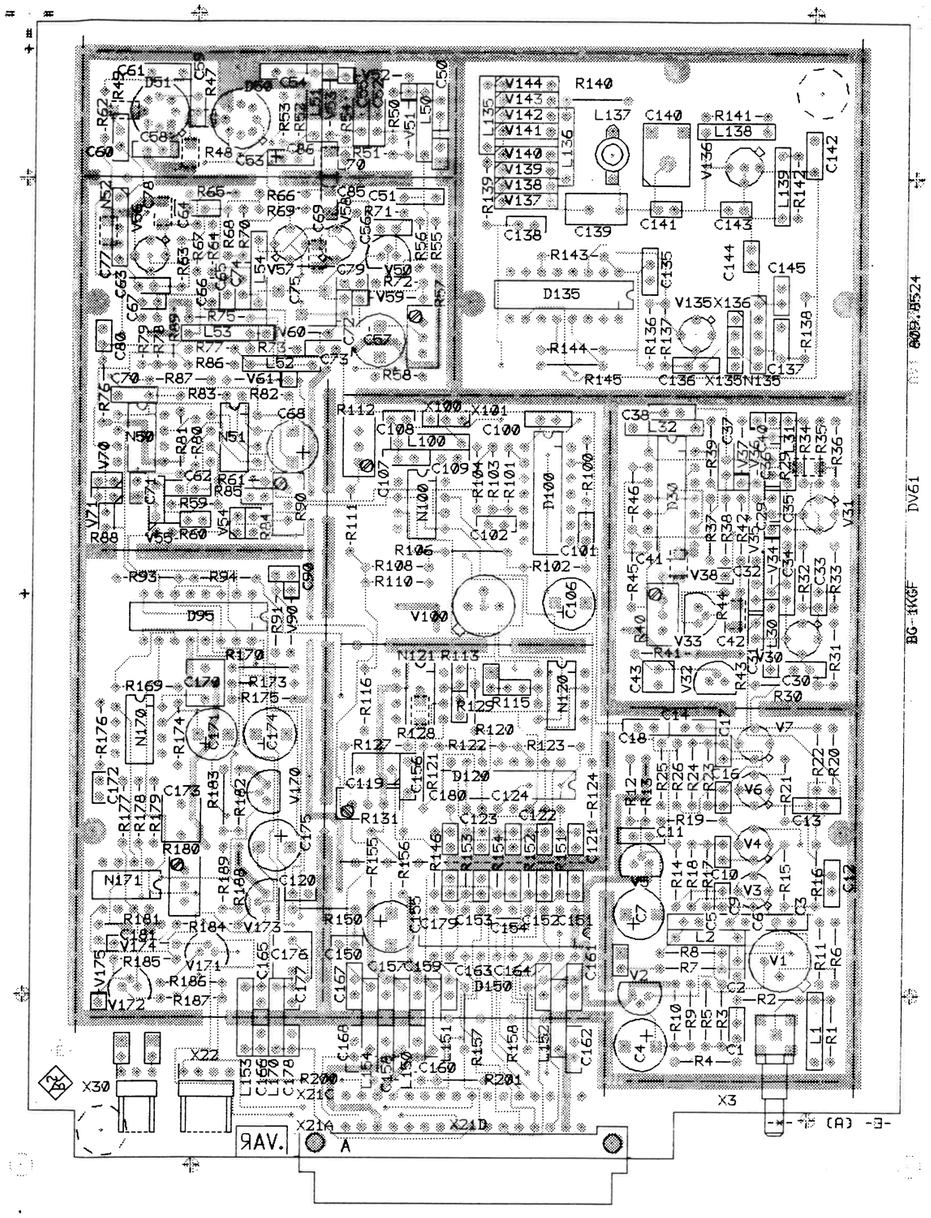
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V71	AE BZX79/C5V6 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2455	VALVO	BZX79/C5V6	
V90	AE BZX79/C5V1 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2449	AEG	BZX55/C5V1	
V100	BO UA78M12H+12VOA5 VREGL VOLTAGE REGULATOR	569.3155	FAIRCHILD	UA78M12HC	
V135	AK BFY90 N 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V136	AM U310 N-D 25V JFET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V137 ..144	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V170	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V171	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V172	AK BC327-40 P 45V 800MA TRANSISTOR	303.9518	INTERMETAL	BC327-40	
V173	AK BC327-40 P 45V 800MA TRANSISTOR	303.9518	INTERMETAL	BC327-40	
V174	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V175	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
W1	DX KABEL W1 CABLE W1	809.9020			809.9014
W31	DX KABEL W31 CABLE W31	809.9037			809.9014
W34	DX KABEL W34 CABLE W34	809.9043			809.9014
X3	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X21	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR	FP 565.8100	PANDUIT	100-332-033/999	
X22	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 4-POLIG/4PINS	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X30	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 3POLIG/3PINS	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X100	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 3 POL/3 PINS	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X101	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X135	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4 POL/4 PINS	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X136	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	32744 ( )	02.87	BG	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1
L	37 062 (24)	10.88	Gn		Halbzeug, Werkstoff
				1KGF / Tag / Name	Benennung
				Bearb. 02.87 BG	AF - UNIT
				Gepr.	Z
				Norm	
				ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr. 809.8518.01 EE
				zu Gerät FSA	reg. i. V. 809.8518 V / erste Z. 804.9516
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name		Blatt-Nr. 3 / v Bl.

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Graphics

805.0712.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Graphics"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Übersicht	6.1
6.1.2	Schaltungsbeschreibung	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.9
6.3	**Fehlersuche**	6.10

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Graphics"

(Hierzu Stromlauf 805.0712 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

6.1.1 Übersicht

Die Baugruppe "Graphics" sorgt für die Darstellung aller Informationen für die Geräteeinstellung und der Meßergebnisse auf dem Bildschirm. Die Darstellung erfolgt dabei in Farbe. Die Baugruppe "Graphics" erhält diese Informationen als Digitalsignale und gibt sie entsprechend aufbereitet als Analogsignale weiter an den Farbmonitor. Auch die Vertikal- und Horizontalsynchronisationsimpulse, die der Monitor benötigt, werden von dieser Baugruppe erzeugt. Weitere Ausgänge der Baugruppe "Graphics" dienen zur Ansteuerung extern anschließbarer Monitore und Videoprinter.

Die Darstellung eines Bildes erfolgt in Form einer sogenannten "Bit mapped Graphic" auf einer magnetisch abgelenkten Bildröhre. Die Ablenkung sorgt dabei wie bei einem Fernsehbild für einen zeilenweise horizontal von links nach rechts über den Bildschirm laufenden Strahl, der zusätzlich langsam vertikal von oben nach unten geführt wird. Im Gegensatz zu einem Fernsehbild beträgt die Zeilenfrequenz jedoch ca. 30 kHz. Die Vertikalfrequenz beträgt 50 Hz, es wird kein Zeilensprungverfahren angewendet.

Ein Taktsignal, Dot-Clock genannt, teilt eine Zeile in 1024 Bildpunkte ein. Jedem Bildpunkt auf dem Bildschirm entspricht dabei eine Speicherzelle in einem Bildspeicher. Durch entsprechendes Beschreiben dieser Speicherzellen kann jeder Bildpunkt für sich hell oder dunkel erscheinen. Buchstaben und Linien werden durch eine Folge von Punkten dargestellt. Bei einer hellen horizontalen Linie werden so beispielsweise alle aufeinanderfolgenden Punkte einer Zeile hellgetastet, bei einer vertikalen Linie jeweils der Punkt in jeder Zeile, der genau unter dem Punkt in der Zeile darüber liegt.

Das Blockschaltbild 6-1 zeigt die wesentlichen Funktionseinheiten der Baugruppe "Graphics". Die Digitalsignale gelangen über das Prozessorinterface, bestehend aus den integrierten Schaltungen D2 bis D5, an den Graphics-Display-Controller D1 und an die Colour-Look-Up-Table D55 bis D57.

Der Graphics-Display-Controller D1 ist eine intelligente integrierte Schaltung, die nach entsprechender Programmierung für die Steuerung des gesamten Bildaufbaus sorgt. Seine 16 Adreß-Daten-Leitungen sind über das RAM-Interface mit dem Bildspeicher (Video Memory) verbunden, dessen Inhalt ein Abbild des dargestellten Bildes ist. Der Bildspeicher ist mit sogenannten "Dual-Port-RAMs" aufgebaut. Das sind dynamische Speicherbausteine, die neben den normalen Ein-/Ausgängen (RAM-Port) zum Beschreiben und Lesen durch den Graphic-Display-Controller weitere Ein-/Ausgänge (Serial Port) haben, die intern mit je einem Schieberegister verbunden sind. Nachdem diese Schieberegister einmal mit Information geladen sind, kann diese Information unabhängig von den Daten am RAM-Port ausgelesen werden. Diese Information wird 16-bit breit parallel in ein weiteres Schieberegister (Video-Shift-Register) geladen und von da mit einer hohen Taktrate (Dot-Clock) herausgeschoben.

Der Bildspeicher besteht im übrigen aus 4 gleich aufgebauten Ebenen (Plane 0 ... 3), die voneinander unabhängig Informationen beinhalten können. Die Video-Shift-Register sind ebenfalls vierfach vorhanden.

Die Videoinformation gelangt von den Video-Shift-Registern zu einer Colour-Look-Up-Table. Die Aufgabe dieser Funktionseinheit ist es, die Helligkeitsinformation aus den 4 Bildspeichern in ein farbiges Bild umzusetzen. Dazu besteht die Colour-Look-Up-Table aus drei Speicherbausteinen, je einem für die Farben Rot, Grün und Blau.

Die Helligkeitsinformationen liegen an den Adreßeingängen der Speicherbausteine an. Je nach Speicherinhalt ergibt sich an den Ausgängen der Speicher eine Information, die über Widerstände gewichtet wird und damit ein analoges Signal darstellt, mit dem ein Videomonitor angesteuert werden kann. Liegt beispielsweise am Adreßeingang A0 des Speicherbausteins (D55 Pin 1) für die Farbe Rot eine logische Eins und an den übrigen Adreßeingängen (Anschlüsse 13 bis 15 von D55) eine logische Null und wurde weiter der Baustein vorher so programmiert, daß auf dieser Adresse an allen Ausgängen eine logische

Eins erscheint, so würde die Farbe Rot mit vollem Pegel angesteuert. Die Werte der Widerstände an den Ausgängen der Speicherbausteine verhalten sich wie 8:4:2:1, so daß je nach der Information, die in den Speicher eingeschrieben wurde, bis zu sechzehn verschiedene Helligkeitsstufen auftreten können. Da dieser Digital-Analog-Wandler für jede Farbe einmal vorhanden ist, können 16 mal 16 mal 16 = 4096 verschiedene Farben dargestellt werden. Da die Speicherbausteine aber nur vier Adreßeingänge haben und ebenfalls nur vier Speicherebenen vorhanden sind, können maximal 16 verschiedene Farben von diesen 4096 möglichen gleichzeitig in einem Bild erscheinen. Die Speicher bestehen jedoch aus RAM-Bausteinen, so daß die Auswahl der Farben jederzeit geändert werden kann.

Außer den Analogsignalen für die Helligkeit der Farben Rot, Grün und Blau benötigt der Farbmonitor auch noch Signale für die Bild- und Zeilensynchronisation. Diese Synchronsignale müssen in genau definiertem zeitlichem Zusammenhang mit der darzustellenden Bildinformation stehen. Der Graphic-Display-Controller liefert nach entsprechender Programmierung je ein Vertikal- und ein Horizontal-Synchronisationssignal, das durch die Funktionseinheit SYNC-Interface in den richtigen Zeitbezug zu den Videosignalen gebracht wird. Um den Anschluß externer Monitore zu erleichtern, werden diese Synchronisationssignale auch in invertierter Form erzeugt. Ein aus Vertikal- und Horizontal-Synchronisationsimpulsen kombiniertes Signal (Composite Synchronisation COSYNC) wird ebenfalls bereitgestellt.

Zum Anschluß eines Videoprinters dient die Funktionseinheit Printer-Interface. Hier werden die in den vier Bildspeichern enthaltenen Helligkeitsinformationen zusammengefaßt und mit den Synchronisationsimpulsen überlagert am Ausgang COMVID angeboten.

6.1.2 Schaltungsbeschreibung

(Hierzu Bilder 6-1 bis 6-9)

Das Prozessor-Interface besteht aus den integrierten Schaltungen D2, D3, D4 und D5. Der Datenbus gelangt vom Stecker X1 über D4 zum Graphics-Display-Controller D1 und zu den Dateneingängen der Colour-Look-Up-Table aus den integrierten Schaltungen D55, D56 und D57. Zur Selektion von D1 dient das Signal LGPCS0, das mit LGRD (Lesesignal) bzw. mit LGWR (Schreibsignal) verknüpft, das Lesen und Beschreiben von D1 steuert. Man beachte, daß diese Signale aktiv Low sind, d.h. Lesen und Schreiben erfolgt dann, wenn sowohl LGPCS0 als auch LGRD bzw. LGWR Low sind. Die Datenübernahme erfolgt mit der ansteigenden Flanke von LGWR und LGRD. Der Datenbustreiber D4 ist dazu durch ein Low-Signal an seinem Enable-Eingang 19 aktiviert, das durch die Verknüpfung von LGPCS0 und LGPCS1 mit dem vom Mikroprozessor kommenden Signal LGDEN (ebenfalls aktiv Low) entsteht. Die Datenrichtung von D4 (Lesen oder Schreiben) bestimmt das Signal GDT (High beim Beschreiben der Baugruppe "Graphics", Low beim Auslesen).

Das Signal LGPCS1 selektiert das Beschreiben der RAMs der Colour-Look-Up-Table. Dazu werden die Adreßleitungen GA6 und GA5 über den Adreßbuffer D2 an den Dekoder D5 gelegt. Mit der Aktivierung des Dekoders an den Steuereingängen 4 und 5 durch die Signale LGPCS1 und LGWR werden an seinen Ausgängen 15 und 14 die Signale WRAM0 und WRAM1 erzeugt, bei deren ansteigenden Flanken die Daten auf dem Datenbus in die RAMs eingeschrieben werden. Mit WRAM0 wird das Bitmuster auf den Leitungen DB0 bis DB3 in D55 und gleichzeitig das Bitmuster auf DB4 bis DB7 in D56 übernommen. WRAM1 steuert das Einschreiben der Information auf DB0 bis DB3 in D57. Damit alle 16 Speicherplätze der RAMs beschrieben werden können, werden die Adreßleitungen ADR1 bis ADR4 über den Multiplexer D54 an die Adreßeingänge der RAMs angelegt (Signale MAD0 bis MAD3). LGPCS1 steuert das Umschalten des Multiplexers.

Zur Steuerung aller anderen Zeitabläufe auf der Baugruppe "Graphics" dient ein Taktsignal (Dot-Clock), das vom Quarzoszillator G1 erzeugt wird. Zur Verteilung wird es von den Invertern D6D und D6E gepuffert und als DOTCKA und DOTCKB weitergeleitet.

So teilt D11 das Signal DOTCKB durch 8 und erzeugt über D15F das Taktsignal 2WCLK für den Graphics-Display-Controller D1. D1 benötigt für jede Operation 2 oder 4 Perioden des Signals 2WCLK. Zur Synchronisation von D11 mit D1 dienen die Gatter D20C, D20D und D10A. Das Signal LRAS aus dem Graphics-Display-Controller D1 darf nur während der Zählerstände 0 bis 7 von D11 High-Pegel annehmen. Ist das nicht der Fall, wird beim Zählerstand 12 das Signal LRAS in das Latch D19B übernommen. Wenn dann D20D und D20C den Zählerstand 15 dekodieren, wird über D10A der Preset-Enable-Eingang von D11 aktiviert und bei der nächsten Flanke von DOTCKB wird D11 auf den Zählerstand 8 gesetzt. Damit ist D11 mit D1 synchronisiert.

Das Beschreiben der Bildspeicher-RAMs erfolgt in sogenannten Read-Modify-Write-Zyklen (RMW-Zyklus), d.h. der Graphics-Display-Controller D1 liest zunächst ein 16-bit-breites Datenwort aus dem Bildspeicher, ändert dann ein oder mehrere Bits und schreibt danach das geänderte Wort zurück in den Bildspeicher. Der Bildspeicher besteht aus vier gleich aufgebauten Ebenen (PLANE 0 bis PLANE 3), die vom Graphics-Display-Controller D1 über die von D7 erzeugten Plane-Select-Signale LPLANE0 bis LPLANE3 ausgewählt werden. Die Funktion aller Ebenen ist völlig gleich, daher wird im folgenden nur die Bildspeicherebene 1 beschrieben.

Der Graphics-Display-Controller D1 legt zuerst eine 16-bit-breite Adresse auf die Adreß-Datenleitungen AD0 bis AD15. Mit der nachfolgenden negativen Flanke des Signals LRAS wird diese Adresse in den ICs D21 und D22 gespeichert. Da die dynamischen RAMs des Bildspeichers nur 8 Adreßeingänge haben, werden zunächst die 8 höherwertigen Bits der Adresse aus D22 auf die Adreßleitungen A0 bis A7 der RAMs geschaltet. Mit den abfallenden Flanken der Signale LRAS0 bis LRAS3 aus D23, die gegen LRAS um eine Periode des Takts DOTCKB verzögert sind, wird diese Row-Adresse in die RAMs übernommen. Nun werden die Ausgänge von D22 hochohmig geschaltet und D21 legt die niederwertigen Bits der Adresse als Column-Adresse an die RAMs an. Mit den negativen Flanken der Signale LCAS0 bis LCAS3 wird auch diese Adresse in die RAMs eingeschrieben. Aus dem Signal LDBIN des Graphics-Display-Controllers D1 wird über D16B und D20A ein Output-Enable-Signal (LDTOE) für die Bildspeicher-RAMs und das Signal LTEN abgeleitet, das in D24B mit dem Plane-Select-Signal LPLANE0 verknüpft, die Datenbustreiber D29 und D30 durchschaltet. Das ebenfalls an diesen Treibern anliegende Signal LDBIN ist zu diesem Zeitpunkt Low und bestimmt die Datenrichtung von den RAMs D25 bis D28 zum Graphics-Display-Controller D1. Damit liegen die Daten an D1 an, werden hier eingelesen, modifiziert und nachfolgend wieder an die gleiche RAM-Adresse hinausgeschrieben. Dazu wird aus dem Signal LDBIN durch Verzögerung in den Latches D17A und D17B ein Schreibsignal LWE erzeugt, das, mit LPLANE0 in D24A zu LWE0 verknüpft, mit seiner ansteigenden Flanke die an den RAMs anliegenden Daten einschreibt. LDBIN ist zu diesem Zeitpunkt High, so daß die Datenrichtung der Treiber D29 und D30 vom Graphics-Display-Controller D1 zu den RAMs verläuft. Damit sind die geänderten Daten in den RAMs gespeichert.

Das Laden der RAM-internen Schieberegister geschieht am Beginn jeder Bildschirmzeile. Durch die abfallende Flanke des Horizontal-Synchronisations-Signals HSY aus dem Graphics-Display-Controller D1 wird das D-Flip-Flop D64B gesetzt. Es erzeugt ein High-Signal am Wait-Eingang (Anschluß 21) von D1. Darauf beginnt D1 mit Displayzyklen. D1 legt die dem jeweiligen Zeilenanfang entsprechende Adresse an den Bildspeicher an. Liegt bei der nachfolgenden negativen Flanke der Signale LRAS0 bis LRAS3 das LDTOE-Signal am Eingang der RAMs auf Low, werden die RAM-internen Schieberegister bei der nächsten ansteigenden Flanke des LDTOE-Signals beschrieben. Diese Schieberegister (für jeden der vier seriellen Ausgänge der RAMs eines) sind 256 bit tief. Da die RAMs zu 256 Reihen (Rows) mit je 256 Spalten (Columns) organisiert sind, können die Schieberegister mit der Information einer ganzen Reihe auf einmal gelesen werden. Die Reihe wird dabei durch die höherwertigen 8 Bits der von D1 stammenden Adresse ausgewählt. Die niederwertigen Bits bestimmen, ab welcher Stelle des Schieberegisters dieses mit dem nachfolgenden Schiebetakt SCLK ausgetaktet wird. Zur Steuerung des LDTOE-Signals dient das Signal TRANSF. Dieses über D64A aus WAIT abgeleitete Signal löscht über D10C das Flip-Flop D19A kurz vor der abfallenden Flanke von LRAS und bringt LDTOE über D20A auf Low. Die nächste ansteigende Flanke von LDTOE wird erzeugt, wenn beim Zählerstand 12 von D11 der D-Eingang von D19A über D10B, D15D und D16A High wird. Es finden Displayzyklen statt, bis eine negative Flanke am Blank-Ausgang 5 von D1 den Beginn des sichtbaren Teils einer Zeile ankündigt. Diese Flanke löscht die Flip-Flops D64A und D64B, das WAIT-Signal verschwindet und der Graphics-Display-Controller D1 beginnt wieder mit RMW-Zyklen.

Das Signal TRACE ist High während des sichtbaren Teils der Zeile. Das Löschen des Flip-Flops D62A durch das Blank-Signal aus D1 löst die ansteigende Flanke von TRACE aus. Nun beginnt der Zähler aus D12 und D13 zu zählen. Da eine Zeile aus 1024 Bildpunkten besteht und die Videoschieberegister D31, D38, D46 und D53 16 Bit tief sind, müssen diese während einer Zeile 64 mal geladen werden. Der Zähler D12/D13 zählt dies ab, indem er, geladen mit der Zahl 192, bis auf 255 zählt. Dann wird über D63B das Flip-Flop D66A gelöscht und damit TRACE auf Low gesetzt.

Während TRACE High ist, wird über D62B und D61A der Schiebetakt SCLK an die RAMs angelegt. Nach jedem Schiebetakt liegen neue Daten an den seriellen Ausgängen der RAMs an, die bei High-Pegel von LOADSR in die Videoschieberegister D31, D38, D46 und D53 übernommen werden. Das vom Stecker X2.C14 kommende Signal EDISP ermöglicht über D9B und D9A die

Dunkelsteuerung des Bildschirms. Bei Low-Pegel verhindert dieses Signal das Laden der Videoschieberegister.

Das Taktsignal SRCLK schiebt die Viedodaten mit 40 MHz aus den Schieberegistern. Sie gelangen über den Multiplexer D54 als Adreßinformation an die RAMs der Colour-Look-Up-Table D55, D56 und D57 und werden dort umkodiert in eine Helligkeitsinformation für die Farben Rot, Grün und Blau. Die Widerstände R39 bis R50 setzen die Digitalinformation an den Ausgängen der RAMs in ein analoges Signal um, das von den Transistoren V1 bis V3 gepuffert an den Ausgängen VID1 bis VID3 und VID1EX bis VID3EX anliegt.

Die Synchronisationssignale VSY und HSY werden in D8 in den richtigen Zeitbezug zu den Videosignalen gebracht und auch invertiert. Sie liegen durch D60 gepuffert als VSYNC, HSYNC, LVSYNC, LHSYNC, EVSYNC und EHSYNC am Stecker X2 an.

Die verzögerten und invertierten HSY und VSY-Signale werden in D59C zu einem Composite-Sync-Signal zusammengefaßt und dienen über D59D und V5 gepuffert zur Ansteuerung externer Videomonitore (COSYNC).

D58 und D59A fassen die Helligkeitsinformationen aus den Videoschieberegistern zusammen. Mit dem kombinierten H- und V-SYNC-Signal aus D59B überlagert und durch V4 gepuffert, dient es zur Ansteuerung eines Videoprinters.

Baugruppe "Graphics"

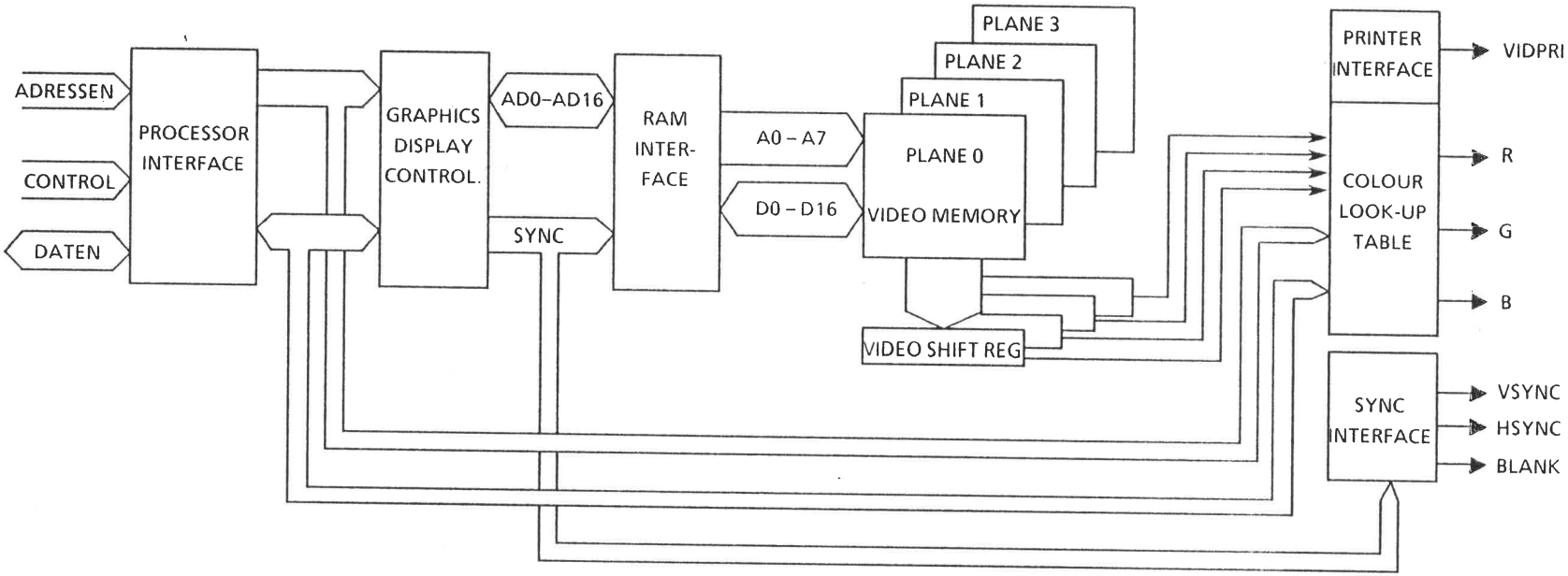


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Graphics"

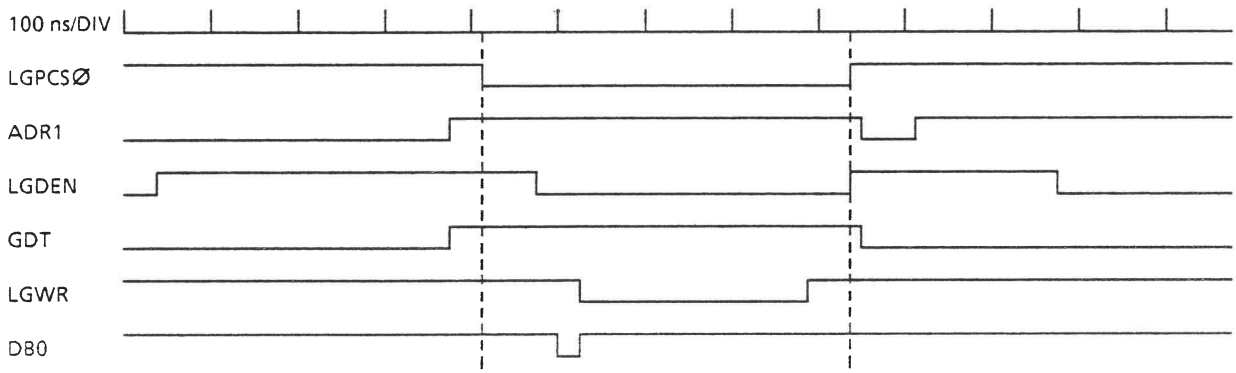


Bild 6-2 Beschreiben des Graphic-Display-Controllers

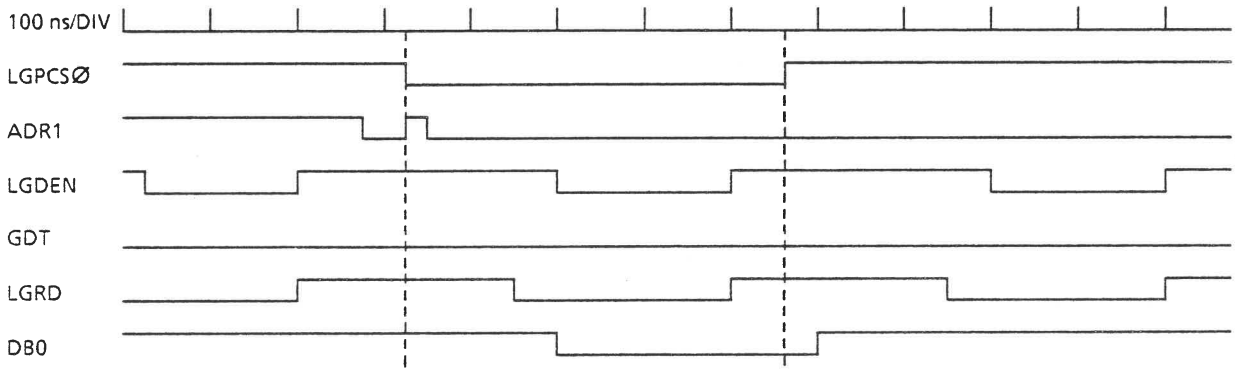


Bild 6-3 Auslesen des Graphic-Display-Controllers

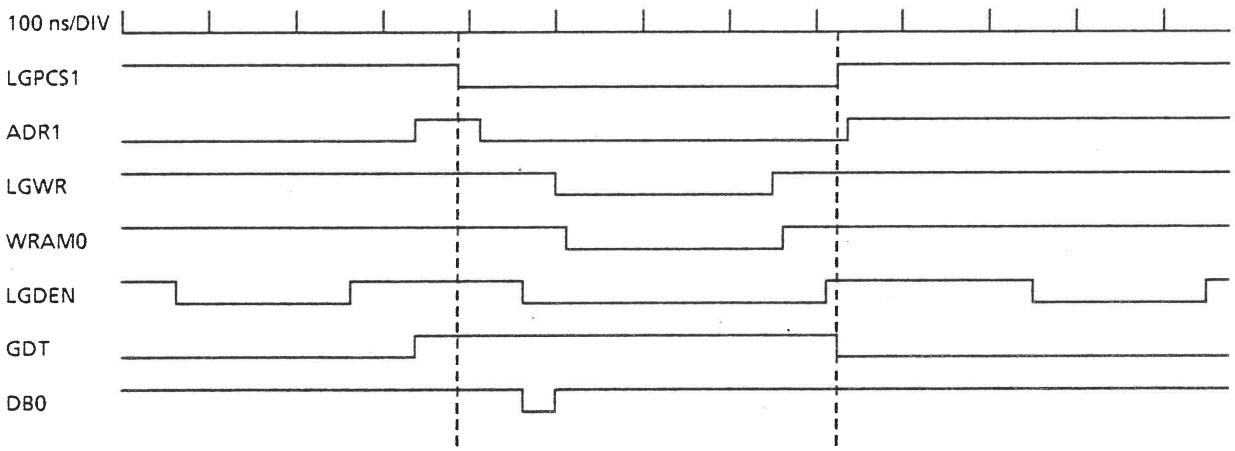


Bild 6-4 Beschreiben der Colour-Look-Up-Table

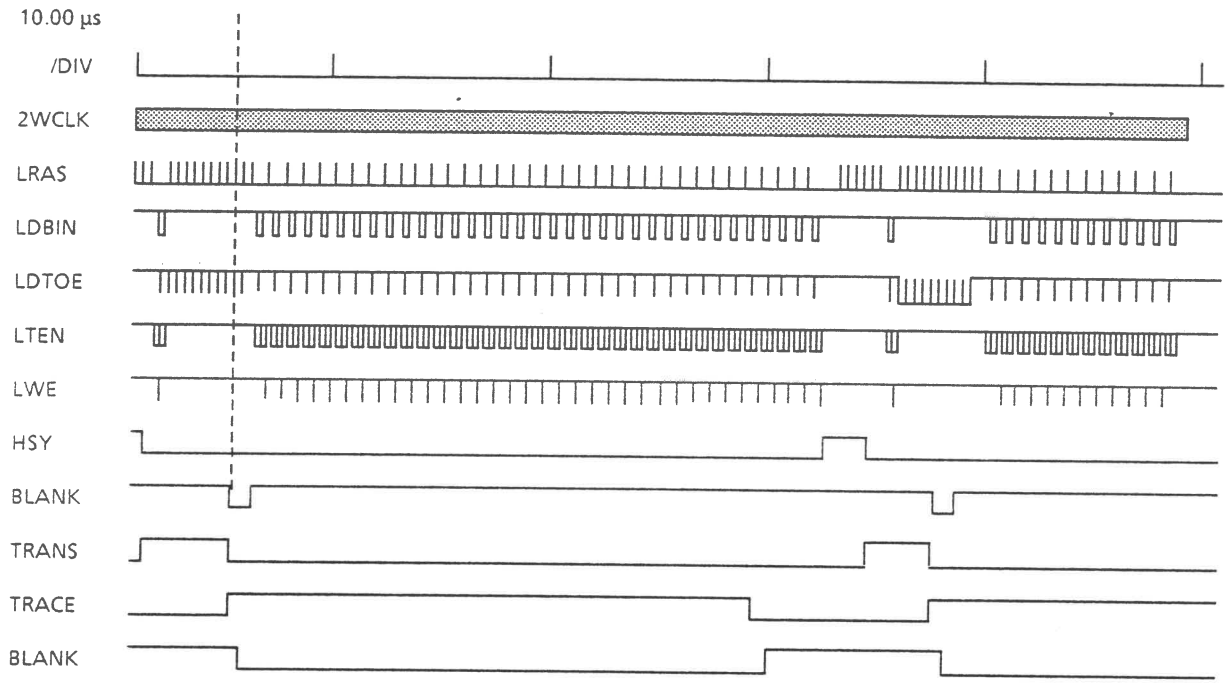


Bild 6-5 Zeitablauf einer ganzen Zeile

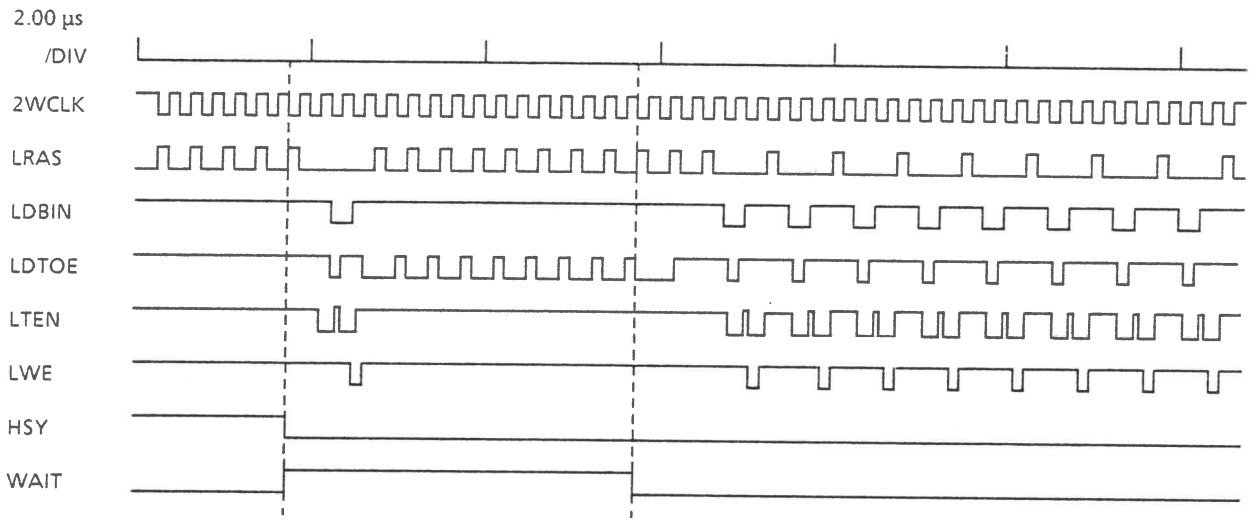


Bild 6-6 Beginn einer Zeile

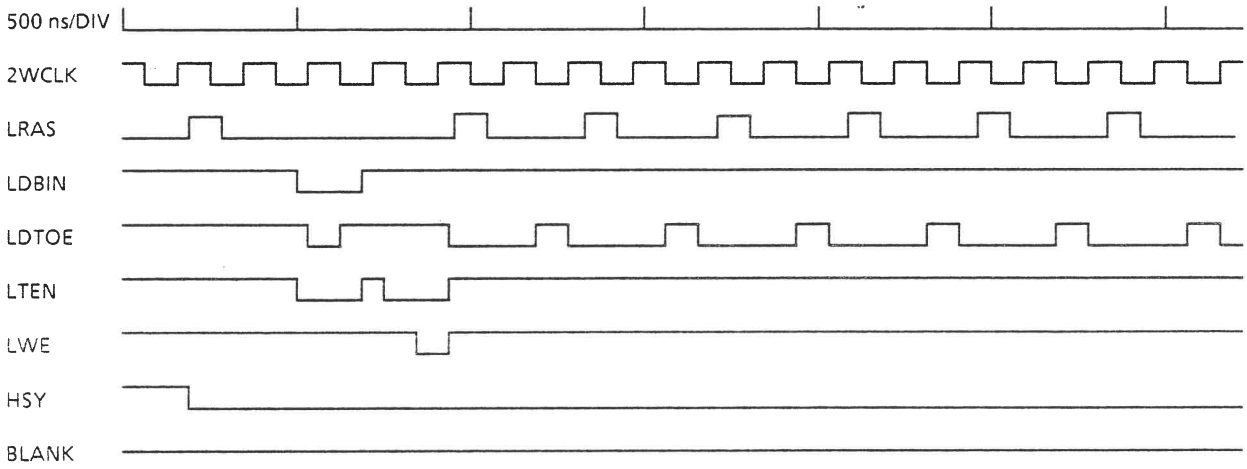


Bild 6-7 Laden der RAM-internen Schieberegister

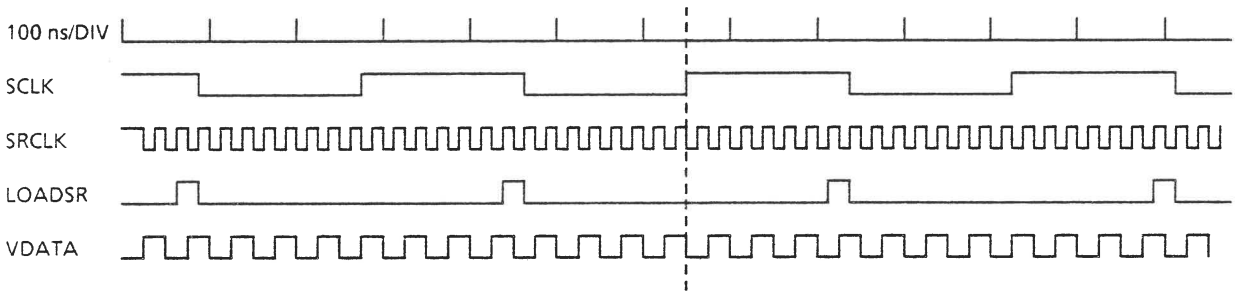


Bild 6-8 Serieller Port der RAMs

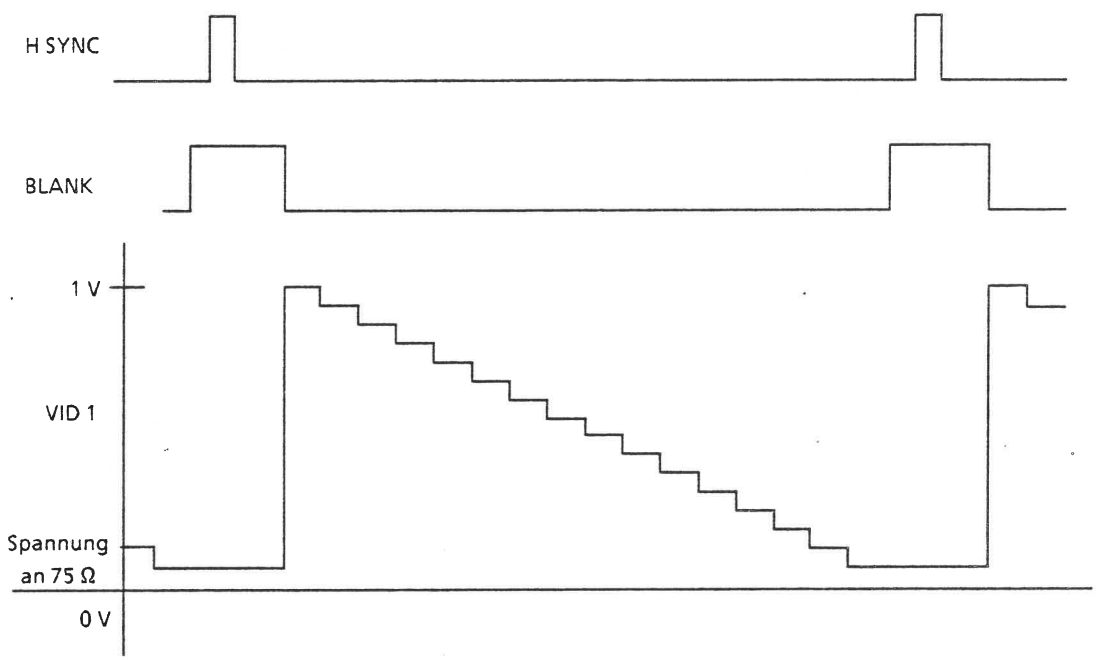


Bild 6-9 Videosignal bei Darstellung einer 16stufigen Grautreppe

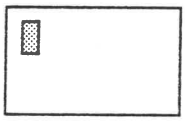
6.2 Prüfung und Abgleich

Die Baugruppe "Graphics" benötigt keinerlei Abgleich. Zur Überprüfung genügt die Betrachtung eines Testbilds auf dem Bildschirm um die volle Funktionsfähigkeit der Baugruppe "Graphics" festzustellen. Erscheint kein Testbild oder ist dieses verzerrt, überprüft man zuerst das Vorhandensein und den richtigen zeitlichen Ablauf der Synchronisationsimpulse VSYNC (an Stecker X2.B,C13) und HSYNC (X2.A23) sowie der Signale BLANK (X2.B,C13) und EDISP (X2.B,C14). Anschließend überprüft man die Videosignale VID1, VID2 und VID3 auf ihre zeitliche Lage zu den Synchronisationsimpulsen und auf ihre Amplitude. Sind diese Signale richtig vorhanden, ist die Baugruppe "Graphics" in Ordnung.

Testbilder:

Testbild 1

Aufruf: *2.43.01*



helles Rechteck links oben

- Vom Mikroprozessor auszuführende Funktionen:

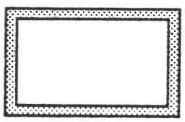
  Ständiges Schreiben des Bildinhaltes per DMA, Auslesen des Bildinhaltes per DMA, Beschreiben der Colour-Look-Up-Table (gleicher Bildinhalt in allen Planes).

- Zweck des Testbilds:

  Überprüfung der Mikroprozessorschnittstelle, Test der Steuersignale für das Video-RAM, Test auf Fehler in den Adreßleitungen, Überprüfen der DMA-Funktion.

Testbild 2

Aufruf: *2.43.02*



heller Rahmen (1 Pixel breit)

- Vom Mikroprozessor auszuführende Funktionen:

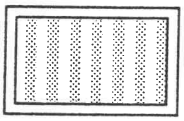
  Ständiges Schreiben des Bildschirminhaltes (in allen Planes).

- Zweck des Testbilds:

  Test des BLANK-Signals.

Testbild 3

Aufruf: *2.43.03*



16-stufige Grautreppe schwarz-weiß

- Vom Mikroprozessor auszuführende Funktionen:

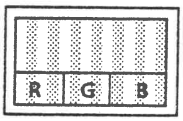
  Ständiges Beschreiben der Colour-Look-Up-Table während der H-Sync (V-Sync)-Phase (Bild in allen Planes).

- Zweck des Testbilds:

  Überprüfung der D/A-Wandler und der Colour-Look-Up-Table.

Testbild 4

Aufruf: *2.43.04*



farbiges Testbild

- Vom Mikroprozessor auszuführende Funktion:

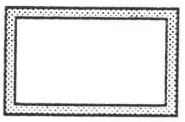
  Einmaliges Schreiben des Bildinhaltes.

- Zweck des Testbilds:

  Abgleich der Bildschirmgeometrie und der Videoverstärker.

Testbild 5

Aufruf: *2.43.05*



heller Rahmen (1 Pixel breit)

- Vom Mikroprozessor auszuführende Funktionen:

  Einmaliges Einschreiben in der 2. RAM-Hälfte.

- Zweck des Testbilds:

  Test der höchstwertigen Adreßleitung und der Refresh-Funktion.

Die Service-Funktionen SF 2.43.01...05 können nur mit PRESET verlassen werden.

6.3 Fehlersuche

Stellt man beim Überprüfen der Baugruppe "Graphics" eine Fehlfunktion fest, geht man folgendermaßen vor:

Man prüft zuerst das Vorhandensein der Signale DOTCKA, DOTCKB, SRCLK und 2WCLK. Sind diese Signale vorhanden, überprüft man die Signale VSY und HSY an den Anschlüssen 1 und 4 des Graphics-Display-Controllers D1. Sind diese Signale fehlerhaft, liegt der Defekt vermutlich im Graphics-Display-Controller D1 oder in den integrierten Schaltungen des Prozessor-Interface D2 bis D5. Zur weiteren Fehlersuche stellt man durch Aufruf einer Sonderfunktion ein Testprogramm ein, das die Baugruppe "Graphics" zyklisch beschreibt. Sind die Synchronisationssignale korrekt vorhanden, aber keine Videoinformation sichtbar, überprüft man die Colour-Look-Up-Table und die Signale MAD0 bis MAD3 und VDATA0 bis VDATA3 sowie alle Signale an den seriellen Ausgängen der RAMs. Die Graphics-Display-Controller-Seite der RAMs wird beim Einschalten des Geräts überprüft, das serielle Auslesen kann aber nur funktionieren, wenn die gesamte Ansteuerung der RAMs richtig arbeitet. So deutet insbesondere das Erscheinen des Schiebetakts SCLK an den seriellen Ausgängen auf eine Fehlfunktion des Signals LDTOE hin. Anhand der Bilder 6-2 bis 6-8 kann die Ansteuerung der RAMs getestet werden. Erscheint ein Element des Testbilds mehrfach auf dem Bildschirm, liegt meist ein Fehler in der Adreßansteuerung der RAMs vor. Man prüft dann die Adreßleitungen AD0 bis AD15, A0 bis A7 und die Plane-Select-Leitungen LPLANE0 bis LPLANE3.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Graphics

805.0712.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Graphics**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Summary	6.1
6.1.2	Circuit Description	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.8
6.3	**Troubleshooting**	6.9

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Graphics

(See circuit diagram 805.0712 S)

6.1 Function Description

6.1.1 Summary

The graphics module is responsible for the display of results and instrument setting information on the screen. The display is in colour. The display information is applied as digital signals to the graphics module which processes them into analog signals for the colour monitor. The vertical and horizontal synchronization pulses required by the monitor are also generated by this module. Further outputs of the graphics module are used to control external monitors and video printers.

A display is output in the form of a so-called "Bit mapped graphic" on a CRT. The tube deflection results in a beam which runs horizontally from left to right across the screen line-by-line and which also moves slowly vertically from top to bottom just like a TV picture. In contrast to a TV picture, however, the line frequency is approx. 30 kHz. The vertical frequency is 50 Hz, interlacing is not used.

A clock signal referred to as the dot clock divides a line into 1024 pixels. Each pixel on the screen corresponds to one memory cell in a video memory. Each pixel can appear bright or dark depending on the value in the associated memory cell. Letters and lines result from a sequence of points. In the case of a bright horizontal line, for example, all successive points in a line are unblanked; with a vertical line, one point is unblanked in each row at positions exactly above one another.

The block diagram 6-1 shows the most important function units of the graphics module. The digital signals are applied via the processor interface - comprising the ICs D2 to D5 - to the graphics display controller D1 and the colour look-up table D55 to D57.

The graphics display controller D1 is an intelligent IC which controls the complete display formatting. Its 16 address and data lines are connected via the RAM interface to the video memory whose contents are an image of the displayed picture. The video memory is configured as a dual port RAMs. These are dynamic memory components which, in addition to the normal inputs/outputs (RAM port) for reading and writing via the graphic display controller, have further inputs/outputs (serial port) which are each connected internally to a shift register. The information loaded into these shift registers can be read out independent of the data at the RAM port. This information is loaded 16-bit wide and in parallel into a further shift register (video shift register) and shifted out from there with a high clock rate (dot clock).

The video memory also contains 4 identical planes (planes 0 to 3) which can contain information independent of one another. There are also four video shift registers.

The video information is passed from the video shift registers to a colour look-up table. This function unit converts the intensity information from the four video memories into a coloured display. The colour look-up table comprises three memory components, one each for red, green and blue.

The intensity information is applied to the address inputs of the memory ICs. The information output by the memories is weighted via resistors and therefore represents an analog signal with which a video monitor can be driven. For example, if a logical "1" is present at address input A0 of the memory IC (D55 pin 1) for red, and a logical "0" at the other address inputs (pins 13 to 15 of D55), and if the IC has been programmed such that a logical "1" appears at all outputs upon this address, red is driven at full level. The values of the resistors at the IC outputs are in the ratio 8:4:2:1 so that up to 16 different itensity stages result depending on the information recorded in the memories. Since a digital-to-analog converter is provided for each colour, 16x16x16 = 4096 different colours can be displayed. A maximum of 16 different colours from

these 4096 colours are possible simultaneously in a display since the memory ICs only have four address inputs and only four memory planes are present. The memories are RAM ICs, however, so that the selected colours can be changed at any time.

The colour monitor requires signals for frame and line synchronization in addition to the analog signals for the red, green and blue intensities. These sync signals must have an exactly defined timing with respect to the information to be displayed. The graphic display controller is programmed to generate one vertical sync signal and one horizontal sync signal which are processed by the sync interface to result in the correct timing with respect to the video signals. These sync signals are also generated in inverted form to facilitate connection of external monitors. A signal consisting of vertical and horizontal sync pulses (composite synchronization COSYNC) is also produced.

The printer interface can be used to connect a video printer. The intensity information contained in the four video memories is combined together here, superimposed with the sync pulses, and made available at the output COMVID.

6.1.2 Circuit Description

(See Figs. 6-1 to 6-9)

The processor interface comprises the ICs D2, D3, D4 and D5. The data bus is routed from connector X1 to the graphics display controller D1 via D4 and to the data inputs of the colour look-up table comprising the ICs D55, D56 and D57. The signal LGPCSO is linked to LGRD (read signal) or LGWR (write signal) to enable D1 to be read and written. Note that these signals are active Low, i.e. reading and writing take place if both LGPCSO and LGRD or LGWR are Low. Data transfer takes place with the rising edge of LGWR or LGRD. The data bus driver D4 is activated by a Low signal at its enable input 19 which results by linking LGPCSO and LGPCS1 to the signal LGDEN (also active Low) from the microprocessor. The signal GDT (High when writing the graphics module, Low when reading) determines the data direction of D4 (read or write).

The signal LGPCS1 selects writing of the RAMs of the colour look-up table. The address lines GA6 and GA5 are connected to the decoder D5 via the address buffer D2 for this purpose. Activation of the decoder at the control inputs 4 and 5 by the signals LGPCS1 and LGWR generates the signals WRAMO and WRAM1 at its outputs 15 and 14 and the data on the data bus are written into the RAMs with their rising edges. WRAMO transfers the bit pattern on lines DBO to DB3 to D55 and, at the same time, the bit pattern on DB4 to DB7 to D56. WRAM1 controls writing of the information on DBO to DB3 into D57. The address lines ADR1 to ADR4 are applied to the address inputs of the RAMs via multiplexer D54 (signals MADO to MAD3) so that all 16 memory locations of the RAMs can be written. LGPCS1 controls switching of the multiplexer.

A clock signal (dot clock) generated by the crystal oscillator G1 is used to control all other timing sequences on the graphics module. It is buffered by the inverters D6D and D6E to enable signal distribution and passed on as DOTCKA and DOTCKB.

D11 divides the signal DOTCKB by 8 and generates the clock signal 2WCLK for the graphics display controller D1 via D15F. D1 requires 2 or 4 periods of the signal 2WCLK for each operation. The gates D20C, D20D and D10A are used to synchronize D11 with D1. The signal LRAS from the graphics display controller D1 may only assume a High level for the count of 0 to 7 of D11. If this is not the case, the signal LRAS is transferred to the latch D19B on a count of 12. If D20D and D20C then decode the count 15, the preset enable input of D11 is activated via D10A and D11 is set to the count 8 with the next edge of DOTCKB. D11 is thus synchronized with D1.

Writing of the video memory RAMs takes place in read modify write cycles (RMW cycles), i.e. the graphics display controller D1 first reads a 16-bit wide data word from the video memory, modifies one or more bits and then writes the modified word back into the video memory. The video memory has 4 identical planes 0 to 3 which are selected by the graphics display controller D1 via the plane select signals LPLANE0 to LPLANE3 generated by D7. All levels have the same function, so only video memory plane 1 is described below.

The graphics display controller D1 first applies a 16-bit wide address to the address data lines AD0 to AD15. The following negative edge of signal LRAS stores these addresses in the ICs D21 and D22. Since the dynamic RAMs of the video memory only have 8 address inputs, the 8 most significant bits of the address from D22 are first connected to the address lines A0 to A7 of the RAMs. This row address is transferred to the RAMs with the falling edges of the signals LRASO to LRAS3 from D23 which are delayed with respect to LRAS by one period of the clock DOTCKB. The outputs of D22 are then switched

to high impedance and D21 applies the least significant bits of the address to the RAMs as the column address. This address is also written into the RAMs with the negative edges of the signals LCAS0 to LCAS3. An output enable signal (LDTOE) for the video memory RAMs and the signal LTEN are derived from the signal LDBIN of the graphics display controller D1 via D16B and D20A. The signal LTEN is linked in D24B to the plane select signal LPLANE0 and switches through the data bus drivers D29 and D30. The signal LDBIN which is also present on these drivers is Low at this point and determines the data direction from the RAMs D25 to D28 to the graphics display controller D1. The data are then applied to D1, are read and modified here and then written back to the same RAM address again. Thus a write signal LWE is generated from the signal LDBIN by delaying in the latches D17A and D17B. LWE is linked with LPLANE0 in D24A to LWE0 and writes the data present on the RAMs with its rising edge. LDBIN is High at this point so that the data direction of drivers D29 and D30 is from the graphics display controller D1 to the RAMs. The modified data are then stored in the RAMs.

The RAM-internal shift registers are loaded at the beginning of each line. The D flip-flop D64B is set by the falling edge of the horizontal sync signal HSY from the graphics display controller D1. The flip-flop generates a High signal at the wait input (pin 21) of D1. D1 then starts with the display cycles by applying the line start addresses to the video memory. If the LDTOE signal at the input of the RAMs is Low with the subsequent negative edge of signals LRAS0 to LRAS3, the RAM-internal shift registers are written with the next rising edge of the LDTOE signal. These shift registers (one for each of the four serial outputs of the RAMs) are 256-bit deep. Since the RAMs have 256 rows with 256 columns each, a complete line can be read out of the shift registers. The row is selected through the most significant 8 bits of the address originating in D1. The least significant bits determine the first position of the shift register to be output with the subsequent shift clock SCLK. The signal TRANSF is used to control the LDTOE signal and is derived from WAIT via D64A and resets the flip-flop D19A via D10C shortly before the falling edge of LRAS and sets LDTOE to Low via D20A. The next rising edge of LDTOE is generated if the D input of D19A becomes High via D10B, D15D and D16A on a count of 12 of D11. Display cycles take place until a negative edge at the blank output 5 of D1 indicates the start of the visible part of a line. This edge resets the flip-flops D64A and D64B, the WAIT signal disappears and the graphics display controller D1 starts again with RMW cycles.

The signal TRACE is High during the visible part of the line. Resetting of flip-flop D62A by the blank signal from D1 is triggered by the rising edge of TRACE. The counter D12/D13 now starts counting. Since a line consists of 1024 pixels and the video shift registers D31, D38, D46 and D53 are of 16 bits deep, these must be loaded 64 times during one line. The counter D12/D13 counts these by counting from the loaded number 192 up to 255. The flip-flop D66A is then reset via D63B and TRACE thus set to Low.

Whilst TRACE is High, the shift clock SCLK is applied to the RAMs via D62B and D61A. New data are applied to the serial outputs of the RAMs following each shift clock and are transferred to the video shift registers D31, D38, D46 and D53 if LOADSR is High. The signal EDISP from connector X2.C14 enables the screen to be blanked via D9B and D9A. When Low, this signal prevents loading of the video shift registers.

The clock signal SRCLK shifts the video data out of the shift registers at 40 MHz. The video data are applied via multiplexer D54 as address information to the RAMs of the colour look-up tables D55, D56 and D57 and are recoded there into intensity information for red, green and blue. The resistors R39 to R50 convert the digital information at the outputs of the RAMs into an analog signal which is buffered by transistors V1 to V3 and is present at the outputs VID1 to VID3 and VID1EX and VID3EX.

The sync signals VSY and HSY are converted in D8 to obtain correct timing with respect to the video signals, and are also inverted. They are buffered by D60 and are available as VSYNC, HSYNC, LVSYNC, LHSYNC, EVSYNC and EHSYNC on connector X2.

The delayed and inverted HSY and VSY signals are combined in D59C into a composite sync signal and are buffered via D59D and V5 for driving external video monitors (COSYNC).

D58 and D59A combine the intensity information from the video shift registers. When superimposed with the combined HSYNC and VSYNC signals from D59B and buffered by V4, this signal is used to drive a video printer.

Graphics module

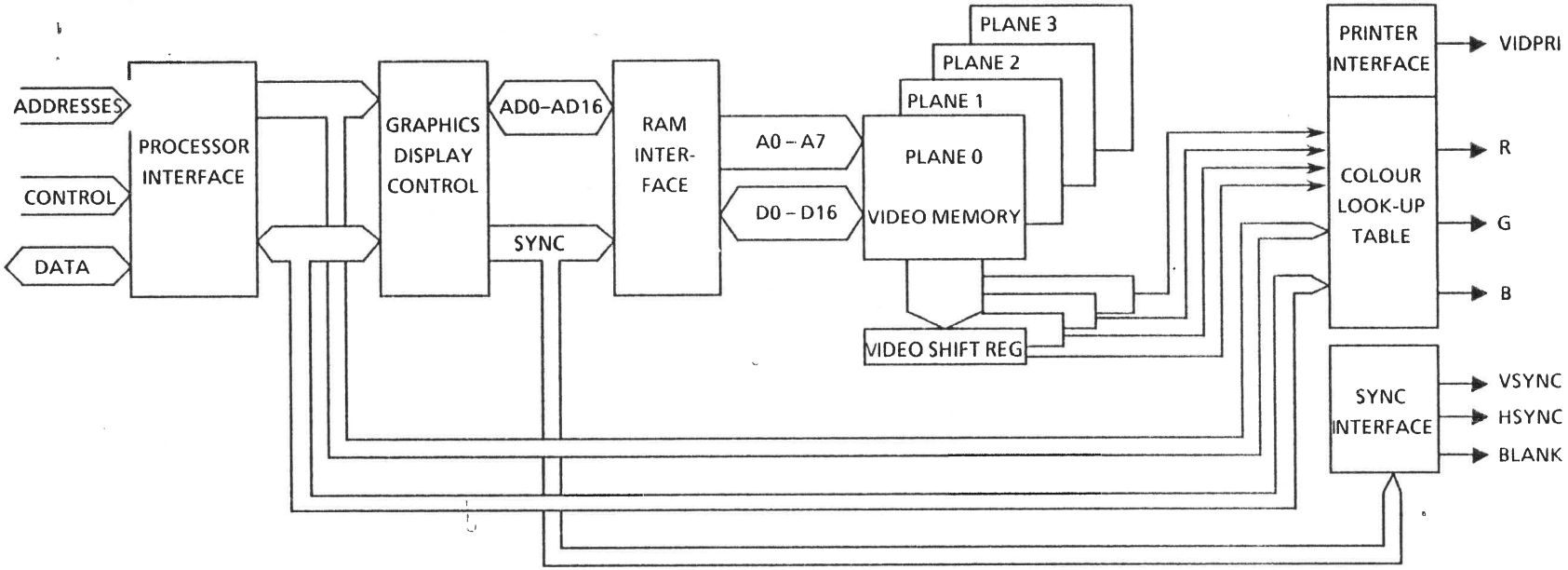


Fig. 6-1 Block diagram of the graphics module

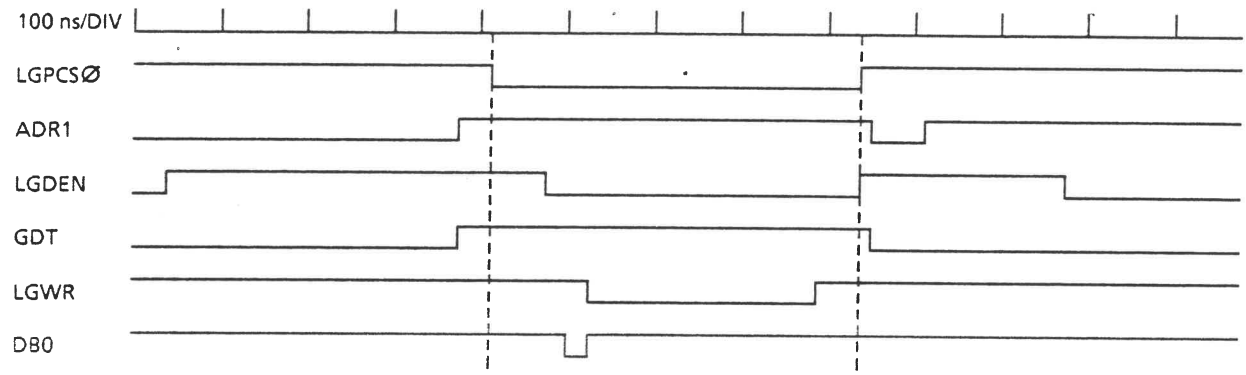


Fig. 6-2 Writing the graphic display controller

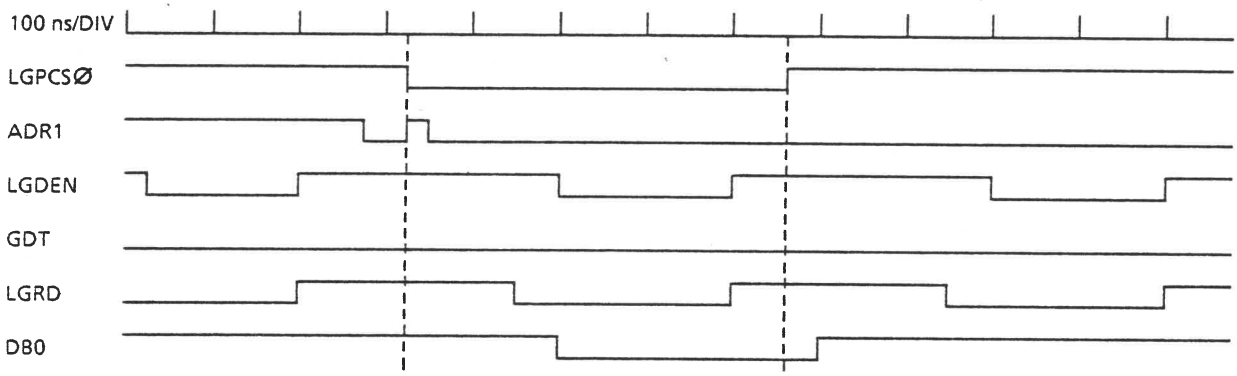


Fig. 6-3 Reading the graphic display controller

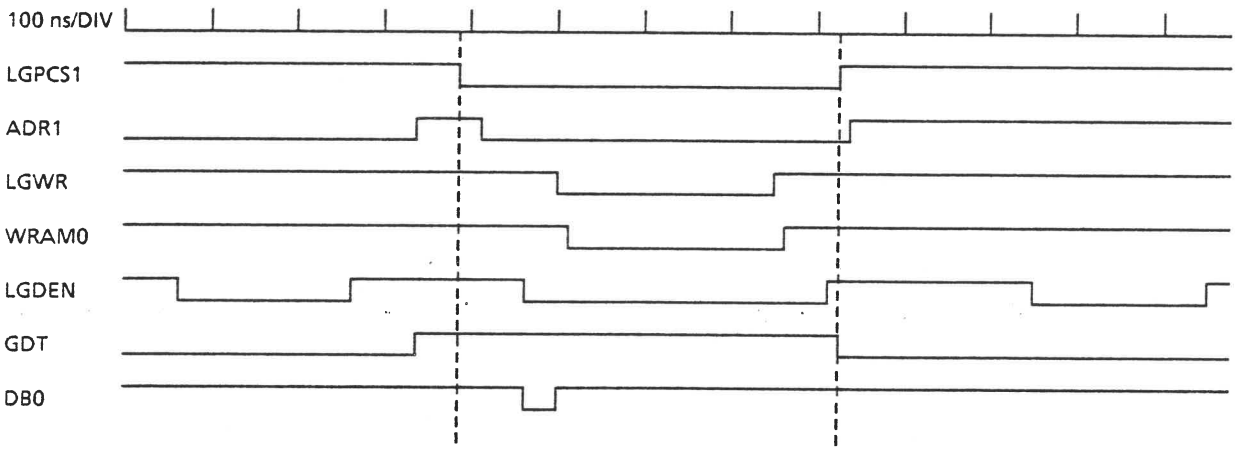


Fig. 6-4 Writing the colour look-up table

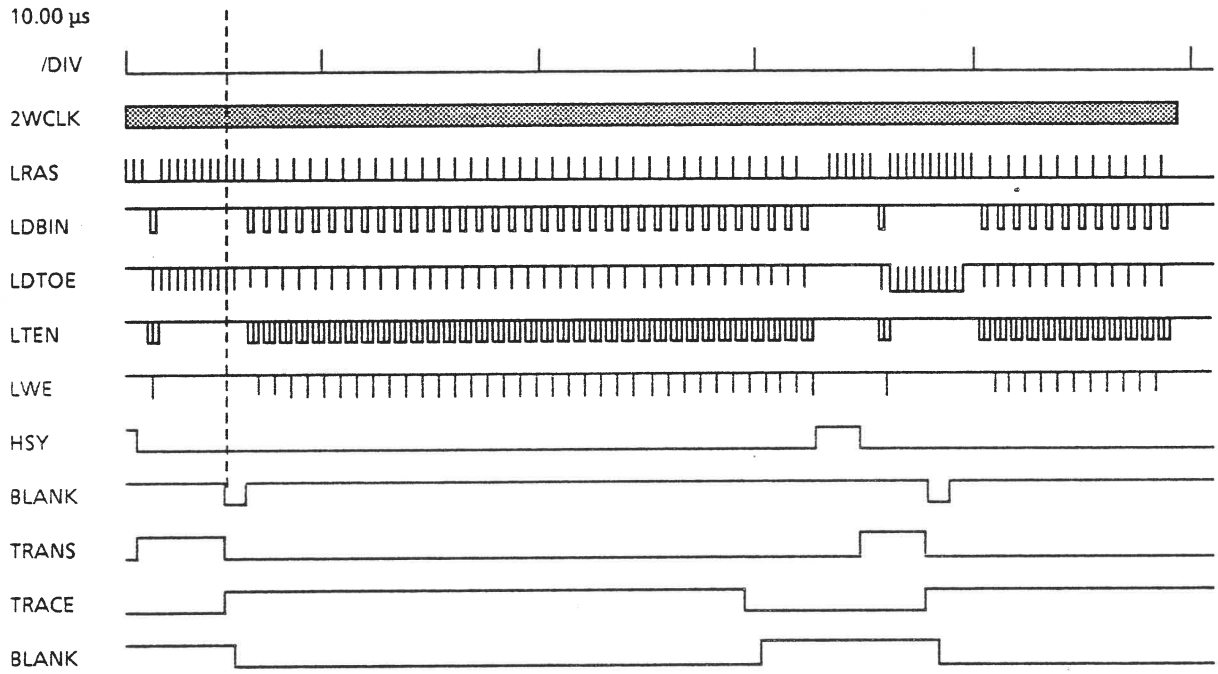


Fig. 6-5 Timing of a complete line

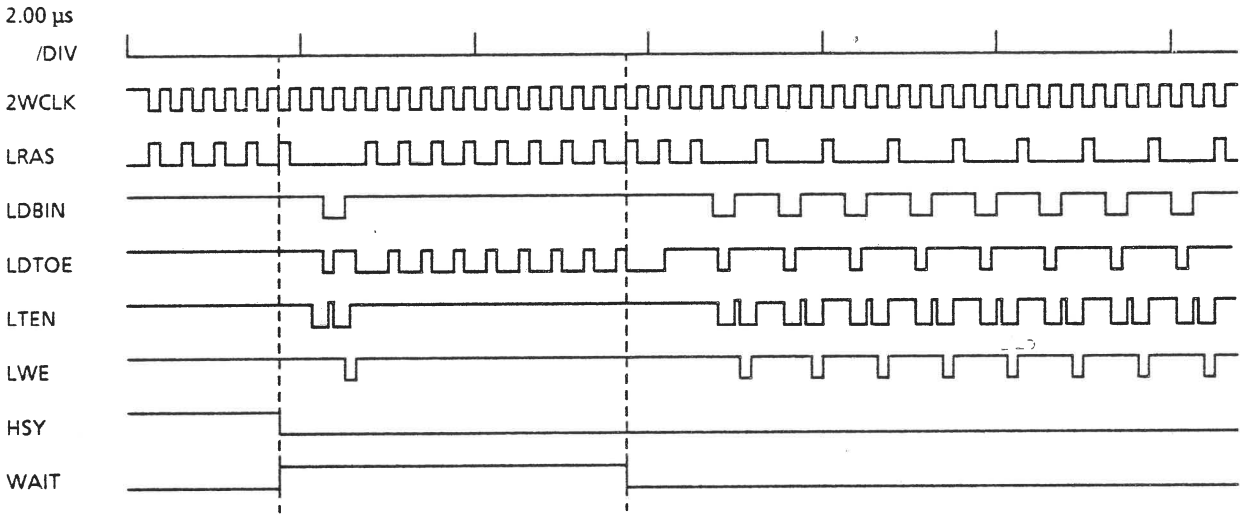


Fig. 6-6 Start of a line

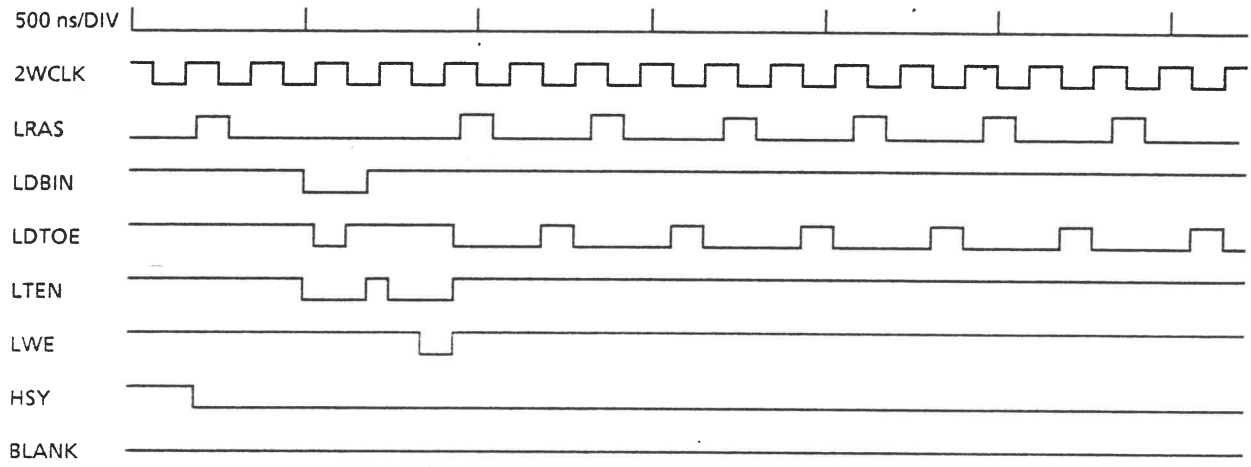


Fig. 6-7 Loading the RAM-internal shift registers

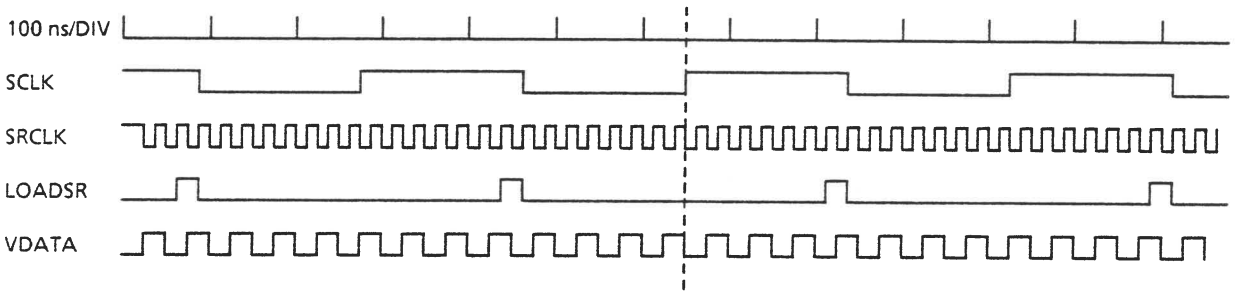


Fig. 6-8 Serial port of the RAMs

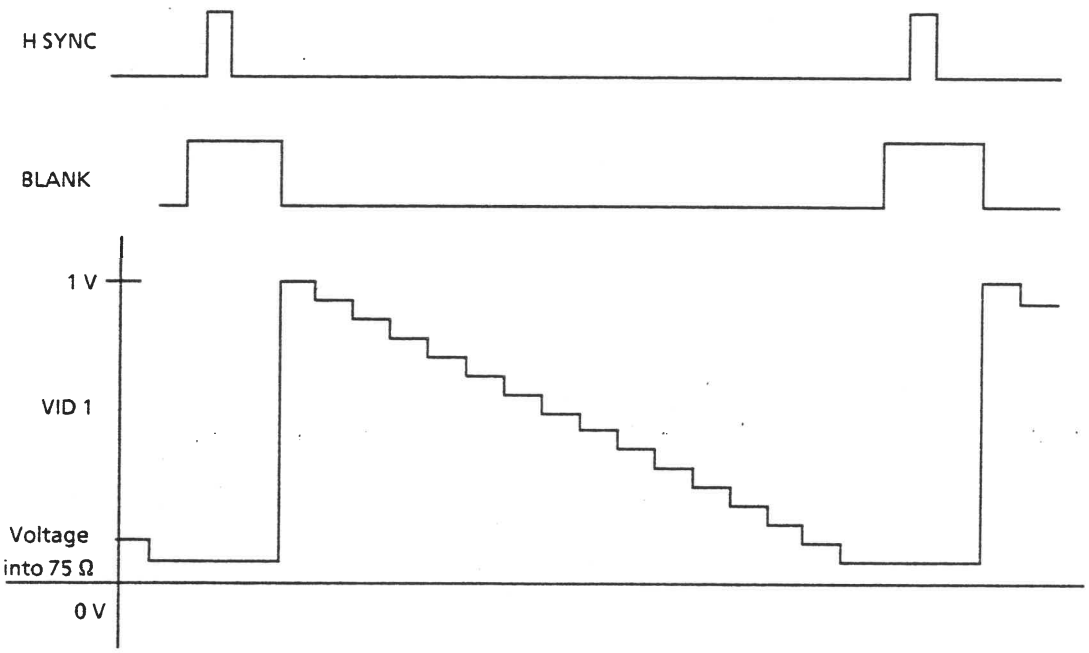


Fig. 6-9 Video signal when displaying a 16-step grey scale

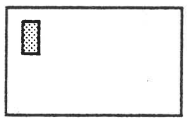
6.2 Testing and Adjustment

The graphics module requires no adjustments whatsoever. In order to establish correct functioning of the graphics module, the test consists of observing the test pattern on the screen. If no test pattern appears, or if it is distorted, first check the presence and correct timing of the synchronization pulses VSYNC (at X2.B,C13) and HSYNC (X2.A23) and the signals BLANK (X2.B, C13) and EDISP (X2.B,C14). Subsequently check the timing of the video signals VID1, VID2 and VID3 with respect to the synchronization pulses as well as their amplitude. If these signals are all correct, the graphics module is functioning correctly.

Test patterns:

Test pattern 1

Entry : *2.43.01*



Bright rectangle at top left

- Functions executed by microprocessor:

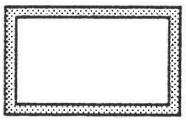
  Continuous writing to screen in DMA mode, reading of screen in DMA mode, writing to colour look-up table (same contents in all planes).

- Purpose of test pattern:

  Testing of microprocessor interface, testing of control signals for video RAM, testing for faults in the address lines, testing of DMA function.

Test pattern 2

Entry: *2.43.02*



Bright frame (1 pixel wide)

- Functions executed by microprocessor:

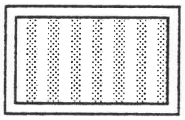
  Continuous writing to screen (in all planes).

- Purpose of test pattern:

  Testing of BLANK signal.

Test pattern 3

Entry: *2.43.03*



16-step grey scale, black to white

- Functions executed by microprocessor:

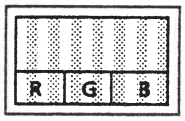
  Continuous writing to colour look-up table during H sync (V sync) phase (in all planes).

- Purpose of test pattern:

  Testing of D/A converter and colour look-up table.

Test pattern 4

Entry: *2.43.04*



Coloured test pattern

- Functions executed by microprocessor:

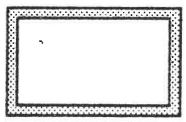
  Writing of screen once

- Purpose of test pattern:

  Adjustment of screen geometry and video amplifiers.

Test pattern 5

Entry: *2.43.05*



Bright frame (1 pixel wide)

- Functions executed by microprocessor:

  Writing of test pattern once in 2nd half of the RAM.

- Purpose of test pattern:

  Test of most significant address line and refresh function.

The service functions SF 2.43.01 to 05 can only be left by means of PRESET.

6.3 Troubleshooting

Proceed as follows if a fault is detected when checking the graphics module:

First check for the signals DOTCKA, DOTCKB, SRCLK and 2WCLK. If these signals are present, check the signals VSY and HSY at pins 1 and 4 of the graphics display controller D1. If these signals are faulty, the fault is probably in the graphics display controller D1 or in the integrated circuits of the processor interface D2 to D5. To enable further troubleshooting, select a test program by calling a special function which cyclically writes the graphics module. If the synchronization signals are correctly present but if no video information is visible, check the colour look-up table, the signals MAD0 to MAD3 and VDATA0 to VDATA3 as well as all signals at the serial outputs of the RAMs. The graphics display controller page of the RAMs is checked when the instrument is switched on, but serial reading out can only function if the complete RAM control operates correctly. In particular, appearance of the shift clock SCLK at the serial outputs indicates faulty functioning of the signal LDTOE. Controlling of the RAMs can be checked using Figs. 6-2 to 6-8. If an element of the test pattern appears several times on the screen, the fault is usually in the address driving of the RAMs. Check the address lines AD0 to AD15, A0 to A7 and the plane select lines LPLANE0 to LPLANE3.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1 ..13	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C15	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C16	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C17	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C19 ..66	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C70	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C71	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C72	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C73 ..77	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C78	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63	
C90	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
D1	BC UPD7220AD DISPL.CONTR GRAPH.DISPLAY CONTROLLER	BC 393.0721	NEC	UPD7220AD	
D2	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D3	BL PC74HCT32P 4X2IN.ORG QUUAD 2-INPUT OR GATE	BL 571.3420	VALVO	PC74HCT32P	
D4	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D5	BL PC74HCT138P LINE DEC 1-OF-8 DECODER/DEMUX	BL 571.3459	VALVO	PC74HCT138P	
D6	BL 74F04PC 6XINVERTER HEX-INVERTER	BL 344.6588	FAIRCHILD	74F04PC	
D7	BL SN74LS138N DEMUX 1:8 DEMULTIPLEXER 1:8	510.1379	TEXAS	SN74LS138N	
D8	BL 74F175PC 4XD-FLIPF. QUAD D FLIP-FLOP	BL 344.7355	FAIRCHILD	74F175PC	
D9	BL 74F08PC 4X2IN.ANDG 4X2-INPUT AND GATE	BL 344.6920	FAIRCHILD	74F08PC	
D10	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D11	BL 74F163PC 4B.BIN COUNT. BINARY COUNTER	BL 099.9905	FAIRCHILD	74F163PC	
D12	BL 74F163PC 4B.BIN COUNT. BINARY COUNTER	BL 099.9905	FAIRCHILD	74F163PC	
D13	BL 74F163PC 4B.BIN COUNT. BINARY COUNTER	BL 099.9905	FAIRCHILD	74F163PC	
D15	BL 74F04PC 6XINVERTER HEX-INVERTER	BL 344.6588	FAIRCHILD	74F04PC	
D16	BL 74F32PC 4X2IN.ORG. QUAD 2-INP. OR. GATE	BL 344.7155	FAIRCHILD	74F32PC	
D17	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D19	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D20	BL 74F08PC 4X2IN.ANDG 4X2-INPUT AND GATE	BL 344.6920	FAIRCHILD	74F08PC	
D21	BL 74F373PC 8XD-LATCH 3S OCTAL D-LATCH TRISTATE	BL 099.9986	FAIRCHILD	74F373PC	
D22	BL 74F373PC 8XD-LATCH 3S OCTAL D-LATCH TRISTATE	BL 099.9986	FAIRCHILD	74F373PC	
D23	BL 74F175PC 4XD-FLIPF. QUAD D FLIP-FLOP	BL 344.7355	FAIRCHILD	74F175PC	
D24	BL 74F32PC 4X2IN.ORG. QUAD 2-INP. OR. GATE	BL 344.7155	FAIRCHILD	74F32PC	
D25 ..28	BC 53461-15P 64KX4 DRAM DRAM	805.0593	HITACHI	HM53461-15P	
D29	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D30	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D31	BL 74F676PC 16B.SHIFT REG SHIFT REGISTER	BL 805.0570	FAIRCHILD	74F676PC	
D32 ..35	BC 53461-15P 64KX4 DRAM DRAM	805.0593	HITACHI	HM53461-15P	

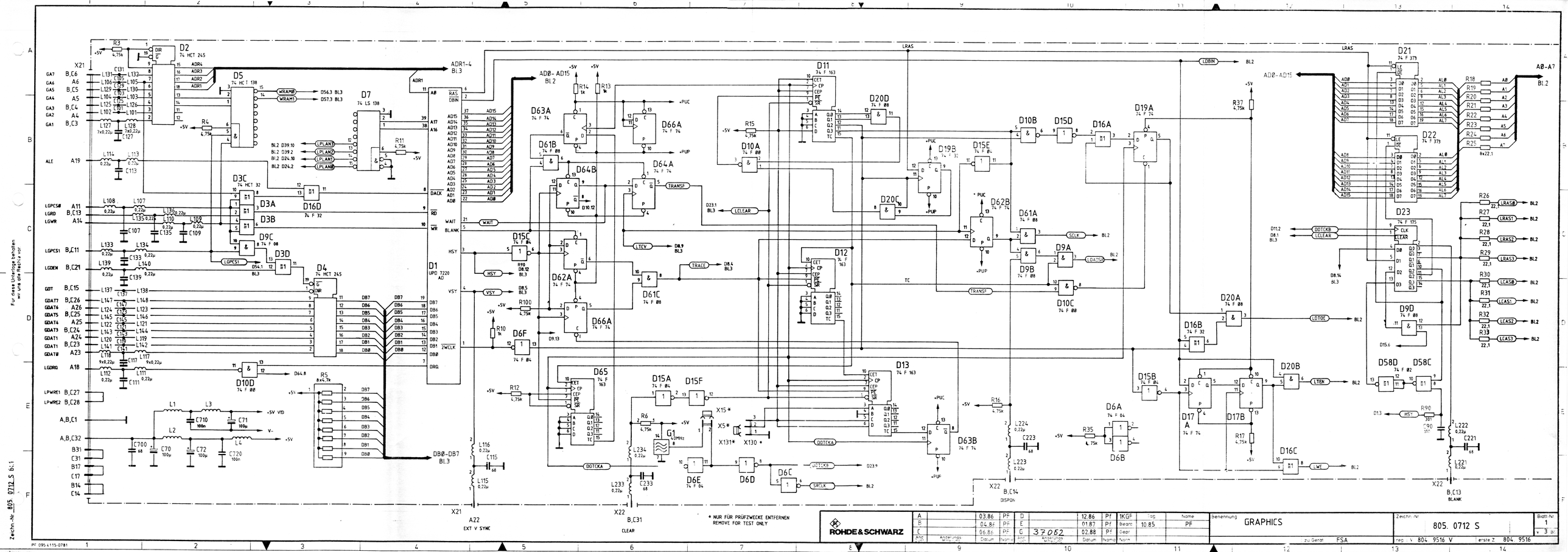
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

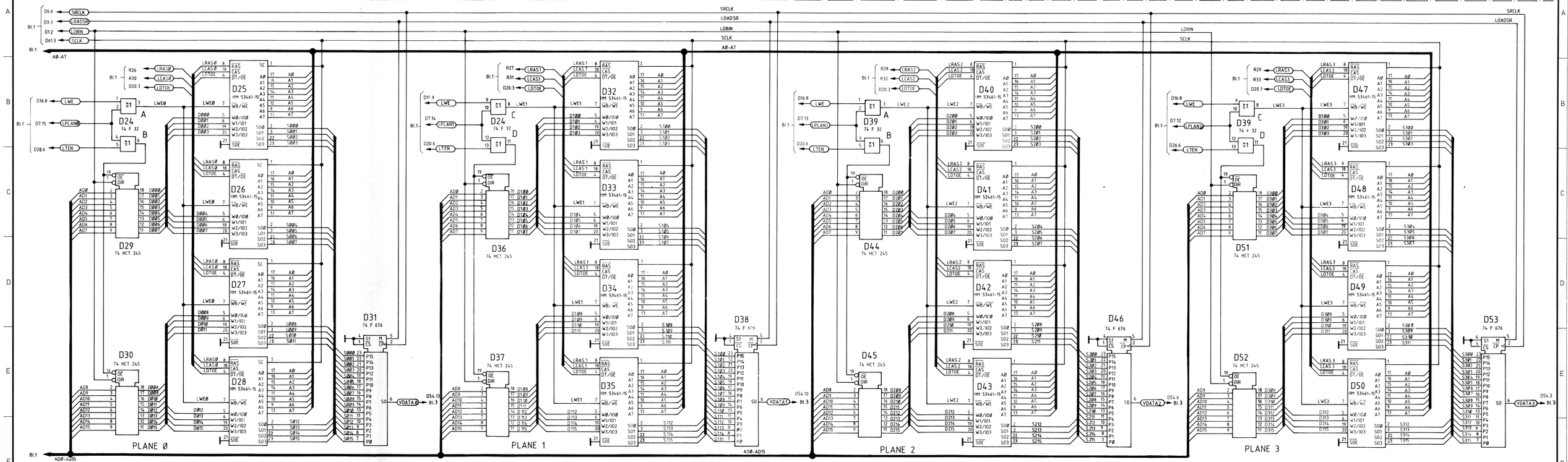
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D36	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D37	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D38	BL 74F676PC 16B.SHIFT REG SHIFT REGISTER	BL 805.0570	FAIRCHILD	74F676PC	
D39	BL 74F32PC 4X2IN.ORG. QUAD 2-INP. OR. GATE	BL 344.7155	FAIRCHILD	74F32PC	
D40 ..43	BC 53461-15P 64KX4 DRAM DRAM	805.0593	HITACHI	HM53461-15P	
D44	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D45	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D46	BL 74F676PC 16B.SHIFT REG SHIFT REGISTER	BL 805.0570	FAIRCHILD	74F676PC	
D47 ..50	BC 53461-15P 64KX4 DRAM DRAM	805.0593	HITACHI	HM53461-15P	
D51	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D52	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D53	BL 74F676PC 16B.SHIFT REG SHIFT REGISTER	BL 805.0570	FAIRCHILD	74F676PC	
D54	BL 74F257PC 4X2IN.MUX 3S QUAD 2-IN MULTIPLEXER	BL 344.7090	FAIRCHILD	74F257PC	
D55	BL 74F189PC 64B.RAM 3S 64BIT RAM	BL 099.9928	FAIRCHILD	74F189PC	
D56	BL 74F189PC 64B.RAM 3S 64BIT RAM	BL 099.9928	FAIRCHILD	74F189PC	
D57	BL 74F189PC 64B.RAM 3S 64BIT RAM	BL 099.9928	FAIRCHILD	74F189PC	
D58	BL 74F02PC 4X2IN.NORG 4X2-INPUT NOR GATE	BL 344.6959	FAIRCHILD	74F02PC	
D59	BL SN74S03N 4X2IN NAND NAND GATE O.C.	344.7084	TEXAS	SN74S03N	
D60	BL SN74LS366AN 6XINV.DRIV SN74LS366AN INV.BUS-DRIV.	328.2275	TEXAS	SN74LS366AN	
D61	BL 74F08PC 4X2IN.ANDG 4X2-INPUT AND GATE	BL 344.6920	FAIRCHILD	74F08PC	
D62	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D63	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D64	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D65	BL 74F163PC 4B.BIN COUNT. BINARY COUNTER	BL 099.9905	FAIRCHILD	74F163PC	
D66	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
G1	EO 40,000MHZ QU.OSZ. 5V CLOCK OSZILLATOR	EO 393.0715	SE-TIME	QOS 40000000 HZ .01%	
J1	KM AUSZIEHHEBEL,ROT LEVER RED	KM 238.3709	-	-	
J2	KM AUSZIEHHEBEL,ROT LEVER RED	KM 238.3709	-	-	
L1	LD UKW-DR.Z=75O OHM 5OMHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L2	LD UKW-DR.Z=75O OHM 5OMHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L5	LD UKW-DR.Z=75O OHM 5OMHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
R3	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK5O RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R4	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK5O RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R5	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R6	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK5O RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R10	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK5O RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R11	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK5O RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R12	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R13	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R14	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R15	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R16	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R17	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R18 ..33	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,10HM-F-D	
R35	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R37	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R39	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R40	RL 0,35W 499 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0410	DRALORIC	SMA0207/499OHM-F-D	
R41	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R42	RL 0,35W2KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.9723	DRALORIC	SMA0207/2,00K-B-E	
R43	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R44	RL 0,35W 499 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0410	DRALORIC	SMA0207/499OHM-F-D	
R45	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R46	RL 0,35W2KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.9723	DRALORIC	SMA0207/2,00K-B-E	
R47	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R48	RL 0,35W 499 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0410	DRALORIC	SMA0207/499OHM-F-D	
R49	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R50	RL 0,35W2KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.9723	DRALORIC	SMA0207/2,00K-B-E	
R51	RL 0,35W357 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.8285	DRALORIC	SMA0207/357OHM-B-E	
R52	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R53	RL 0,35W357 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.8285	DRALORIC	SMA0207/357OHM-B-E	
R54	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R55	RL 0,35W357 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.8285	DRALORIC	SMA0207/357OHM-B-E	
R56	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R57	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R58	RL 0,35W 90,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9742	DRALORIC	SMA0207/90,9OHM-F-D	
R59	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9665	DRALORIC	SMA0207/75OHM-F-D	
R60	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R61	RL 0,35W 90,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9742	DRALORIC	SMA0207/90,9OHM-F-D	
R62	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9665	DRALORIC	SMA0207/75OHM-F-D	
R63	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R64	RL 0,35W 90,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9742	DRALORIC	SMA0207/90,9OHM-F-D	
R65	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9665	DRALORIC	SMA0207/75OHM-F-D	
R66	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R67	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R68	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R69	RL 0,35W357 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.8285	DRALORIC	SMA0207/357OHM-B-E	
R70 ..75	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R76	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R77	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9665	DRALORIC	SMA0207/75OHM-F-D	
R78	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R79	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9665	DRALORIC	SMA0207/75OHM-F-D	
R80	RL 0,35W 249 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0132	DRALORIC	SMA0207/249OHM-F-D	
R82	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R90	RL 0,35W 301 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0210	DRALORIC	SMA0207/301OHM-F-D	
R100	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
V1 ..5	AK 2N2369A N 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
X5	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X15	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X130	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X131	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X21A	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X21B	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X21C	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X21D	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X22A	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X22B	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X22C	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X22D	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
					- ENDE -


D2 74 HCT 245
D5 74 HCT 138
D7 74 LS 138
D3C 74 HCT 32
D3A
D3B
D16D 74 F 32
D9C 8 74 F 08
D3D
D4 74 HCT 245
D1 UPD 7220 AD
D10D 74 F 00
R5 8x4,7k
X21
A22 EXT V SYNC
X22 B,C31 CLEAR
* NUR FÜR PRÜFZWECKE ENTFERNEN
REMOVE FOR TEST ONLY
D11 74 F 163
D12 74 F 163
D13 74 F 163
D65 74 F 163
D63A 74 F 74
D61B 74 F 00
D64B
D64A 74 F 74
D66A 74 F 74
D62A 74 F 74
D66A 74 F 74
D61C 74 F 00
D15C 74 F 04
D6F 74 F 04
D15A 74 F 04
D15F
D6E 74 F 04
D6D
D6C
D10A 74 F 00
D20D 74 F 00
D20C
D19B 74 F 32
D15E 74 F 04
D62B 74 F 74
D63B 74 F 74
D10B
D15D
D16A
D19A 74 F 74
D61A 74 F 00
D9A
D9B 74 F 00
D10C 74 F 00
D12 74 F 163
D20A 74 F 00
D16B 74 F 32
D15B 74 F 04
D20B
D17 A 74 F 74
D17B
D6A 74 F 04
D6B
D16C
D21 74 F 373
D22 74 F 373
D23 74 F 175
D9D 74 F 00
D58D D58C 74 F 02
R1 4,75k
R2 4,75k
R3 4,75k
R4 4,75k
R10 1k
R11 4,75k
R12 4,75k
R13 1k
R14 1k
R15 4,75k
R16 4,75k
R17 4,75k
R18 R19 R20 R21 R22 R23 R24 R25 8x22,1
R26 R27 R28 R29 R30 R31 R32 R33 22,1
R35 4,75k
R37 4,75k
R90 390
R100 4,75k
G1 4,0MHz
X15*
X5*
X131*
X130*
L1 L2 L3 L4
C710 100n
C71 100µ
C70 100µ
C72 100µ
C720 100n
C700 68
C115 68
C223 68
C233 68
C221 68
L116 0,22µ
L115 0,22µ
L224 0,22µ
L234 0,22µ
L223 0,22µ
L233 0,22µ
L222 0,22µ
L221 0,22µ
ADR1-4 Bl.3
AD0- AD15 Bl.2
AD0-A7 Bl.2
AD0-AD15
DB0-DB7 Bl.3
LRAS
LDBIN
LDTOE
LTEN
LWR
LDAS
LCLEAR
TRANSF
TRACE
LTCV
DISPON
BLANK
SRCLK
WCLKB
DOTCKA
DOTCKB
SCLK
LOADSR
WRAMB
WRAMI
LPLAN3
LPLAN2
LPLAN1
LPLAN0
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor
Zeichn.-Nr. 805 0712 S b:1
PF 095 4115 0781
ROHDE & SCHWARZ
GRAPHICS
805. 0712 S
Blatt-Nr 1
v 3 Bl
Ersatz f 804 9516
Ersatz z 804 9516
zu Gerät FSA
Benennung
Name PF
1KGF
10.85
03.86 PF
04.86 PF
06.86 PF
12.86 PF
01.87 PF
02.88 PF
37052



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

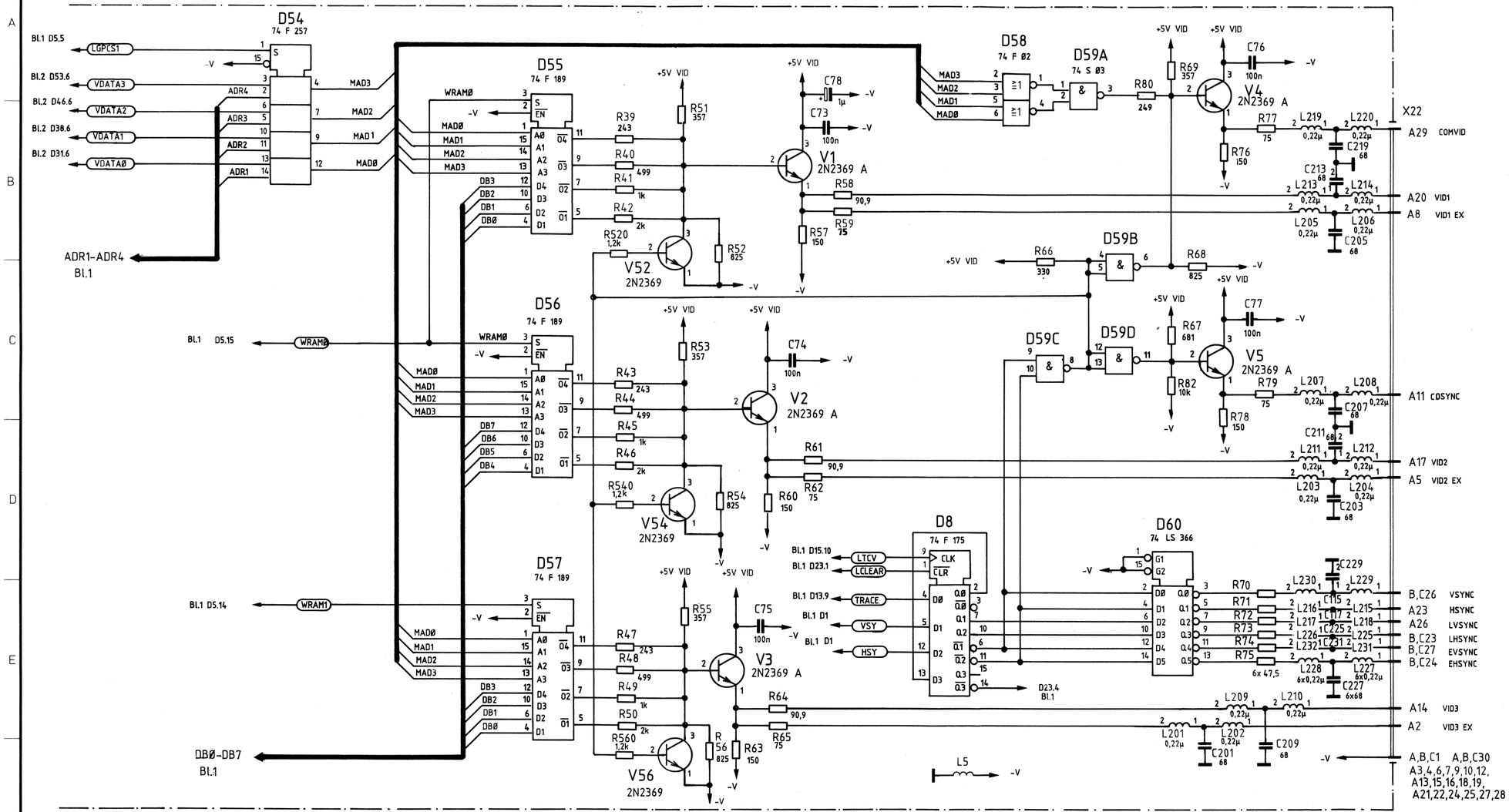
A		07.86	PF	G	37062	02.88	Pf	IKGF	Tag	Name	Benennung	GRAPHICS	Zeichn.-Nr.		Blatt-Nr.
B		06.86	PF					Bearb.	10.10.85	PF			805. 0712 S		2
D		12.86	Pf					Gepr.							v. 3 Bl.
Änd. Anl.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Anl.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm					reg.i.V. 804. 9516 V	erste Z 804. 9516	

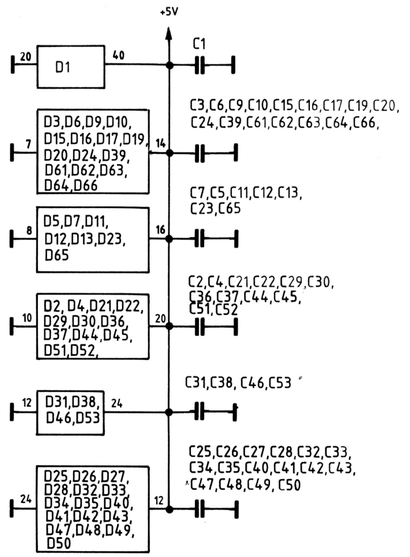
ROHDE&SCHWARZ

zu Gerat FSA

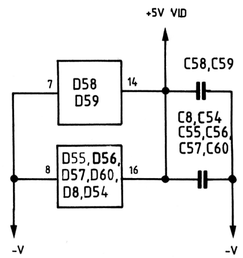
Zeichn.-Nr 805. 0712 S Bl.2

PF 095.4115.0781





alle C's 100n



Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 86. 0712 S Bl.3

A		03.86	PF	D		12.86	Pf	1KGF	Tag	Name	Benennung	GRAPHICS	Blatt-Nr.
B		04.86	PF	F	32 765	1187	Pa	Bearb	10.85	PF			3
C		06.86	PF	G	37062	02.88	Pf	Gepr					3 Bl
And. Ausl.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Ausl.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät FSA		

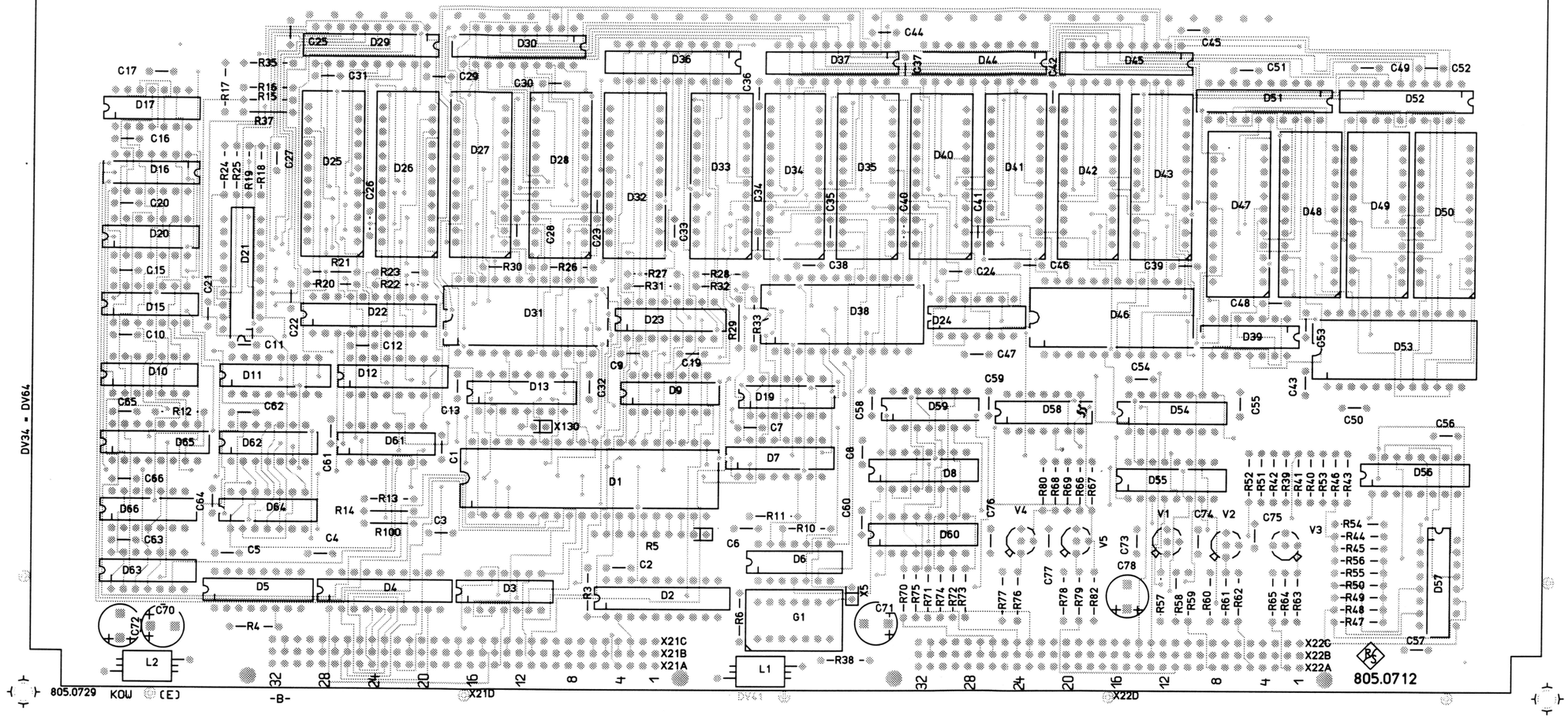
ROHDE&SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 805. 0712 S

reg. t. V 804. 9516 V erste Z 804. 9516

PF 095.4109.0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



DV 41

~ Leitung auftrennen

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
C		06.86	PF
D		01.87	Pf

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	06.86	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: GRAPHICS

Z

ROHDE & SCHWARZ

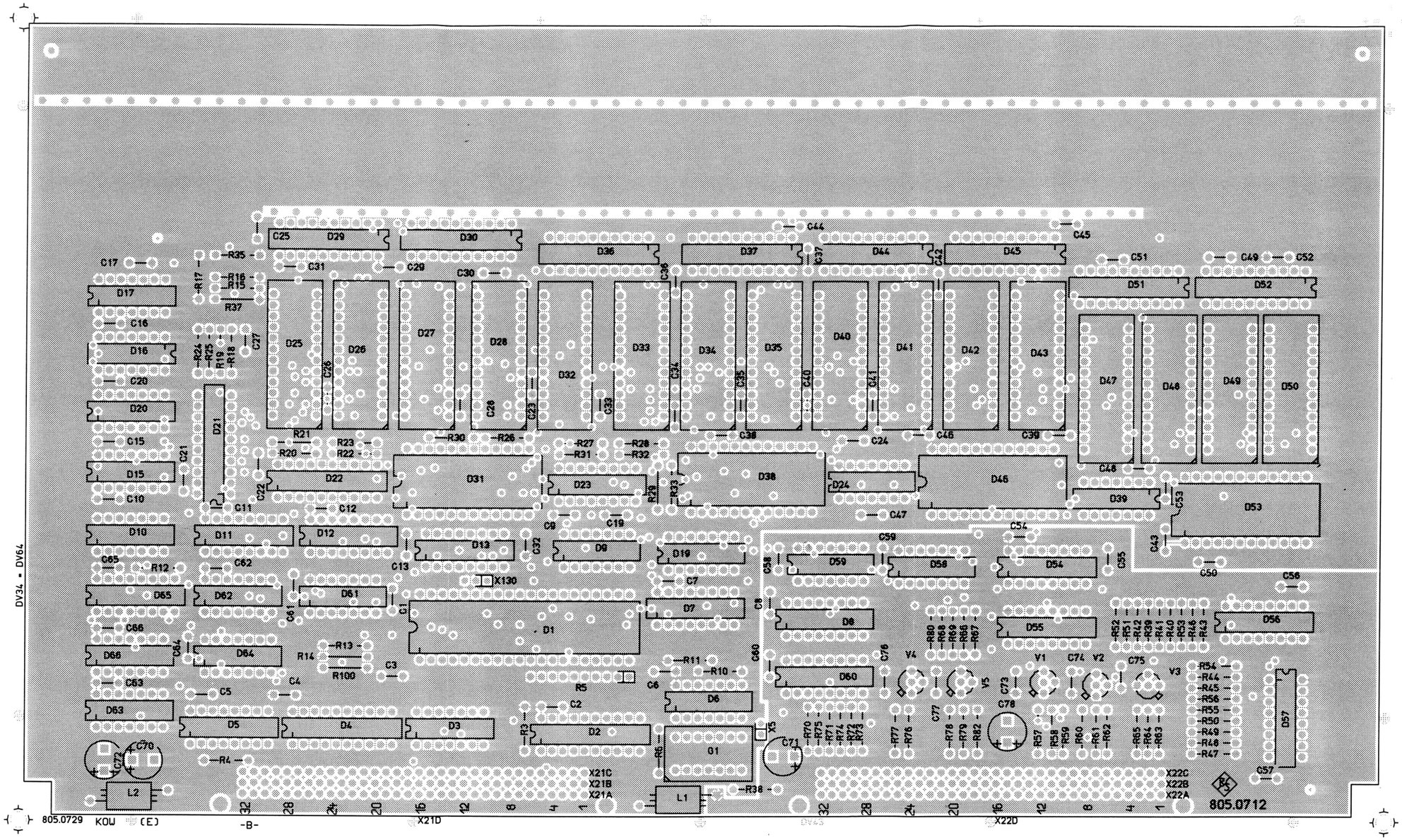
Zeichn.-Nr. 805.0712.01 EE

Blatt-Nr. 2 v. Bl.

zu Gerät FSA

reg. i. V. 804.9516 V

erste Z. 804.9516



DV 43

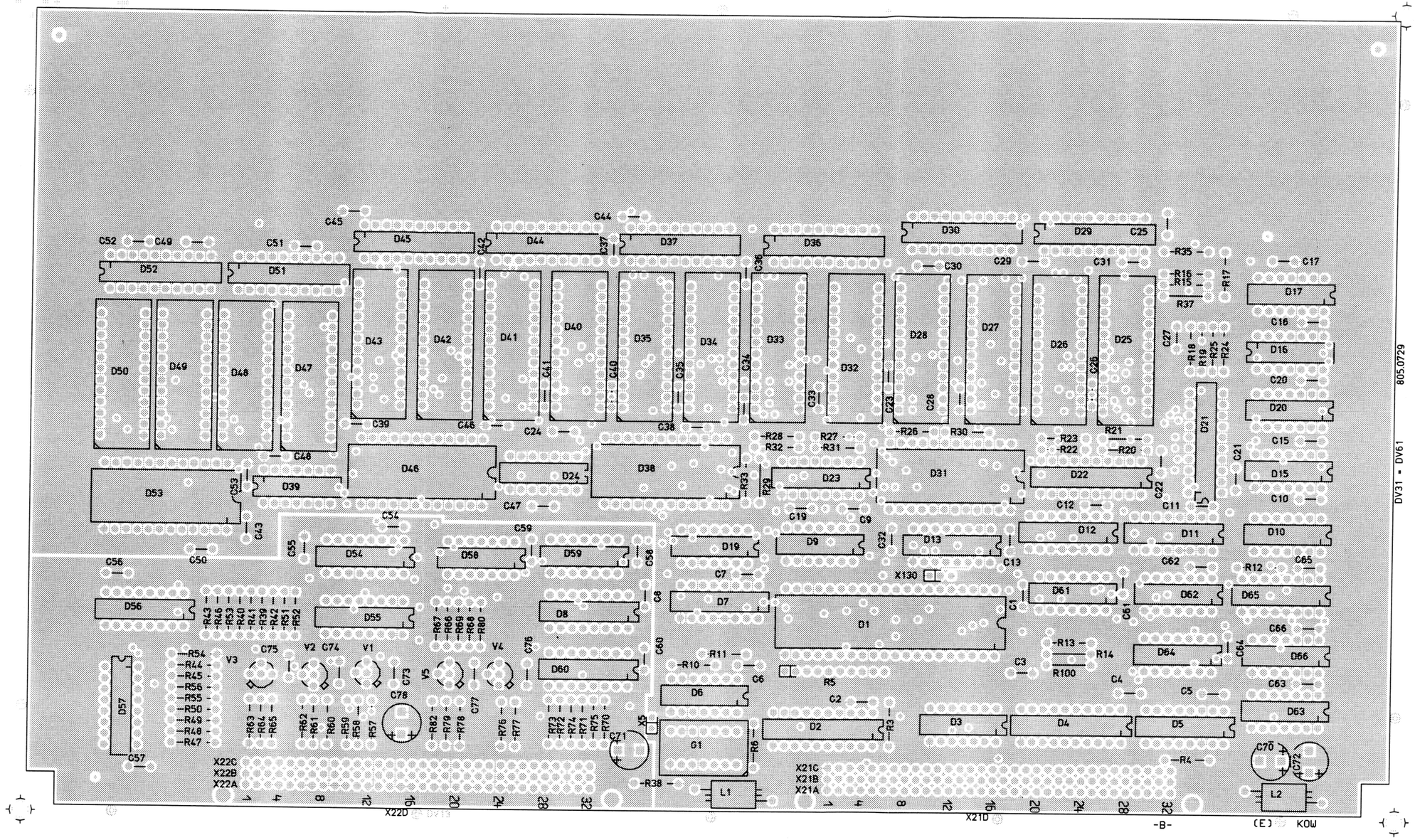
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

C		06.86	PF	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1
					Halbzeug, Werkstoff
				1KGF Tag Name	Benennung GRAPHICS Z
				Bearb 06.86 PF	
				Gepr	
				Norm	
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr 805.0712.01 EE Blatt-Nr 3
				zu Gerat FSA	reg. V 804.9516 V erste Z 804.9516

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



DV 13

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

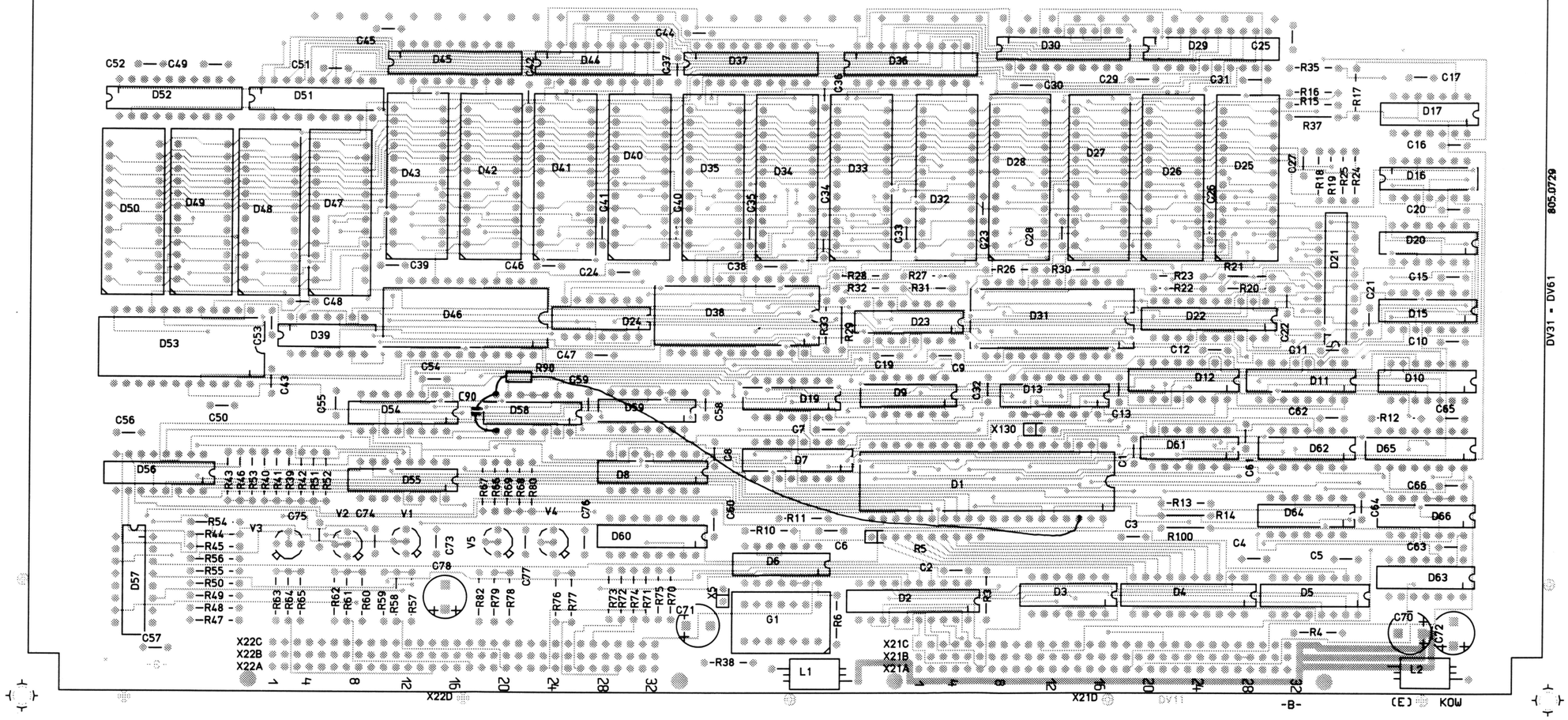
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

C	06.86	PF	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	
				Halbzeug, Werkstoff	
			1KGF Tag Name	Benennung	
			Bearb 06.86 PF	GRAPHICS	Z
			Gepr		
			Norm		
			ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr 805.0712.01 EE	Blatt-Nr 4
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag Name	zu Gerät FSA	reg. V 804.9516 V erste Z 804.9516	v Bl

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



DV 11

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
C		06.86	PF
D.		01.87	Pf

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1 KGF	Tag	Name
Bearb.	06.86	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: GRAPHICS

Z

ROHDE&SCHWARZ

zu Gerat FSA

Zeichn.-Nr. 805.0712.01 EE

Blatt-Nr. 5 v. Bl.

reg. i. V. 804.9516 V erste Z 804.9516

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Video-Board

805.7817.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Video-Board"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.3
6.2.1	Stromversorgung	6.3
6.2.2	Hilfsspannungen prüfen	6.3
6.2.3	Verstärker einstellen	6.3

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Video-Board"

(Hierzu Stromlauf 805.7817 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe enthält 3 gleichartige Verstärker, die die eingespeisten Videosignale von 1 V_{ss} auf ca. 40 V_{ss} verstärken, um die Kathoden der Farbmonitorröhre anzusteuern.

Jeder Kanal besteht aus einer Differenzverstärker-Vorstufe, (z.B. V21...V23) und einem Kaskode-Verstärker als Endstufe (z.B. V30, V31).

Der Grauabgleich erfolgt durch Offset-Einstellung (R12, R32, R46), der Weißabgleich durch Einstellung der Verstärkung in den Kanälen "Rot" und "Blau".

Für eine Anhebung der hohen Signalfrequenzen sorgen die Elemente C5, C25, C45 bzw. L19, L39 und L59.

Die Spulen L13, L33 und L53 bilden mit den Ausgangskapazitäten der Endstufen und mit den Kapazitäten der Bildröhrenkathoden geeignete Tiefpässe.

Mit einem positiven TTL-Impuls am Eingang BLANK (X21/2C) wird durch die Transistoren V61 und V12, V32, V52 der Kollektorstrom der Endstufe während des Zeilen- und Bildrücklaufs abgeschaltet und damit das Bild dunkelgetastet.

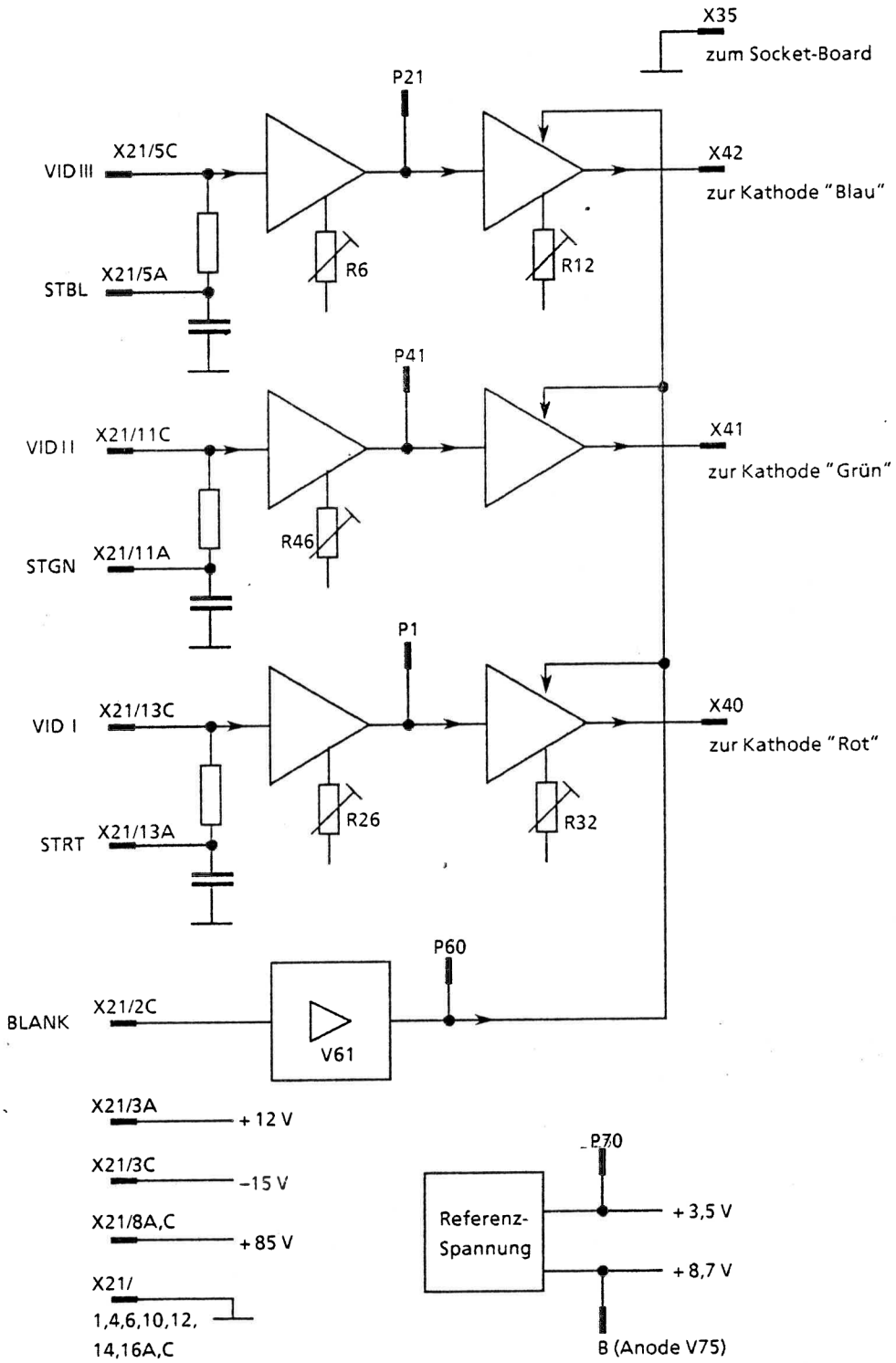


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Video-Board"

6.2 Prüfung und Abgleich

Benötigte Geräte:

- Digitalvoltmeter (DVM)

6.2.1 Stromversorgung

Pin	Spannung	Strom
X21/A3	+ 12 V ± 0,1 V	100...150 mA
X21/C3	−15 V ± 0,3 V	80...120 mA
X21/A,C8	+ 85 V ± 1 V	30...200 mA

6.2.2 Hilfsspannungen prüfen

X21/C2 nach Masse kurzschließen und mit DVM folgende Spannungen prüfen.

Meßpunkt	Meßwert
P60	+ 4,7 ... + 5,2 V
P70	+ 3,3 ... + 3,6 V
Anode V75	+ 8,4 ... + 9 V

6.2.3 Verstärker einstellen

R6 und R26 in Mittelstellung bringen.

Eingangssignale	Meß-punkt	Meßwert	Abgleich
a)			
X21/C5 0 V	P21	0 ± 0,5 V	—
X21/C11 0 V	X42	+ 80 ± 0,5 V	R12
X21/C13 0 V	P41	0 ± 0,5 V	—
X21/C2 0 V	X41	+ 80 ± 0,5 V	R46
	P1	0 ± 0,5 V	—
	X40	80 ± 0,5 V	R32
b)			
X21/C2 0... + 0,4 V	X41	+ 50 V ± 2 V	—
c)			
X21/C5 + 0,9V ± 20mV	X42	wie *b)* ± 0,5 V	R6
X21/C11 + 0,9V ± 20mV			
X21/C13 + 0,9V ± 20mV	X40	wie *b)* ± 0,5 V	R26
d)			
X21/C2 + 2,6... + 5 V	X40		—
X21/C5 + 0,9V ± 20mV	X41	+ 85 V ± 1 V	—
X21/C11 + 0,9V ± 20mV	X42		—
X21/C13 + 0,9V ± 20mV			

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Video Board

805.7817.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Video Board**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.3
6.2.1	Power Supply	6.3
6.2.2	Testing the Auxiliary Voltages	6.3
6.2.3	Adjusting the Amplifier	6.3

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Video Board

(See circuit diagram 805.7817 S)

6.1 Function Description

The module contains 3 identical amplifiers which amplify the applied video signals from 1 V_{pp} to approx. 40 V_{pp} in order to drive the cathodes of the colour monitor tube.

Each channel consists of a differential amplifier input stage (e.g. V21 to V23) and a cascode amplifier as the output stage (e.g. V30, V31).

The grey balance is made by an offset setting (R12, R32, R46), the white balance by setting the gain in the red and blue channels.

The components C5, C25, C45 and L19, L39, L59 boost the high signal frequencies.

The coils L13, L33 and L53 together with the output capacitors of the output stages and the capacitors of the display tube cathodes form suitable lowpass filters.

The collector current of the output stage ist switched off during the line and picture flyback by means of the transistors V61 and V12, V32, V52 by means of a positive TTL pulse at the input BLANK (X21/2C) and the picture therefore blanked.

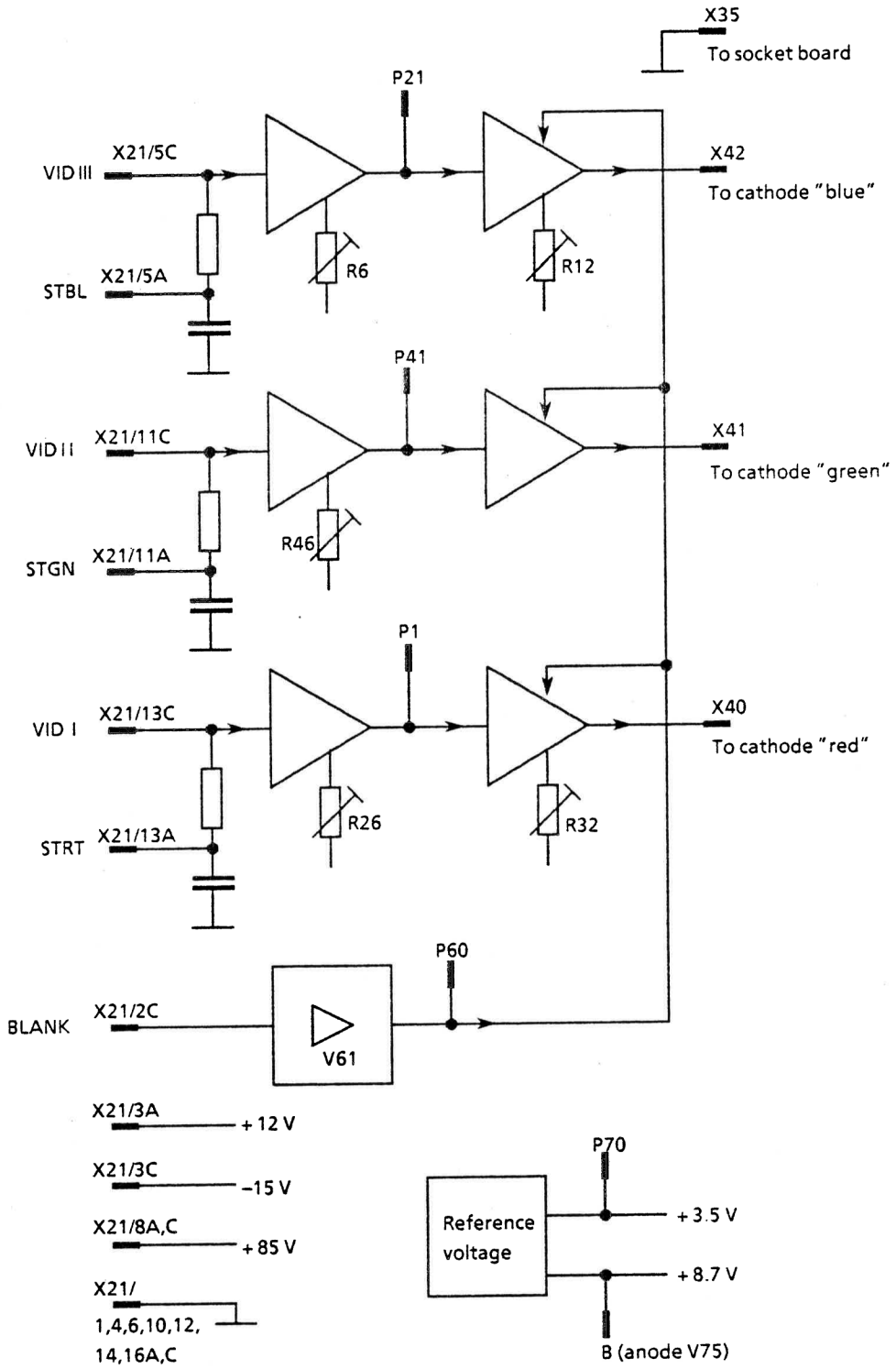


Fig. 6-1 Block diagram of video board module

6.2 Testing and Adjustment

Equipment required:

- Digital voltmeter (DVM)

6.2.1 Power Supply

Pin	Voltage	Current
X21/A3	+ 12 V ± 0.1 V	100 to 150 mA
X21/C3	−15 V ± 0.3 V	80 to 120 mA
X21/A,C8	+ 85 V ± 1 V	30 to 200 mA

6.2.2 Testing the Auxiliary Voltages

Short-circuit X21/C2 to ground and test the following voltages with the DVM.

Test point	Measured value
P60	+ 4.7 to + 5.2 V
P70	+ 3.3 to + 3.6 V
Anode V75	+ 8.4 to + 9 V

6.2.3 Adjusting the Amplifier

Set R6 and R26 to centre position.

Input signals	Test point	Measured value	Control
a)			
X21/C5 0 V	P21	0 ± 0.5 V	—
X21/C11 0 V	X42	+ 80 ± 0.5 V	R12
X21/C13 0 V	P41	0 ± 0.5 V	—
X21/C2 0 V	X41	+ 80 ± 0.5 V	R46
	P1	0 ± 0.5 V	—
	X40	80 ± 0.5 V	R32
b)			
X21/C2 0 to + 0.4 V	X41	+ 50 V ± 2 V	—
c)			
X21/C5 + 0.9V ± 20mV	X42	as *b)* ± 0.5 V	R6
X21/C11 + 0.9V ± 20mV			
X21/C13 + 0.9V ± 20mV	X40	as *b)* ± 0.5 V	R26
d)			
X21/C2 + 2.6 to + 5 V	X40		—
X21/C5 + 0.9V ± 20mV	X41	+ 85 V ± 1 V	—
X21/C11 + 0.9V ± 20mV	X42		—
X21/C13 + 0.9V ± 20mV			

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
	14	0686	EE VIDEO BOARD	805.7817.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.7817 S		
C1	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C2	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C5	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278	CC 087.6358	
C6	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C11	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/330OHM/3%	RD 084.6540	
C12	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C21	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C22	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C25	CC 1,8PF+-0,25PF63V3X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09188	CC 099.5539	
C26	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C31	CK 47NF+-20%100V4X9X11MKT CAPACITOR ITT 42515-12747	CK 087.0914	
C32	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C41	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C42	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C45	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278	CC 087.6358	
C46	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C51	CK 47NF+-20%100V4X9X11MKT CAPACITOR ITT 42515-12747	CK 087.0914	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C52	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CKC5BX473K	CC 082.7810	
C53	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C54	CK 1,0UF+-10%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKC1862-510/0+10%	CK 087.4084	
C61	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10479	CC 087.6506	
C62	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C71	CE 470UF-10+50% 6V 13X17 ELECTROLYTIC CAPACITOR SIEMENS B41316-A2477-Z	CE 022.7537	
C75	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00CB 310 D	CE 006.7165	
C80	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00CB 310 D	CE 006.7165	
C85	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00CB 310 D	CE 006.7165	
C86	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR UNION CARB CK05BX473K	CC 082.7810	
C90	CE 22 UF -10+50%100V12X31 ELECTROLYTIC CAPACITOR SIEMENS ELK0B41588-A9226-T	CE 006.6198	
L3	LF ROHRK.RD3,5X1,2X3 GETR TUBLAR CORE VALVO 4312 020 31051 UEBER BASIS VON V3	LF 026.9257	
L10	LF ROHRK.RD3,5X1,2X3 GETR TUBLAR CORE VALVO 4312 020 31051 UEBER BASIS VON V10	LF 026.9257	
L13	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L18	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940	
L19	LD 1,80UH10%0,300HMO,480A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-26	LD 067.2892	
L23	LF ROHRK.RD3,5X1,2X3 GETR TUBLAR CORE VALVO 4312 020 31051 UEBER BASIS VON V23	LF 026.9257	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L30	LF ROHRK.RD3,5X1,2X3 GETR TUBLAR CORE VALVO 4312 020 31051 UEBER BASIS VON V30	LF 026.9257	
L33	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L38	LD 4,70UH10%1,200HM0,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940	
L39	LD 1,80UH10%0,300HM0,480A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-26	LD 067.2892	
L43	LF ROHRK.RD3,5X1,2X3 GETR TUBLAR CORE VALVO 4312 020 31051 UEBER BASIS VON V43	LF 026.9257	
L50	LF ROHRK.RD3,5X1,2X3 GETR TUBLAR CORE VALVO 4312 020 31051 UEBER BASIS VON V50	LF 026.9257	
L53	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L58	LD 4,70UH10%1,200HM0,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940	
L59	LD 1,80UH10%0,300HM0,480A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-26	LD 067.2892	
N70	BO LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF 156 J	BO 645.7251	
P1	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
P21	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
P41	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
P60	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
P70	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
P75	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
R1	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R2	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/750HM-F-D	RL 082.9665	
R3	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R4	RL 0,35W 1,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,62K-F-D	RL 083.0755	
R5	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D	RL 083.0461	
R6	RS 0,5W100 OHM+-10%10X10X CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-101	RS 247.7932	
R7	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R8	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R9	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R10	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R11	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R12	RS 0,5W10KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386X1-103	RS 247.7526	
R13	RL 0,35W30,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/30,10HM-F-D	RL 082.9313	
R15	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/3300HM/3%	RD 084.6540	
R16	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/3300HM/3%	RD 084.6540	
R17	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R18	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R19	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R20	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R21	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R22	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/750HM-F-D	RL 082.9665	
R23	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R24	RL 0,35W 1,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,62K-F-D	RL 083.0755	
R25	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D	RL 083.0461	
R26	RS 0,5W100 OHM+-10%10X10X CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-101	RS 247.7932	
R27	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R28	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R29	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R30	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R32	RS 0,5W10KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386X1-103	RS 247.7526	
R33	RL 0,35W30,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/30,10HM-F-D	RL 082.9313	
R35	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/3300HM/3%	RD 084.6540	
R36	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/3300HM/3%	RD 084.6540	
R37	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R38	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R39	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R40	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R41	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R42	RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/750HM-F-D	RL 082.9665	
R43	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R44	RL 0,35W 1,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,62K-F-D	RL 083.0755	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R45	RL 0,35W 619 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/619OHM-F-D	RL 083.0478	
R46	RS 0,5W10KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386X1-103	RS 247.7526	
R47	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R48	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R49	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R50	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R53	RL 0,35W30,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/30,1OHM-F-D	RL 082.9313	
R54	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R55	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/3300HM/3%	RD 084.6540	
R56	RD 2.4W 330 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1200S/3300HM/3%	RD 084.6540	
R57	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R58	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R59	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R60	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R61	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490	
R62	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R63	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R64	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R71	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R72	RL 0,35W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/9,09K-F-C	RL 082.2177	
R75	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R80	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
V1	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V2	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V3	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V10	AK BFW16A NPN 40V >1GHZ TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V11	AL BD139 NPN 80V 1A0 TRANSISTOR VALVO BD139	AL 274.8994	
V12	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V12	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V21	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V22	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V23	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V30	AK BFW16A NPN 40V >1GHZ TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V31	AL BD139 NPN 80V 1A0 TRANSISTOR VALVO BD139	AL 274.8994	
V32	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V41	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	
V42	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680	

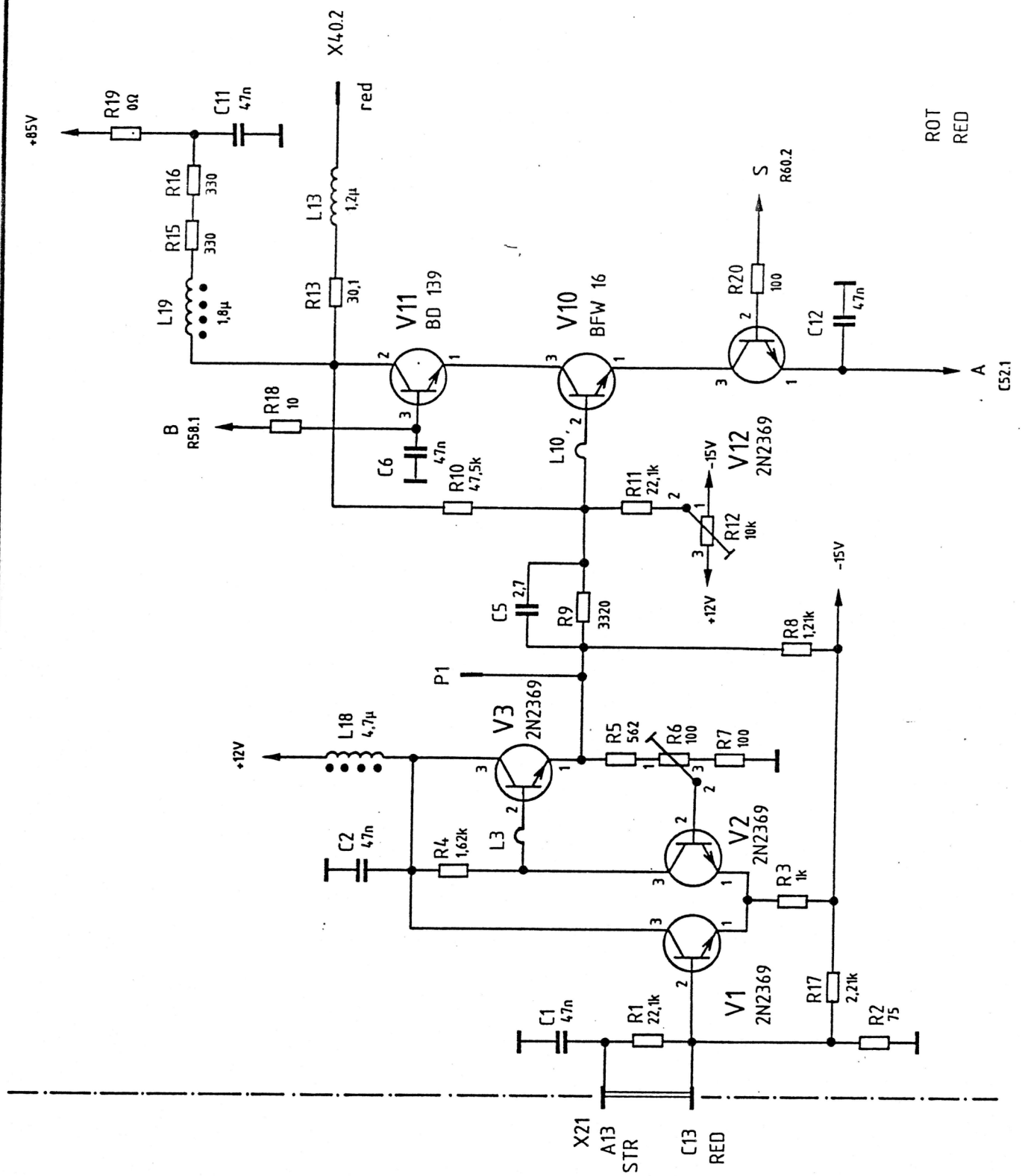
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V43	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	
	VALVO 2N2369A		
V50	AK BFW16A NPN 40V >1GHZ TRANSISTOR	AK 010.4644	
	VALVO BFW16A		
V51	AL BD139 NPN 80V 1A0 TRANSISTOR	AL 274.8994	
	VALVO BD139		
V52	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	
	VALVO 2N2369A		
V61	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	
	VALVO 2N2369A		
V70	AL BD140 PNP 80V 1A5 TRANSISTOR	AL 335.9642	
	VALVO BD140		
V75	AE BZX79/C3V3 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2390	
	ITT ZPD3,3		
X21	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR	FP 565.8100	
	PANDUIT 100-332-033/999		
X35	FV FLACHST.6,3X0,8 WINKEL	FV 510.1627	
	VOGT 3867/MS-S18		
X40	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	
	BERG 75160-102-36		
X41	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	
	BERG 75160-102-36		
X42	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	
	BERG 75160-102-36		
			- ENDE -

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.7017 S				
C531	CC 10NF+50-20%HDK6000RD19 CERAMIC CAPACITOR	022.0710	RESISTA	QBX619/10NF/2KV	
C532	CC 10NF+50-20%HDK6000RD19 CERAMIC CAPACITOR	022.0710	RESISTA	QBX619/10NF/2KV	
L534	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L535	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
R531	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R532	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R533	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
V530	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
W535	DX MASSEKABEL W535 CABLE W535	805.7146			
X531	FR BILDROEHRENSOCKEL 12P TUBESOCKET 12P.	805.7881	SMK	S-B 0896	
X533	FV FLACHSTECKER GR.6,3 FLAT-CABLE PLUG	FV 530.5457	VOGT	3866A/MS-SN8	
X536	DX 9-POL.STECKEREINHEIT 9-CONTACT MALE CONNECTOR	805.7052			
X538	DX FOCUS-STECKEREINHEIT FOCUS MALE CONNECTOR	805.7046			
X540	DX BUCHSENEINHEIT ROT FEMALE CONNECTOR RED	805.7069			
X541	DX BUCHSENEINHEIT GRUEN FEMALE CONNECTOR GREEN	805.7075			
X542	DX BUCHSENEINHEIT BLAU FEMALE CONNECTOR BLUE	805.7081			
					- ENDE -

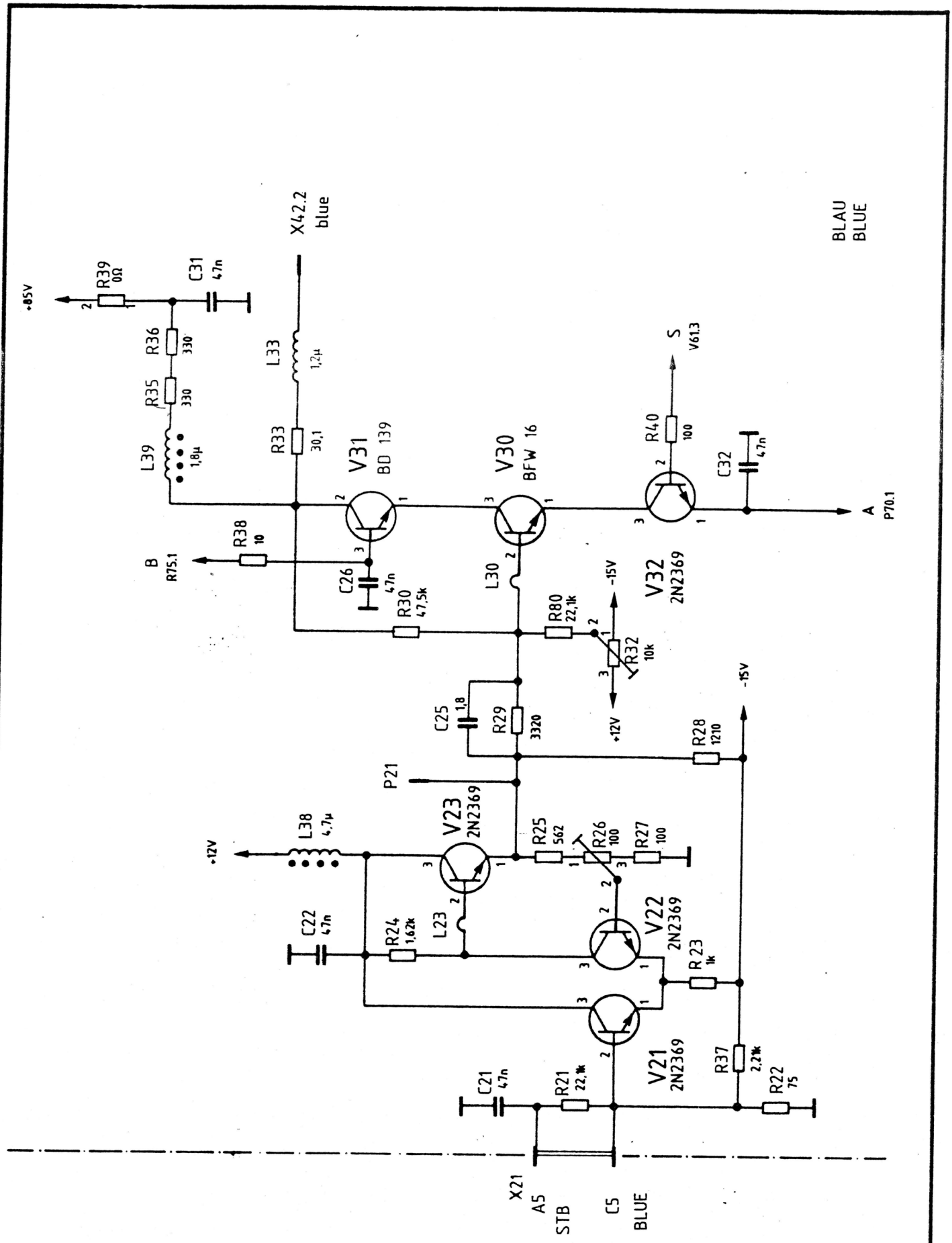
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor.



C	———	07.85	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung
D	32 744 (13)	12.85	BG	Bearb.	02.85	BG	VIDEO-BOARD
E	32 744 (23)	02.86	BG	Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 805. 7817 S
				zu Gerät FSA			reg. i. V. 804. 9516 V erste Z. 804. 9516

Blatt-Nr 1 v 4 Bl



Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

Änd. Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
C	———	07.85	BG
D	32 744 (13)	12.85	BG
E	32 744(23)	02.86	BG

1KGF	Tag	Name
Bearb.	02.85	BG
Gepr		
Norm		

ROHDE&SCHWARZ

zu Gerät FSA

Benennung

VIDEO-BOARD

Zeichn.-Nr 805. 7817 S

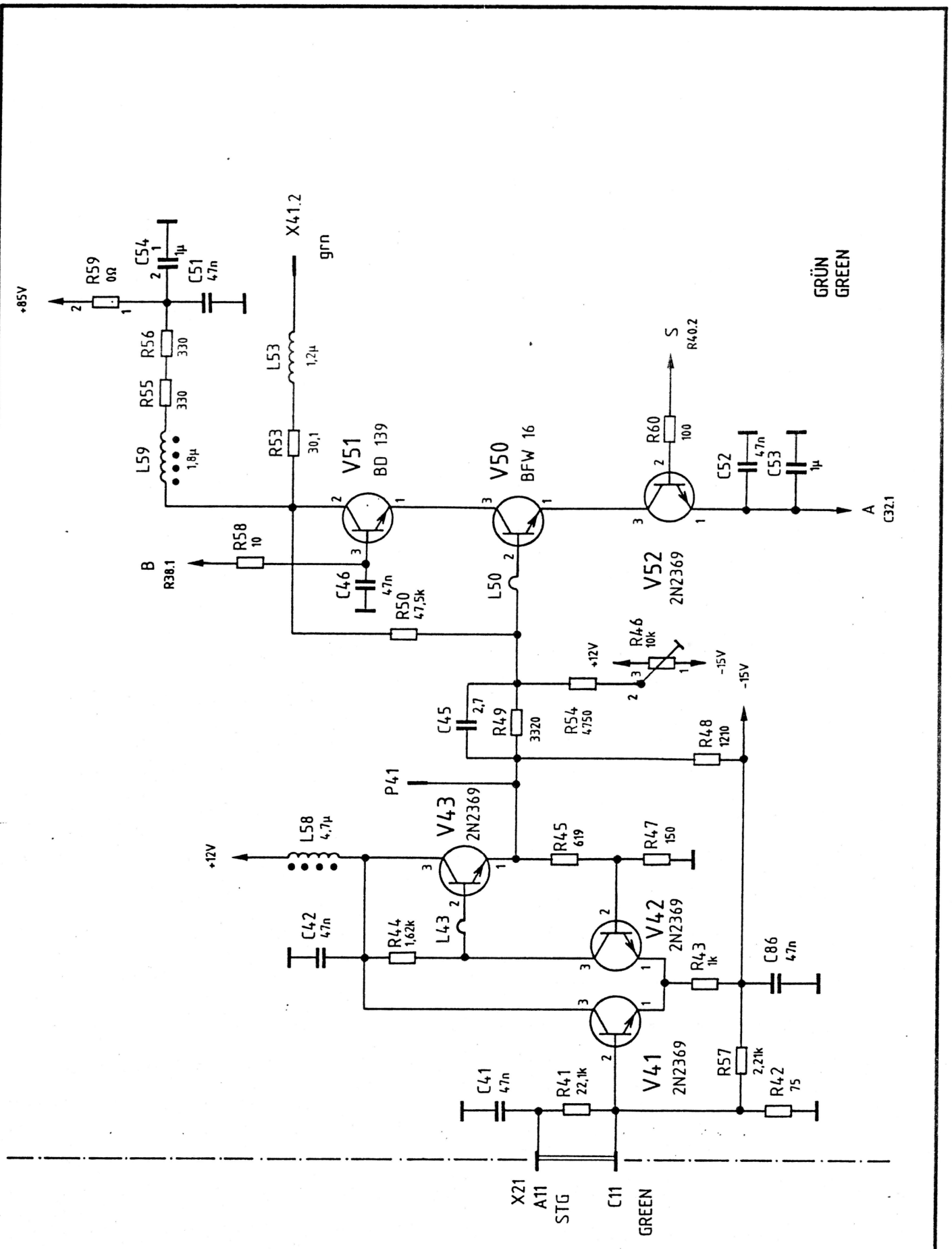
Blatt-Nr 2 v 4 Bl

reg. i. V. 804. 9516 V erste Z 804. 9516

PF 095 4280 0781

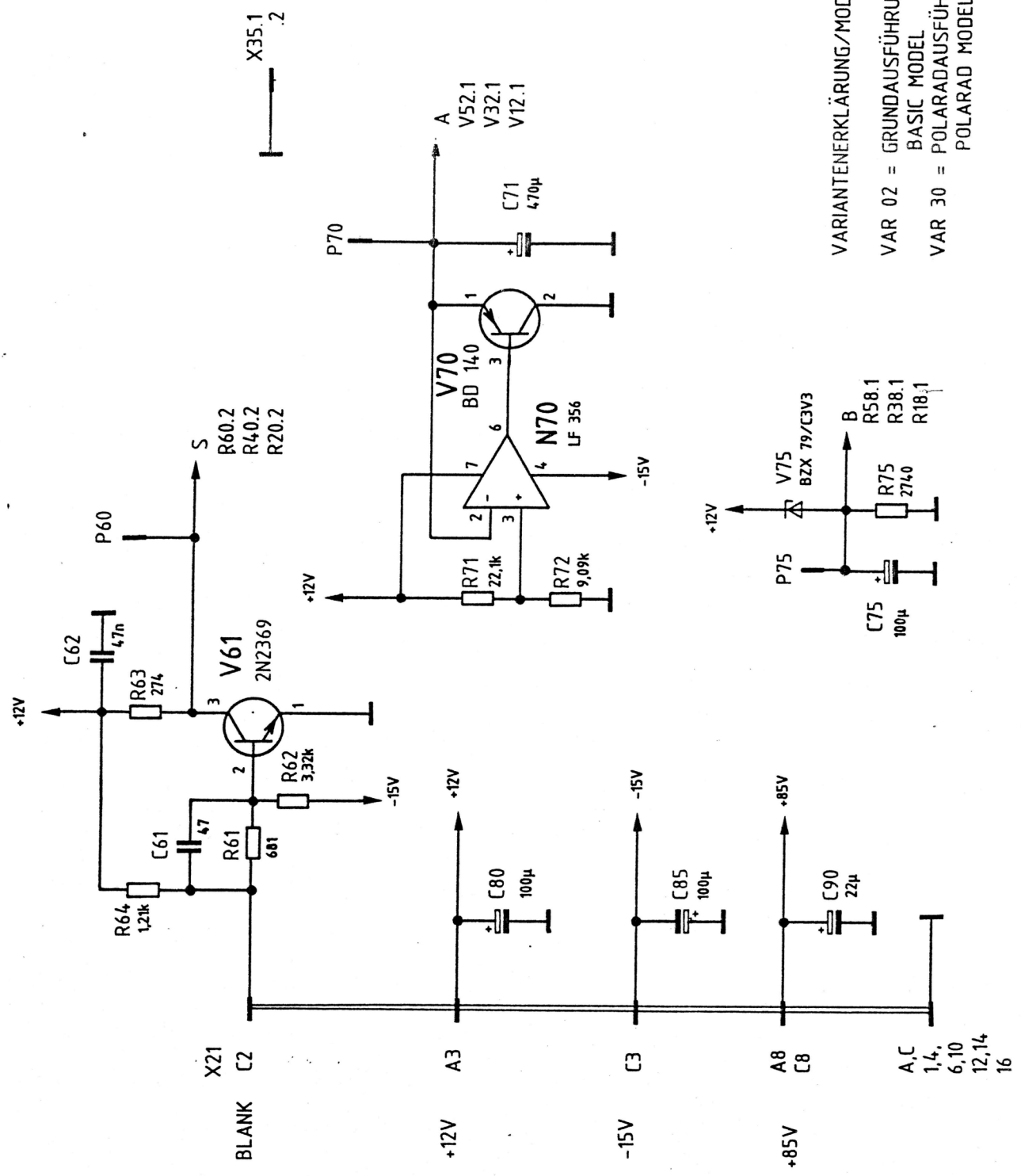
Erich Feucht, München 07 8001 81

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

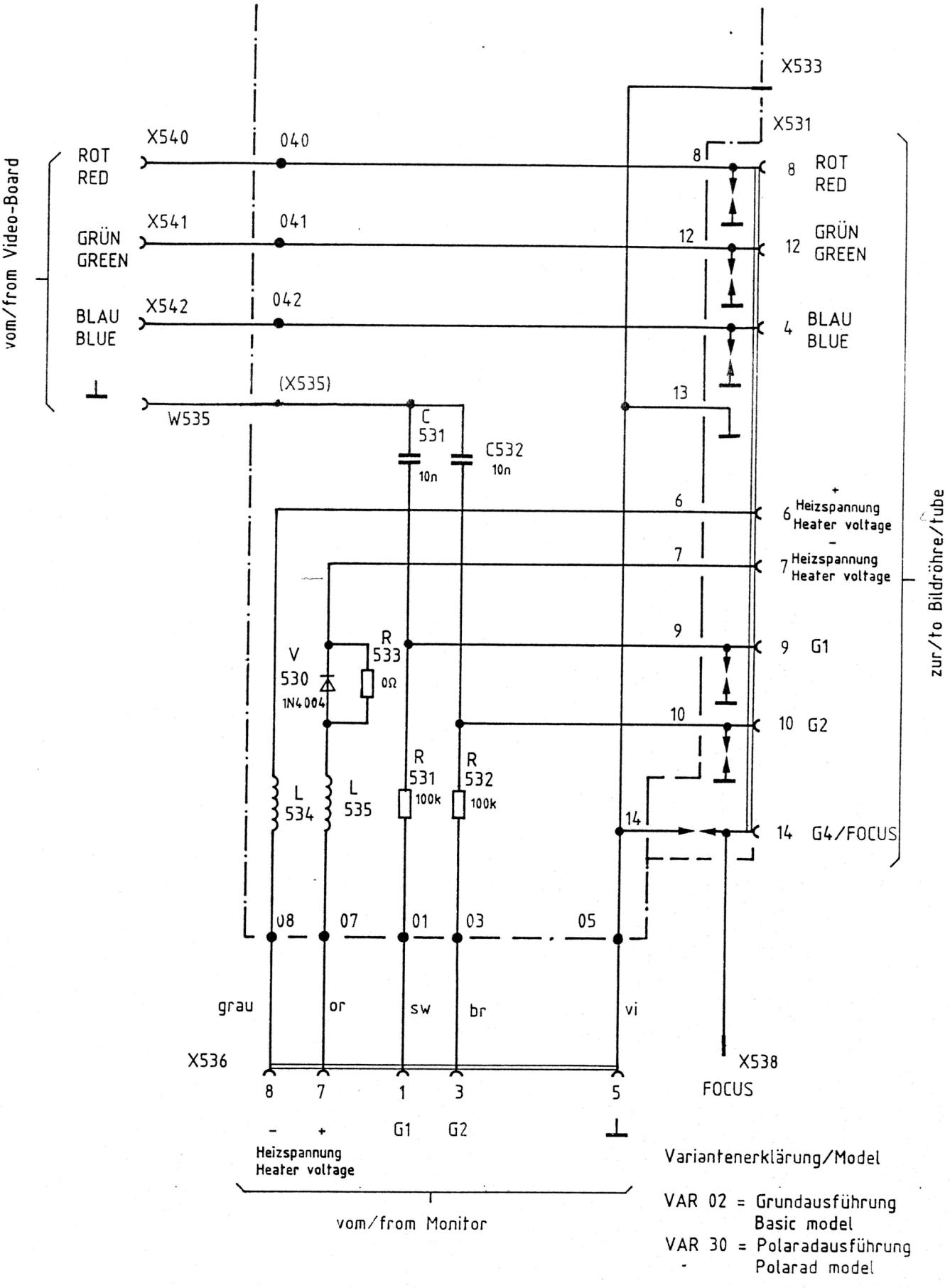


C	———	07.85	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung
D	32 744 (13)	12,85	BG	Bearb	02.85	BG	VIDEO-BOARD
E	32 744 (23)	02,86	BG	Gepr			
G	32 744(38)	06.86	Bg	Norm			
				ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr 805. 7817 S
							Blatt-Nr 3 v 4 Bl
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerat FSA			reg. i V. 804. 9516 V erste Z 804. 9516

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor.



C	——	07.85	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung
F	32744 (34)	05.86	BG	Bearb.	02.85	BG	VIDEO-BOARD
G	32 744(38)	06.86	BG	Gepr.			
				Norm			
							Zeichn.-Nr. 805. 7817 S
							Blatt-Nr. 4
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ			v. 4 Bl.
				zu Gerät FSA			reg. i. V. 804. 9516 V erste Z. 804.9516

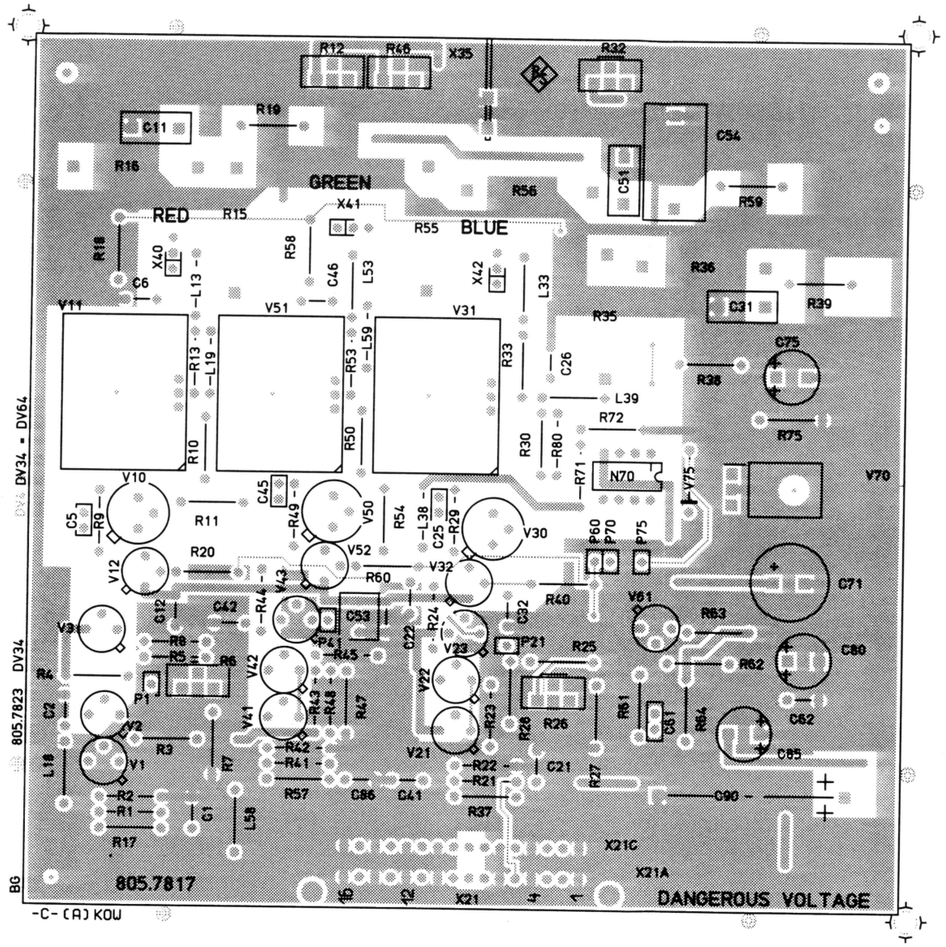


A	32 744 (23)	02.86	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung
				Bearb	07.85	BG	SOCKET BOARD
				Gepr			
				Norm			
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ			Zeichn Nr 805. 7017 S
				zu Gerat FSA			reg i V 804. 9516 V erste Z 804. 9516

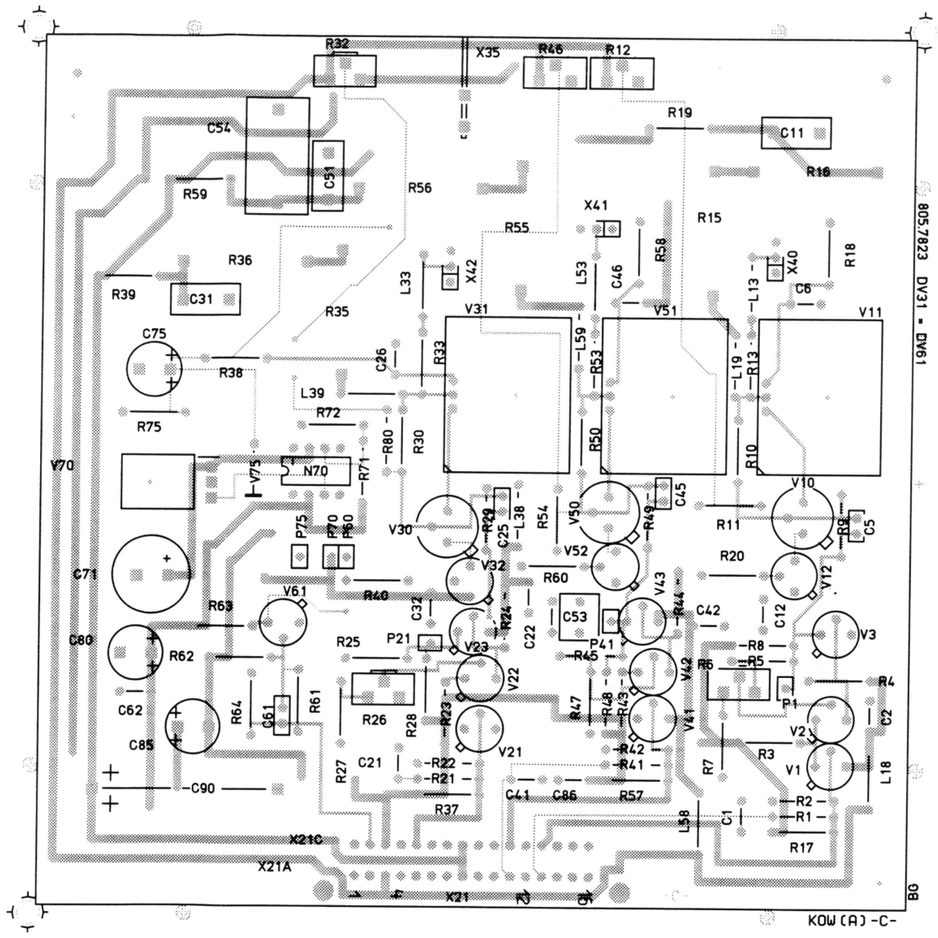
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

PF 095 4280-0781 Erich Feucht München

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL
VAR 30 – POLARAD – AUSFUEHRUNG

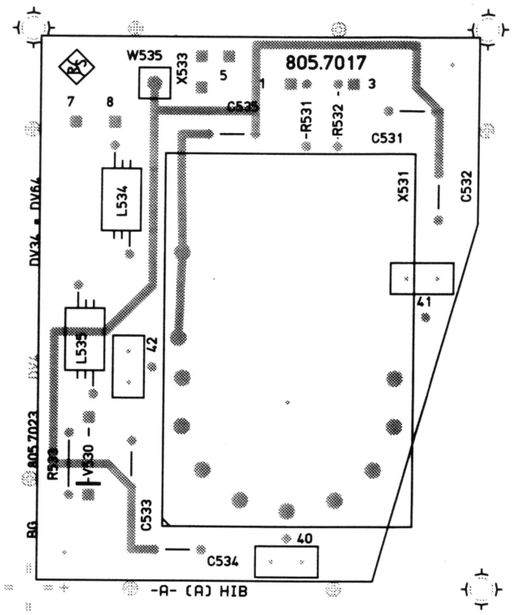
D	32744	06.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	
					Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF / Tag / Name	Benennung	
				Bearb. 06.86 BG	VIDEO BOARD	Z
				Gepr.		
				Norm		
				ROHDE & SCHWARZ	Zeichn.-Nr. 805.7817.01 EE	Blatt-Nr. 2
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät FSA	reg. i. V. 804.9516 V	erste Z. / v Bl.

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

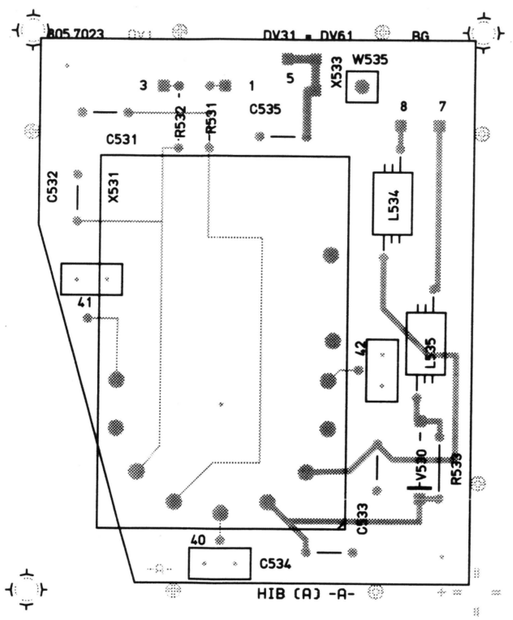
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor.

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

C	32744	06.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: SOCKET BOARD
				Bearb.	06.86	BG	Z
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 805.7017.01	ED / Blatt-Nr. 2 v. Bl.
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 804.9516 V	erste Z.

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Monitor

805.7317.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Monitor"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.2
6.3	**Fehlersuche**	6.3

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Monitor"

(Hierzu Stromlauf 805.7317 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Monitor" übernimmt die Erzeugung der synchronisierten horizontalen und vertikalen Ablenkspannungen, sowie der nötigen Betriebsspannungen für die Bildröhre.

Liegt an X32/7 das Signal DISPON, wird V31 leitend. Dieser legt P4 des Horizontalbausteins N1 auf Masse, wenn die Horizontal-Ablenkeinheit an X24 angesteckt ist.

Von X32/9 gelangen die Horizontal-Synchronimpulse über ein Differenziernetzwerk an N1/9.

Die Beschaltung von Pin 13 und 15 bestimmt die Horizontalfrequenz (C13) von etwa 29 kHz, die mit R21 abgeglichen wird.

Mit R6 kann die horizontale Phase eingestellt werden, um das Bild in die Mitte der Bildröhre zu stellen.

N1/3 steuert den Treibertransistor V30 an, der im Kollektorkreis mit T30 den Zeilenendstufentransistor V31 ansteuert.

Die Horizontalablenkspulen, der Linearitätsregler L40 und der S-Korrekturkondensator C40 liegen in Reihe und sind direkt im Ausgangskreis des Endstufentransistors angeordnet.

Der Zeilentransformator liegt über R70 und C70 an + 85 V. Durch dieses Siebglied wird die übrige Schaltung vor zeilenfrequenten Strömen geschützt und eine Stabilisierung der Bildbreite erreicht.

Mit dem Zeilentransformator werden noch die weiteren Spannungen zum Betrieb der Monitorröhre gewonnen.

Die im Zeilentrafo integrierte Hochspannungskaskade erzeugt die Anodenspannung von etwa 18,5 kV und die Fokussierspannung, die mit R81 abgeglichen wird.

Während des Zeilenrücklaufs wird mit V90, C90 die Spannung für das Gitter 2 erzeugt, deren Abgleich mit R91 erfolgt.

V185 erzeugt an C83 eine negative Spannung, die über R85 an das Gitter 1 gelangt.

Erreicht bei zu großer Helligkeit der Strahlstrom (Anodenstrom) zu hohe Werte, wird mit dem im Fußpunkt der Hochspannungskaskade fließenden Strom die Spannungsverdopplerschaltung (C81, C82, V80, V81) den Strahlstrom am Gitter 1 begrenzen.

Mit der Beschaltung von V120 und V121 wird über den Eingriff der Spannung am Gitter 1 die Bildhelligkeit geregelt. Die Regelspannung im Bereich von 0...10 V wird über R120 der Verstärkerschaltung zugeführt.

V187 erzeugt etwa + 24 V, mit der die Vertikalablenkstufe versorgt wird.

Mit X32/1 werden die Horizontal-Synchronimpulse der integrierten Vertikalablenkschaltung zugeführt, deren Endstufe einen Kurzschluß- und Überlastungsschutz besitzt. Die Beschaltung ermöglicht den Abgleich der Vertikal-Frequenz, Vertikal-Amplitude, Vertikal-Linearität und der Vertikal-Position.

Parallel zu den Vertikal-Ablenkspulen liegen noch die Eingänge des Verstärkers V180, V181. Diese Schaltung besorgt die Rasterkorrektur (Parabel-Korrektur, Trapez-Korrektur) und die Einstellung der Horizontal-Amplitude, indem mit V181 Gleichstrom abgeleitet wird, der über L45 den Kondensator C60 auflädt.

Die Heizung der Bildröhre wird über den Vorwiderstand R110 von + 12 V aus versorgt.

6.2 Prüfung und Abgleich

Zum Betrieb und Abgleich des Monitors müssen folgende Spannungen zur Verfügung stehen:

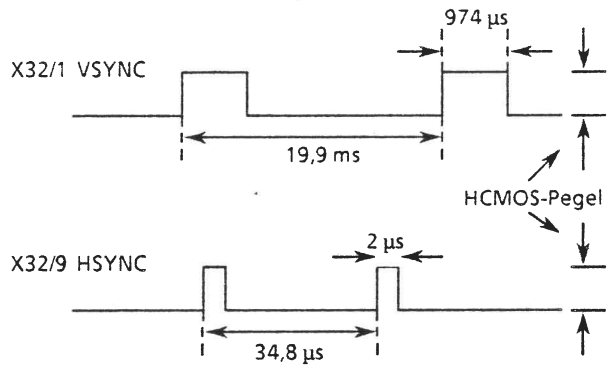
X41/5:	+ 85 V ± 1 %	ca. 300...400 mA, je nach Bildinhalt und Helligkeit
X41/3:	+ 12 V ± 5 %	max. ca. 1 A inkl. Bildröhrenheizung

Der Abgleich (siehe Serviceanleitung "Anzeige-Teil) erfolgt im Gerät mit den angeschlossenen Einheiten:

Video-Board	805.7817
Socket-Board	805.7017
Monitor (9")	805.8007

Die Ansteuerung des Monitors erfolgt durch den Grafikprozessor.

Die Synchronisationssignale müssen wie folgt geliefert werden:



Diese Signale sowie die Helligkeitseinstellung und der Einschaltbefehl gehen an folgende Anschlüsse:

X32/ 2,4,6,8, 10	GNDD	Masse
X32/1	VSYNC	Vertikale Synchronisation
X32/5	BRIGHT	Helligkeit 0...10 V
X32/7	DISPON	Monitor ein (+ 5 V, HCMOS-Pegel)
X32/9	HSYNC	Horizontale Synchronisation

Die R-, G-, B-Signale werden an das Video-Board geliefert.

6.3 Fehlersuche

Hinweise zur Fehlersuche:

ACHTUNG HOCHSPANNUNG !

Die Bildröhre ist dunkel und es zeigt sich keine Reaktion:

- Sicherung F1 überprüfen und gegebenenfalls die Stromaufnahme messen (ca. 330 mA ± 20 %).
- X41/5 (85 V ± 1 %) und X41/3 (12 V ± 5 %) überprüfen.
- X32/7 (DISPON) muß "High" sein (HCMOS-Pegel)
- X24 (Horizontale Ablenkung) ist nicht angesteckt oder hat keinen Kontakt; dann kann durch V1 der Baustein N1 nicht einschalten.
- X32/5 (Helligkeit) muß hell genug eingestellt sein.

Die vertikale Ablenkung bezieht die Versorgungsspannung von ca. 24 V aus der Horizontalendstufe und kann daher nur arbeiten, wenn diese einwandfrei funktioniert.

Arbeitet die Horizontalendstufe nicht, so wird anhand der folgenden Oszillogramme (Bilder 6-1 ... 6-5) die Horizontalansteuerung und die Horizontalendstufe überprüft.

Ist F1 unterbrochen oder die Stromaufnahme unverhältnismäßig hoch, empfiehlt es sich, evtl. zur Überprüfung der Ansteuerung zuerst die Horizontalendstufe von der Versorgung abzutrennen (R74 oder R71 auslöten). Danach kann die Ansteuerung bis hin zur Basis von V31 mit einem Oszilloskop überprüft werden (Bilder 6-1 ... 6-3).

Vorsicht bei Messungen im Bereich der Horizontalendstufe: Genügend spannungsfesten Tastkopf verwenden!

Die Vertikalablenkung wird von N2 übernommen. Dieser IC ist gegen Kurzschluß am Ausgang und thermische Überlastung geschützt.
V181 arbeitet als Bildbreitenmodulator (Bild 6-4).

Zeigt der Spannungsverlauf am Kollektor von V181 nicht mehr den durchhängenden Bauch und ist V181 dauernd durchgeschaltet, kann R181 (Horizontale Amplitude), R172 (Trapez) und R183 (Parabel) nicht mehr eingestellt werden. Wegen der Rückwirkung von L40 (HLIN) kann durch dessen Abgleich V181 wieder in den Eingriff kommen (Bild 6-5).

Oszillogramme

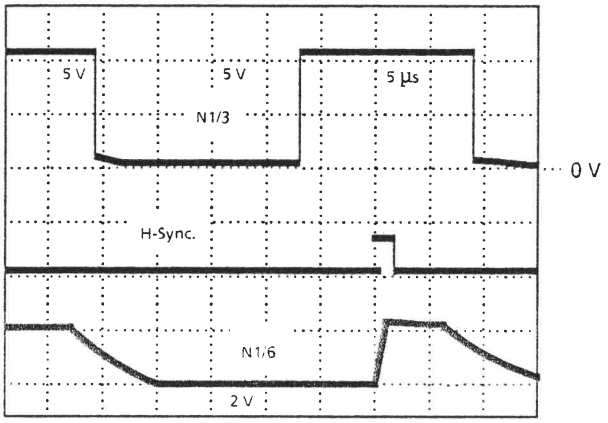


Bild 6-1

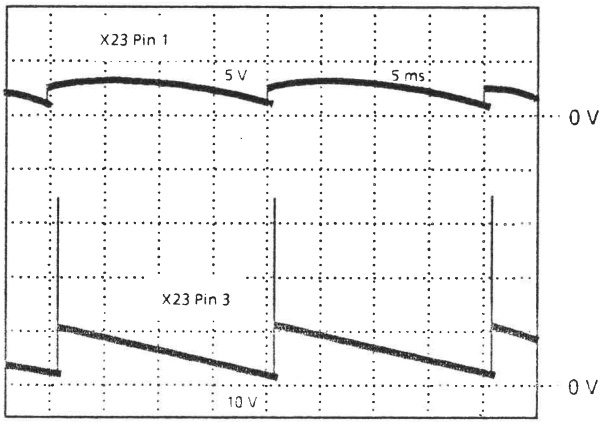


Bild 6-4

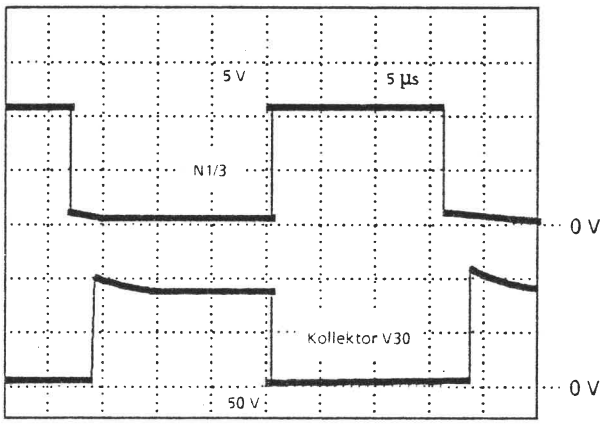


Bild 6-2

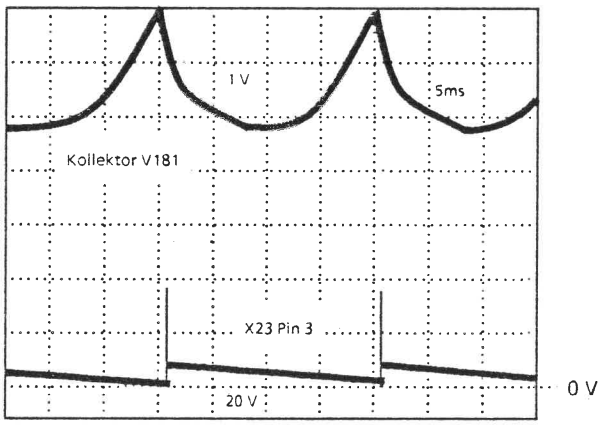


Bild 6-5

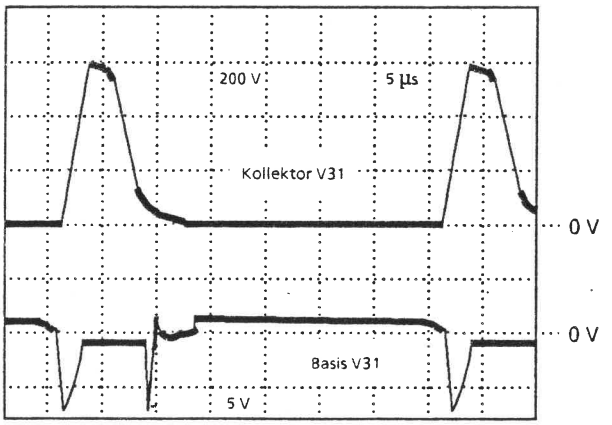


Bild 6-3

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Monitor

805.7317.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Monitor**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	Testing and Adjustment	6.2
6.3	Troubleshooting	6.3

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Monitor

(See circuit diagram 805.7317 S)

6.1 Function Description

The monitor module generates the synchronized horizontal and vertical deflection voltages as well as the operating voltages required for the monitor tube.

V31 conducts if the signal DISPON is applied to X32/7. This applies P4 of the horizontal component N1 to ground if the horizontal deflection unit is plugged onto X24.

The horizontal synchronization pulses are applied from X32/9 to N1/9 via a differentiating network.

The circuitry of pins 13 and 15 determines the horizontal frequency (C13) of approx. 29 kHz which is adjusted using R21.

R6 can be used to adjust the horizontal phase in order to set the picture into the centre of the monitor tube.

N1/3 controls the driver transistor V30 which, together with T30 in the collector circuit, drives the line output stage transistor V31.

The horizontal deflection coils, the linearity controller L40 and the S-correction capacitor C40 are in series and are arranged directly in the output circuit of the output stage transistor.

The line transformer is connected to +85 V via R70 and C70. This filter element protects the remaining circuit from line-frequency currents and enables stabilization of the picture width.

The other voltages for operating the monitor tube are obtained using the line transformer.

The high-voltage cascade integrated in the line transformer generates the anode voltage of approx. 18.5 kV and the focussing voltage which is adjusted using R81.

The voltage for graticule 2 is generated during the line flyback by V90, C90 and is adjusted using R91.

V185 generates a negative voltage at C83 which is applied to graticule 1 via R85.

If the beam current (anode current) reaches excessively high values with a high intensity, the voltage doubling circuit (C81, C82, V80, V81) limits the beam current at graticule 1 by the current flowing at the base of the high-voltage cascade.

The circuitry of V120 and V121 controls the picture intensity by adjusting the voltage at graticule 1. The control voltage in the range from 0 to 10 V is applied via R120 of the amplifier circuit.

V187 generates approx. +24 V with which the vertical deflection stage is powered.

X32/1 is used to apply the horizontal synchronization pulses to the integrated vertical deflection circuit whose output stage is short-circuit-proof and overload-proof. The circuitry enables the vertical frequency, amplitude, linearity and position to be adjusted.

The inputs of amplifier V180, V181 are in parallel with the vertical deflection coils. This circuitry enables graticule correction (parabolic correction, trapezoidal correction) and adjustment of the horizontal amplitude in that direct current is derived by V181 which charges capacitor C60 via L45.

The monitor tube is heated using the +12-V supply via the series resistor R110.

6.2 Testing and Adjustment

The following voltages must be present in order to operate and adjust the monitor:

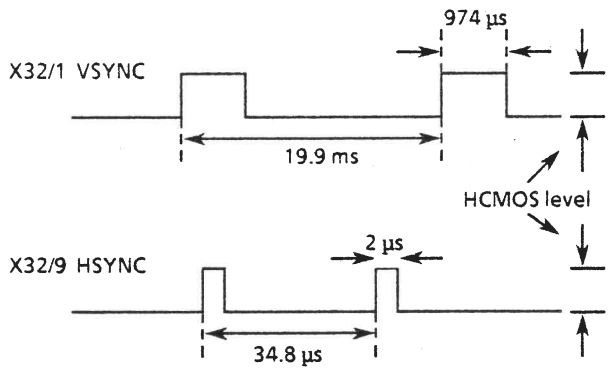
X41/5:	+ 85 V ± 1 %	Approx. 300 to 400 mA, depending on picture contents and intensity
X41/3:	+ 12 V ± 5 %	Max. approx. 1 A including monitor tube heating

The adjustment (see Service Manual Display Unit) is carried out in the instrument with the following units connected:

Video board	805.7817
Socket board	805.7017
Monitor (9")	805.8007

The monitor is driven by the graphics processor.

The synchronization signals must be applied as follows:



These signals as well as the intensity setting and the switch-on command are applied to the following pins:

X32/ 2,4,6,8, 10	GNDD	Ground
X32/1	VSYNC	Vertical synchronization
X32/5	BRIGHT	Intensity 0 to 10 V
X32/7	DISPON	Monitor on (+ 5 V, HCMOS level)
X32/9	HSYNC	Horizontal synchronization

The R, G and B signals are applied to the video board.

6.3 Troubleshooting

CAUTION: HIGH TENSION !

The monitor tube is dark and shows no response:

- Check fuse F1 and measure current if possible (approx. 330 mA ± 20 %).
- Check X41/5 (85 V ± 1 %) and X41/3 (12 V ± 5 %).
- X32/7 (DISPON) must be High (HCMOS level).
- X24 (horizontal deflection) is not plugged in or has no contact; the component N1 cannot be switched on by V1.
- X32/5 (intensity) must be set brightly enough.

The vertical deflection obtains its supply of approx. 24 V from the horizontal output stage and can therefore only operate if the latter functions correctly.

If the horizontal output stage does not function correctly, check the horizontal control and the horizontal output stage using the following oscillograms (Figs. 6-1 to 6-5).

If F1 is broken or if the current is unexpectedly high, it is recommendable to check the control by first disconnecting the horizontal output stage from the power supply (desolder R74 or R71). The control can then be checked back to the base of V31 using an oscilloscope (Figs. 6-1 to 6-3).

Caution when making measurements on the horizontal output stage: use a high-voltage probe!

The vertical deflection is obtained from N2. This IC is protected against a short-circuit at the output and thermal overloading.
V181 operates as a width modulator (Fig. 6-4).

If the voltage at the collector of V181 no longer shows the sag and if V181 is switched through continuously, R181 (horizontal amplitude), R172 (trapezoidal) and R183 (parabolic) can no longer be set. Because of the feedback from L40 (HLIN), V181 can be corrected again by adjusting the former (Fig. 6-5).

Oscillograms

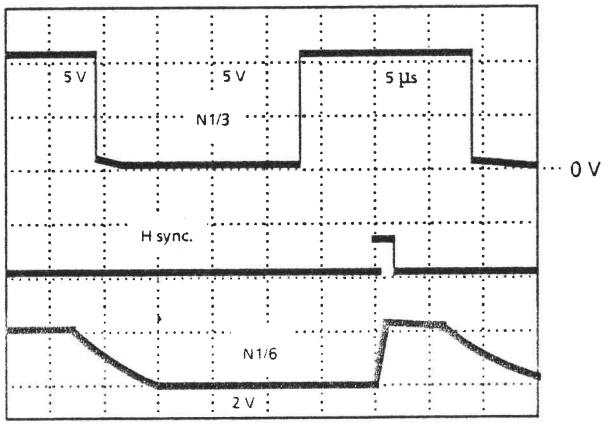


Fig. 6-1

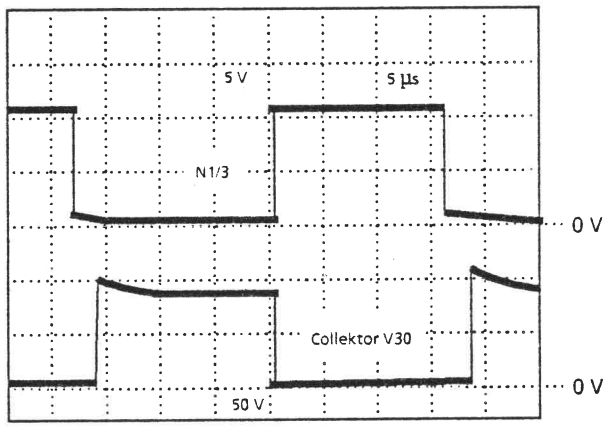


Fig. 6-2

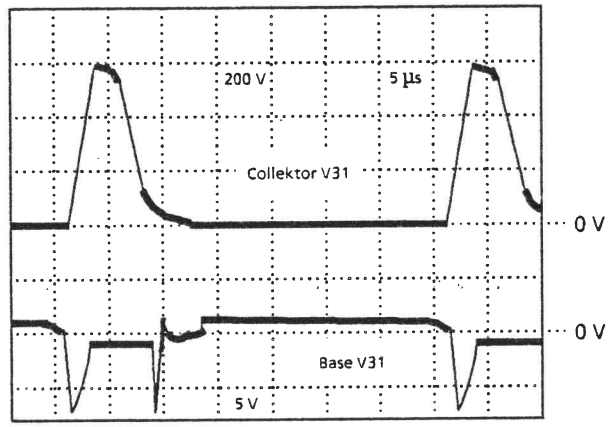


Fig. 6-3

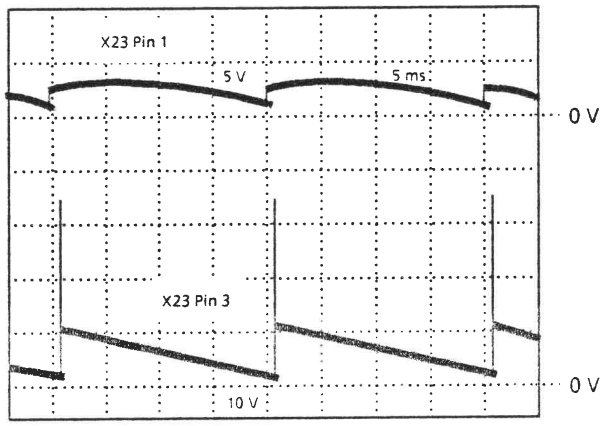


Fig. 6-4

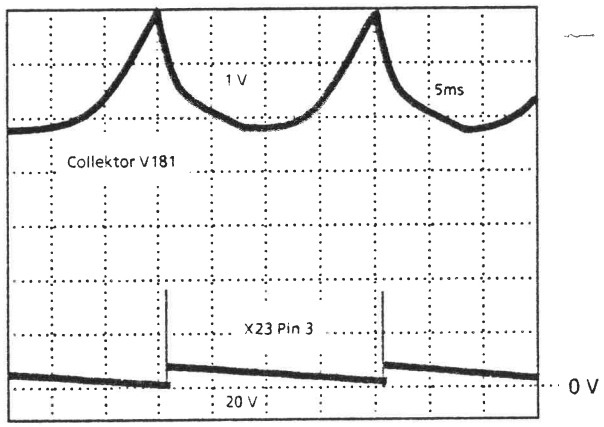


Fig. 6-5

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.7317 S				
C1	CK 47ONF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0943	ROEDERST	MKC1862-447/06	
C2	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C3	CK 68NF+-20%400V 7X13X18 CAPACITOR	CK 087.4461	ERO	MKC1862 368/40+-20%	
C4	CK 22ONF+-20%100V QUADER CAPACITOR	CK 087.4049	ROEDERST	MKC1862-422/0	
C5	CE 2,2UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7637	ROEDERST	ELKO EK 2/63	
C6	CE 100UF-10+50% 63V 15X20 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 086.4300	SIEMENS	ELKOB 41316-A8107-Z	
C7	TRIMMWERT / SELECTED				
C10	CK 3,3NF +-1% 63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 007.7623	ROE	KP1830-233/061-R	
C11	CK 68ONF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 099.2200	ERO	MKC 1862-468-06-6	
C12	CE 4,7UF-10+50% 40V 9X13B ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 086.4397	ROEDERST	ELKO EKU 4/40	
C13	CK 10NF +-1% 63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 007.7652	ROE	KP1830-310/061-R	
C30	CK 150NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4032	ROEDERST	MKC1862-415/0	
C31	CK 47ONF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0943	ROEDERST	MKC1862-447/06	
C32	CK 6,8NF+-20%160V RM10 PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.4643	ROEDERST	KC1849-268/1	
C35	CK 1,5UF+-10% 63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0972	ROEDERSTEI	MKC 1862 515/06	
C38	CK 1,0NF+-2,5%630V 8,5RD CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 03	060.6470	SIEMENS	B31063-A 6102-H	
C39	CK 1,0NF+-2,5%630V 8,5RD CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	060.6470	SIEMENS	B31063-A 6102-H	
C40	CK 1,0UF+-10%250V QUADER CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	CK 087.4255	ERO	MKC1862 510/25+-10%	
C40	CK 47ONF+-20%250V QUADER CAPACITOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	CK 087.4232	ERO	MKC1862 447/25+-20%	
C50	TRIMMWERT / SELECTED				
C51	CK 15NF+-10%1KV CAPACITOR	805.7617	WIMA	FKP1 0,015UF 1000V	
C52	CK 4,7NF+-10%1,5KV7X17X27 POLYPROPYLENE CAPACITOR	375.6573	WIMA	FKP1 4700PF+-10% 1,5	
C60	CK 6,8UF+-10% 63V QUADER CAPACITOR	CK 087.4010	ROEDERST	MKC1862-568/06+10%	
C70	CK 4,7UF+-10%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4126	ERO	MKC1862 547/01+-10%	
C81	CK 150NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4032	ROEDERST	MKC1862-415/0	
C82	CK 220NF+-20%100V QUADER CAPACITOR	CK 087.4049	ROEDERST	MKC1862-422/0	
C83	CE 22UF-10+50%160V12RDX30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 518.0913	SIEMENS	B 43588-C 1226-T	
C86	CK 470NF+-20%250V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5191	VALVO	MKT344/0,47/20/250	
C87	CK 150NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4032	ROEDERST	MKC1862-415/0	
C90	CK 10 NF+-20% 1000V QUAD PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 065.7939	ROEDERST	MKT1822/310/10	
C110	CE 470UF-10+50% 16V 15X20 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 087.0420	ROEDERST	ELKO EK 470/16	
C130	CE 22UF-10+50%160V12RDX30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 518.0913	SIEMENS	B 43588-C 1226-T	
C150	CK 10NF+-20%400V5X10X13 CAPACITOR	CK 087.4655	ERO	MKC1862 310/40+-20%	
C151	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63	
C152	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C153	CE 1MIF-10+50%40V16,5X30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	379.4552	ROEDERSTEI	EKM00 JJ 410G	
C154	CE 1MIF-10+50%40V16,5X30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	379.4552	ROEDERSTEI	EKM00 JJ 410G	
C155	CK 470NF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0943	ROEDERST	MKC1862-447/06	
C156	CK 150NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4032	ROEDERST	MKC1862-415/0	
C157	CK 150NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4032	ROEDERST	MKC1862-415/0	
C158	CK 470NF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0943	ROEDERST	MKC1862-447/06	
C159	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6364	VALVO	2222 678 09338	
C160	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C161	CK 150NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 087.4032	ROEDERST	MKC1862-415/0	
C170	CE 1MIF-10+50%40V16,5X30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	379.4552	ROEDERSTEI	EKM00 JJ 410G	
C171	CE 470UF-10+50% 40V 15X30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 087.0572	ROEDERST	ELKO EK470/40	
C180	CK 330NF+-20%100V QUADER CAPACITOR	CK 087.4055	ROEDERST	MKC1862-433/0	
C195	CE 10UF -20+50%100V8,5X20 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7943	ROEDERST	ELKOEBS-IS-10/100	
F1	SS SCHMELZ.T1,25 DIN41662 FUSE	SS 020.7475	WICKMANN	T1,25 DIN 41662 TROP	
L40	AZ AT4042/26 LIN.REGLER LINEARITY CONTROL	375.6509	VALVO	3122.128.57071	
L45	LD BRUECKENSPULE 520UH COIL	805.7346	VALVO	3122 138 9655	
N1	BO TDA2593 FS-HORIZKOMB MONOL.TV-HORIZONT.KOMBIN.	375.6344	VALVO	TDA2593	
N2	BO TDA2653A FS-VERT.KOMB TDA2653A	375.6350	VALVO	TDA2653A	
P180	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
R1	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R3	RL 0,35W1,82MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8150	RESISTA	MK2 1,82MOHM 1% TK50	
R4	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R5	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R6	RS 0,5W10KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7526	BOURNS	3386X1-103	
R7	RL 0,35W12,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8930	DRALORIC	SMA0207/12,10HM-F-D	
R8	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R9	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R10	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R12	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R13	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R16	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R17	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R18	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R19	RL 0,35W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2177	DRALORIC	SMA0207/9,09K-F-C	
R20	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2070	DRALORIC	SMA/207/121K-F-C	
R21	RS 0,5W10KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7526	BOURNS	3386X1-103	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R30	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R31	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R32	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R32	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R33	RD 9W1,2KOHM+-5%Q9X09XL38 WIRE WOUND RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30	805.7475	VITROHM	214-8 1,2 KOHM 5%	
R33	RD 9W 1KOHM+-5% Q9XQ9XL38 WIRE WOUND RESITOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	805.7930	VITROHM	214-8 1KOHM 5%	
R34	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R35	RD 5W 1,20HM+-5%Q9XQ9XL25 WIRE WOUND RESISTOR	805.7481	VITROHM	208-8 1,20HM 5%	
R36	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9420	DRALORIC	SMA0207/39,20HM-F-D	
R40	RL 1W 1 KOHM+-1%TK100 METAL FILM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 03 ONLY	RL 006.4943	RESISTA	MK5 1 KOHM 1%TK100	
R40	RL 1W 121 OHM+-1%TK100 METAL FILM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 006.3776	RESISTA	MK5 121 OHM 1% TK100	
R41	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R44	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02,30 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R45	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R46	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NICHT BESTUECKT NOT ON PCB	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R50	RD 9W 5,10HM+-5%Q9XQ9XL38 WIRE WOUND RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	805.7469	VITROHM	214-8 5,1 OHM 5%	
R50	RD 9W 1000HM+-5%Q9XQ9XL38 WIRE WOUND RESITOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	805.7923	VITROHM	214-8 1000HM 5%	
R61	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R62	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R70	RD 9W 18 OHM+-5%Q9XQ9XL38 WIRE WOUND RESISTOR	805.7452	VITROHM	214-8 18 OHM 5%	
R71	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R72	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R80	RL 1W 2,21KOHM+-1%TK100 METAL FILM RESISTOR	RL 006.4989	RESISTA	MK5 2,21KOHM 1%TK100	
R81	RS 3,8W 24MOHM+-10%CERMET FOKUS POTENTIOMETER	805.7398	VALVO	2322 460 90022	
R83	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R83	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R85	RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2593	DRALORIC	SMA0207/475K-F-C	
R90	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R91	RS 1W 500KOHM+-10%CERM22U TRIMMING POTENTIOMETER	805.7417	VITROHM	450-20 500KOHM 10%	
R92	RL 0,35W 274 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2364	DRALORIC	SMA/207/274K-F-C	
R110	RD 5W 8,2 OHM+-5%Q9XL25 # WIRE WOUND RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	805.7500	VITROHM	208-8 8R2 5%	
R111	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R111	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R120	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R120	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R121	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R121	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R122	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R122	RL 0,35W 4,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 082.6572	DRALORIC	SMA0207/4,32K-F-D	
R123	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R124	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R125	RL 0,35W 357 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0284	DRALORIC	SMA0207/357OHM-F-D	
R126	RL 0,35W 392 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2512	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R127	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R128	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R130	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,1OHM-F-D	
R130	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R150	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R151	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R152	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R153	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R154	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R155	RL 0,35W12,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8930	DRALORIC	SMA0207/12,10HM-F-D	
R156	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R157	RS 0,5W50KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 087.7677	BOURNS	3386-1-503	
R158	RL 0,35W 562 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2664	DRALORIC	SMA0207/562K-F-C	
R159	RS 0,5W100KOHM+-10%10X10X CERMET POTENTIOMETER T	RS 087.7683	BOURNS	3386X-1-104	
R160	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R161	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R162	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R163	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R164	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R165	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R166	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R167	RS 0,75W1000HM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 037.7338	BOURNS	3006P-1-100 OHM+-10%	
R168	RL 0,35W5,62 OHM+-1% TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8044	RESISTA	MK2 5,62 OHM 1% TK50	
R169	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R170	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7983	RESISTA	MK2 3,32 OHM 1% TK50	
R171	RS 0,5W1KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER	RS 247.5917	BOURNS	3386X-1-102	
R172	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R180	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R181	RS 1W 1KOHM+-10%CERMET22U TRIMMING POTENTIOMETER	805.7423	VITROHM	450-20 1KOHM 10%	
R182	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R183	RS 0,5W1KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER	RS 247.5917	BOURNS	3386X-1-102	
R184	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R184	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R185	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R185	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/5620HM-F-D	
R186	RS 0,5W1KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER	RS 247.5917	BOURNS	3386X-1-102	
R187	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R188	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R188	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R189	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R190	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R191	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

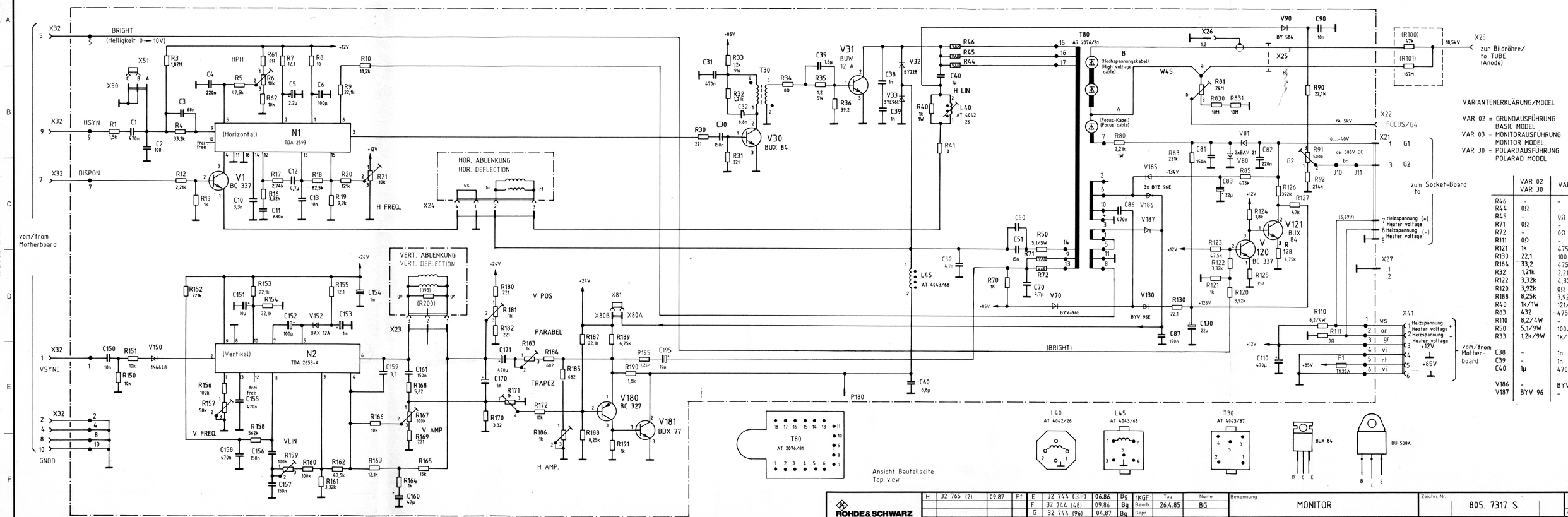
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R195	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R830	RG 0,5W 10MOHM+-5% 2,5KV RESISTOR	007.3328	VALVO	VR37 10MOHM 5%	
R831	RG 0,5W 10MOHM+-5% 2,5KV RESISTOR	007.3328	VALVO	VR37 10MOHM 5%	
T30	LU TREIBERTRAFO 29:1 TRANSFORMER	805.7381	VALVO	3122 138 26060	
T80	LT ZEILENTRAFO 24/17KV TRANSFORMER	805.7369	VALVO	3122 138 36300	
V1	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V30	AL BUX84 N 400V 2A0 TRANSISTOR	AL 811.2436	VALVO	BUX84	
V31	AL BUW12A N 450V 8A0 POWER TRANSISTOR	375.4758	VALVO	BUW12A	
V32	AG BY228 GL1500V 5A0 RECTIFIER	805.7575	VALVO	BY228	
V33	AG BYV96E GL1000V 0A8 RECTIFIER	099.9034	VALVO	BYV96E	
V70	AG BYV96E GL1000V 0A8 RECTIFIER	099.9034	VALVO	BYV96E	
V80	AD BAV21 250V 0A25 UDI DIODE	AD 082.6837	INTERMETAL	BAV21	
V81	AD BAV21 250V 0A25 UDI DIODE	AD 082.6837	INTERMETAL	BAV21	
V90	AG BY584 GL1500 0A1 RECTIFIER	805.7581	VALVO	BY584	
V120	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V121	AL BUX84 N 400V 2A0 TRANSISTOR	AL 811.2436	VALVO	BUX84	
V130	AG BYV96E GL1000V 0A8 RECTIFIER	099.9034	VALVO	BYV96E	
V150	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V152	AD BAX12A 90V 0A80 UDI DIODE	805.7569	VALVO	BAX12A	
V180	AK BC327-40 P 45V 800MA TRANSISTOR	303.9518	INTERMETAL	BC327-40	
V181	AL BDX77 N 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
V185	AG BYV96E GL1000V 0A8 RECTIFIER	099.9034	VALVO	BYV96E	
V186	AG BYV96E GL1000V 0A8 RECTIFIER NUR VAR/ONLY MOD: 03 MODEL 03 ONLY	099.9034	VALVO	BYV96E	
V187	AG BYV96E GL1000V 0A8 RECTIFIER NUR VAR/ONLY MOD: 02 30 MODEL 02 30 ONLY	099.9034	VALVO	BYV96E	
W45	DM FOCUS-KABEL FOCUS-CABLE	805.7700	HUENGERLE	R&S.ZCHNG.805.7700	
X21	FP EINLOETSTECKER 9POL CONNECTOR 9POL	681.1150	AMP	350712-1	
X22	DX FOCUS-BUCHSENEINHEIT FOCUS FEMALE CON.	805.7717			
X23	FP EINLOETSTECKER 3POL. CONNECTOR 3POL.	805.7630	AMP	350789-1	
X24	FP EINBAUSTECKER 4POL. CONNECTOR	344.9612	AMP	P-N350211-1	
X25	FR HOCHSPANNUNGSANSCHLUSS HIGH-VOLTAGE CONNECTOR	805.7698	HUENGERLE	R&S.ZCHNG.805.7698	
X26	FV FLACHSTECKER GR.6,3 FLAT-CABLE PLUG	FV 530.5457	VOGT	3866A/MS-SN8	
X27	FV FLACHSTECKER GR.6,3 FLAT-CABLE PLUG	FV 530.5457	VOGT	3866A/MS-SN8	
X32	DX BUCHSENEINHEIT 2X5POL. 2X5-CONTACT FEMALE CON.	805.7681			
X41	DX BUCHSENEINHEIT 6POLIG 6-CONTACT FEMALE CON.	805.7598			
X51	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
X81	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X50A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X50B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X50C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X80A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X80B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.7017 S				
C531	CC 10NF+50-20%HDK6000RD19 CERAMIC CAPACITOR	022.0710	RESISTA	QBX619/10NF/2KV	
C532	CC 10NF+50-20%HDK6000RD19 CERAMIC CAPACITOR	022.0710	RESISTA	QBX619/10NF/2KV	
L534	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L535	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
R531	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R532	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R533	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
V530	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
W535	DX MASSEKABEL W535 CABLE W535	805.7146			
X531	FR BILDROEHRENSOCKEL 12P TUBESOCKET 12P.	805.7881	SMK	S-B 0896	
X533	FV FLACHSTECKER GR.6,3 FLAT-CABLE PLUG	FV 530.5457	VOGT	3866A/MS-SN8	
X536	DX 9-POL.STECKEREINHEIT 9-CONTACT MALE CONNECTOR	805.7052			
X538	DX FOCUS-STECKEREINHEIT FOCUS MALE CONNECTOR	805.7046			
X540	DX BUCHSENEINHEIT ROT FEMALE CONNECTOR RED	805.7069			
X541	DX BUCHSENEINHEIT GRUEN FEMALE CONNECTOR GREEN	805.7075			
X542	DX BUCHSENEINHEIT BLAU FEMALE CONNECTOR BLUE	805.7081			
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



	VAR 02 VAR 30	VAR 03
R46	-	-
R44	0Ω	-
R45	-	0Ω
R71	0Ω	-
R72	-	0Ω
R111	0Ω	-
R121	1k	475
R130	22,1	100
R184	33,2	475
R32	1,21k	2,21k
R122	3,32k	4,32k
R120	3,92k	0Ω
R188	8,25k	3,92k
R40	1k/1W	121/1W
R83	432	475
R110	8,2/4W	-
R50	5,1/9W	100/9W
R33	1,2k/9W	1k/9W
C38	-	1n
C39	-	1n
C40	1µ	470n
V186	-	BYV 96
V187	BYV 96	-

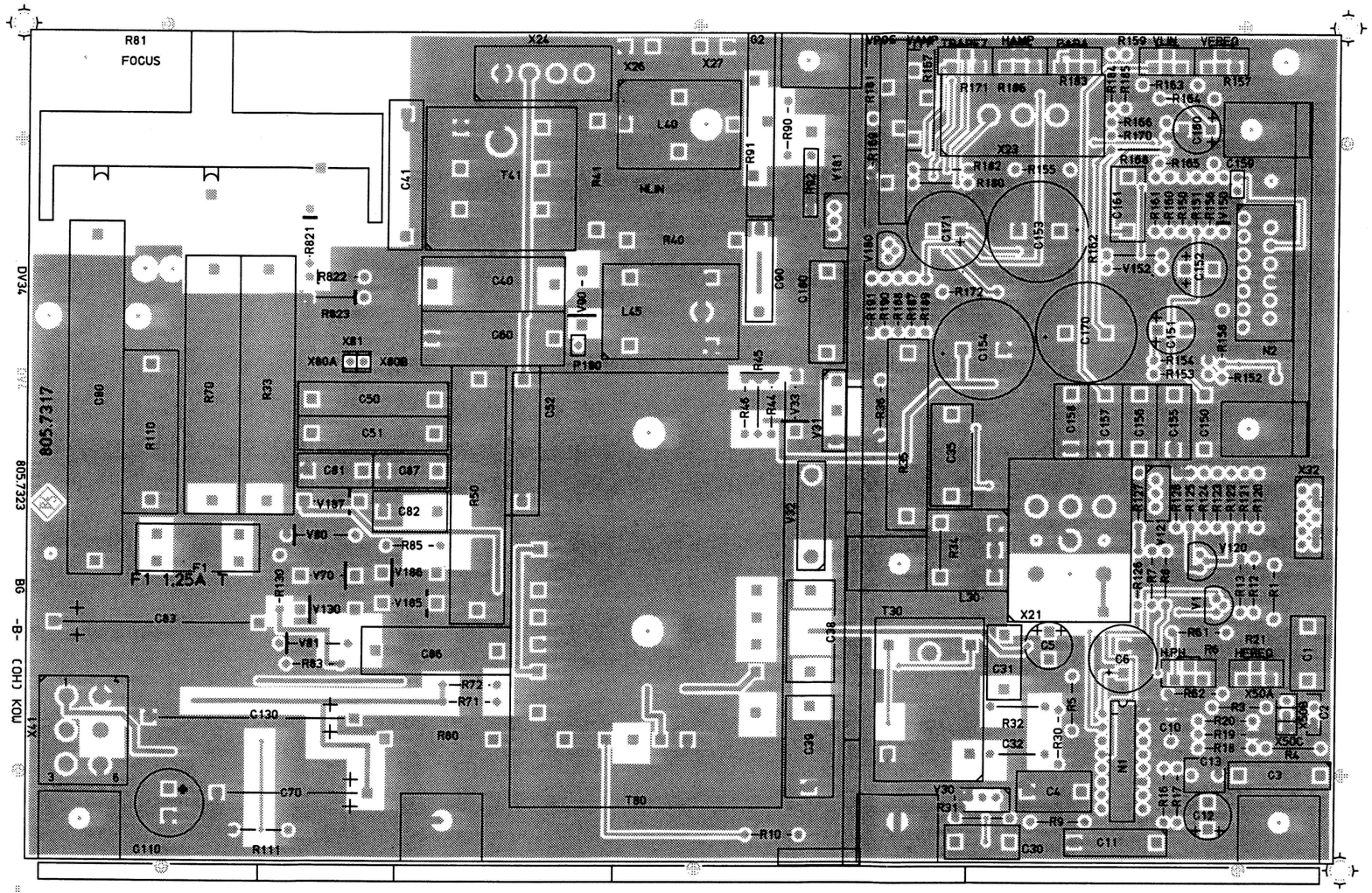
ROHDE&SCHWARZ	H	32 765 (2)	09.87	Pf	E	32 744 (3*)	06.86	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung	MONITOR	Zeichn.-Nr.	805. 7317 S	Blatt-Nr.
					F	32 744 (4E)	09.86	Bg	Bearb.	26.4.85	BG					1
					G	32 744 (96)	04.87	Bg	Gepr.							v. 1 Bl.
	Änd. Anzl.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Anzl.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät	FSA	reg. i. V.	804. 9516 V	erste Z. 804. 9516

Zeichn.-Nr. 805 7317 S

PF 095 4115-0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



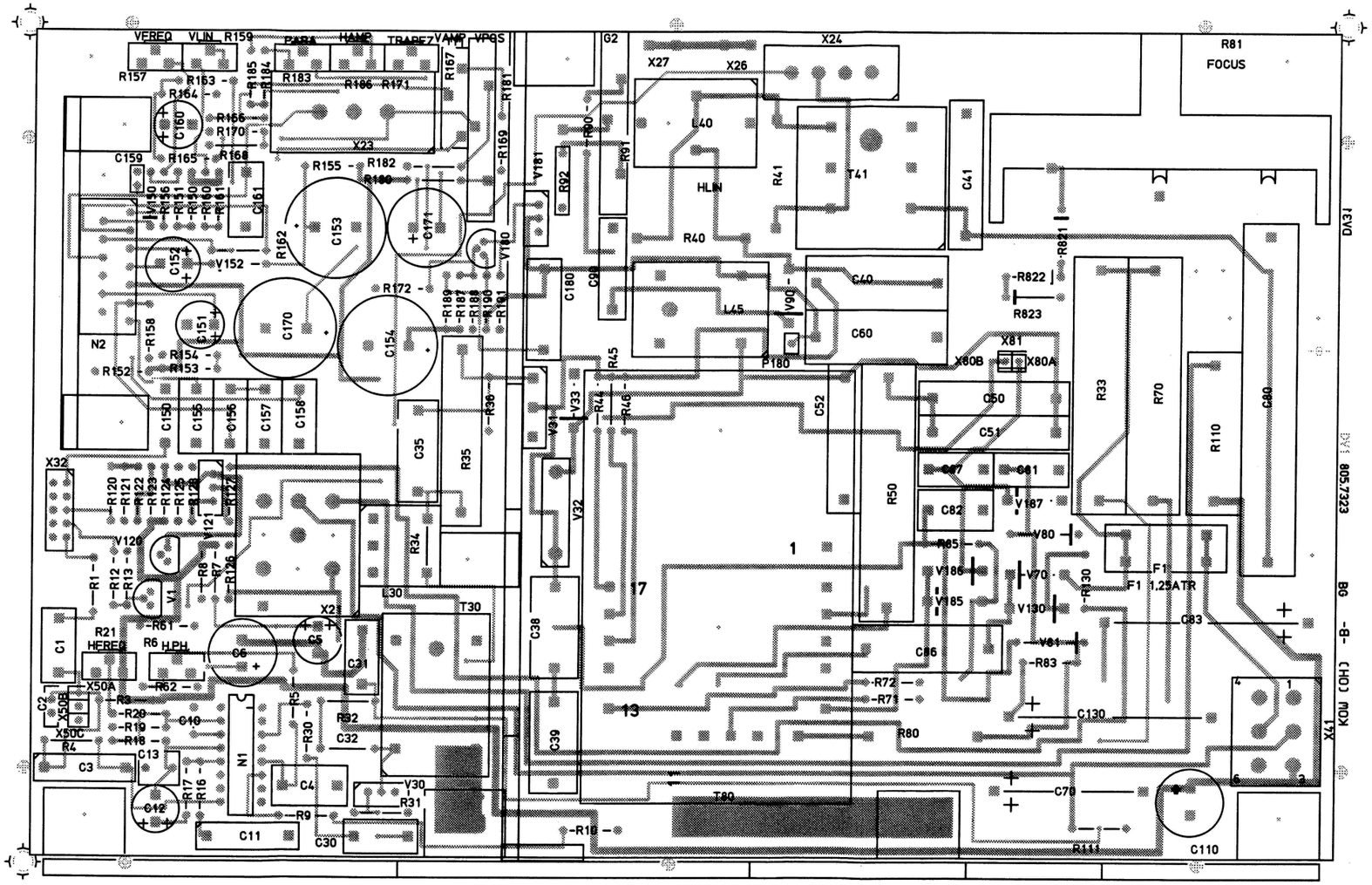
D	32744	06.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung
				Bearb	06.86	BG	MONITOR
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE&SCHWARZ			Zeichn -Nr 805.7317.01 ED
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerat FSA			reg. i. V 804.9516 V erste Z 804.9516

Z

Blatt-Nr 2 v Bl

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



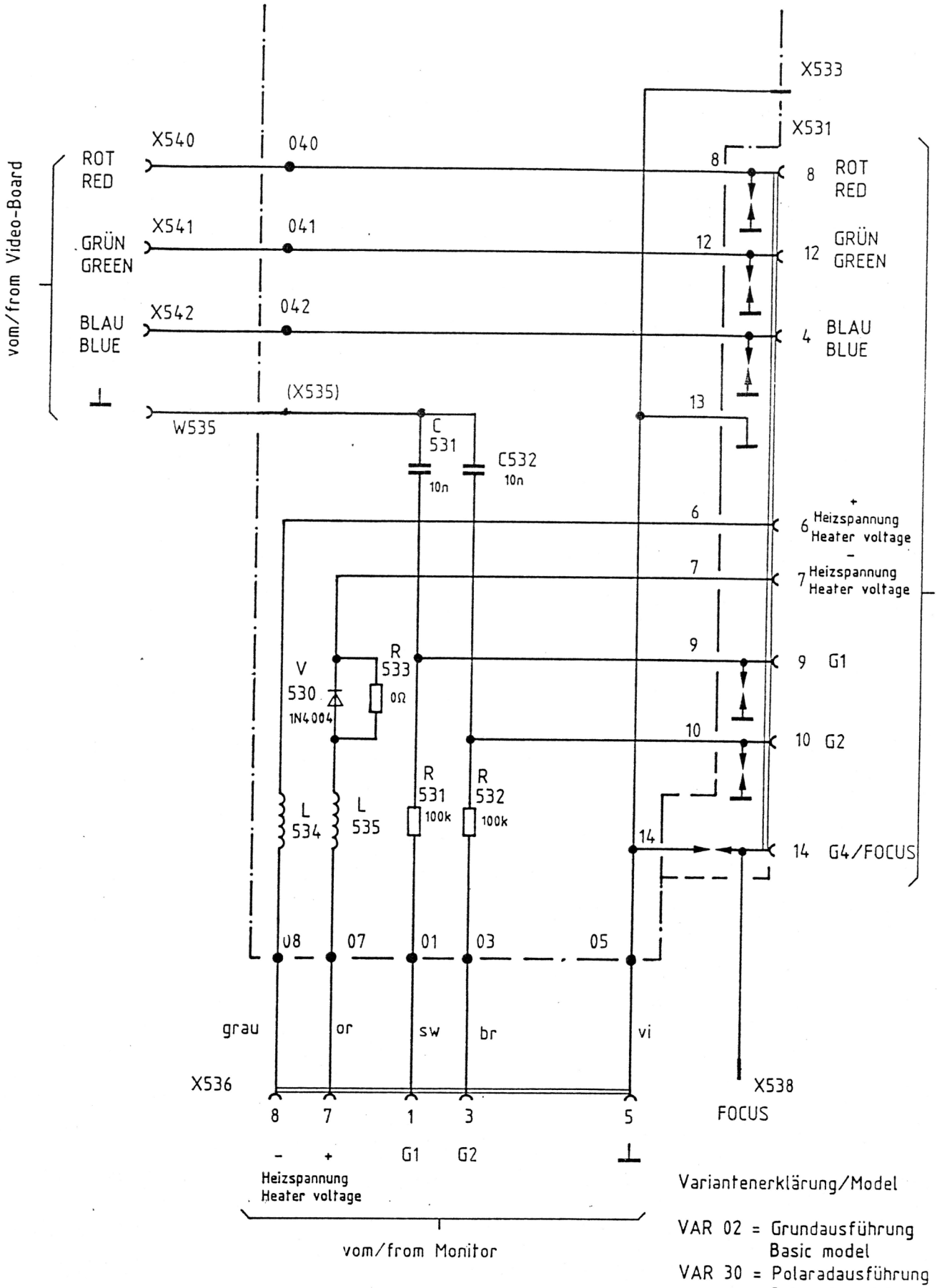
D	32744	06.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	06.86	BG	MONITOR
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr. 3
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 804.9516 V	erste Z. 804.9516

805.7317.01 ED

Z

v. Bl.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



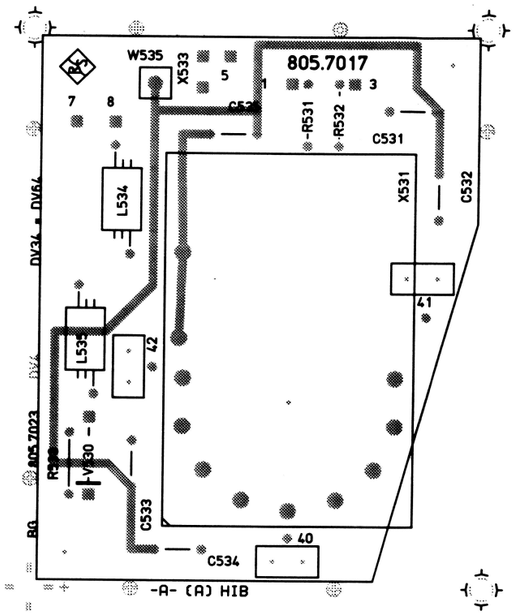
Variantenerklärung/Model

VAR 02 = Grundausführung
Basic model
VAR 30 = Polaradausführung
Polarad model

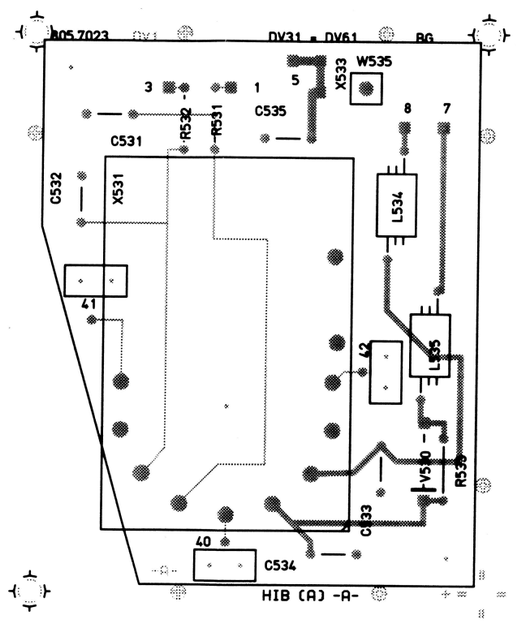
A	32 744 (23)	02.86	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung	
				Bearb	07.85	BG	SOCKET BOARD	
				Gepr				
				Norm				
Änd Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ			Zeichn Nr 805. 7017 S	Blatt 1 1
				zu Gerät FSA			reg. Nr 804. 9516 V	erstellt 804. 9516

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

C	32744	06.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: SOCKET BOARD — Z
				Bearb.	06.86	BG	
				Gepr.			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 805.7017.01 ED — Blatt-Nr. 2 v. Bl.
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät FSA			reg. i. V. 804.9516 V — erste Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Main Processor

810.2010.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Main Processor"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Übersicht	6.1
6.1.2	Prozessoren	6.1
6.1.3	Dynamischer Dualport-RAM-Controller	6.2
6.1.4	Echtzeit-Uhr	6.3
6.1.5	Bestückung mit 0-Ohm-Widerständen	6.3
6.1.6	Speicherbelegung	6.4
6.1.6.1	Asynchroner Prozessor	6.4
6.1.6.2	Synchroner Prozessor	6.4
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.6
6.3	**Fehlersuche**	6.6
6.3.1	Überprüfung des Reset-Timings beider Prozessoren	6.6
6.3.2	Asynchrone CPU (D9)	6.6
6.3.3	Synchrone CPU (D50)	6.6
6.3.4	DRAM-Controller	6.7
6.3.5	Echtzeit-Uhr	6.7

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Main Processor"

(Hierzu Stromlauf 805.0012 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

6.1.1 Übersicht

Die Baugruppe "Main Processor" enthält zwei Prozessoren 80186 mit einer Taktfrequenz von 8 MHz, einen Dualport RAM-Controller 8207 für die dynamischen RAM-Bausteine, eine 16-Bit breite Speicherbank mit 64k-1-Bit- oder 256k-1-Bit-RAMs und einen Uhrenbaustein 58167. Für jeden Prozessor sind außerdem lokale EPROM- und statische RAM-Einbaumöglichkeiten, sowie entsprechende Latches und Bustreiber (Adreß-, Daten-, Control-Bus, Interrupt-Leitungen) vorgesehen (siehe Bild 6-1).

Beide Prozessoren haben durch die Dualport-Eigenschaft des DRAM-Controllers Zugriff auf den gemeinsamen Speicherbereich. Jede CPU enthält einen eigenen Taktgenerator mit einem 16-MHz-Quarz, so daß die beiden Prozessoren asynchron zueinander arbeiten. Der DRAM-Controller wird mit dem Takt der CPU D50 versorgt. Deshalb wird der Prozessor D50 als synchroner bzw. D9 als asynchroner Prozessor bezeichnet.

Die Spannungsversorgung des Uhrenbausteins und der CMOS-RAMs D58/D59 ist batteriegepuffert, so daß beim Abschalten der Versorgungsspannung kein Informationsverlust auftreten kann.

6.1.2 Prozessoren

Die CPU 80186 enhält neben dem eigentlichen Prozessorteil mit Adreß-, Daten- und Steuerleitungen noch zusätzliche Peripherie-Hardware wie Chip-Select-Logik für Speicher und I/O-Adreßbereiche, einen Interrupt-Controller zum Anschluß zweier externer Controller 8259 und Verarbeitung CPU-interner Interrupts, einen zweikanaligen DMA-Controller mit programmierbarer Datenbreite (byte/word) und Speicher- oder I/O-Adressierung. Außerdem sind noch drei 16-bit-Zähler/Timer vorhanden, wobei zwei der Timer über externe Steuereingänge und Ausgänge verfügen.

Alle Ein- und Ausgänge der CPUs werden, soweit möglich und soweit sie nicht nur auf der Baugruppe verwendet werden, durch Treibergatter von den externen Anschlüssen der Baugruppe entkoppelt. Durch entsprechende Bestückung mit 0-Ω-Widerständen in den Adreß-, RD- und WR-Leitungen kann die Baugruppe an die verschiedensten RAM- bzw. EPROM-Typen angepaßt werden.

Die von den Prozessoren zur Verfügung gestellten Chip-Select-Leitungen werden zum Teil bereits auf der Baugruppe verwendet, die restlichen CS-Signale stehen an den Baugruppen-Steckern zur externen Verwendung zur Verfügung.

Beim asynchronen Prozessor D9 werden folgende Leitungen intern verwendet:

Leitung	Funktion
$\overline{\text{UCS}}$	upper memory chip select Aktivierung des EPROM-Satzes D3/D4
$\overline{\text{LCS}}$	mid-range memory chip-select 0 Aktivierung des dynamischen RAM (Dualport-RAM) Die Ansteuerung des DRAM-Controllers durch die CPU ist so ausgelegt, daß der Prozessor auch bei einer Bestückung mit 256k-1-Bit-Bausteinen nur auf die unteren 128k zugreifen kann.
$\overline{\text{MCS0}}$	lower memory chip select Aktivierung des statischen RAM/EPROM D1/D2

Beim synchronen Prozessor D50 werden folgende Leitungen intern verwendet:

Leitung	Funktion
$\overline{\text{UCS}}$	upper memory chip-select Aktivierung des EPROM-Satzes D60/D61
$\overline{\text{MCS3}}$	mid-range memory chip-select 3 Aktivierung des EPROM-Satzes D84/D85
$\overline{\text{MCS2}}$	mid-range memory chip-select 2 Aktivierung des EPROM-Satzes D82/D83
$\overline{\text{MCS1}}$	mid-range memory chip-select 1 Aktivierung des EPROM-Satzes D80/D81
$\overline{\text{LCS}}$	mid-range memory chip-select 0 Aktivierung des RAM-Steckplatzes D58/D59
$\overline{\text{A19}} \wedge \overline{\text{LCS}}$	Aktivierung des dynamischen RAM (Dualport-RAM).
$\overline{\text{PCS6}}$	peripherial chip-select 6 Aktivierung des Uhrenbausteins 58167

Die Leitungen PCS0, PCS1, PCS2, PCS4 und PCS5 sind frei verfügbar. Mit PCS3 (auf dem Motherboard verbunden mit dem Interrupt 3 - Eingang der asynchronen CPU) erfolgt die Kommunikation zum Prozessor D9. Dessen Interrupt-Eingang muß dabei im flankengetriggerten Mode arbeiten, um die positive Endflanke des CS-Signals zu erkennen (R54 bestückt, R53 nicht bestückt).

6.1.3 Dynamischer Dualport-RAM-Controller

Der dynamische RAM-Controller 8207 (D25) verbindet beide Prozessoren mit dem dynamischen RAM von 128 bzw. 512 kByte. Von den vielfältigen Betriebsarten des 8207 findet auf der Baugruppe das sogenannte Status-Interface Verwendung, wobei die Statusleitungen S0, S1 und S3 der beiden Prozessoren mit den korrespondierenden Eingängen WRA, RDA, PCTLA bzw. WRB, RDB, PCTLB verbunden sind. Dieser Mode wird durch Einlesen des H-Pegels an den Eingängen PCTLA und PCTLB am Ende des Reset-Impulses eingestellt. Die Programmierung der restlichen Betriebsparameter erfolgt mit Hilfe des Schieberegisters D20. Mit dem Reset-Impuls wird das Schieberegister mit den an den Dateneingängen anliegenden Logik-Pegeln geladen. Nach Ende des Reset-Impulses erzeugt der DRAM-Controller 16 Schiebe-Impulse am Ausgang MUX zum Einlesen des Schieberegisters über den Eingang PDI. Die Gesamtlänge des Programmier-Wortes beträgt 16 Bit (nach 8 Bit werden "0" nachgeschoben) und lautet *0001 1110 0000 0000*. Dies entspricht folgender Betriebseinstellung:

Bit	Funktion
0	kein ECC-Mode (ECC = error correction code)
0	Port A: synchroner Betrieb
0	Port B: asynchroner Betrieb
1	Slow Cycle (8086/80186-Betriebsmode)
1	Slow RAM (Zugriffszeit der RAMs 150 ns)
1	RAM-Bank-Steuerung so, daß bei fest verdrahteten
1	Pins BS0 und BS1 auf "L-Pegel" die Leitungen RAS0 und CAS0 für RAM-Bank 0 aktiv sind.
0	Refresh-Raten-Variation 0 %, d.h. ein
0	Refresh-Zyklus je 188 Clock-Zyklen.
0	lange Refresh-Periode (für Bausteine mit 4 ms Refresh-Periode)
0	keine Verlängerung des Speicher-Timings (not extended)
0	schnelle CPU-Clockfrequenz, d.h. 8 MHz bei 80186
0	Portpriorität: Priorität hat das zuletzt aktive Port
0	Testmode aus
0	reserviert
0	reserviert

Da der asynchrone Prozessor nicht mit dem Takt des DRAM-Controllers synchronisiert ist, werden einige Steuersignale der asynchronen CPU durch D-Flip-Flops mit dem Takt des RAM-Controllers 8207 synchronisiert (d.h. im wesentlichen verlängert), um die Timing-Anforderungen für den 8207 zu erfüllen.

Der Ausgang MUX des 8207 steuert die Freigabe der Daten- und Adreßtreiber der beiden CPUs. Die zusätzlichen NAND-Gatter D21. I / II / III sorgen dafür, daß auch durch Signal-Laufzeiten der Steuersignale nie die Treiber beider CPUs gleichzeitig aktiv sein können.

6.1.4 Echtzeit-Uhr

Der Baustein 58167 enthält einen eigenen Quarz-Generator, eine 24-Stunden-Uhr, eine Datumsanzeige und eine programmierbare Interrupt-Generierung. Die Anpassung der Bus-Geschwindigkeit an den relativ langsamen Uhrenbaustein erfolgt durch den 58167-Ausgang RDY und die nachgeschalteten D-Flip-Flops D89.A und B.

Die Frequenz des Quarzoszillators kann mit dem Trimmkondensator C91 auf den Sollwert abgeglichen werden.

Bei abgeschalteter Betriebsspannung wird der Uhrenbaustein in den Power-Down-Mode geschaltet, während die Spannungsversorgung vom Netzteil zur Lithium-Batterie des Mikroprozessor-Boards umgeschaltet wird.

6.1.5 Bestückung mit 0-Ohm-Widerständen

Erläuterung:

B bestückt
– nicht bestückt
X Belanglos (don't care)
* R3, R35 nicht bestückt, R3/2 mit R35/2 verbinden

EPROM-Satz D3/D4

Typ	R1	R2
2764, 27128	B	–
27256	–	B

EPROM-Satz D60/D61

Typ	R13	R14	R15	R16
2764, 27128	B	–	–	B
27256	–	B	–	B
27512	–	B	B	–

EPROM-Satz D80/D81

Typ	R110	R111	R112	R113
2764, 27128	–	–	B	B
27256	B	–	–	B
27512	B	B	–	–

EPROM-Satz D82/D83

Typ	R114	R115	R116	R117
2764, 27128	–	–	B	B
27256	B	–	–	B
27512	B	B	–	–

EPROM-Satz D84/D85

Typ	R118	R119	R120	R121
2764, 27128	–	–	B	B
27256	B	–	–	B
27512	B	B	–	–

RAM D58/D59 (batteriegepuffert)

Typ	R31	R32	R33	R34	R39	R40	R41	R42
6116	–	B	–	–	B	–	–	–
6264	–	–	–	–	–	B	–	–

RAM D1/D2

Typ	R3	R4	R35	R36	R37	R38
6116	B	–	–	B	–	–
2764, 27128	–	B	B	–	–	B
27256	–	B	–	–	B	B

DRAM-Controller D25

Typ	R21	R22	R23	R24	R25	R26
4164 (64k*1)	–	B	–	B	–	B
48256 (256k*1)	B	–	B	–	B	–

Ext. Interrupt-Buffer asynch. Prozessor

Interrupt	R52	R53	R54	R55
INT2	B	X	X	–
INTA0	–	X	X	B
INT3	X	B	–	X
INTA1	X	–	B	X

6.1.6 Speicherbelegung

6.1.6.1 Asynchroner Prozessor

Leitung	Bereich	Typ
$\overline{\text{UCS}}$	FC000 – FFFFF F8000 – FFFFF F0000 – FFFFF E0000 – FFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{\text{MCS0}}$	80000 – 83FFF 80000 – 87FFF 80000 – 8FFFF	2764 27128 27256
$\overline{\text{LCS}}$	00000 – 1FFFF	81256
$\overline{\text{PCS0}}$ $\overline{\text{PCS1}}$ $\overline{\text{PCS2}}$ $\overline{\text{PCS3}}$ $\overline{\text{PCS4}}$ $\overline{\text{PCS5}}$ PCS6	0000 – 007F 0080 – 00FF 0100 – 017F 0180 – 01FF 0200 – 027F 0280 – 02FF 0300 – 037F	

6.1.6.2 Synchroner Prozessor

Leitung	Bereich	Typ
$\overline{\text{UCS}}$	FC000 – FFFFF F8000 – FFFFF F0000 – FFFFF E0000 – FFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{\text{MCS3}}$	F8000 – FBFFF F0000 – F7FFF E0000 – EFFFF nicht verwendet	2764 27128 27256 27512
$\overline{\text{MCS2}}$	F4000 – F7FFF E8000 – EFFFF D0000 – DFFFF C0000 – DFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{\text{MCS1}}$	F0000 – F3FFF E0000 – E7FFF C0000 – CFFFF A0000 – BFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{\text{MCS0}}$	EC000 – EFFFF E0000 – E7FFF C0000 – CFFFF 80000 – 9FFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{\text{A19}} \wedge \text{LCS}$	04000 – 1FFFF 04000 – 7FFFF	 81256
PCS0 PCS1 PCS2 PCS3 PCS4 PCS5 PCS6	8000 – 807F 8080 – 80FF 8100 – 817F 8180 – 81FF 8200 – 827F 8280 – 82FF 8300 – 837F	

Baugruppe "Main Processor"

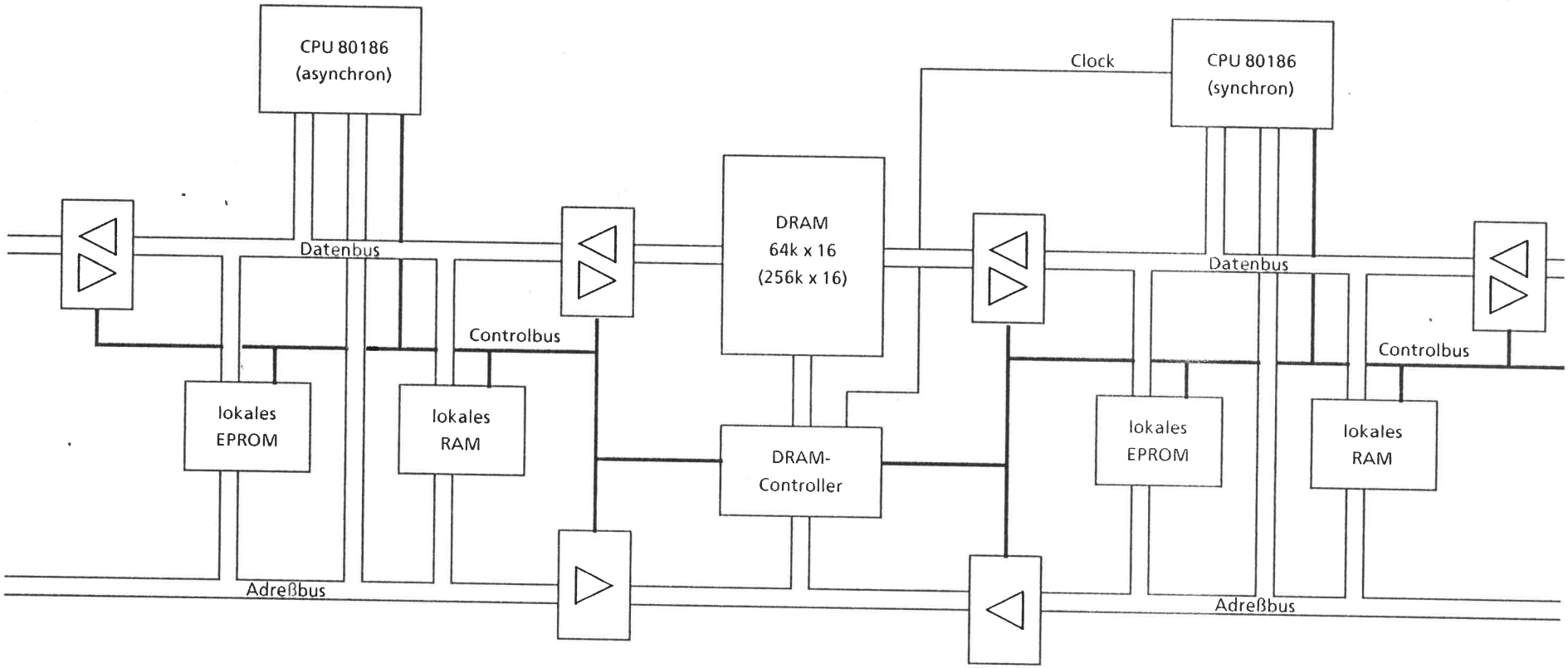


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Main Processor"

6.2 Prüfung und Abgleich

Zum Abgleich des Uhren-Quarzoszillators wird das Oszillator-Ausgangssignal am Stecker X3 (Pin 1 Signal, Pin 2 Masse) hochohmig abgegriffen und die Oszillatorfrequenz mit dem Trimmkondensator C91 auf 32,768 kHz ± 3 Hz abgeglichen.

Der Abgleich erfolgt bei abgeschalteter Spannungsversorgung.

6.3 Fehlersuche

Häufige Ursache von Fehlfunktionen der Baugruppe ist die fehlerhafte Bestückung mit 0-Ω-Widerständen. Durch falsche Bestückung können Adreßleitungen oder die WR-Leitung nach Masse oder der Versorgungsspannung kurzgeschlossen werden. Deshalb sollten zuerst die 0-Ω-Widerstände überprüft werden.

Zur Lokalisierung defekter Bauteile wird zweckmäßigerweise in der folgenden Reihenfolge vorgegangen.

6.3.1 Überprüfung des Reset-Timings beider Prozessoren

Nach dem Einschalten des Geräts liefert das Netzteil das LRESIN-Signal. Dieses ist nach dem Einschalten "Low" und erreicht etwa 50 ms nach der Stabilisierung der geräteinternen 5 V den "High"-Pegel. Am Ausgang RESOUT der CPU muß dieser Impuls, synchronisiert mit dem Prozessor-Takt, ebenfalls erscheinen. Voraussetzung hierfür ist das Anschwingen des Taktgenerators (Signal CLKOUT der CPU mit 8 MHz). Fehlen die beiden Signale, so liegt ein Defekt in der CPU vor.

6.3.2 Asynchrone CPU (D9)

Nach dem Reset greift die CPU auf den EPROM-Satz D3/D4 zu. An den Pins CE und OE der beiden EPROMs müssen die L-Impulse der Chip-Select-Leitungen vorhanden sein.

Nach der Initialisierung der CPU erfolgt die Initialisierung der externen Hardware (Grafik-Controller). Zu diesem Zweck werden die Leitungen PCS0 und PCS1 aktiviert. Mit diesen Signalen kann die Funktion der Datenbus-Treiber überprüft werden.

Der Zugriff der CPU auf das Dualport-RAM läßt sich mit Hilfe der Signale PEB, RDB und WRB und der Speicherfreigabe AACKB bzw. ARDY (D9) kontrollieren. Wird ein Speicherzugriff verlangt (PEB und RDB bzw. WRB aktiv) dann geht zunächst das Signal ARDY der CPU auf L und der Prozessor erzeugt Wartezyklen.

Nach der Zuteilung des RAMs durch den DRAM-Controller (AACKB geht auf L) liegt am ARDY-Eingang der CPU H-Pegel an und die Erzeugung von Warte-Zyklen wird abgebrochen. Jetzt kann die CPU mit RD bzw. WR auf den Speicher zugreifen. Durch einen Defekt des DRAM-Controllers würde das Quittierungssignal AACKB fehlen und die CPU würde ohne Unterbrechung Wait-Zyklen erzeugen (ARDY ständig auf L-Pegel).

6.3.3 Synchrone CPU (D50)

Die Überprüfung der CPU entspricht sinngemäß dem Test des asynchronen Prozessors. Der EPROM-Zugriff der CPU nach dem Reset erfolgt mit UCS und kann an den Pins CE und OE an D60/D61 nachgemessen werden. Bei der Initialisierung der externen Hardware werden die Datenbus-Treiber D62/D63 und die CS-Signale PCS2 und PCS4 aktiviert. Auch hier kann die Funktion der Bustreiber kontrolliert werden.

Der DRAM-Zugriff erfolgt durch A19 (bei 256k*1). Der Handshake-Mechanismus entspricht dem der asynchronen CPU; hier werden lediglich die Signale PEA, WRA, RDA und AACKA bzw. SRDY verwendet. Zu beachten ist ferner, daß die Leitung SRDY mit der Wait-Logik der Echtzeituhr und dem Eingangssignal READY des Baugruppensteckers X21 "wired or" - verknüpft ist (mit zusätzlicher Synchronisierung durch D89B). Deshalb kann die Ursache für ein "Blockieren" der CPU auch beim Uhrenbaustein D90 oder dem extern eingespeisten Signal zu finden sein.

6.3.4 DRAM-Controller

Nach dem Reset muß D25 sechzehn Clock-Impulse am Pin 12 (MUX) erzeugen, mit dem das Schieberegister getaktet wird. Bei fehlenden Takt-Signalen liegt ein Defekt des DRAM-Controllers vor.

Die Funktion des Schieberegisters kann durch Vergleich der durchgeschobenen Signale mit dem Sollwort *0001 1110 0000 0000* getestet werden.

6.3.5 Echtzeit-Uhr

An X3/Pin 1 kann die Ausgangsfrequenz des internen Oszillators kontrolliert werden. Bei Zugriffen auf den Uhrenbaustein mit PCS6 muß das Signal SRDY auf L-Pegel abfallen. Mit Aktivierung von RD oder WR muß D90 seinen Ausgang RDY ebenfalls auf L-Pegel legen. Nach ca. 800 ns wird das Signal RDY von D90 wieder inaktiviert und der I/O-Zyklus kann abgeschlossen werden (siehe Bild 6-2).

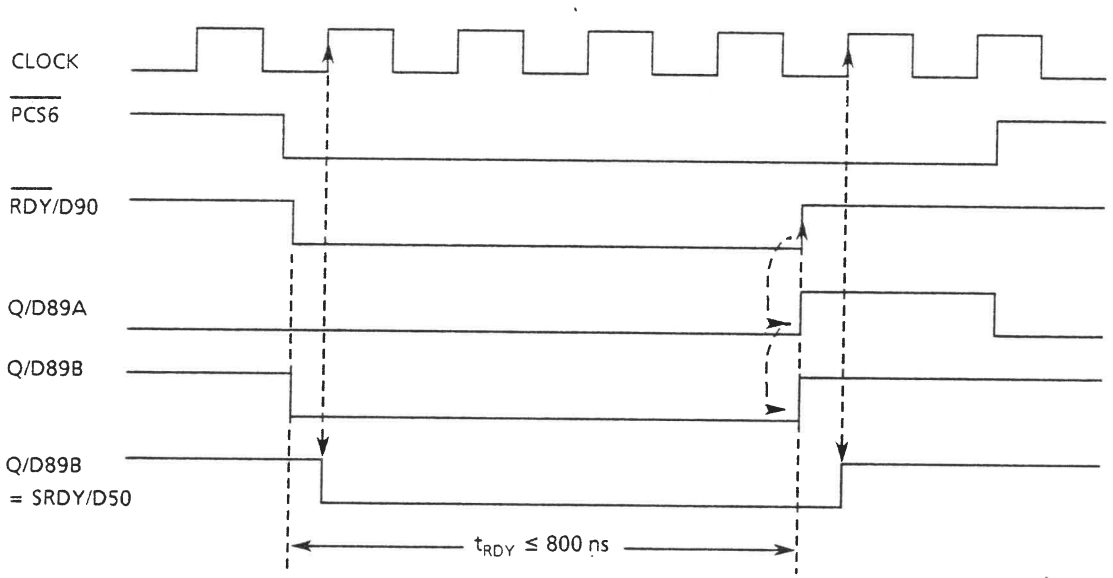


Bild 6-2 Zeitdiagramm Uhren-Zugriff

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Main Processor

810.2010.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Main Processor**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Summary	6.1
6.1.2	Processors	6.1
6.1.3	Dynamic Dual Port RAM Controller	6.2
6.1.4	Real-time Clock	6.3
6.1.5	Fitting with 0-Ω Resistors	6.3
6.1.6	Memory Allocation	6.4
6.1.6.1	Asynchronous Processor	6.4
6.1.6.2	Synchronous Processor	6.4
6.2	**Testing and Adjustment**	6.6
6.3	**Troubleshooting**	6.6
6.3.1	Checking the Reset Timing of the Two Processors	6.6
6.3.2	Asynchronous CPU (D9)	6.6
6.3.3	Synchronous CPU (D50)	6.6
6.3.4	DRAM Controller	6.7
6.3.5	Real-time Clock	6.7

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Main Processor

(See circuit diagram 805.0012 S)

6.1 Function Description

6.1.1 Summary

The main processor module has two 80186 processors with a clock frequency of 8 MHz, a dual-port RAM controller 8207 for the dynamic RAMs, a 16-bit wide memory bank with 64K 1-bit or 256K 1-bit RAMs and a 58167 clock IC. It is also possible to fit local EPROMs and static RAMs for each processor, as well as corresponding latches and bus drivers (address bus, data bus, control bus, interrupt lines) (see Fig. 6-1).

The dual-port characteristic of the DRAM controller means that both processors have access to the common memory area. Each CPU contains its own clock generator with a 16-MHz crystal so that the two processors operate asynchronously. The DRAM controller is provided with the clock of the CPU D50. Processor D50 is therefore described as synchronous and D9 as asynchronous processor.

The power supply to the clock IC and the CMOS RAMs D58/D59 has a battery back-up so that no information is lost when the power supply is switched off.

6.1.2 Processors

In addition to the actual processor unit with address, data and control lines, the 80186 CPU contains additional input/output hardware such as chip select logic for memories and I/0 address areas, an interrupt controller for connecting two external controllers 8259 and processing CPU-internal interrupts, a two-channel DMA controller with programmable data width (byte/word) and memory or I/0 addressing. Three 16-bit counters/timers are also provided, two of the timers have external control inputs and outputs.

External pins of the module are decoupled as far as possible from the inputs and outputs of the CPUs by driver gates. Corresponding 0-Ω resistors in the address, RD and WR lines can be used to adapt the module to the various types of RAM and EPROM.

Some of the chip select lines provided by the processors are already used on the module, the remaining CS signals are available on the module connectors for external use.

The following lines are used internally in the asynchronous processor D9:

Line	Function
$\overline{\text{UCS}}$	Upper memory chip select Activation of EPROM D3/D4
$\overline{\text{LCS}}$	Mid-range memory chip select 0 Activation of dynamic RAM (dual port RAM) Driving of the DRAM controller by the CPU is designed such that the processor can only access the lower 128K even when fitted with 256K 1-bit components.
$\overline{\text{MCS0}}$	Lower memory chip select Activation of static RAM/EPROM D1/D2

The following lines are used internally with the synchronous processor D50:

Line	Function
$\overline{\text{UCS}}$	Upper memory chip select Activation of EPROM D60/D61
$\overline{\text{MCS3}}$	Mid-range memory chip select 3 Activation of EPROM D84/D85
$\overline{\text{MCS2}}$	Mid-range memory chip select 2 Activation of EPROM D82/D83
$\overline{\text{MCS1}}$	Mid-range memory chip select 1 Activation of EPROM D80/D81
$\overline{\text{LCS}}$	Mid-range memory chip select 0 Activation of RAM socket D58/D59
$\overline{\text{A19} \wedge \text{LCS}}$	Activation of dynamic RAM (dual port RAM)
$\overline{\text{PCS6}}$	Peripheral chip select 6 Activation of 58167 clock IC

The lines PCSO, PCS1, PCS2, PCS4 and PCS5 can be used as required. PCS3 (connected on the motherboard to the interrupt 3 input of the asynchronous CPU) is used for communication with the processor D9 whose interrupt input must operate in edge-triggered mode in order to detect the positive edge of the CS signal (R54 fitted, R53 not fitted).

6.1.3 Dynamic Dual Port RAM Controller

The 8207 dynamic RAM controller (D25) connects both processors to the dynamic RAM of 128 or 512 Kbyte. From the many different operating modes of the 8207, the so-called status interface is used on the module where the status lines SO, S1 and S3 of both processors are connected to the corresponding inputs WRA, RDA, PCTLA or WRB, RDB, PCTLB. This mode is set by reading the High level at the inputs PCTLA and PCTLB at the end of the reset pulse. The remaining operating parameters are programmed using the shift register D20. The logic levels present at the data inputs are loaded into the shift register by the reset pulse. The DRAM controller generates 16 shift pulses at output MUX at the end of the reset pulse in order to read in the shift register via input PDI. The total length of the programming word is 16 bit (8 bits are followed by "0") and is *0001 1110 0000 0000*. This corresponds to the following setting:

Bit	Function
0	No ECC mode (ECC = error correction code)
0	Port A: synchronous operation
0	Port B: asynchronous operation
1	Slow cycle (8086/80186 operating mode)
1	Slow RAM (access time of RAMs 150 ns)
1	RAM bank control such that pins BS0 and BS1 hard-
1	wired to Low level, lines RAS0 and CAS0 ar active for RAM bank 0.
0	Refresh rate variation 0 %, i.e. one refresh cycle
0	per 188 clock cycles.
0	Long refresh period (for components with 4 ms refresh period)
0	No extension of memory timing
0	Fast CPU clock frequency, i.e. 8 MHz with 80186
0	Port priority: the last active port has priority
0	Test mode off
0	Reserved
0	Reserved

Since the asynchronous processor is not synchronized with the clock of the DRAM controller, certain control signals of the asynchronous CPU are synchronized by D flip-flops with the clock of the 8207 RAM controller (i.e. mostly extended) in order to satisfy the timing requirements for the 8207.

The output MUX of the 8207 controls the data and address drivers of the two CPUs. The additional NAND gates D21.I/II/III ensure that the drivers of the two CPUs can never be active simultaneously even as a result of the delay times of the control signals.

6.1.4 Real-time Clock

The IC 58167 has its own crystal generator, a 24-hour clock, a date display and programmable interrupt generation. The bus speed is matched to the relatively slow clock IC by the 58167 output RDY and the following D flip-flops D89.A and B.

The crystal oscillator frequency can be adjusted to the nominal value using the trimming capacitor C91.

The clock IC is switched to power down mode if the operating voltage is switched off and the power supply is switched over from the power pack to the lithium battery of the microprocessor board.

6.1.5 Fitting with 0-Ω Resistors

Explanation:

B Fitted
– Not fitted
X Don't care
* R3, R35 not fitted, R3/2 connected to R35/2

EPROM D3/D4

Type	R1	R2
2764, 27128	B	–
27256	–	B

EPROM D60/D61

Type	R13	R14	R15	R16
2764, 27128	B	–	–	B
27256	–	B	–	B
27512	–	B	B	–

EPROM D80/D81

Type	R110	R111	R112	R113
2764, 27128	–	–	B	B
27256	B	–	–	B
27512	B	B	–	–

EPROM D82/D83

Type	R114	R115	R116	R117
2764, 27128	–	–	B	B
27256	B	–	–	B
27512	B	B	–	–

EPROM D84/D85

Type	R118	R119	R120	R121
2764, 27128	–	–	B	B
27256	B	–	–	B
27512	B	B	–	–

RAM D58/D59 (with battery back-up)

Type	R31	R32	R33	R34	R39	R40	R41	R42
6116	–	B	–	–	B	–	–	–
6264	–	–	–	–	–	B	–	–

RAM D1/D2

Type	R3	R4	R35	R36	R37	R38
6116	B	–	–	B	–	–
2764, 27128	–	B	B	–	–	B
27256	–	B	–	–	B	B

DRAM controller D25

Type	R21	R22	R23	R24	R25	R26
4164 (64k*1)	–	B	–	B	–	B
48256 (256k*1)	B	–	B	–	B	–

Ext. interrupt buffer of asynchronous processor

Interrupt	R52	R53	R54	R55
INT2	B	X	X	–
INTA0	–	X	X	B
INT3	X	B	–	X
INTA1	X	–	B	X

6.1.6 Memory Allocation

6.1.6.1 Asynchronous Processor

Leitung	Range	Type
$\overline{UCS}$	FC000 – FFFFF F8000 – FFFFF F0000 – FFFFF E0000 – FFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{MCS0}$	80000 – 83FFF 80000 – 87FFF 80000 – 8FFFF	2764 27128 27256
$\overline{LCS}$	00000 – 1FFFF	81256
$\overline{PCS0}$ $\overline{PCS1}$ $\overline{PCS2}$ $\overline{PCS3}$ $\overline{PCS4}$ $\overline{PCS5}$ PCS6	0000 – 007F 0080 – 00FF 0100 – 017F 0180 – 01FF 0200 – 027F 0280 – 02FF 0300 – 037F	

6.1.6.2 Synchronous Processor

Leitung	Range	Type
$\overline{UCS}$	FC000 – FFFFF F8000 – FFFFF F0000 – FFFFF E0000 – FFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{MCS3}$	F8000 – FBFFF F0000 – F7FFF E0000 – EFFFF Not used	2764 27128 27256 27512
$\overline{MCS2}$	F4000 – F7FFF E8000 – EFFFF D0000 – DFFFF C0000 – DFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{MCS1}$	F0000 – F3FFF E0000 – E7FFF C0000 – CFFFF A0000 – BFFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{MCS0}$	EC000 – EFFFF E0000 – E7FFF C0000 – CFFFF 80000 – 9FFFF	2764 27128 27256 27512
$\overline{A19 \wedge LCS}$	04000 – 1FFFF 04000 – 7FFFF	81256
PCS0 PCS1 PCS2 PCS3 PCS4 PCS5 PCS6	8000 – 807F 8080 – 80FF 8100 – 817F 8180 – 81FF 8200 – 827F 8280 – 82FF 8300 – 837F	

Main processor module

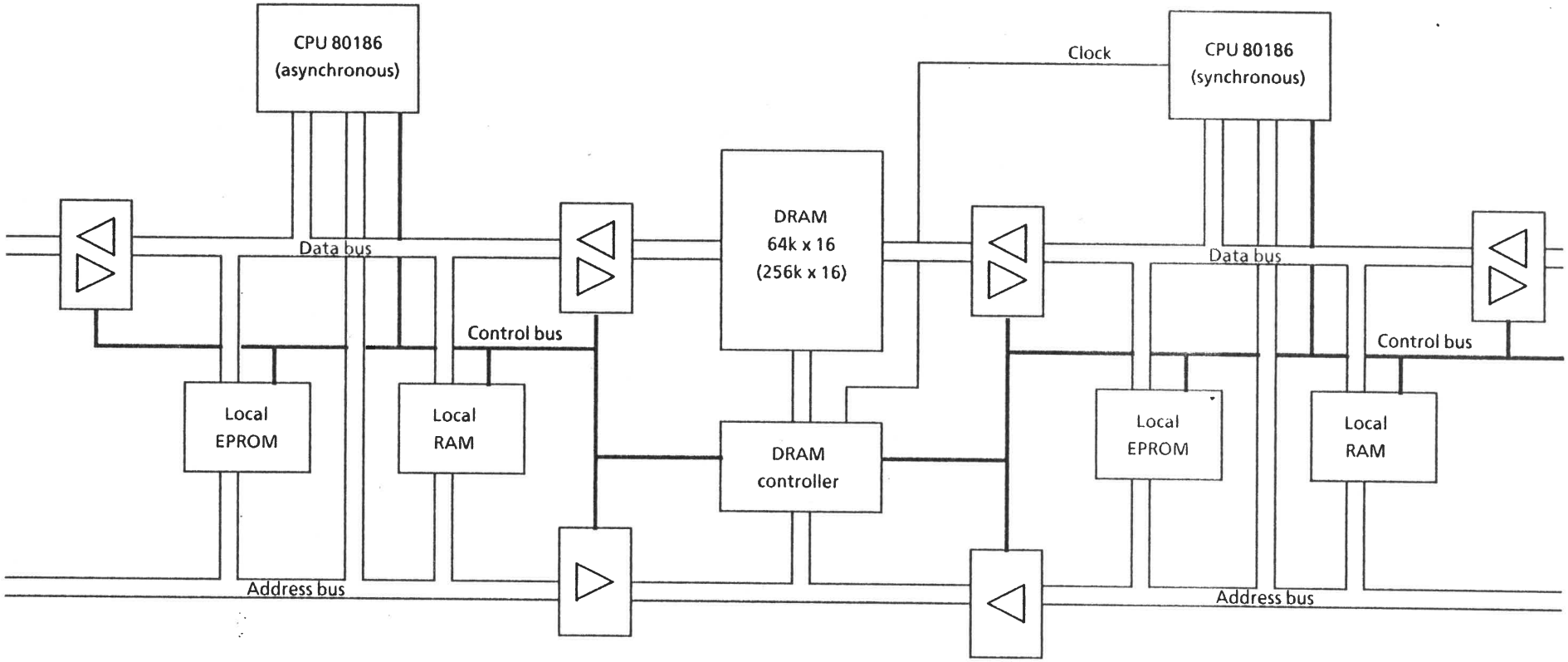


Fig. 6-1 Block diagram of main processor module

6.2 Testing and Adjustment

In order to adjust the clock crystal oscillator, the oscillator output signal is tapped at high impedance at connector X3 (signal at pin 1, ground at pin 2) and the oscillator frequency adjusted to 32.768 kHz ± 3 Hz using the trimming capacitor C91.

The adjustment is made with the AC power supply switched off.

6.3 Troubleshooting

A common cause of malfunctions in the module is the faulty fitting of 0-Ω resistors which could cause address lines or the WR line to be short-circuited to ground or to the power supply. The 0-Ω resistors should therefore be checked first.

It is advisable to proceed in the following sequence in order to locate faulty components.

6.3.1 Checking the Reset Timing of the Two Processors

The power pack outputs the signal LRESIN on power-up. This is Low after switching on and becomes High approx. 50 ms after stabilization of the internal 5-V supply. This pulse must also appear, synchronized with the processor clock, at output RESOUT of the CPU. A precondition is that the clock generator has built up (signal CLKOUT of CPU with 8 MHz). The CPU is faulty if both signals are missing.

6.3.2 Asynchronous CPU (D9)

Following the reset, the CPU accesses the EPROMs D3/D4. The Low pulses of the chip select lines must be present at pins CE and OE of the two EPROMs.

The external hardware (graphics controller) is initialized following initialization of the CPU. The lines PCSO and PCS1 are activated for this purpose. The function of the data bus drivers can be checked using these signals.

CPU access to the dual-port RAM can be checked using the signals PEB, RDB and WRB and the memory enable AACKB or ARDY (D9). If a memory access is requested (PEB and RDB or WRB active), the signal ARDY of the CPU first becomes Low and the processor generates wait cycles.

Once the RAM has been assigned by the DRAM controller (AACKB becomes Low), High level is present at the ARDY input of the CPU and the generation of wait cycles is terminated. The CPU can now access the memory using RD or WR. The acknowledgement signal AACKB would be missing if there were a fault in the DRAM controller and the CPU would continuously generate wait cycles (ARDY constantly at Low).

6.3.3 Synchronous CPU (D50)

The CPU is tested in a similar manner to the asynchronous processor. The EPROM access of the CPU following the reset is made with UCS and can be measured at pins CE and OE on D60/D61. The data bus drivers D62/D63 and the CS signals PCS2 and PCS4 are activated when the external hardware is initiated. The function of the bus drivers can also be checked here.

The DRAM is accessed by A19 (with 256K x 1). The handshake corresponds to that of the asynchronous CPU; in this case only the signals PEA, WRA, RDA and AACKA or SRDY are used. It should also be noted that the line SRDY is wired-ORed with the wait logic of the real-time clock and the input signal READY of the module connector X21 (with additional synchronization by D89B). Thus the cause for the blocking of the CPU could also be in the clock IC D90 or the externally applied signal.

6.3.4 DRAM Controller

D25 must generate 16 clock pulses at pin 12 (MUX) following the reset; these are used to clock the shift register. The DRAM controller is faulty if the clock signals are missing.

The shift register function can be checked by comparing the signals shifted through with the nominal word *0001 1110 0000 0000*.

6.3.5 Real-time Clock

The output frequency of the internal oscillator can be checked at X3/pin 1. The signal SRDY must drop to Low when the clock IC is accessed with PCS6. D90 must also set its output RDY to Low when RD or WR is activated. The signal RDY is again inactivated by D90 after approx. 800 ns and the I/O cycle can be terminated (see Fig. 6-2).

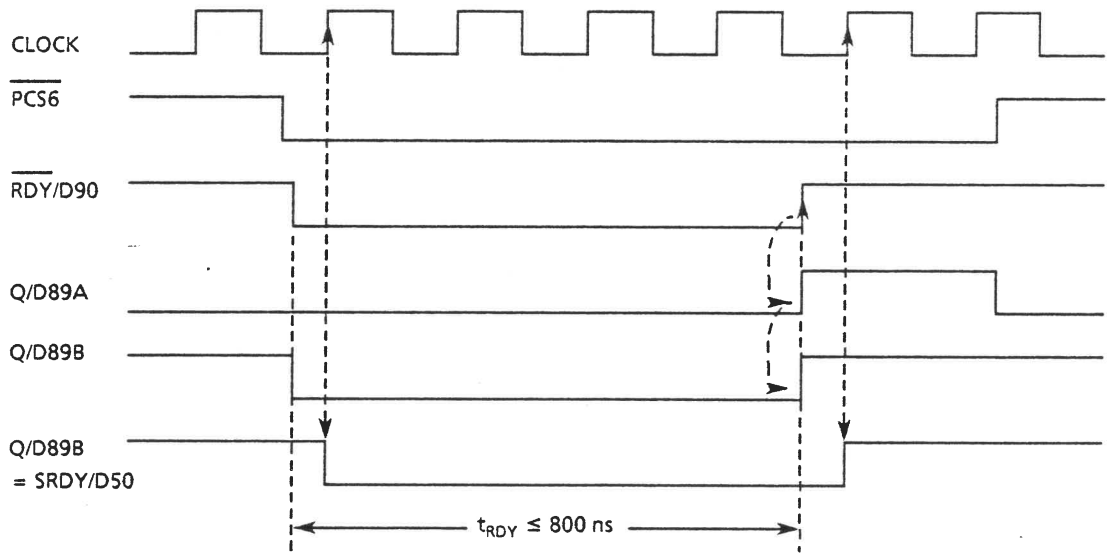


Fig. 6-2 Clock access timing

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.0012 S				
B1	EQ 16,000000MHZ CL30HC43U CRYSTAL 16MHZ	EQ 091.0321	KRISTALLVE	N. R&S SACHNUMMER	
B2	EQ 16,000000MHZ CL30HC43U CRYSTAL 16MHZ	EQ 091.0321	KRISTALLVE	N. R&S SACHNUMMER	
B3	EQ 32,768KHZ CL12,5 RD3X8 CRYSTAL 32,768MHZ	354.5210	SE	R&S-ZCHNG.354.5210	
C1	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
..9					
C12	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C14	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C16	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C20	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C21	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C25	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C26	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C29	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
..46					
C48	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C50	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C52	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C54	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C56	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
..61					
C64	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C70	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C74	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C80	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C81	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C82	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C83	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C90	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6464	VALVO	2222 678 10229	
C91	CT 24 PF N1500LIEG.ABGL.O TRIMMER	CT 037.9782	STETTNER	7S-TRIK003/6/30N1500	
C800	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C810	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C820	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C830	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C840	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C850	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
D1	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW. SEE COMPONENTSPLAN	651.6701.90			
D2	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW. SEE COMPONENTSPLAN	651.6701.90			
D3	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW. SEE COMPONENTSPLAN	651.6701.90			
D4	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW. SEE COMPONENTSPLAN	651.6701.90			

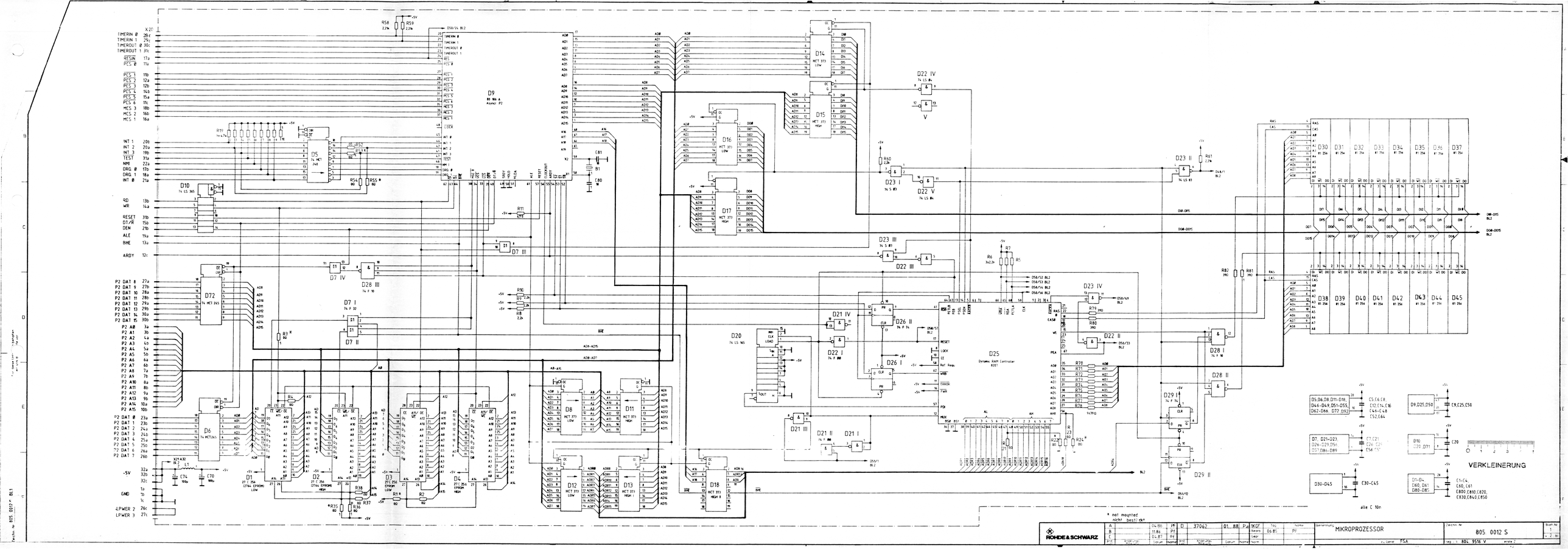
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

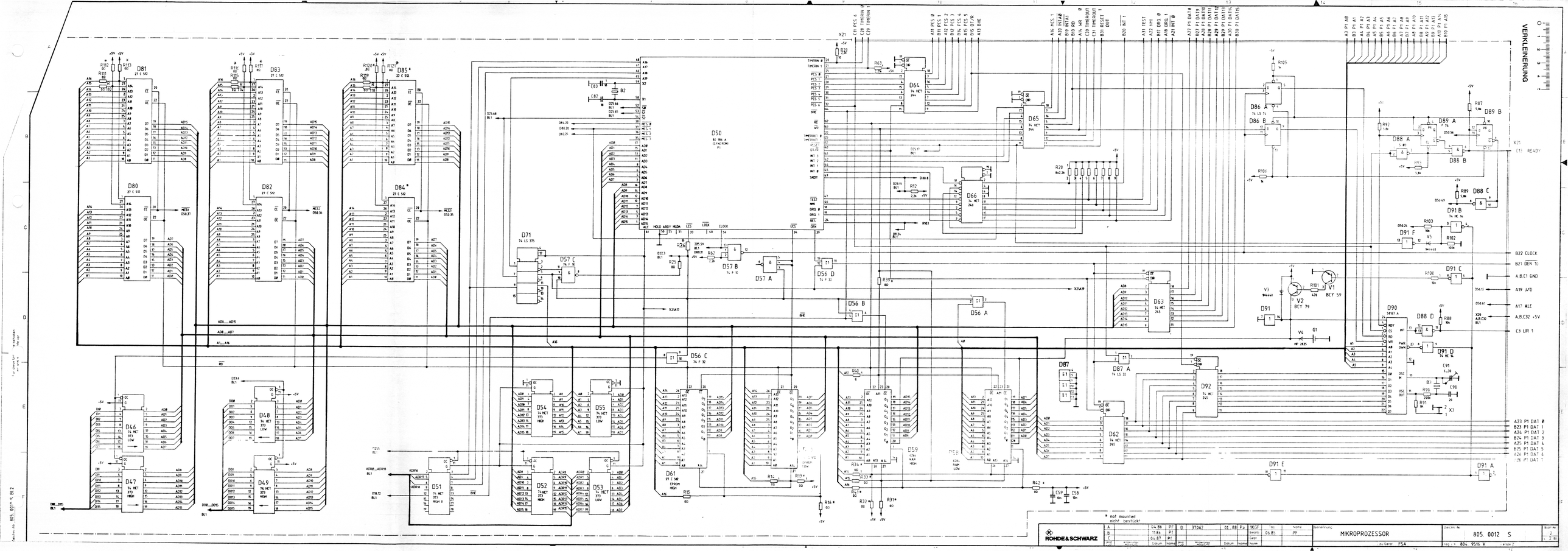
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D5	BL PC74HCT240P 8XINV.BUF BUFFER	BL 807.6224	VALVO	PC74HCT240P	
D6	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D7	BL 74F32PC 4X2IN.ORG. QUAD 2-INP. OR. GATE	BL 344.7155	FAIRCHILD	74F32PC	
D8	BL PC74HCT373P 8XD-LATCH OCTAL D-TYPE LATCH	BL 571.3488	VALVO	PC74HCT373P	
D9	BC R80186 16B.CPU CPU	BC 393.1211	AMD	R80186	
D10	BL SN74LS365AN 6XBUS-DRIV SN74LS365AN BUS-DRIVER	328.2269	TEXAS	SN74LS365AN	
D11 ..18	BL PC74HCT373P 8XD-LATCH OCTAL D-TYPE LATCH	BL 571.3488	VALVO	PC74HCT373P	
D20	BL SN74LS165N 8BIT-S.REG. SN74LS165N 8BIT-S.REG.	353.3088	TEXAS	SN74LS165N	
D21	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D22	BL SN74LS04N 6/INVERTER HEXINVERTER	266.2010	TEXAS	SN74LS04N	
D23	BL SN74S03N 4X2IN NAND NAND GATE O.C.	344.7084	TEXAS	SN74S03N	
D25	BC R8207-8 DRAM CONTR ADV.DYN.RAM CONTROLLER	393.1228	INTEL	C8207-2 (ALT)	
D26	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D28	BL 74F10PC 3X3IN.NANDG TRIPLE 3-IN NAND GATE	BL 344.7078	FAIRCHILD	74F10PC	
D29	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D30 ..45	BC 81256-12 256KX1 DRAM DRAM	BC 376.1200	FUJITSU	MB81256-12P	
D46 ..49	BL PC74HCT373P 8XD-LATCH OCTAL D-TYPE LATCH	BL 571.3488	VALVO	PC74HCT373P	
D50	BC R80186 16B.CPU CPU	BC 393.1211	AMD	R80186	
D51 ..55	BL PC74HCT373P 8XD-LATCH OCTAL D-TYPE LATCH	BL 571.3488	VALVO	PC74HCT373P	
D56	BL 74F32PC 4X2IN.ORG. QUAD 2-INP. OR. GATE	BL 344.7155	FAIRCHILD	74F32PC	
D57	BL 74F10PC 3X3IN.NANDG TRIPLE 3-IN NAND GATE	BL 344.7078	FAIRCHILD	74F10PC	
D58	BC HM6264LP15 8KX8 SRAM SRAM	BC 344.7410	HITACHI	HM6264LP15	
D59	BC HM6264LP15 8KX8 SRAM SRAM	BC 344.7410	HITACHI	HM6264LP15	
D60	BC 27C512-20 64KX8 EPROM EPROM	669.2808	FUJITSU	MBM27C512-20ZX	
D61	BC 27C512-20 64KX8 EPROM EPROM	669.2808	FUJITSU	MBM27C512-20ZX	
D62	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D63	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D64	BL SN74LS244N 8XBUS-TREIB IC 8XBUS DRIVER	092.8984	TEXAS	SN74LS244N	
D65	BL SN74LS244N 8XBUS-TREIB IC 8XBUS DRIVER	092.8984	TEXAS	SN74LS244N	
D66	BL PC74HCT240P 8XINV.BUF BUFFER	BL 807.6224	VALVO	PC74HCT240P	
D71	BL SN74LS375N 2X2BIT-D-RG DUAL 2BIT-D-LATCH	328.2281	TEXAS	SN74LS375N	
D72	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D80 ..85	BC 27C512-25Z 64KX8 EPROM EPROM	BC 007.6991	FUJITSU	MBM27C512-25Z	
D86	BL SN74LS74AN 2/D-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN74LS74N	266.7934	TEXAS	SN74LS74N	
D87	BL SN74LS32N 4/2INP.OR IC OR GATE SN74LS32N	266.4687	TEXAS	SN74LS32N	
D88	BL SN74S03N 4X2IN NAND NAND GATE O.C.	344.7084	TEXAS	SN74S03N	
D89	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D90	BC MM58167AN ECHTZEITUHR REALTIME CLOCK	354.5232	NSC	MM58167AN	
D91	BL MM74HC14N 6XINV.SCHM HEX INV.SCHMITT TRIGGER	BL 099.9492	NSC	MM74HC14N	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D92	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
G1	EB 3,4V LITHIUM-BATTERIE LI BATTERY	565.1687	SAFT	LS 3 CNA	
L1	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
R1	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R2	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R3	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R4	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R5	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R6	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R7	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R8 ..10	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R11	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R12	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R13	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R14	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R15	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R16	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R19	RN 9X2,2KOHM+-2%SIL10 H5 RESISTOR NETWORK	RN 099.5922	BOURNS	4310R-101-222	
R20	RN 9X2,2KOHM+-2%SIL10 H5 RESISTOR NETWORK	RN 099.5922	BOURNS	4310R-101-222	
R21	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R22	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R23	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R25	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R26	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R31	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R32	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R33	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R34	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R35	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R36	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R37	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R38	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R39	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R40	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R41	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R42	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R52	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R53	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R54	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R55	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R58 ..63	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R70 ..82	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9420	DRALORIC	SMA0207/39,2OHM-F-D	
R87	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R88	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R89	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R90	RL 0,35W 200KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2235	DRALORIC	SMA0207/200K-F-D	
R91	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R92	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R93	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R100	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R101	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R102	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R103	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R105	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R106	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R110	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R111	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R112	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R113	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R114	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R115	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R116	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R117	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R118	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R119	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R120	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R121	RL 0-OHM-WIDERST. 0204 O-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
V1	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V2	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V3	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V4	AE 5082-2835 SCHOTTKY DIODE	AE 263.8430	HEWLETT-P.	5082-2835	
V5	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
X3	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X20	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
					- ENDE -


X20
TIMERIN 0
TIMERIN 1
TIMEROUT 0
TIMEROUT 1
RESIN
PCS 0
PCS 1
PCS 2
PCS 3
PCS 4
PCS 5
PCS 6
MCS 3
MCS 2
MCS 1
INT 1
INT 2
INT 3
TEST
NMI
DRQ 0
DRQ 1
INT 0
RD
WR
RESET
DT/R
DEN
ALE
BHE
ARDY
P2 DAT 8
P2 DAT 9
P2 DAT 10
P2 DAT 11
P2 DAT 12
P2 DAT 13
P2 DAT 14
P2 DAT 15
P2 A0
P2 A1
P2 A2
P2 A3
P2 A4
P2 A5
P2 A6
P2 A7
P2 A8
P2 A9
P2 A10
P2 A11
P2 A12
P2 A13
P2 A14
P2 A15
P2 DAT 0
P2 DAT 1
P2 DAT 2
P2 DAT 3
P2 DAT 4
P2 DAT 5
P2 DAT 6
P2 DAT 7
-5V
GND
LPWER 2
LPWER 3
D9
80 186 A
Asynr P2
D10
74 LS 365
D72
74 HCT 245
D5
74 HCT 240
D6
74 HCT245
D1
27 - 256
(2764 EPROM)
LOW
D2
27 - 256
(2764 EPROM)
HIGH
D3
27C 256
EPROM
LOW
D4
27C 256
EPROM
HIGH
D7 III
D7 IV
D28 III
74 F 10
D7 I
74 F 32
D7 II
D8
HCT 373
LOW
D11
HCT 373
HIGH
D12
HCT 373
LOW
D13
HCT 373
HIGH
D14
HCT 373
LOW
D15
HCT 373
HIGH
D16
HCT 373
LOW
D17
HCT 373
HIGH
D18
HCT 373
HIGH
D20
74 LS 165
D21 IV
D21 III
D21 II
D21 I
74 F 08
D26 II
74 F 74
D26 I
D25
Dynamic RAM Controller
82C1
D22 IV
74 LS 04
V
D23 II
74 LS 03
D23 I
D22 V
D23 III
74 S 81
D22 III
D23 IV
D22 II
D22 I
74 F 08
D28 I
74 F 10
D28 II
D29 I
74 F 74
D29 II
D30
41 256
D31
41 256
D32
41 256
D33
41 256
D34
41 256
D35
41 256
D36
41 256
D37
41 256
D38
41 256
D39
41 256
D40
41 256
D41
41 256
D42
41 256
D43
41 256
D44
41 256
D45
41 256
DB0-DB15
DB0-DB15 BL2
VERKLEINERUNG
0 1 2 3
alle C 10n
* not mounted
nicht bestückt
ROHDE & SCHWARZ
MIKROPROZESSOR
805 0012 S
804 9516 V
FSA
37062
01.88
06.85
PF
Bearb.
Gepr.
Norm.
Benennung
Zeichn.-Nr.
Blatt-Nr.
Ers. f.
Ers. d.
Änderung
Datum
Name
Index



* not mounted
nicht bestückt

A		04.86	PF	D	37062	01..88	Pa	3KGF	Tel.	Name	Benennung: MIKROPROZESSOR
B		11.86	PF					Records	06.85	PF	
C		04.87	PF					Gepr.			
Änd.	Änderungen	Datum	Name	Änd.	Änderungen	Datum	Name	Norm			Zu Gerät: FSA

ROHDE & SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 805 0011 S

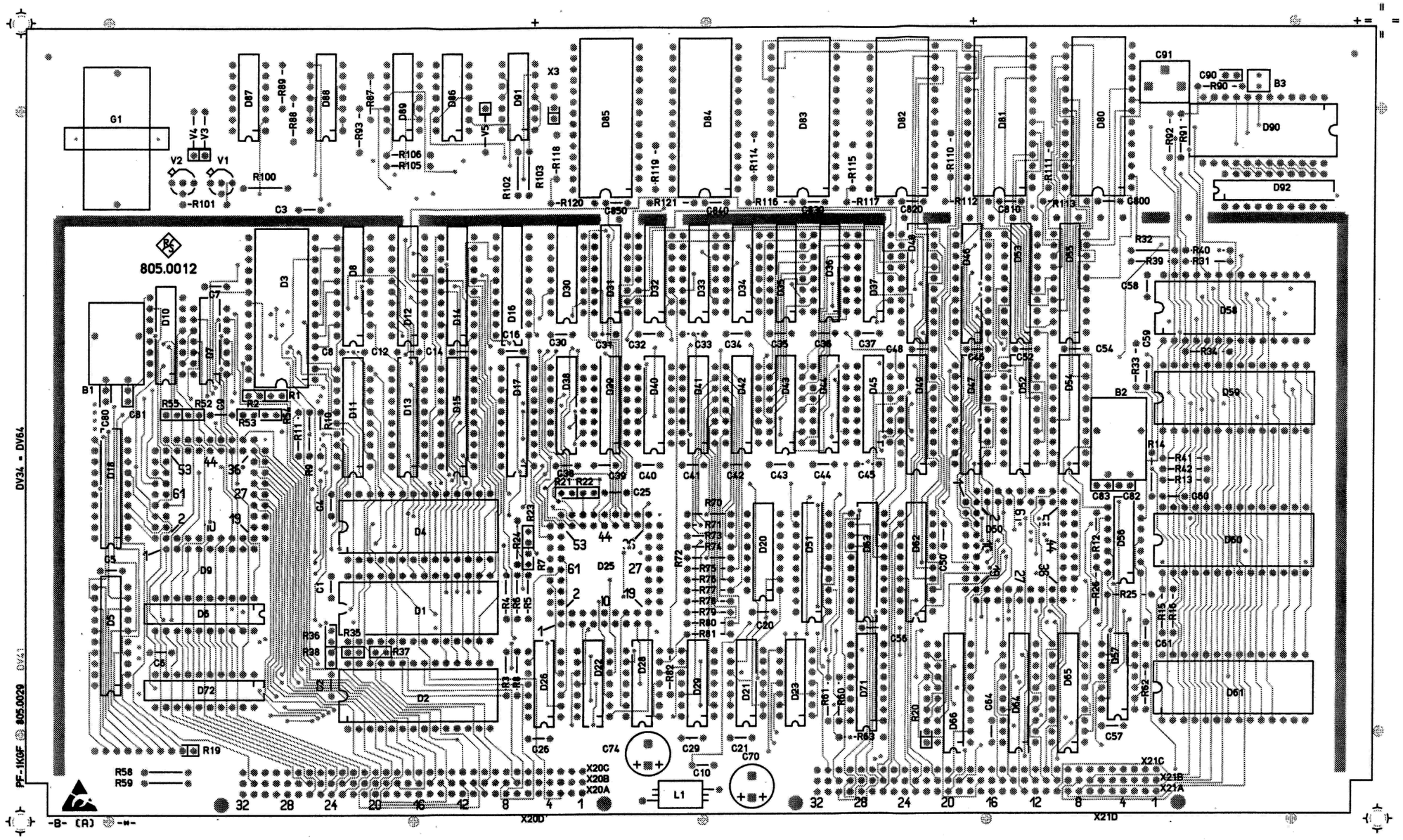
Sachnummer: 805 0012 S

Ersatz für:

Ersatz durch:

Blatt-Nr. 2 v. 2 Bl.

Freig. z. K. 804 9516 V Ersatz 2



DV 41

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
E		04.87	PF

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

	Tag	Name
1KGF		
Bearb.	04.87	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: MAIN - PROZESSOR

Z

ROHDE&SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 805.0012.01 EE

Blatt-Nr. 2 v. Bl.

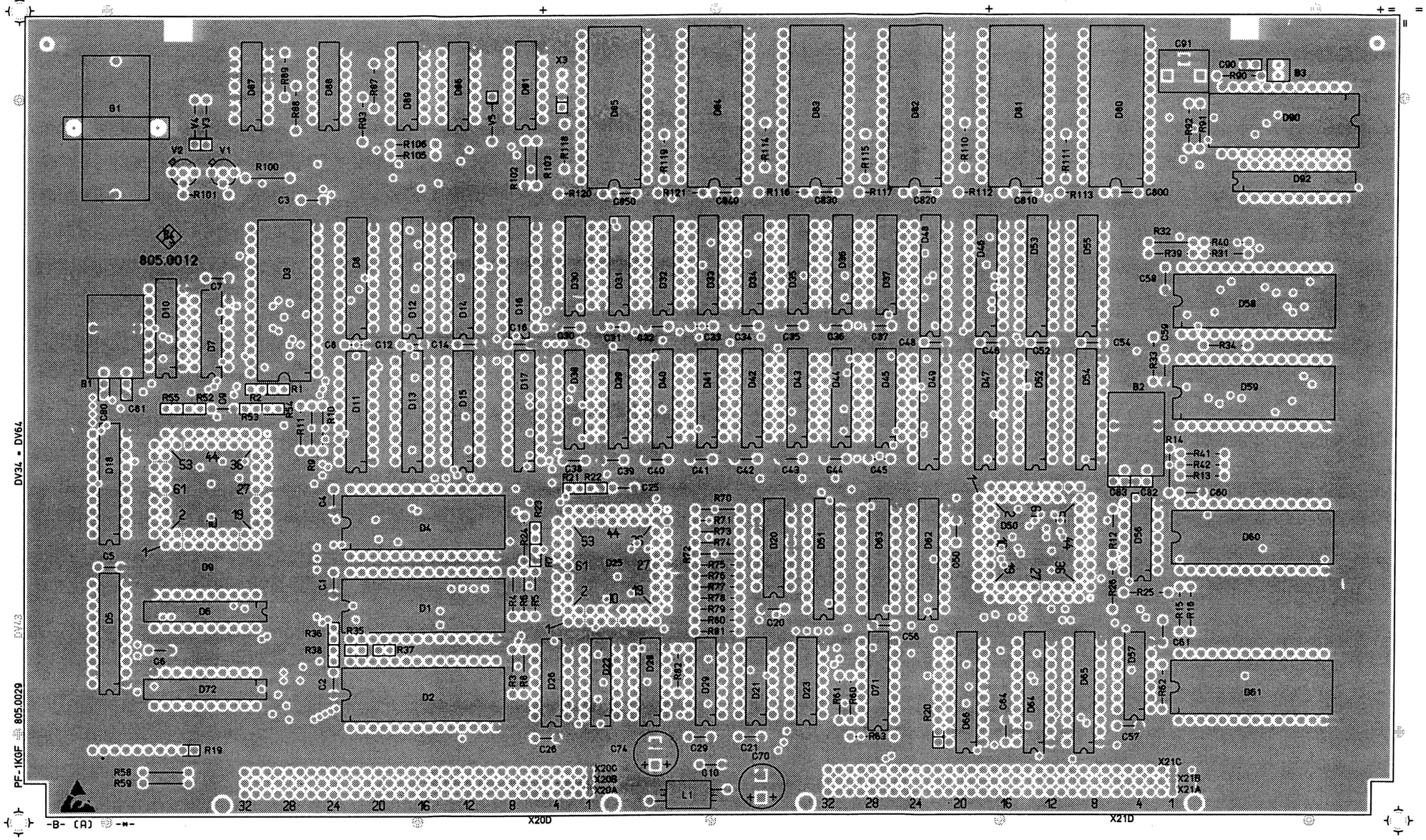
zu Gerät FSA

reg. i. V. 804.9516 V

erste Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



DV 43

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

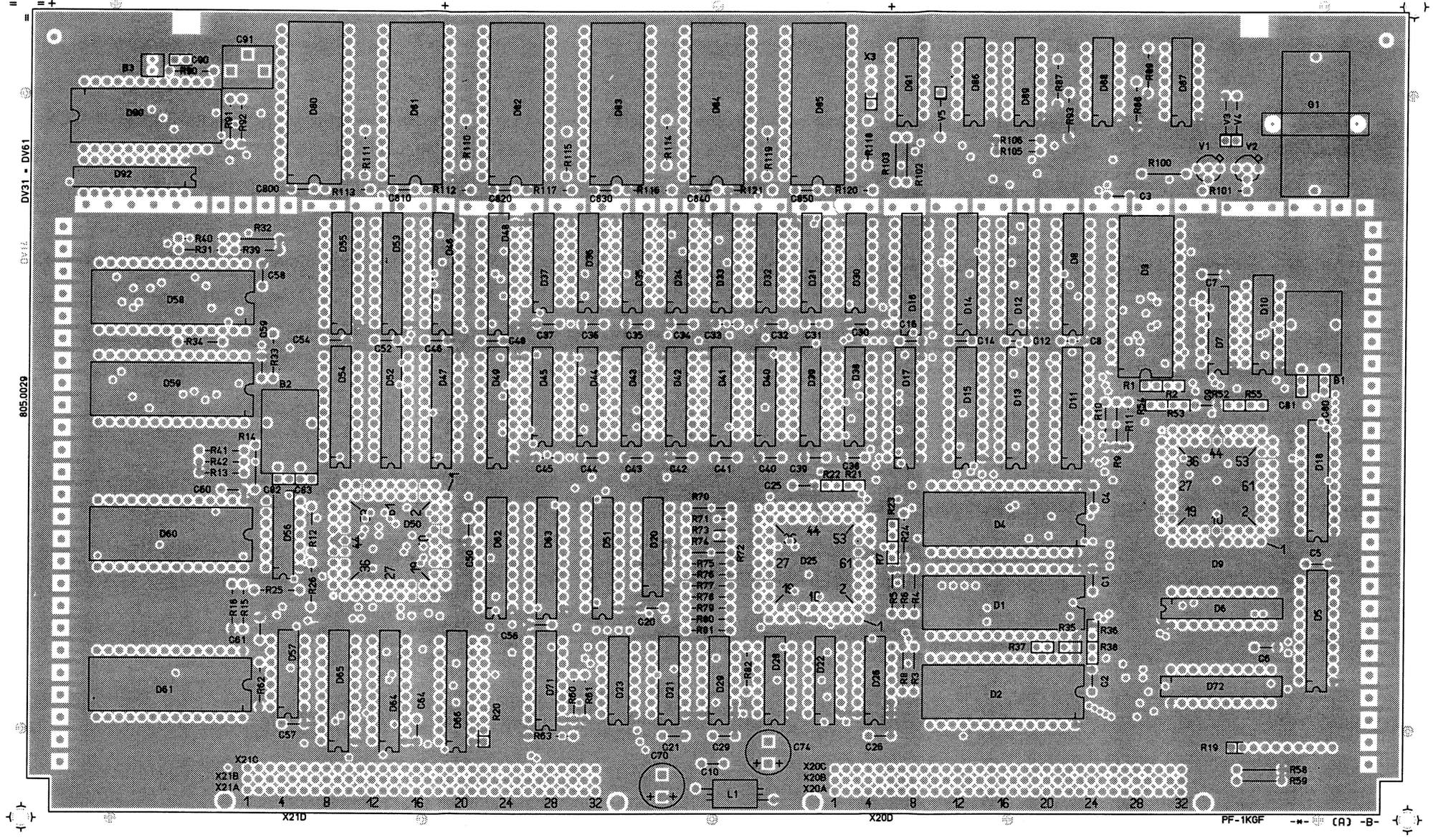
VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

(herzu HVC 250)

E		04.87	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: MAIN - PROZESSOR — Z
				Bearb.	04.87	PF	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 805.0012.01 EE	Blatt-Nr. 3 v. Bl.
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 804.9516 V	erste Z.



DV 14

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
E		04.87	PF

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	04.87	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: MAIN - PROZESSOR

Z

ROHDE&SCHWARZ

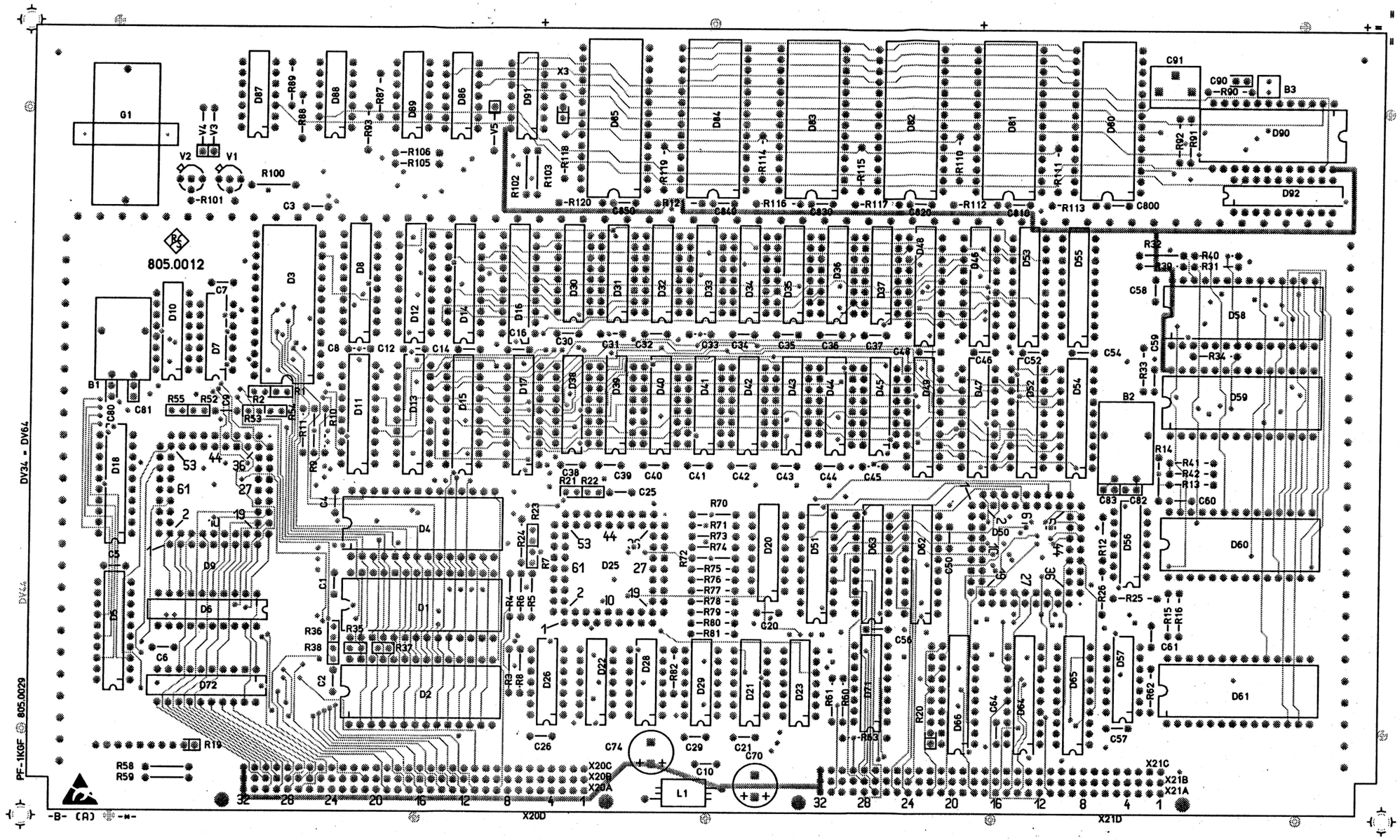
zu Gerat FSA

Zeichn.-Nr. 805.0012.01 EE

Blatt-Nr. 4 v. Bl.

reg. i. V. 804.9516 V erste Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



DV 44

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

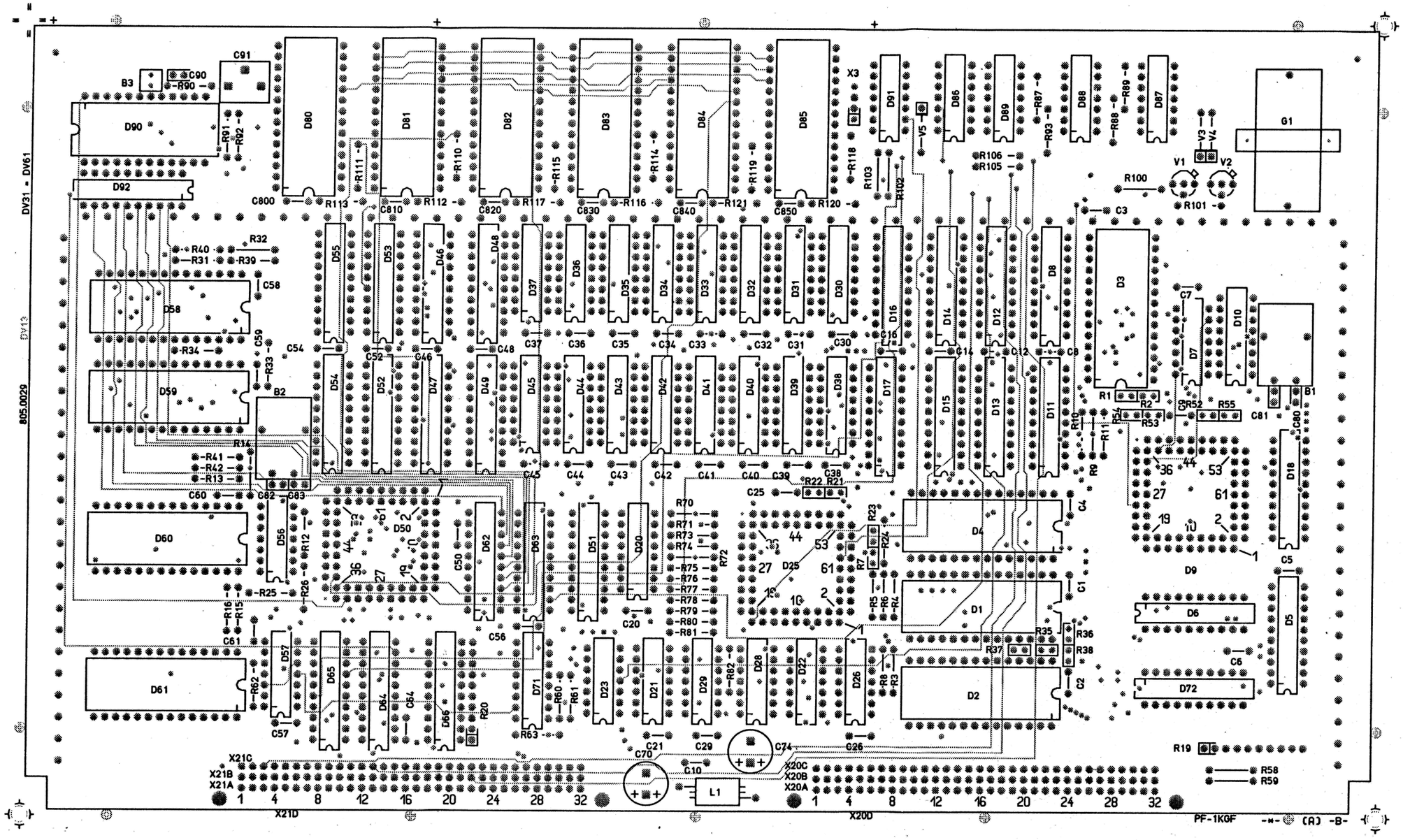
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

E		04.87	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1
						Halbzeug, Werkstoff
				1KGF	Tag	Name
				Bearb.	04.87	PF
				Gepr.		
				Norm		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Benennung: MAIN - PROZESSOR
				zu Gerät FSA		Zeichn.-Nr. 805.0012.01 EE; Blatt-Nr. 5 v. Bl.
						reg. i. V. 804.9516 V; erste Z.

Z

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor.



DV 13

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
E		04.87	PF

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	04.87	PF
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

Benennung: MAIN-PROZESSOR

Z

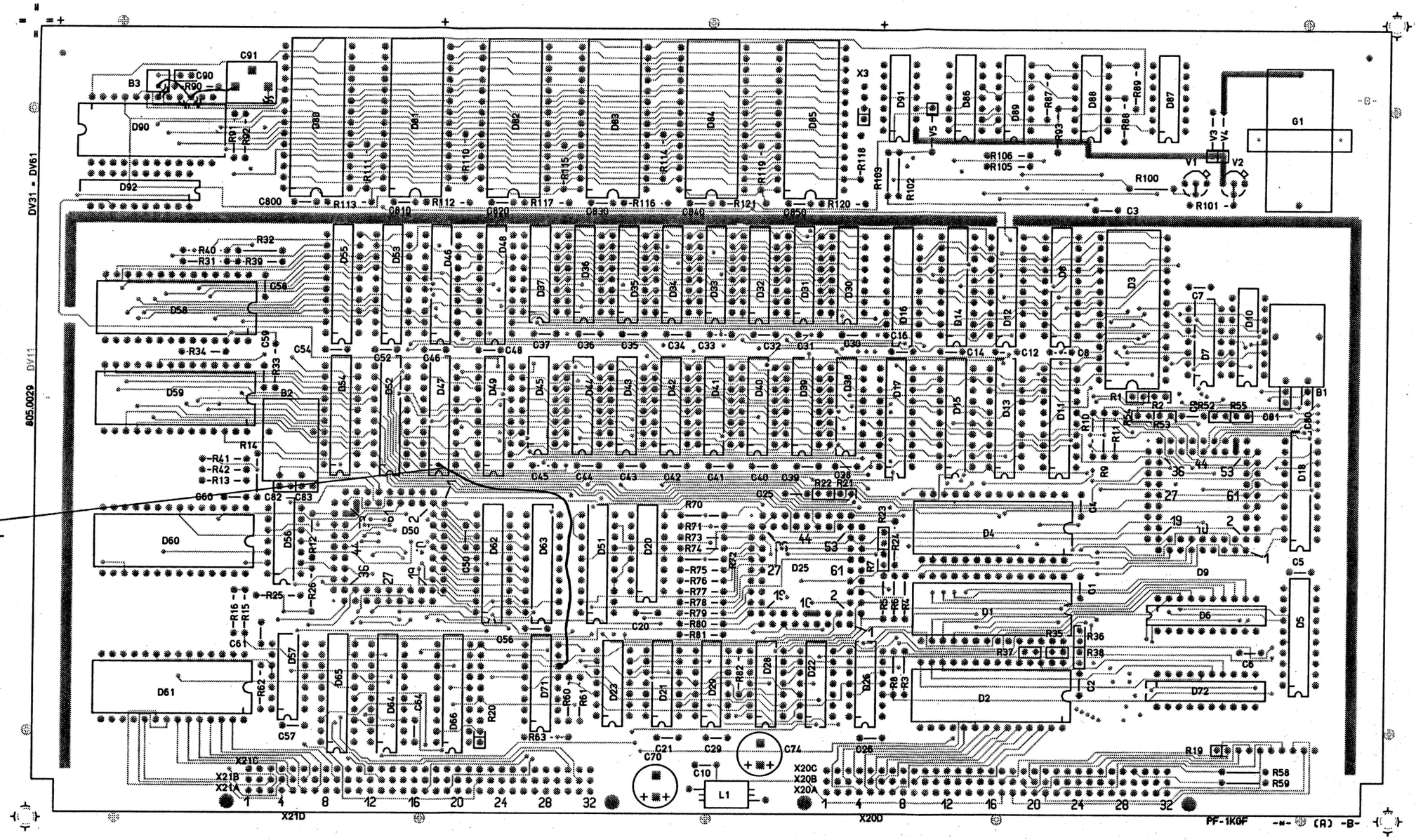
Zeichn.-Nr. 805.0012.01 EE

Blatt-Nr. 6 v. Bl.

reg. i. V. 804.9516 V erste Z.

PF 095 2493-0781

07 6001 81



DV 11

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
E		04.87	PF
G	37 062	01.88	Pa

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	04.87	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: MAIN - PROZESSOR

Z

ROHDE&SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 805.0012.01 EE

Blatt-Nr. 7 v. Bl.

reg. i. V. 804.9516 V

erste Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe I/O-Board

805.0812.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "I/O-Board"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	IEC-Bus-Interface	6.1
6.1.2	Centronics-Interface	6.1
6.1.3	Keyboard-Controller	6.1
6.1.4	Floppy-Disk-Interface	6.1
6.1.5	Externes Keyboard	6.2
6.1.6	Beeper und Digital/Analog-Wandler	6.2
6.1.7	User Port	6.2
6.1.8	V24/RS232-Schnittstelle	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.3	**Fehlersuche**	6.5
6.3.1	Funktionseinheiten	6.5
6.4	**Funktion der Steckbrücken**	6.6
6.5	**Interrupt-Belegung**	6.6
6.6	**Adreß-Belegung**	6.6

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "I/O-Board"

(Hierzu Stromlauf 805.0812 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

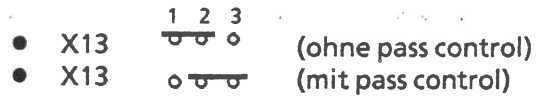
Die Baugruppe "I/O-Board" enthält zwei unterschiedliche Bussysteme. Der Prozessor-Bus, aktiv bei I/O-Zugriffen im Adreßbereich 8000H... FFFFH, verbindet die CPU mit den verschiedenen Peripherie-Bausteinen (IEC-Bus-Controller, Floppy-Disk-Controller, Port-Bausteine, etc.). Der Datenbus ist durch einen eigenen Bustreiber gepuffert. Die Aktivierung dieser Schnittstellen erfolgt durch die 80186-Signale PCS2 bzw. PCS4 und den zugeordneten Adreßdekodern.

Bei I/O-Zugriffen im Bereich 0000H...7FFFH wird der Prozessor-Bus mit dem normalerweise inaktiven Hardware-Bus verbunden (DH0...DH7, AH1...AH14, RDH, WRH, DTRH, DENH). Die Adreßdekoder D4 und D5 stellen außerdem 16 Bus-Select-Leitungen zur Verfügung. Durch das Monoflop D38B wird das Timing des Hardware-Busses entsprechend der eingestellten Zeitkonstante R5, C11 verlangsamt.

6.1.1 IEC-Bus-Interface

Das IEC-Bus-Interface wird durch den Controller NEC7210 (D21) und die zugehörigen Bustreiber D22 und D23 gebildet. Die Richtungsumschaltung der Bustreiber wird vom Controller vorgenommen. Für den Datenaustausch mit der CPU findet der DMA-Kanal des 80186 Verwendung. Interrupt-Anforderungen des IEC-Bus-Controllers gehen an den Eingang IR4 des Interrupt-Controllers D41. Der Takteingang PHI (D21/Pin 3) wird durch den System-Takt der CPU (8 MHz) versorgt.

Mit der Steckbrücke X13/X23 kann zwischen 2 Betriebsarten der Bustreiber-Ansteuerung gewählt werden:



(ohne pass control)
(mit pass control)

6.1.2 Centronics-Interface

Das Centronics-Interface besteht aus dem programmierbaren Portbaustein 8255 (D25) und den Treibern D26 und D27. Die Datenausgabe erfolgt durch Port A des Bausteins, das im Mode 1 (Strobed Output) betrieben wird. Das Port B des 8255 dient zum Einlesen der Statusleitungen busy, paper end, select, fault und input busy. Nach erfolgreicher Ausgabe eines Bytes (Quittierung mit Acknowledge) wird durch PC_3 ein Interrupt am Eingang IR5 des Interrupt-Controllers ausgelöst. Das Signal Input Prime wird vom System-Reset abgeleitet. Die nicht benötigten Leitungen von Port B werden zum Einlesen der Signale TX91, TX92 und Noise verwendet.

6.1.3 Keyboard-Controller

Die Ansteuerung der Baugruppe "Keyboard" (Anzeige-Teil) erfolgt durch den Keyboard-Controller 8279 (D44). Die Zeilenadresse der Tastaturmatrix wird an SL0, SL1 und SL2 ausgegeben, zum Einlesen der Tastaturspalte dienen die Eingänge RL0...RL7. Die Ansteuerung der Leuchtdioden erfolgt ebenfalls im Zeit-Multiplex mit den Signalen OUTA0...OUTA3 und OUTB0... OUTB3. Das vom Keyboard-Controller erzeugte Signal IRQ wird dem Eingang IR1 des Interrupt-Controllers zugeführt. Das für den Keyboard-Controller erforderliche Takt-Signal von 2 MHz wird mit Hilfe des Binärzählers D32 aus dem System-Takt (8 MHz) abgeleitet.

6.1.4 Floppy-Disk-Interface

Kernstück des Interfaces ist der Floppy-Disk-Controller WD2797 (D31). Er ist in der Lage, alle gebräuchlichen Diskettenformate zu verarbeiten. Die Auswahl des Laufwerks und die verschiedenen Steuersignale für D31 werden vom Latch D35 gespeichert. Bit 7 von D35 unterscheidet zwischen 5 1/4"- (L-Pegel) und 8"-Laufwerken (H-Pegel). Mit Bit 6 wird die Schreibdichte ausgewählt (L-Pegel = Double Density). Mit Bit 5 kann softwaremäßig die Schreibvorkompensation eingeschaltet werden. Die Auswahl der Laufwerke erfolgt mit den Bits 1 bis 3. Bit 0 von D35 triggert das nachtriggerbare Monoflop D38A. Mit dessen Ausgangssignal werden der Treiber D37 und das

Signal "Motor On" des Laufwerks aktiviert. Die Ausgangssignale des Laufwerks (Index, Track 0, Write Protect, Read Data) werden über den Puffer D34 dem Floppy-Disk-Controller zugeführt.

Zur Trennung von Daten- und Taktsignalen enthält der WD2797 eine eigene PLL-Regelschaltung. Die Grundfrequenz des VCOs wird mit C39 eingestellt. Mit R30 wird die Schreibvorkompensation abgeglichen. R28 und R29 dienen zum Einstellen der Read Pulse Width. Mit Hilfe des Inverters D36C und der Diode V1 kann die Einstellung für 5 1/4"- und 8"-Laufwerke getrennt vorgenommen werden.

Im normalen Betrieb liegt der Eingang TEST des WD2797 auf H-Pegel. Zum Abgleich des Floppy-Disk-Controllers kann mit der Steckbrücke X14/X24 der Eingang Test auf L-Pegel gelegt werden.

6.1.5 Externes Keyboard

Am Baustein 8251 (D46) kann ein externes Keyboard angeschlossen werden. Der vom Keyboard-Controller benötigte Takt wird vom Binärzähler D33 geliefert (2 MHz). Die Baudrate des Empfangskanals wird durch den extern zugeführten Takt TIMEROUT 0 festgelegt. Wurde über den seriellen Kanal ein Zeichen eingelesen, so erzeugt der Baustein am Eingang IR2 des Interrupt-Controllers eine Interrupt-Anforderung.

6.1.6 Beeper und Digital/Analog-Wandler

(siehe auch Bild 6-1)

Die Transistoren V10, V11, V12 und die Gatter D43B, C, D, E bieten zusammen mit dem Latch D47 die Möglichkeit, Töne einstellbarer Frequenz und Lautstärke zu erzeugen. Als Frequenzgenerator dient einer der 80186-Timer (Eingang TIMEROUT 1). Mit den Bits 7 bis 4 kann die Lautstärke (binär gestuft) und das Ein- und Ausschalt-Verhalten der Signal-Quelle manipuliert werden.

Die 3 unteren Bits von D47 steuern den 6fach DAC SAB3013 (D48) an.

Die Eingabe von Kanal-Nummer und digitalem Ausgabe-Wert erfolgt seriell. Der SAB3013 erzeugt die analoge Ausgangsspannung durch die Modulation der Pulsbreite des Ausgangssignals (Auflösung 6 Bit). Die erforderliche Taktfrequenz wird durch einen internen RC-Oszillator erzeugt. Die den Analog-Ausgängen nachgeschalteten RC-Tiefpässe mit den zugehörigen Puffer-Verstärkern glätten die Ausgangsspannungen und sorgen für eine Impedanzanpassung.

6.1.7 User Port

Für die Ein- und Ausgabe von Daten stehen 2 User-Ports mit 8 bzw. 4 Bit Breite zur Verfügung. Sie werden durch PA und PC_{High} des 8255 (D51) gebildet und können sowohl als Ausgang als auch als Eingang programmiert werden.

Das Port PC_{Low} wird intern als Ausgangsport verwendet, während Port B als Eingangsport dient.

6.1.8 V24/RS232-Schnittstelle

Zur seriellen Ein- und Ausgabe dient der Baustein 2661 (D53) mit den Treibern D54 und D55. Die Taktversorgung des D53 erfolgt mit einem eigenen Quarzoszillator D52A, B. Mit Hilfe von Steckbrücken kann die Schnittstelle an verschiedene Betriebsbedingungen angepaßt werden. Der Interrupt-Ausgang des Bausteins (RxRDY, TxRDY, TxEMPTY wired or-verknüpft) ist mit dem Eingang IR0 des Interrupt-Controllers verbunden.

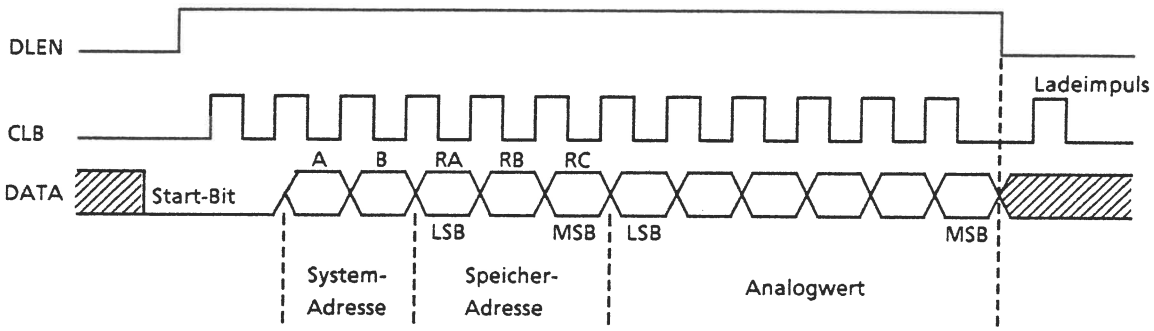


Bild 6-1 Zeitdiagramm D/A-Wandler

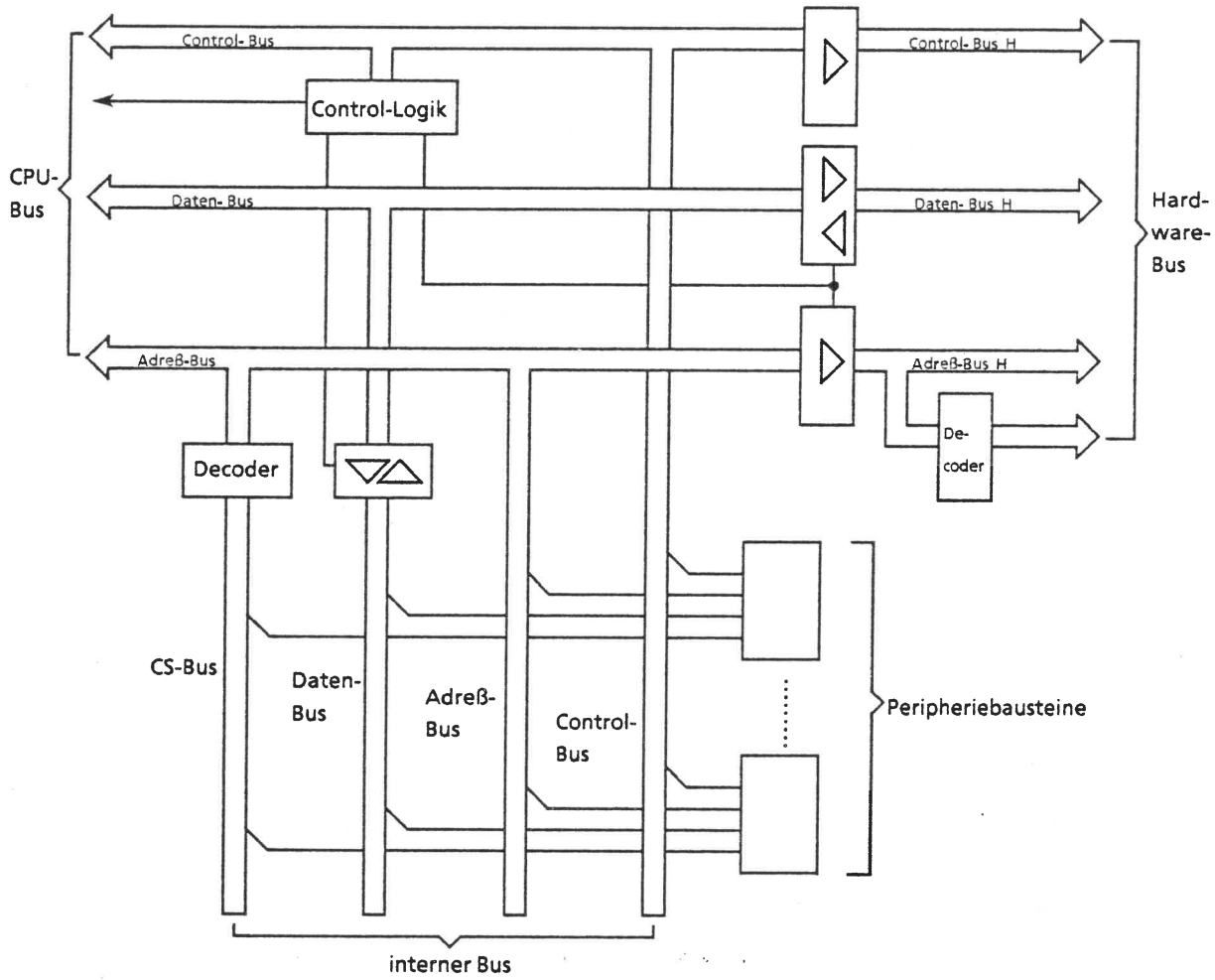


Bild 6-2 Blockschaltbild des I/O-Boards

6.2 Prüfung und Abgleich

Wait-Logik

Die Ausgangsimpulse des Monoflops D38B/Pin 5 werden mit R5 auf 650 ns ± 50 ns abgeglichen. Die Triggerung des Monoflops kann zu diesem Zweck durch Impulse an Eingang ALE (X1/17A).

Floppy-Disk-Controller

- Eingang Test (D39 Pin 22) auf H-Pegel (X14/1-2)
  Master Reset ausführen (H-Impuls auf der Leitung RESOUT X2/B31).

- Eingang Test auf Low (X14/2-3)
  Mit R30 Ausgangsimpulse an Pin 31 (write precompensation) auf 150 ns einstellen.

- Latch D35 (Adresse 8160H) mit 80 H beschreiben (5 1/4"-Laufwerk).
  (Service-Funktion SF 2.46.01)
  Mit R28 Ausgangsimpuls an Pin 29 auf 500 ns abgleichen.
  Latch D35 mit 10 H beschreiben (8"-Laufwerk).
  (Service-Funktion SF 2.46.02)
  Mit R29 Ausgangsimpuls an Pin 29 auf 250 ns abgleichen.

- Mit C39 VCO-Frequenz an Pin 16 auf 500 kHz abgleichen.

- Eingang Test wieder auf H-Pegel legen (X14/1-2).

- H-Impuls an RESOUT (X1/B31) erzeugen, z.B. durch PRESET.

6.3 Fehlersuche

Bei Fehlfunktionen der Baugruppe sollte in folgender Reihenfolge vorgegangen werden:

- Stellung der Kurzschlußbrücken überprüfen.
- Daten- und Adreßbus-Treiber (D1, D2, D3, D15) und Adreßdekoder (D4, D5, D13, D14) überprüfen.
- Überprüfen der einzelnen Port- und Schnittstellen-Bausteine.

6.3.1 Funktionseinheiten

IEC-Bus-Controller

Taktsignal am Eingang PHI (Pin 3) von 8 MHz.
Ansteuerung und Funktion der Treiber-Bausteine D22, D23.
Einschalt-Initialisierung des 7210 (Pulse am Eingang CS (Pin 8)).

Centronics-Schnittstelle

Funktion der Treiber D26, D27

Einschalt-Initialisierung (Pulse am Eingang CS (Pin 6)). Nach der Initialisierung müssen die Ausgänge PA0...PA7 und PC3 auf L-Pegel und PC5 auf H-Pegel liegen.

Keyboard-Controller D44

Am Eingang CLK (Pin 3) muß ein Rechtecksignal mit 2 MHz anliegen.
Einschalt-Initialisierung (Pulse am Eingang CS (Pin 22)).
Der Ausgang IRQ (Pin 4) muß auf L-Pegel liegen.
Nach Betätigen einer Taste des "Anzeige-Teils" muß IRQ auf H gehen.
An den Ausgängen SL0, SL1 und SL2 werden die Spaltenadressen ausgegeben.

Floppy-Disk-Controller

Am Eingang CLK (Pin 24 von D31) muß ein Rechtecksignal von 2 MHz bzw. 1 MHz für 8"/5 1/4"-Laufwerke anliegen (Multiplexer D32 und Teiler D33 überprüfen).

Die Funktion des Bausteins D31 läßt sich durch Überprüfung des Abgleichs testen (siehe Abschnitt 6.2).

Bei Zugriffen auf das Laufwerk muß das Flipflop D38A nachgetriggert werden und das Signal MOTOR ON auf H-Pegel gehen (bzw. bleiben). Mit MOTOR ON wird der Puffer D37 aktiviert und die FDC-Signale DIRC, WD, SSO, STEP und WG bzw. die von D35 gespeicherten Signale DRIVE SELECT 0, 1 und 2 müssen an den Ausgängen von D37 auftreten.

Externer Keyboard-Controller

Am Eingang CLK (Pin 20) muß die Taktfrequenz von 2 MHz anliegen. Wird nach der Initialisierung am Eingang RxD (Pin 3) ein serielles Signal (8 Bit ohne Parity-Bit, 1 Start-Bit, 2 Stop-Bit, 2400 Baud) eingespeist, muß der Interrupt-Ausgang RxRDY (Pin 14) auf H-Pegel gehen, bis das empfangene Datum von der CPU abgeholt wird.

Digital/Analog-Converter

Am Ausgang des Taktgenerators (Pin 2) ist die vom Baustein erzeugte Oszillatorfrequenz nachzumessen, an den Ausgängen A1...A6 können die Pulsbreiten-modulierten Impulszüge überprüft werden.

6.4 Funktion der Steckbrücken

Steck-brücke	Funktion
X13/X23	***IEC-Bus-Controller-Mode*** 1-2 ohne pass control 2-3 mit pass control
X11/X21	***nicht verwendet***
X16/X26	verbindet ***Quarzoszillator*** mit Clock-Eingang D53/20
X17/X27	***V24/RS232-Schnittstelle*** 1-2 legt Eingang CTS auf L-Pegel 2-3 verbindet CTS mit V24-Stecker
X18/X28	***V24/RS232-Schnittstelle*** 1-2 verbindet DSR mit Masse 2-3 verbindet DSR mit V24-Stecker
X20/X40	***V24/RS232-Schnittstelle*** 1-2 verbindet DCD mit V24-Stecker Voraussetzung: X17/X27 1-2 2-3 legt Eingang DCD auf Masse
X14/X24	***Floppy-Disk-Controller*** 1-2 legt Eingang Test auf H-Pegel 2-3 legt Eingang Test auf L-Pegel
X15/X25	***DAC SBA3013*** 1-2 externes Taktsignal kann eingespeist werden 2-3 verbindet RC-Glied mit internem Oszillator

6.5 Interrupt-Belegung

Leitung	Funktion
IR0	V24/RS232-Schnittstelle (D53)
IR1	Keyboard-Controller D44 X1/3C
IR2	External Keyboard D46
IR3	Floppy-Disk-Controller D31
IR4	IEC-Bus-Controller D21
IR5	Centronics Interface D25
IR6	GDC-Interrupt
IR7	Hardware Error

6.6 Adreß-Belegung

Hardware-Bus

Adreßbereich	Leitung
0000 - 01FF	BS0
0200 - 03FF	BS1
0400 - 05FF	BS2
0600 - 07FF	BS3
0800 - 09FF	BS4
0A00 - 0BFF	BS5
0C00 - 0DFF	BS6
0E00 - 0FFF	BS7
1000 - 11FF	BS8
1200 - 13FF	BS9
1400 - 15FF	BS10
1600 - 17FF	BS11
1800 - 19FF	BS12
1A00 - 1BFF	BS13
1C00 - 1DFF	BS14
1E00 - 1FFF	BS15

Prozessor-Bus

Adreß-bereich	Adresse	Leitung	Funktion
8100 - 810F		SEL000	Latch für TX132, LETEMP, LEFAN, LEA22, LEA21
8110 - 811F		SEL010	Reset GDC-Interrupt
8120 - 812F		SEL020	IEC-Bus-Controller D21
	8120 8122 8124 8126 8128 812A 812C 812E		Read/Write DATA IN/DATA OUT INT STATUS1/INT MASK1 INT STATUS2/INT MASK2 SER. POLL STATUS / SER. POLL MODE ADDR. STATUS / ADDR. MODE COM. PASS/AUX MODE1 ADDR0/ADDR0/1 ADDR1/EOS
8130 - 813F		SEL030	DMA Acknowledge für D21
8140 - 814F		SEL040	
8150 - 815F		SEL050	Floppy-Disk-Controller
	8150 8152 8154 8156		Status/Command-Register Track-Register Sector-Register Data-Register
8160 - 816F		SEL060	FDC Control Latch
	8160 Bit 0 Bit 1 Bit 2 Bit 3 Bit 4 Bit 5 Bit 6 Bit 7		 Trigger Monoflop Drive Select 0 Drive Select 1 Drive Select 2 5 1/4" / 8" ENP DDEN 5 1/4" / 8"

Adreß-bereich	Adresse	Leitung	Funktion
8170 - 817F		SEL070	
8200 - 820F		SEL080	Beeper Latch
8210 - 821F		SEL090	User Port D51
	8210 8212 8214 8216		Port A Port B Port C Control
8220 - 822F		SEL0A0	V24/RS232 (D53)
	8220 8222 8224 8226 8228 822A 822C 822E		Read Receive Hold Read Status Read Mode Read Command Write Transmit Hold Write Syn1/Syn2/DLE Write Mode Write Command
8230 - 823F		SEL0B0	Keyboard-Controller D44
	8230 8232		Data Status/Command
8240 - 824F		SEL0C0	External Keyboard D46
	8240 8242		Data Status/Command
8250 - 825F		SEL0D0	Interrupt-Controller D41
	8250 8252		ICW1, OCW2, OCW3 ICW2, ICW3, ICW4, OCW1
8260 - 826F		SEL0E0	
8270 - 827F		SEL0F0	Centronics-Schnittstelle D25
	8270 8272 8274 8276		Port A Port B Port C Control

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

I/O Board

805.0812.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions I/O Board**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	IEC-bus Interface	6.1
6.1.2	Centronics Interface	6.1
6.1.3	Keyboard Controller	6.1
6.1.4	Floppy Disk Interface	6.1
6.1.5	External Keyboard	6.2
6.1.6	Beeper and Digital/Analog Converter	6.2
6.1.7	User Port	6.2
6.1.8	V24/RS232 Interface	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.4
6.3	**Troubleshooting**	6.5
6.3.1	Function Units	6.5
6.4	**Functions of Plug-in Jumpers**	6.6
6.5	**Interrupt Assignment**	6.6
6.6	**Address Assignment**	6.6

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions I/O Board

(See circuit diagram 805.0812 S)

6.1 Function Description

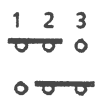
The I/O board module contains two different bus systems. The processor bus, active on I/O operations in the address range 8000H to FFFFH, connects the CPU to the various peripheral components (IEC-bus controller, floppy disk controller, port components etc.). The data bus is buffered by its own bus driver. These interfaces are activated by the 80186 signals PCS2 or PCS4 and the associated address decoders.

In the case of I/O operations in the range 0000H to 7FFFH, the processor bus is connected to the hardware bus which is usually inactive (DH0 to DH7, AH1 to AH14, RDH, WRH, DTRH, DENH). The address decoders D4 and D5 also provide 16 bus select lines. The monoflop D38B slows down the timing of the hardware bus according to the set time constant R5, C11.

6.1.1 IEC-bus Interface

The IEC-bus interface consists of the controller NEC7210 (D21) and the associated bus drivers D22 and D23. The direction switchover of the bus driver is performed by the controller. The DMA channel of the 80186 is used for data transfer with the CPU. Interrupt requests of the IEC-bus controller are connected to input IR4 of interrupt controller D41. The clock input PHI (D21/pin 3) is supplied with the system clock of the CPU (8 MHz).

The plug-in jumper X13/X23 can be used to select between two operating modes for triggering the bus drivers:



- X13 (without pass control)
- X13 (with pass control)

6.1.2 Centronics Interface

The Centronics interface consists of the programmable port IC 8255 (D25) and the drivers D26 and D27. Data are output via port A of the IC which is driven in mode 1 (strobed output). Port B of the 8255 is used to read in the status lines BUSY, PAPER END, SELECT, FAULT and INPUT BUSY. Once a byte has been output successfully (acknowledged), PC3 triggers an interrupt at input IR5 of the interrupt controller. The signal INPUT PRIME is derived from the system reset. The unrequired lines of port B are used to read in the signals TX91, TX92 and NOISE.

6.1.3 Keyboard Controller

The keyboard module (display unit) is driven by the keyboard controller 8279 (D44). The row address of the keyboard matrix is output at SL0, SL1 and SL2, the inputs RL0 to RL7 are used to read in the keyboard column. The LEDs are also activated in TDM mode with the signals OUTA0 to OUTA3 and OUTB0 to OUTB3. The signal IRQ generated by the keyboard controller is applied to input IR1 of the interrupt controller. The 2-MHz clock signal required for the keyboard controller is derived from the system clock (8 MHz) using the binary counter D32.

6.1.4 Floppy Disk Interface

The core of the interface is the floppy disk controller WD2797 (D31). This is able to process all common floppy disk formats. Selection of the drive and the various control signals for D31 are stored by latch D35. Bit 7 of D35 differentiates between 5 1/4" (Low) and 8" (High) drives. The recording density is selected using bit 6 (Low = double density). Bit 5 can be used to switch on write-compensation by the software. The drives are selected using bits 1 to 3. Bit 0 of D35 triggers the retriggerable monoflop D38A. The monoflop output signal is used to activate driver D37 and the signal MOTOR ON of the drive. The output signals of the drive (INDEX, TRACK 0, WRITE PROTECT, READ DATA) are applied to the floppy disk controller via buffer D34.

WD2797 has its own PLL control circuit in order to isolate data and clock signals. The basic frequency of the VCO is set using C39. R30 is used to adjust the write-compensation. R28 and R29 are used to set the read pulse width. The inverter D36C and diode V1 can be used for separate setting of 5 1/4" and 8" drives.

The input TEST of the WD2797 is High in normal operation. This input can be set to Low using plug-in jumper X14/ X24 in order to adjust the floppy disk controller.

6.1.5 External Keyboard

An external keyboard can be connected to IC 8251 (D46). The clock required by the keyboard controller is provided by the binary counter D33 (2 MHz). The baud rate of the receiver channel is fixed by the externally applied clock TIMEROUT 0. The IC generates an interrupt request at input IR2 of the interrupt controller if a character has been read in via the serial channel.

6.1.6 Beeper and Digital/Analog Converter

(See also Fig. 6-1)

Transistors V10, V11, V12 and the gates D43B, C, D, E enable, together with latch D47, sounds to be generated with adjustable frequency and volume. One of the 80186 timers is used as the frequency generator (input TIMEROUT 1). Bits 7 to 4 can be used to manipulate the volume (binary steps) and the switching on/off response of the signal source.

The 3 least significant bits of D47 control the 6-way DAC SAB3013 (D48).

The channel number and digital output value are entered serially. The SAB3013 generates the analog output voltage by modulating the pulse width of the output signal (resolution 6 bit). The required clock frequency is generated by an internal RC oscillator. The RC lowpasses with the associated buffer amplifiers following the analog outputs smoothen the output voltages and adapt the impedance.

6.1.7 User Port

Two user ports with widths of 8 and 4 bits are available for data input and output. They are generated by PA and PC_{High} of the 8255 (D51) and can be programmed as an output or input.

The port PC_{Low} is used internally as an output port, port B as an input port.

6.1.8 V24/RS232 Interface

The IC 2661 (D53) with drivers D54 and D55 is used for serial input and output. The clock supplied to D53 is from its own crystal oscillator D52A, B. The interface can be adapted to various operating conditions using plug-in jumpers. The interrupt output of the IC (RxRDY, TxRDY, TxEMPTY wired-ORed) is connected to input IR0 of the interrupt controller.

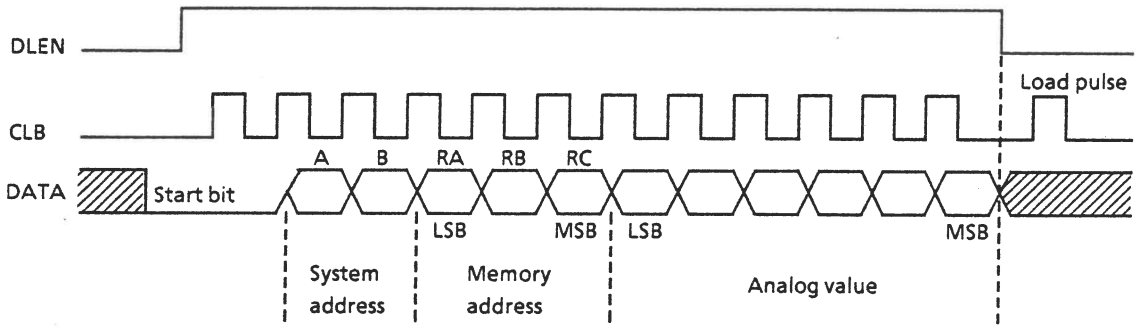


Fig. 6-1 D/A converter timing

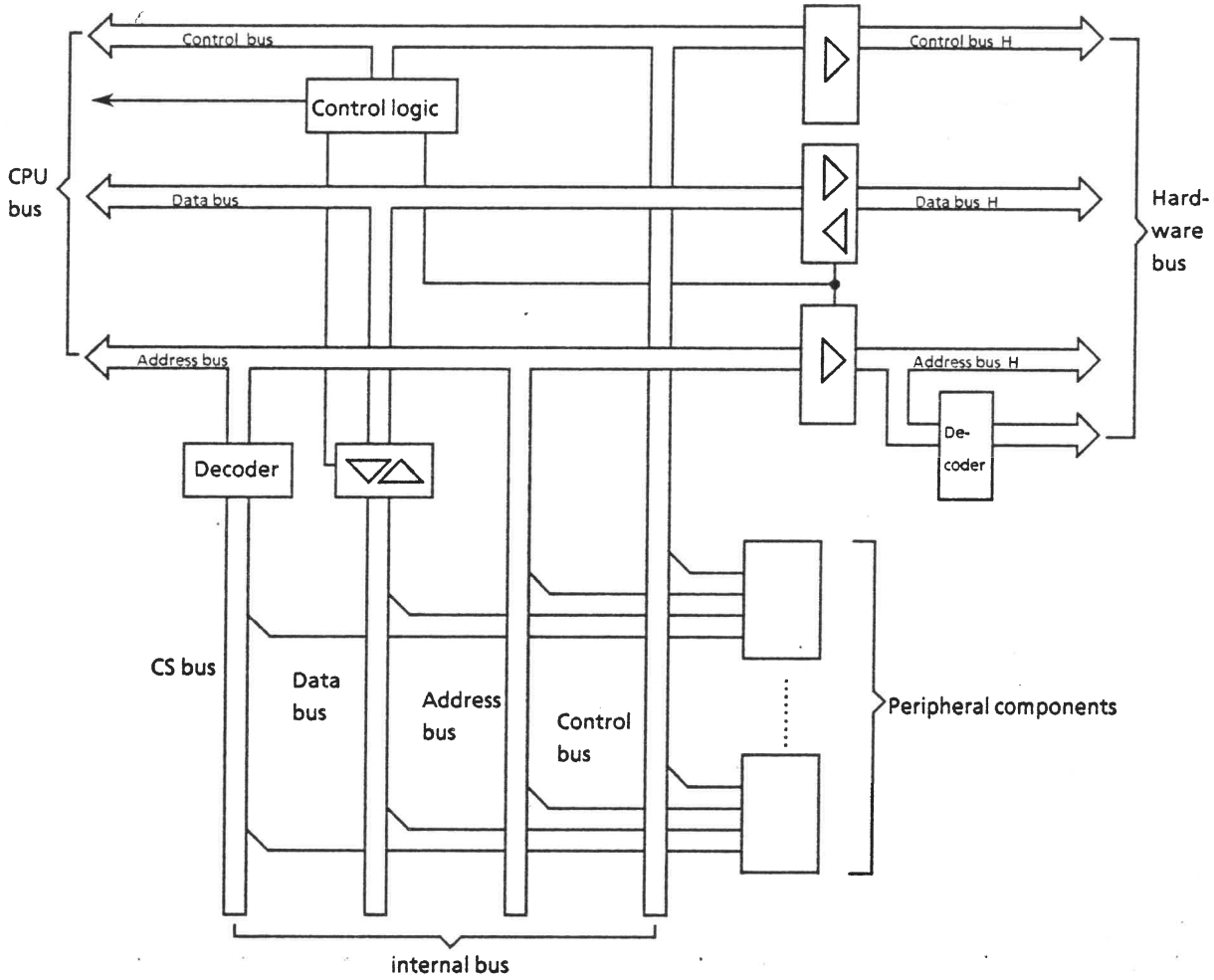


Fig. 6-2 Block diagram of I/O board

6.2 Testing and Adjustment

Wait logic

The output pulses of monoflop D38B/pin 5 are adjusted to 650 ns ± 50 ns using R5. The monoflop can be triggered for this purpose by pulses at input ALE (X1/17A).

Floppy disk controller

- Connect test input (D39/pin 22) to High (X14/1-2).
  Carry out master reset (High pulse on line RESOUT X2/B31).

- Connect test input to Low (X14/2-3).
  Adjust output pulses at pin 31 (write-compensation) to 150 ns using R30.

- Write latch D35 (address 8160H) with 80 H (5 1/4" drive).
  (Service function SF 2.46.01)
  Adjust output pulse at pin 29 to 500 ns using R28.
  Write latch D35 with 10 H (8" drive).
  (Service function SF 2.46.02)
  Adjust output pulse at pin 29 to 250 ns using R29.

- Adjust VCO frequency at pin 16 to 500 kHz using C39.

- Connect test input to High again (X14/1-2).

- Generate High pulse at RESOUT (X1/B31), e.g. by means of PRESET.

6.3 Troubleshooting

Proceed as follows if the module functions incorrectly:

- Check positions of short-circuit jumpers.
- Check data and address bus drivers (D1, D2, D3, D15) and address decoders (D4, D5, D13, D14).
- Check the various port and interface ICs.

6.3.1 Function Units

IEC-bus controller

Clock signal at input PHI (pin 3) 8 MHz.
Control and function of driver ICs D22, D23.
Switch-on initialization of 7210 (pulse at input CS (pin 8)).

Centronics interface

Function of drivers D26, D27.

Switch-on initialization (pulse at input CS (pin 6)).
The outputs PA0 to PA7 and PC3 must be at Low and PC5 at High following initialization.

Keyboard controller D44

A squarewave signal with 2 MHz must be present at input CLK (pin 3).
Switch-on initialization (pulse at input CS (pin 22)). The output IRQ (pin 4) must be Low.
IRQ must become High after pressing a key on the display unit.
The colomn addresses are output at SL0, SL1 and SL2.

Floppy-disk controller

A squarewave signal of 2 MHz or 1 MHz for 8"/5 $^1/_4$" drives must be present at input CLK (pin 24 of D31) (check multiplexer D32 and divider D33).

The function of IC D31 can be tested by checking the adjustment (see Section 6.2).

The flip-flop D38A must be retriggered when accessing the drive and the signal MOTOR ON must become (or remain) High. Buffer D37 is activated by MOTOR ON and the FDC signals DIRC, WD, SSO, STEP and WG or the signals DRIVE SELECT 0, 1 and 2 stored by D35 must appear at the outputs of D37.

External keyboard controller

The clock frequency of 2 MHz must be present at input CLK (pin 20). If a serial signal (8 bits without parity bit, 1 start bit, 2 stop bits, 2400 baud) is applied to input RxD (pin 3) following initialization, the interrupt output RxRDY (pin 14) must become High until the received data are fetched by the CPU.

Digital/analog converter

Measure the oscillator frequency generated by the IC at the output of the clock generator (pin 2). The pulse-width modulated signals can be tested at outputs A1 to A6.

6.4 Functions of Plug-in Jumpers

Plug-in jumper	Function
X13/X23	***IEC-bus controller mode*** 1-2 Without pass control 2-3 With pass control
X11/X21	***not used***
X16/X26	Connects ***crystal oscillator*** to clock input D53/20
X17/X27	***V24/RS232 interface*** 1-2 Connects input CTS to Low 2-3 Connects CTS to V24 connector
X18/X28	***V24/RS232 interface*** 1-2 Connects DSR to ground 2-3 Connects DSR to V24 connector
X20/X40	***V24/RS232 interface*** 1-2 Connects DCD to V24 connector Precondition: X17/X27 1-2 2-3 Connects input DCD to ground
X14/X24	***Floppy-disk controller*** 1-2 Connects test input to High 2-3 Connects test input to Low
X15/X25	***DAC SBA3013*** 1-2 External clock signal can be applied 2-3 Connects RC network to internal oscillator

6.5 Interrupt Assignment

Line	Function
IR0	V24/RS232 interface (D53)
IR1	Keyboard controller D44 X1/3C
IR2	External keyboard D46
IR3	Floppy-disk controller D31
IR4	IEC-bus controller D21
IR5	Centronics interface D25
IR6	GDC interrupt
IR7	Hardware error

6.6 Address Assignment

Hardware bus

Address area	Line
0000 - 01FF	BS0
0200 - 03FF	BS1
0400 - 05FF	BS2
0600 - 07FF	BS3
0800 - 09FF	BS4
0A00 - 0BFF	BS5
0C00 - 0DFF	BS6
0E00 - 0FFF	BS7
1000 - 11FF	BS8
1200 - 13FF	BS9
1400 - 15FF	BS10
1600 - 17FF	BS11
1800 - 19FF	BS12
1A00 - 1BFF	BS13
1C00 - 1DFF	BS14
1E00 - 1FFF	BS15

Processor bus

Address range	Address	Line	Function
8100 - 810F		SEL000	Latch for TX132, LETEMP, LEFAN, LEA22, LEA21
8110 - 811F		SEL010	Reset GDC interrupt
8120 - 812F		SEL020	IEC-bus controller D21
	8120		Read/write DATA IN/DATA OUT
	8122		INT STATUS1/INT MASK1
	8124		INT STATUS2/INT MASK2
	8126		SER. POLL STATUS / SER. POLL MODE
	8128		ADDR. STATUS / ADDR. MODE
	812A		COM. PASS/AUX MODE1
	812C		ADDR0/ADDR0/1
	812E		ADDR1/EOS
8130 - 813F		SEL030	DMA acknowledge for D21
8140 - 814F		SEL040	
8150 - 815F		SEL050	Floppy-disk controller
	8150		Status/command register
	8152		Track register
	8154		Sector register
	8156		Data register
8160 - 816F		SEL060	FDC control latch
	8160		
	Bit 0		Trigger monoflop
	Bit 1		Drive select 0
	Bit 2		Drive select 1
	Bit 3		Drive select 2
	Bit 4		5 1/4" / 8"
	Bit 5		ENP
	Bit 6		DDEN
	Bit 7		5 1/4" / 8"

Address range	Address	Line	Function
8170 - 817F		SEL070	
8200 - 820F		SEL080	Beeper latch
8210 - 821F		SEL090	User port D51
	8210		Port A
	8212		Port B
	8214		Port C
	8216		Control
8220 - 822F		SEL0A0	V24/RS232 (D53)
	8220		Read receive hold
	8222		Read status
	8224		Read mode
	8226		Read command
	8228		Write transmit Hold
	822A		Write syn1/syn2/DLE
	822C		Write mode
	822E		Write command
8230 - 823F		SEL0B0	Keyboard controller D44
	8230		Data
	8232		Status/command
8240 - 824F		SEL0C0	External keyboard D46
	8240		Data
	8242		Status/command
8250 - 825F		SEL0D0	Interrupt controller D41
	8250		ICW1, OCW2, OCW3
	8252		ICW2, ICW3, ICW4, OCW1
8260 - 826F		SEL0E0	
8270 - 827F		SEL0F0	Centronics interface D25
	8270		Port A
	8272		Port B
	8274		Port C
	8276		Control

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.0812 S				
B1	EQ 5,0688MHZ CL30PF HC43U CRYSTAL 5,0688MHZ	EQ 091.0296	KRISTALLVE N.	R&S SACHNUMMER	
C1	CE 220UF-10+50%6V 8,7X13 ELEKTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7520	ROEDERST	EK 00 CB 322 B	
C2	CK 220NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5056	ROEDERST	MKT1822-422/0	
C3	CK 22NF+-20%250V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5156	VALVO	MKT344/0,022/20/250	
C4	CE 220UF-10+50%6V 8,7X13 ELEKTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7520	ROEDERST	EK 00 CB 322 B	
C5	CK 220NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5056	ROEDERST	MKT1822-422/0	
C6	CK 22NF+-20%250V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5156	VALVO	MKT344/0,022/20/250	
C7 ..9	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C11	CC 470PF+-5%100V NP05X3X5 CAPACITOR	CC 099.0620	ITW	302E0100RC471J	
C12	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C13	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C14	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C15 ..18	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C19	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C20 ..23	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C24	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C25 ..27	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C28	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C29	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C31 ..37	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C38	CK 150NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2946	WIMA	MKS2/63/0,15UF/5%	
C39	CT 30 PF N750 LIEG.ABGL.0 DISC TRIMMER	CT 025.6925	STETTNER	10S-TRIK006-10/40N75	
C40	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C41	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6441	VALVO	2222 678 10159	
C42 ..48	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C51	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C52	CE 4,7UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7643	ROEDERST	ELK0EK4/63	
C54	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR	CC 087.6958	DRALORIC	EDPU6X9/270/2%N750	
C55 ..58	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C59	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C60	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C61	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C62	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C63	CK 22NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
C64	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C65	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2917	WIMA	MKS2/63/0,047UF/5%	
C66	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C67	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C68	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C69	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63	
C70	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63	
C71 ..82	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C91 ..102	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C109	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C111	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C112	CC 1NF+-10%200V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 068.4047	UNION CARB	CK05BX102K	
C113	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
C114	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C115	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C116	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4060	UNION CARB	CK05BX103K	
D1	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D2	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D3	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D4	BL SN74LS138N DEMUX 1:8 DEMULTIPLEXER 1:8	510.1379	TEXAS	SN74LS138N	
D5	BL SN74LS138N DEMUX 1:8 DEMULTIPLEXER 1:8	510.1379	TEXAS	SN74LS138N	
D6	BL MM74HC573N 8XD-LATCH OCTAL D-LATCH TRISTATE	BL 099.9805	NSC	MM74HC573N	
D7	BL SN74LS04N 6/INVERTER HEXINVERTER	266.2010	TEXAS	SN74LS04N	
D8	BL SN74LS32N 4/2INP.OR IC OR GATE SN74LS32N	266.4687	TEXAS	SN74LS32N	
D9	BL MM74HC688N 8B.COMPAR. 8-BIT MAGNITUDE COMP.	BL 571.3207	NSC	MM74HC688N	
D10	BL SN74LS05N 6/INVERT. OC IC INVERTER SN74LS05N	266.7911	TEXAS	SN74LS05N	
D11	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D12	BL SN74LS00N 4/2INP.NAND IC NAND GATE SN74LS00N	266.4641	TEXAS	SN74LS00N	
D13	BL SN74LS138N DEMUX 1:8 DEMULTIPLEXER 1:8	510.1379	TEXAS	SN74LS138N	
D14	BL SN74LS138N DEMUX 1:8 DEMULTIPLEXER 1:8	510.1379	TEXAS	SN74LS138N	
D15	BL SN74LS245N 8XBUS-TRSCV IC 8XBUS TRSCV SN74LS245N	300.8833	TEXAS	SN74LS245N	
D16	BL SN74LS09N 4/2JNP.AND IC AND-GATTER SN74LS09N	290.8614	TEXAS	SN74LS09N	
D21	BC UPD7210C GPIB IF CONTR GPIB INTERFACE CONTROLLER	BC 620.3130	NEC	UPD7210C	
D22	BJ SN75160AN 8XBUS TRANSC BUS TRANSCEIVER	BJ 345.6517	TEXAS INST	SN75160AN	
D23	BJ SN75162AN 8XBUS TRANSC BUS TRANSCEIVER	BJ 359.3567	TEXAS	SN75162AN	
D24	BL SN74LS03N 4/2INP.NAND IC NAND GATE SN74LS03N	266.2032	TEXAS	SN74LS03N	
D25	BC MSM82C55A-5RS PROGR.IF PROGR.PERIPH.INTERFACE	BC 006.9616	NEC	D71055C	
D26	BL SN74LS245N 8XBUS-TRSCV IC 8XBUS TRSCV SN74LS245N	300.8833	TEXAS	SN74LS245N	
D27	BL SN74LS245N 8XBUS-TRSCV IC 8XBUS TRSCV SN74LS245N	300.8833	TEXAS	SN74LS245N	
D31	BC SAB2797B-P FLOPPYCONT FLOPPY DISC CONTROLLER	007.5095	SIEMENS	SAB2797A-02-P	
D32	BL SN74LS157N 4XMUX2ZU1 IC MULTIPLEX SN74LS157N	291.5031	TEXAS	SN74LS157N	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D33	BL SN74LS293N 4BIT-ZAEHL. IC BIT-COUNTER SN74LS293N	291.4341	TEXAS	SN74LS293N	
D34	BL SN74LS367N 6/TREIBER IC DRIVER SN74LS367N	510.1362	TEXAS	SN74LS367AN	
D35	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
D36	BL SN7405N 0+70 HEXINV IC HEX INVERTER SN7405N	009.3460	TEXAS	SN7405N	
D37	BL SN74LS240N 8XINV.DRIV. IC 8XINV.DRIVER SN74LS240	282.9196	TEXAS	SN74LS240N	
D38	BL SN74LS123N 2/MONOFLOP IC MONOFLOP SN74LS85N	235.8468	TEXAS	SN74LS123N	
D40	BL SN74LS00N 4/2INP.NAND IC NAND GATE SN74LS00N	266.4641	TEXAS	SN74LS00N	
D41	BC MSM82C59A INTERR.CONTR INTERRUPT CONTROLLER	BC 006.9597	OKI	MSM82C59A	
D42	BL SN74LS04N 6/INVERTER HEXINVERTER	266.2010	TEXAS	SN74LS04N	
D43	BL SN74LS05N 6/INVERT. OC IC INVERTER SN74LS05N	266.7911	TEXAS	SN74LS05N	
D44	BC P8279-5 KEYB.DISP.IF I/O KEYBOARD DISPLAY	334.2496	INTEL	P8279-5	
D46	BC MSM82C51A PR.COMM.IF PROGR.COMMUNIC.INTERFACE	BC 586.9987	OKI	MSM82C51A	
D47	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
D48	BJ SAB3013 6XMEM+DA-CONV HEX ANAL.MEM+D/A-CONV.	805.0912	VALVO	SAB3013	
D51	BC MSM82C55A-5RS PROGR.IF PROGR.PERIPH.INTERFACE	BC 006.9616	NEC	D71055C	
D52	BL SN74LS04N 6/INVERTER HEXINVERTER	266.2010	TEXAS	SN74LS04N	
D53	BC SCN2661CC PROG.COMM.IF PROGR.COMMUNICAT.INTERF.	BC 375.6373	SIGNETICS	SCN2661CC1N28	
D54	BJ SN75189AN 4XLINE REC LINE RECEIVER	BJ 343.6203	TEXAS	SN75189AN	
D55	BJ SN75188N 4XLINE DRIV LINE DRIVER	BJ 343.6190	TEXAS INST	SN75188N	
L1	LD UKW-DR.Z=75Ω OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
N2	BO TL074IN 4XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	568.7528	TEXAS INST	TL074IN	
N3	BO TL074IN 4XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	568.7528	TEXAS INST	TL074IN	
N5	BO LM7812CT+12V1A0 VREGL VOLTAGE REGULATOR	BO 344.9641	NSC	LM7812CT	
N6	BO LM7912CT-12V1A0 VREGL VOLTAGE REGULATOR	BO 344.9658	NSC	LM7912CT	
R1	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R2	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R3	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R4	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R5	RS 0,3W 10KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9145	BECKMAN	67W 10KOHM 10%	
R6	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R7	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R8	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R9	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R10	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R11	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R12	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R13	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	

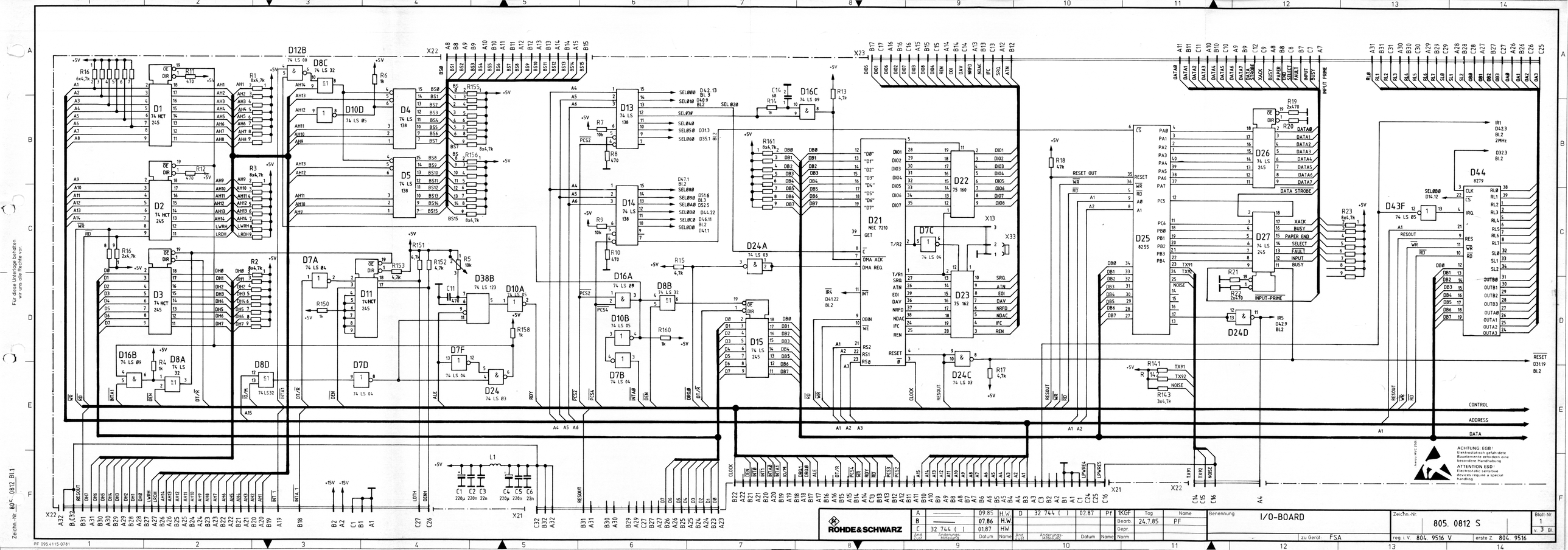
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

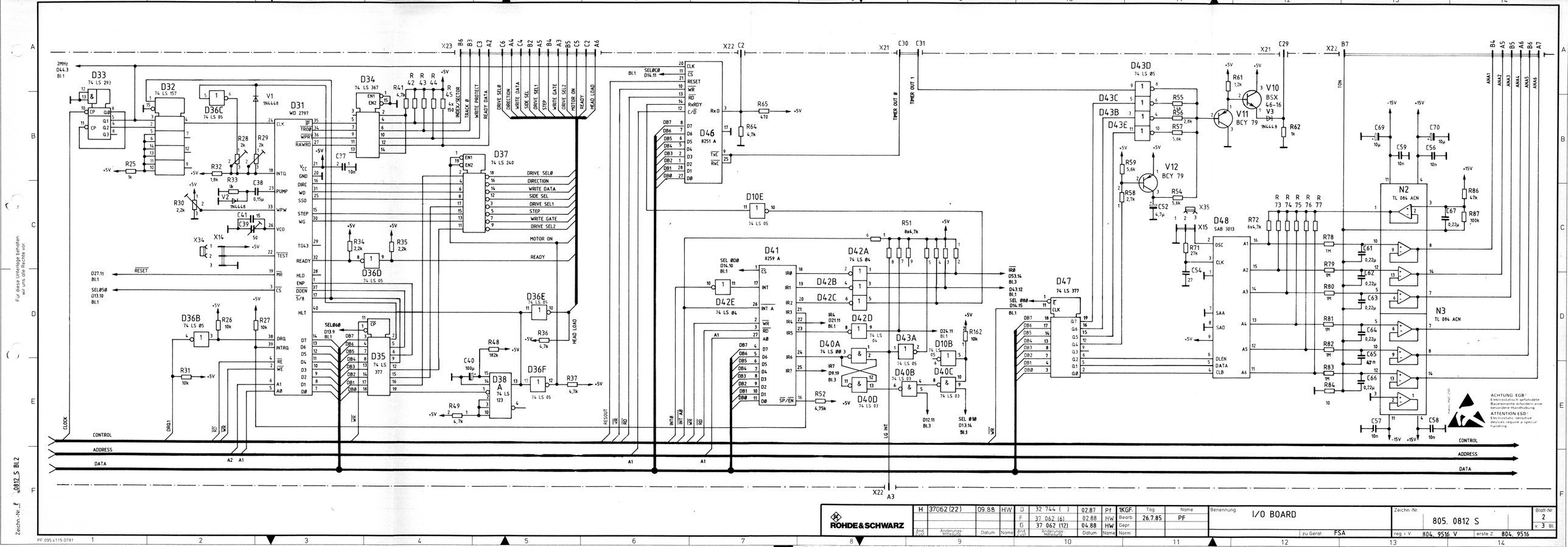
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R14	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R15	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R16	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R17	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R18	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R19 ..22	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R23	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R25	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R26	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R27	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R28	RS 0,3W2,0KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9139	BECKMAN	67W 2KOHM 10%	
R29	RS 0,3W2,0KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9139	BECKMAN	67W 2KOHM 10%	
R30	RS 0,3W2,0KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9139	BECKMAN	67W 2KOHM 10%	
R31	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R32	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R33	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R34	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R35	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R36	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R37	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R41	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R42	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R43	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R44	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R45	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R48	RL 0,35W 182 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2193	DRALORIC	SMA0207/182K-F-C	
R49	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R51	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R52	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R54	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R55	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R56	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R57	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R58	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R59	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R61	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R62	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R64	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R65	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R71	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R72 ..77	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R78 ..83	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R84	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R86	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R87	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R91 ..102	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R103	RN 7X47 KOHM+-2%SIL 8 H5 RESISTOR NETWORK	RN 341.8296	BOURNS	4308R-101-473	
R104	RN 5X 47KOHM+-2% SIL6 H5 RESISTOR NETZWORK	RN 586.7484	BOURNS	4306R-101-473	
R105	RN 9X 10KOHM+-SIL10 H5 RESISTOR NETWORK	RN 343.4523	BOURNS	4310R-101-103	
R107	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R108	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R121	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R122	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R136	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R141	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R142	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R143	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R150	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R151	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R152	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R153	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R155	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R156	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R158	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R160	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R161	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R162	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
V1	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V2	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V3	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V10	AK BSX46-16 N 60V1000MA TRANSISTOR	AK 010.6847	VALVO	BSX46-16	
V11	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V12	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V14 V15	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
X11	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 3-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X13	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
X14	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X15	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X16	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X17	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X18	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X19	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X20	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 6X3 POL.	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X22	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X23	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X30	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X31	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X33 ..39	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
					- ENDE -


D1 74 HCT 245
D2 74 HCT 245
D3 74 HCT 245
D4 74 LS 138
D5 74 LS 138
D7A 74 LS 04
D7B 74 LS 04
D7C 74 LS 04
D7D 74 LS 04
D7F 74 LS 04
D8A 74 LS 32
D8B 74 LS 32
D8C 74 LS 32
D8D 74 LS 32
D10A 74 LS 05
D10B 74 LS 05
D10C 74 LS 05
D10D 74 LS 05
D11 74HCT 245
D12B 74 LS 00
D13 74 LS 138
D14 74 LS 138
D15 74 LS 245
D16A 74 LS 09
D16B 74 LS 09
D16C 74 LS 09
D21 NEC 7210
D22 75 160
D23 75 162
D24 74 LS 03
D24A 74 LS 03
D24C 74 LS 03
D24D
D25 8255
D26 74 LS 245
D27 74 LS 245
D38B 74 LS 123
D43F 74 LS 05
D44 8279
R1 8x4,7k
R2 8x4,7k
R3 8x4,7k
R4 1k
R5 10k
R6 1k
R7 10k
R8 470
R9 10k
R10 470
R11 470
R12 470
R13 4,7k
R14 1k
R15 4,7k
R16 6x4,7k
R17 4,7k
R18 47k
R19 2x470
R20
R21
R22 2x470
R23 8x4,7k
R141
R143 3x4,7k
R150 1k
R151 4,7k
R152 4,7k
R153 4,7k
R156 8x4,7k
R158 1k
R160 1k
R161 8x4,7k
C1 C2 C3 220µ 220n 22n
C4 C5 C6 220µ 220n 22n
C11 470
C14 68
L1
X13
X21
X22
X23
X33
CONTROL
ADDRESS
DATA
ACHTUNG EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor
Zeichn.-Nr. 805. 0812 Bl.1
PF 095.4115-0781
ROHDE&SCHWARZ
I/O-BOARD
805. 0812 S
Blatt-Nr. 1
v. 3 Bl.
FSA
804. 9516 V
804. 9516

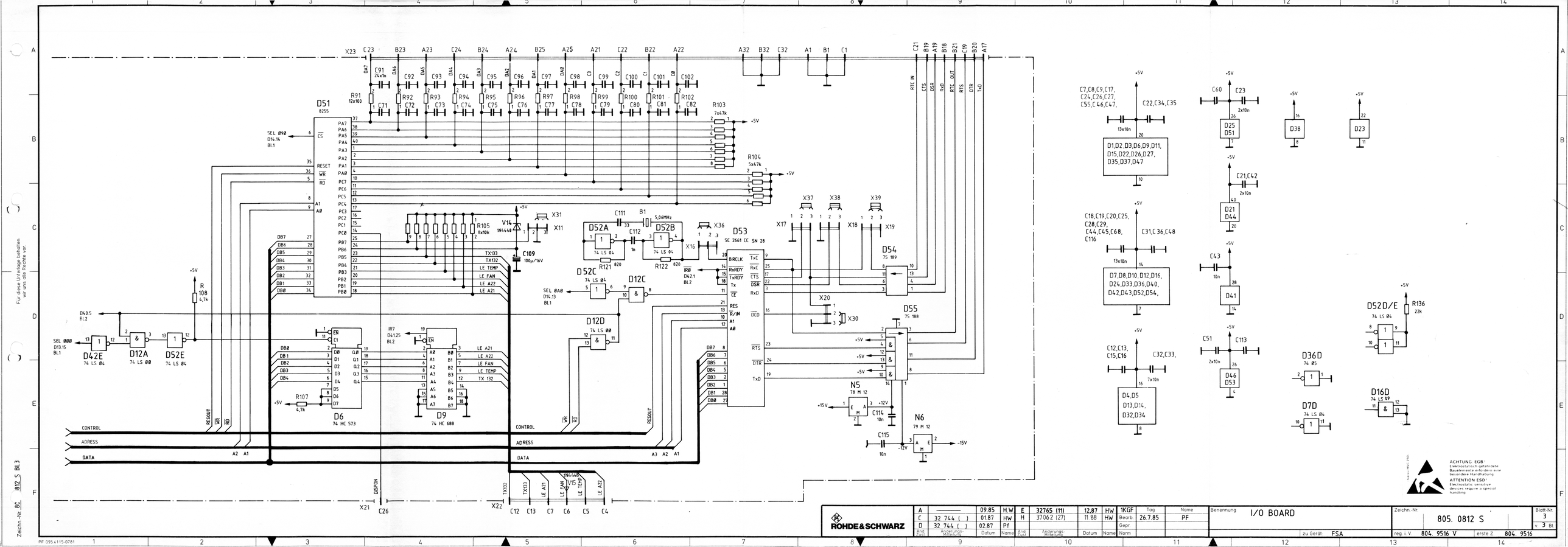


ROHDE&SCHWARZ	H	37062 (22)	09.88	HW	D	32 744 ( )	02.87	Pf	1KGF.	Tag	Name	Benennung	I/O BOARD	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
					F	37 062 (6)	02.88	HW	Bearb.	26.7.85	PF			805. 0812 S	2
					G	37 062 (12)	04.88	HW	Gepr.						v. 3 Bl.
	Änd. Ausf.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Ausf.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät:	FSA	reg. i. V. 804. 9516 V	erste Z 804. 9516

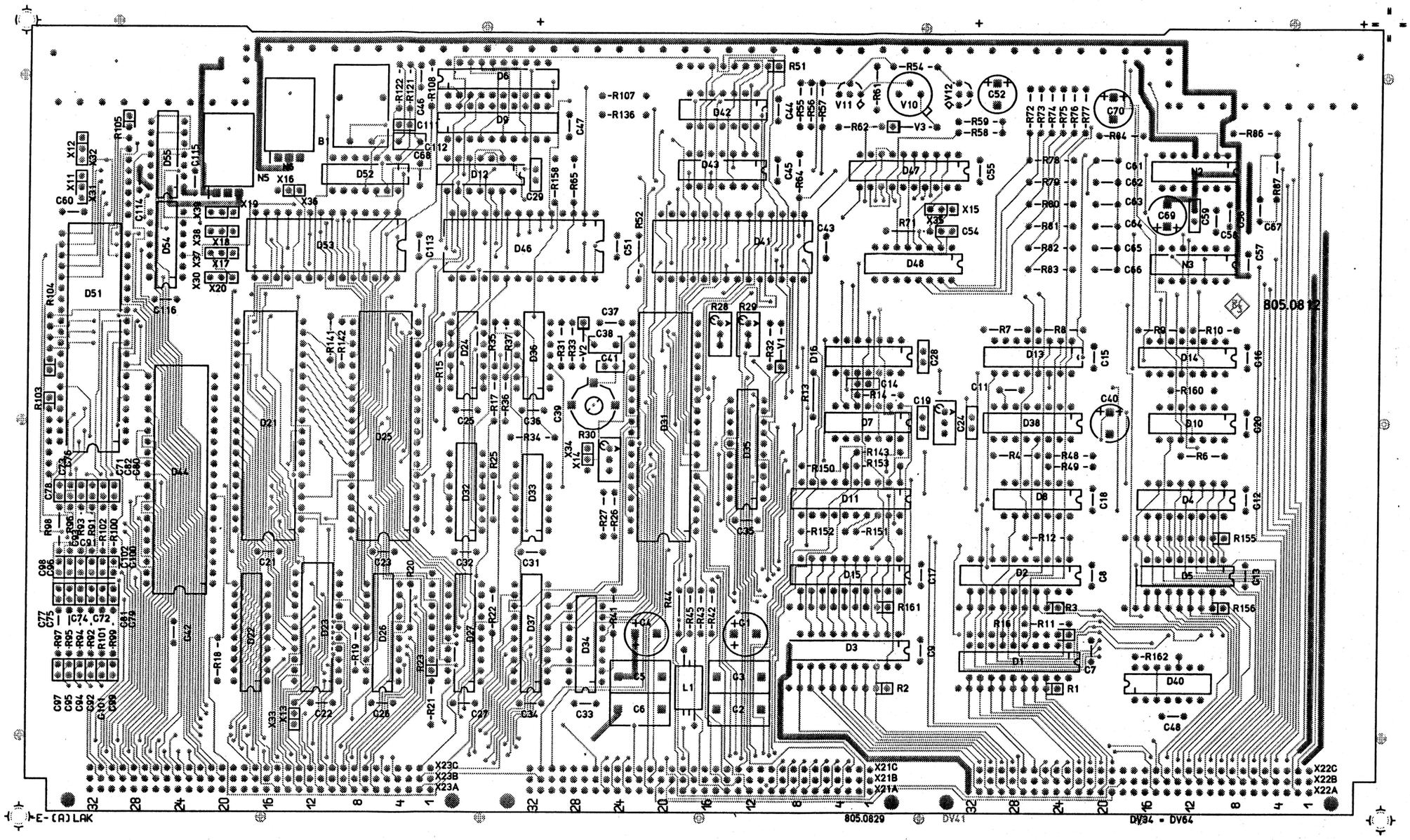
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 0812 S Bl.2

PF 095.4115.0781


D51
8255
D6
74 HC 573
D9
74 HC 688
D42E
74 LS 04
D12A
74 LS 00
D52E
74 LS 04
D52A
74 LS 04
D52B
74 LS 04
D52C
74 LS 04
D12C
D12D
74 LS 00
D53
SC 2661 CC SN 28
D54
75 189
D55
75 188
N5
78 M 12
N6
79 M 12
D52D/E
74 LS 04
D36D
74 LS 05
D7D
74 LS 04
D16D
74 LS 99
X23
X21
X22
X11
X31
X36
X37
X38
X39
X17
X18
X19
X20
X30
V14
IN4448
V15
IN4448
C109
100µ/16V
C111
C112
1n
B1
5,06MHz
R121
820
R122
820
R136
22k
R107
4,7k
R108
4,7k
R105
8x10k
R103
7x47k
R104
5x47k
R91
12x100
C114
10n
C115
10n
SEL Ø90
D14.14
BL1
SEL ØAØ
D14.13
BL1
SEL ØØØ
D13.15
BL1
D40.5
BL2
IRQ
D42.1
BL2
IR7
D41.25
BL2
CONTROL
ADRESS
DATA
RESOUT
WR
RD
DISPON
TX132
TX133
LE A21
LE FAN
LE TEMP
LE A22
TX 132
TxC
RxC
CTS
DSR
RxD
RTS
DTR
TxD
BRCLK
RxRDY
TxRDY
Tx
CE
RES
R/IN
DCD
+5V
+15V
-15V
-12V
+12V
C7,C8,C9,C17,
C24,C26,C27,
C55,C46,C47,
C22,C34,C35
13x10n
D1,D2,D3,D6,D9,D11,
D15,D22,D26,D27,
D35,D37,D47
C18,C19,C20,C25,
C28,C29,
C44,C45,C68,
C116
C31,C36,C48
D7,D8,D10,D12,D16,
D24,D33,D36,D40,
D42,D43,D52,D54,
C12,C13,
C15,C16
C32,C33,
7x10n
D4,D5
D13,D14,
D32,D34
C60
C23
2x10n
D25
D51
D38
D23
C21,C42
D21
D44
C43
10n
D41
C51
C113
D46
D53
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling
ROHDE&SCHWARZ
I/O BOARD
805. 0812 S
FSA
804. 9516 V
804. 9516
Zeichn.-Nr. 805. 0812 S
Blatt-Nr 3
v. 3 Bl.
Zeichn.-Nr. 805. 0812 S Bl.3
PF 095.4115-0781
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



DV41

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
I	32744	2.87	PF

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

	Tag	Name
1KGF		
Bearb.	2.87	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: I/O - BOARD

Z

ROHDE&SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 805.0812.01 EE

Blatt-Nr. 2 v. Bl.

reg. i. V. 804.9516V

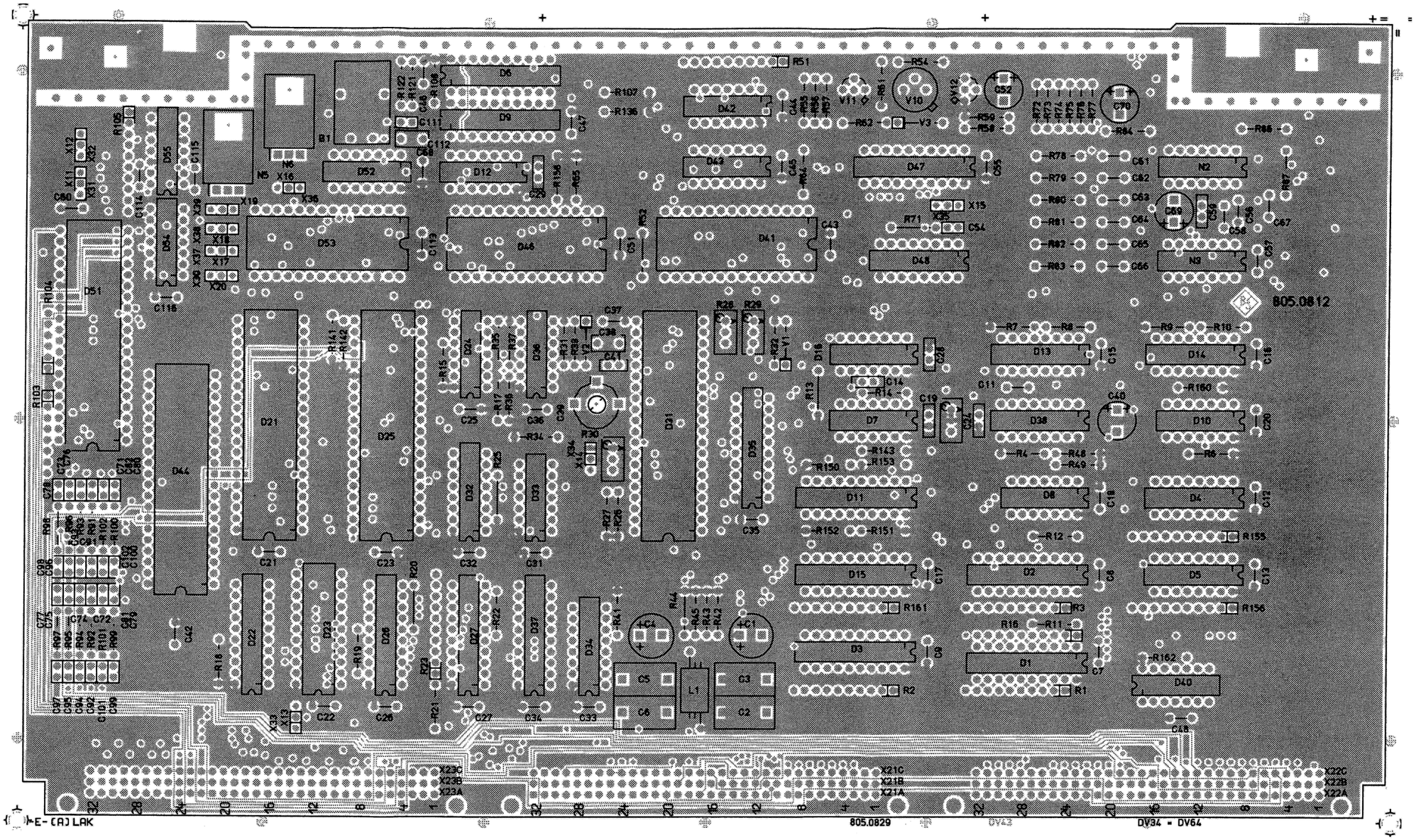
erste Z.

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



DV43

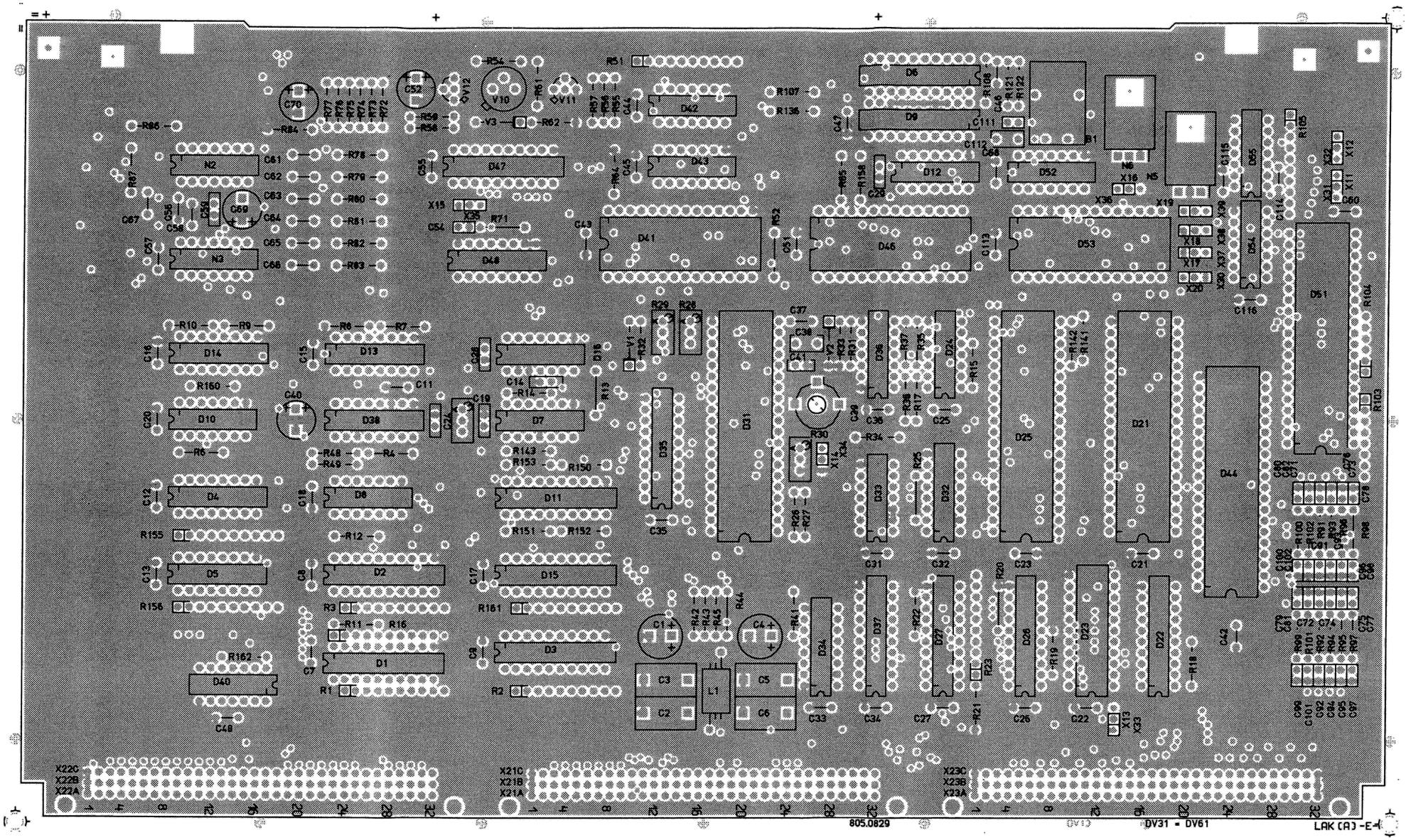
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

I 32744	2.87	PF	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	
				Halbzeug, Werkstoff	
			1KGF Tag Name	Benennung	
			Bearb 2.87 PF	I/O-BOARD	Z
			Gepr.		
			Norm		
			ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr. 805.0812.01 EE	Blatt-Nr. 3
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag Name	zu Gerät FSA	reg. i. V. 804.9516V	erste Z. v. Bl.

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor



DV13

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

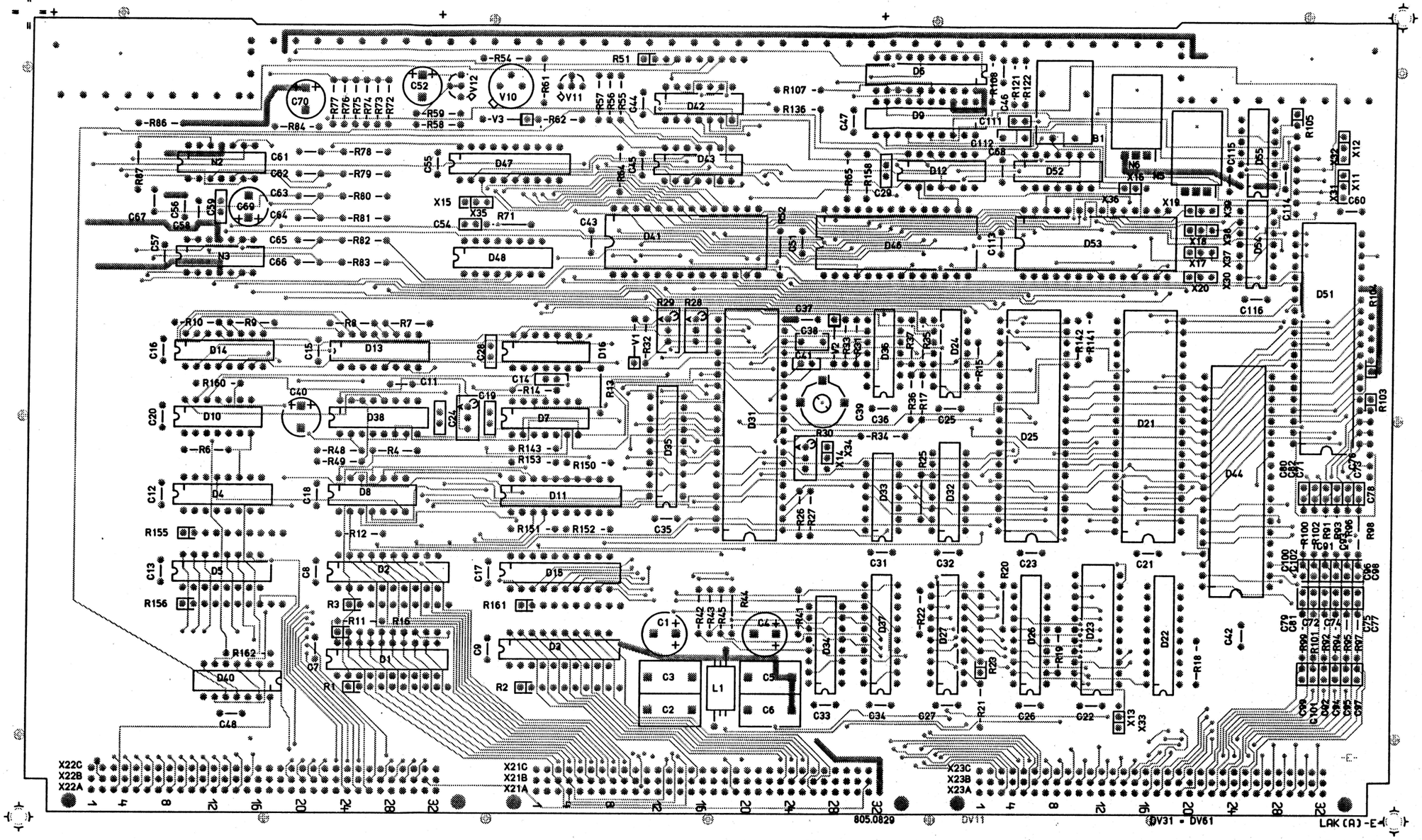
VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR02-GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

I	32744	2.87	PF	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1
					Halbzeug, Werkstoff
				1KGF Tag Name	Benennung
				Bearb 2.87 PF	I/O-BOARD
				Gepr	Z
				Norm	
Änd Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr 805.0812.01 EE
				zu Gerat FSA	reg. i V 804.9516V erste Z.
					Blatt-Nr 4 v. Bl



D11

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

I	32744	2.87	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1
						Halbzeug, Werkstoff
				1KGF	Tag	Name
				Bearb.	2.87	PF
				Gepr.		
				Norm		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 805.0812.01 EE
				zu Gerät FSA		reg. i. V. / erste Z.

Benennung: I/O - BOARD — Z

Blatt-Nr. 5 v. Bl.

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

PF 005 2493 0781

07 6001 81

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Keyboard (Anzeige-Teil)

805.6310.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Keyboard" (Anzeige-Teil)**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.1
6.3	**Fehlersuche**	6.1

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Keyboard" (Anzeige-Teil)

(Hierzu Stromlauf 805.6310 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Keyboard" (Anzeige-Teil) enthält eine Tastatur-Matrix 8 * 8, einen Adreßdecoder und 3 Treiber-ICs zur Ansteuerung verschiedener LEDs im Zeitmultiplex-Verfahren.

An den Eingängen SL0, SL1 und SL2 liegen die vom Keyboard-Controller erzeugten Spalten im Binärformat an. Diese werden mit D1 in L-Impulse für die jeweils adressierte Spalte der Matrix umgesetzt. Bei geschlossenen Schaltern kann an den Ausgängen RL0 bis RL7 L-Pegel eingelesen werden (Pull-up-Widerstände sind im Keyboard-Controller integriert!). Die Treibertransistoren der Bausteine U1, U2 und des Puffers D2 steuern die LED-Zeilen an.

6.2 Prüfung und Abgleich

Kein Abgleich erforderlich.

6.3 Fehlersuche

Werden die Spalten-Adressen korrekt angesprochen, so müssen an den Ausgängen des Decoders D1 (Q1...Q8) L-Impulse vorhanden sein.

Die Funktion der Taster kann mit einem Ohmmeter kontrolliert werden.

Die LEDs müssen unter folgender Voraussetzung leuchten:

- L-Pegel an der entsprechenden Spalten-Adresse (jeweiliger PNP-Transistor leitet und zieht Anode der Leuchtdiode auf H-Pegel).
- L-Pegel am entsprechenden Treiberausgang von D2.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Keyboard (Display Unit)

805.6310.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Keyboard (Display Unit)**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	Testing and Adjustment	6.1
6.3	Troubleshooting	6.1

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Keyboard (Display Unit)

(See circuit diagram 805.6310 S)

6.1 Function Description

The keyboard module (display unit) contains an 8 x 8 keyboard matrix, an address decoder and 3 ICs for driving various LEDs in TDM mode.

The columns generated by the keyboard controller are present at the inputs SLO, SL1 and SL2 in binary format. These are converted by D1 into Low pulses for the addressed column of the matrix. With the switches closed, Low levels can be read in at the outputs RL0 to RL7 (pull-up resistors are integrated in keyboard controller). The driver transistors of components U1, U2 and buffer D2 control the LED lines.

6.2 Testing and Adjustment

No adjustments are necessary.

6.3 Troubleshooting

If the column addresses are correctly addressed, Low pulses must be present at the outputs of the decoder D1 (Q1 to Q8).

The function of the keys can be tested using an ohmmeter.

The LEDs must light up under the following conditions:

- Low level at the corresponding column address (respective PNP transistor conducts and pulls anode of LED to High level).
- Low level at corresponding driver output of D2.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 805.6310 S				
C1	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C2	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C3	CE 220UF+-20%16V RD10X10 ELEKTROLYTIC CAPACITOR	803.0850	NATIONAL	ECE-A1CSS-221	
C4	CE 220UF+-20%16V RD10X10 ELEKTROLYTIC CAPACITOR	803.0850	NATIONAL	ECE-A1CSS-221	
D1	BL PC74HCT138P LINE DEC 1-OF-8 DECODER/DEMUX	BL 571.3459	VALVO	PC74HCT138P	
D2	BJ SN75492N LED DRIV LED DRIVER	257.4720	TEXAS INST	SN75492AN	
D3	BJ SN75492N LED DRIV LED DRIVER	257.4720	TEXAS INST	SN75492AN	
H1 ..24	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H26	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H27	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H30 ..37	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
R1	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R2 ..10	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R11 ..17	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
S1 ..16	SB TASTER 1XA OHNE KNOPF PUSHBUTTON SWITCH	SB 238.3850	SIEMENS	STB11 M.LED-LOECHERN	
S23	SB TASTER 1XA OHNE KNOPF PUSHBUTTON SWITCH	SB 238.3850	SIEMENS	STB11 M.LED-LOECHERN	
U1	AK MPQ3467 4XP TR.ARRAY TRANSISTOR ARRAY	AK 300.6276	MOTOROLA	MPQ3467	
U2	AK MPQ3467 4XP TR.ARRAY TRANSISTOR ARRAY	AK 300.6276	MOTOROLA	MPQ3467	
V1 ..5	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
X1	DX BUCHSENEINHEIT X1	805.6362			
X2	FP LP-STECKER 2REIH.10W CONNECTOR 10 POL	805.6356			
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

SOFTKEY-PLATTE
SOFTKEY-PANEL
345. 4495

rt S1 or S2 ge S3 gn S4 bl S5 sw S6 ws S7 rt S8 br

+5V C1 10n 16 D1 8

+5V C2 10n 11. D2 D3 4

X2 .9 .8 .7 .6 .5 .4 .3 .2 .10

V1 5x 1N4448

V2 V3 V4 V5 V6 nicht bestückt

S3 S2 S23 S1
S10 S6 S5 S4
S10 S9 S8 S7
S13 S12 S16 S15 S14
S21 S20 S19 S18 S17

U1 MPQ. 3467
R3 R4 R5 R6 4x1k
2 6 9 13 1 7 8 14 3 5 10 12 +5V

U2 MPQ. 3467
R7 R8 R9 R10 4x1k
2 6 9 13 1 7 8 14 3 5 10 12 +5V

D1 74 HCT 138
15 Q0 14 Q1 13 Q2 12 Q3 11 Q4 10 Q5 9 Q6 8 Q7
E3 6 E2 5 E1 4
A2 3 A1 2 A0 1
+5V R2 1k
R1 470

+5V C4 220µ C3 220µ

H21 H17 H13 H9 H5 H1
H18 H14 H10 H6 H2 H40
H19 H15 H11 H7 H3 H39 H35
H20 H16 H12 H8 H4 H38 H36
H23 H24 H25 H34 H33 H22 H37
H26 H27 H28 H29 H30 H31 H32

R 11 27 R12 27 R13 27 R14 27 R15 27 R16 27 R17 27

D3 75 492
13 9 7 6 2 1 12 10 8 5 3 14
D2 75 492
1 2 6 7 9 13 14 3 5 8 10 12

X1
.23 OA3
.24 OA2
.21 OA1
.22 OAØ
.20 OB2
.17 OB1
.18 OBØ

X1 .5 .8 .7 .10 .9 .12 .11 .14
RLØ RL1 RL2 RL3 RL4 RL5 RL6 RL7
.13 .16 .15 .25 .26 .3 .4 .1 .2
SLØ SL1 SL2

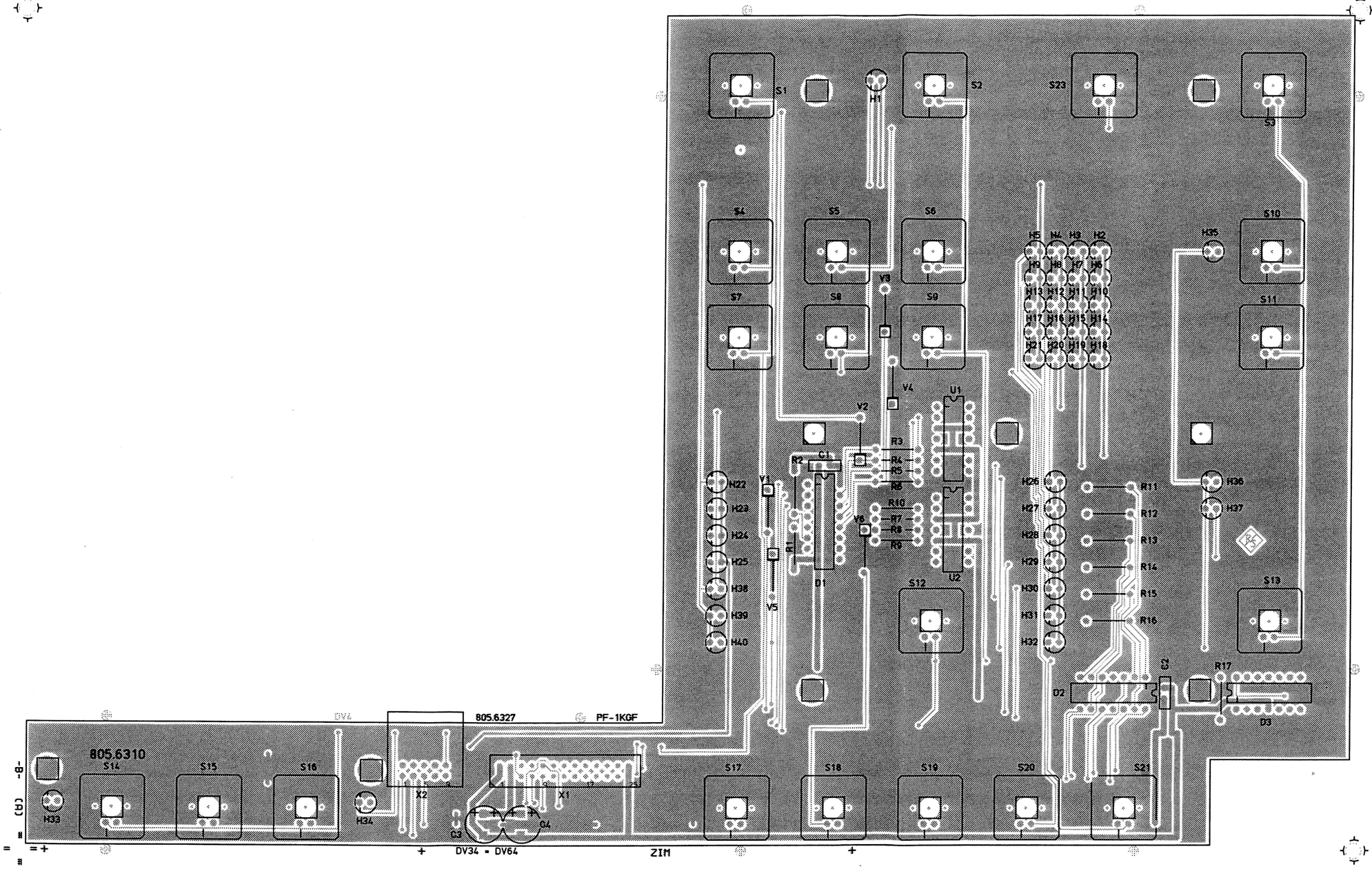
ROHDE&SCHWARZ	A		03.86	PF					1KGF	Tag	Name	Benennung	KEYBOARD DISPLAY
	B		09.86	PF					Bearb.	7.1.85	PF		
									Gepr.				
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: ESA	

Zeichn.-Nr. 805. 6310 S — Blatt-Nr 1 — v 1 Bl
reg. i. V. 804. 9516 V — erste Z.

07 6001 81

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



(herzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1:1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	10.86	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: Keyboard Display

Z

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerat FSA

Zeichn.-Nr. 805.6310.01

Blatt-Nr. 2 v. 3 Bl.

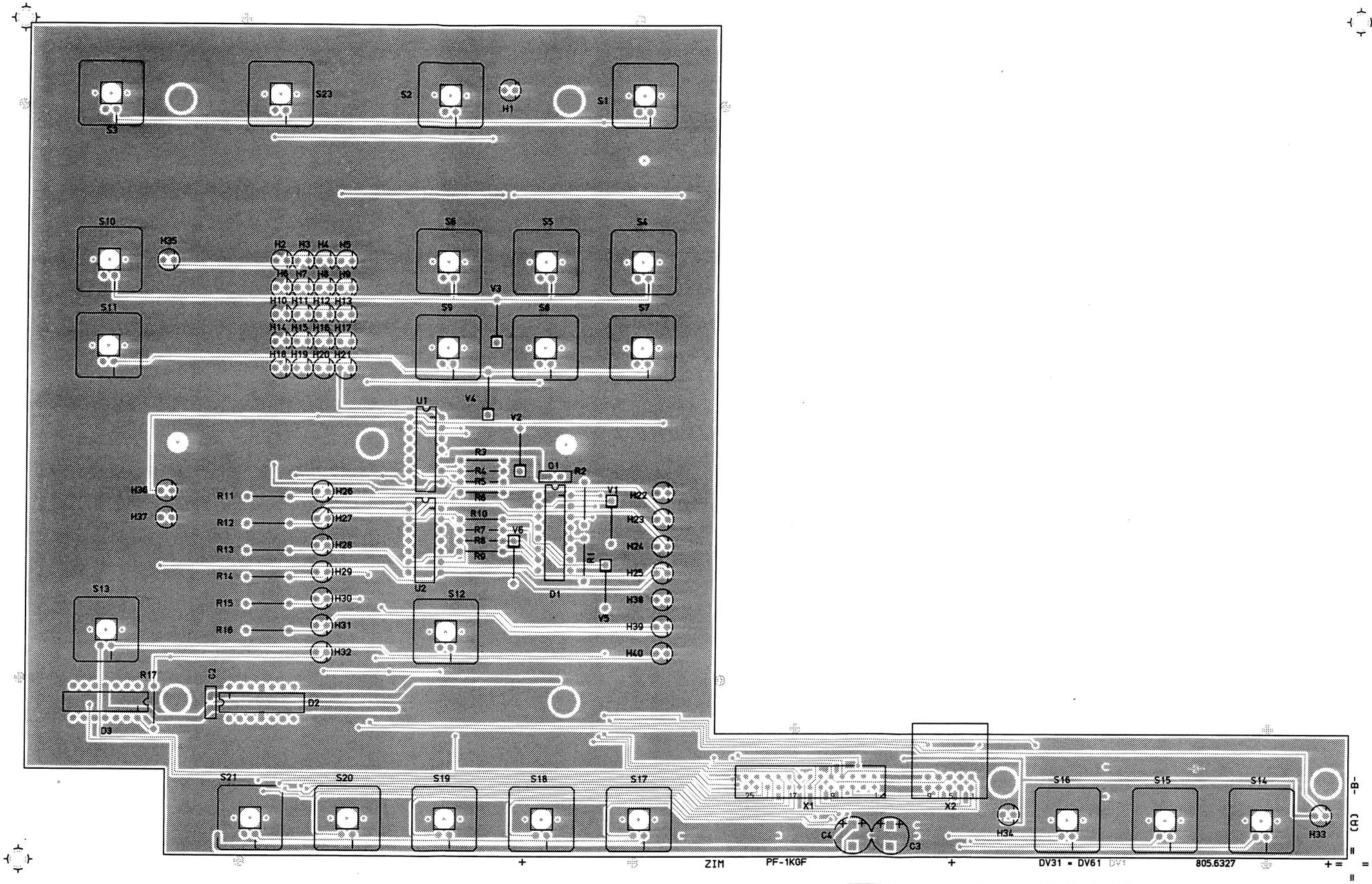
reg. i. V. 804.9516 V erste Z.

PF 095.2493-0781

07 6001 81

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

				Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1:1
					Halbzeug, Werkstoff
				1KGF Tag Name	Benennung
				Bearb 10.86 PF	Keyboard Display
				Gepr	Z
				Norm	
				ROHDE&SCHWARZ	Zeichn.-Nr 805.6310.01
					Blatt-Nr 3
Änd. Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät FSA	reg. i. V 804.9516V erste Z.

PF 095 2493-0781

07 6001 81

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Power Supply, A21 (Anzeige-Teil)

805.8513.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Power Supply, A21" (Anzeige-Teil)**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen	6.2
6.1.2	Einschaltlogik	6.2
6.1.3	Referenzspannung	6.4
6.1.4	Spannungsregler + 5 V	6.4
6.1.5	Spannungsregler + 5 V_{cc}	6.4
6.1.6	Spannungsregler + 5 V*	6.4
6.1.7	Spannungsregler + 85 V	6.4
6.1.8	Entmagnetisierung	6.5
6.1.9	Überwachung	6.5
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.6
6.3	**Fehlersuche**	6.7

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Power Supply, A21" (Anzeige-Teil)

(Hierzu Stromläufe 805.8513 S und 805.8013 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Diese Baugruppe enthält die Gleichrichtung mit den Ladeelkos für zwei Rohspannungen (+9,6 V, 100 V) aus denen insgesamt 4 Spannungen (+5 V, +5 Vcc, +5 V*, +85 V) erzeugt werden, sowie eine eigene Referenzspannung, Spannungsüberwachung und die Einschaltlogik für das Anzeige-Teil.

Die Baugruppe wird über X213 mit den Trafospannungen versorgt und ist mit Einschränkungen (keine Temperaturüberwachung des Kühlkörpers) für sich allein betriebsfähig.

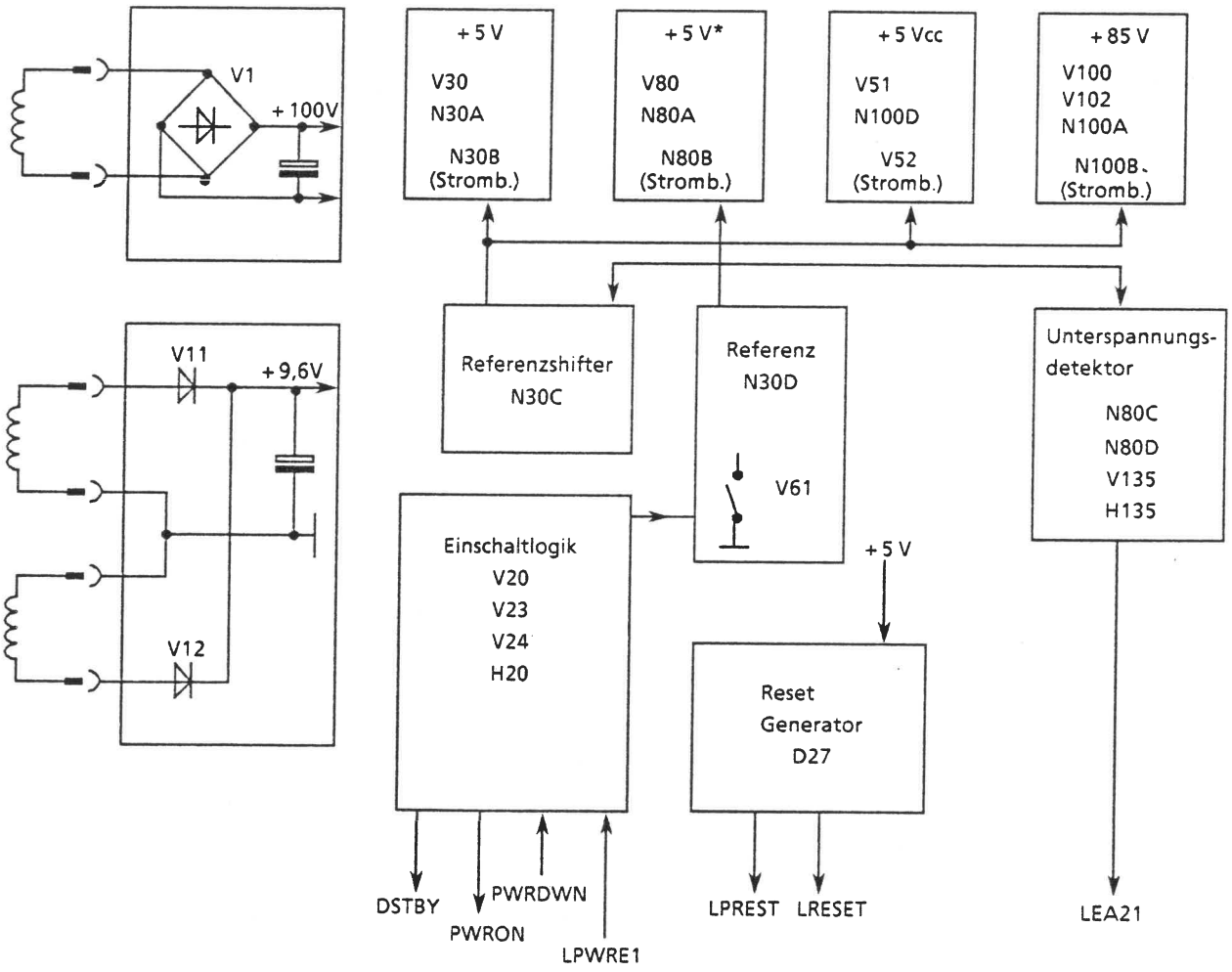


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Power Supply, A21"

6.1.1 Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen

Über X213/1,2 und F1 gelangt eine Wechselspannung von 76,5 V an den Gleichrichter. C1 unterdrückt hochfrequente Gleichrichterstörungen. Am Ladekondensator C2 liegt dann eine Gleichspannung von etwa + 100 V.

Die Widerstände R5 bis R7 dienen zur Entladung wenn der Netzschalter geöffnet ist.

Über X213/3,4,5,6 und F10, F12 gelangt eine Wechselspannung von 7,5 V an die Mittelpunktgleichrichterschaltung V11, V12. C11, C12 unterdrücken hochfrequente Gleichrichterstörungen. C13, C14 dienen als Ladekondensatoren.

Da die Stromversorgung zum Teil mit Sense-Leitungen ausgeführt ist, wurden mehrere Massebezeichnungen eingeführt. Das Gehäuse des Anzeige-Teils mit der Massefläche des Geräte-Motherboards ist mit "Ground analog" (GNDA) bezeichnet.

Die digitale Masse (GNDD) wird als Leitung geführt und ist im Gerät auf dem Motherboard zusammen mit der Masse-Sense-Leitung (SGNDD) mit GNDA verbunden.

Obwohl diese Verbindungen im Betrieb über die Leitungen des Motherboards erfolgen (einige mΩ), sind auf der Baugruppe noch R13 und R48 vorgesehen, um einen definierten Betrieb und Abgleich der Baugruppe ohne angeschlossenes Motherboard zu gewährleisten.

6.1.2 Einschaltlogik

(siehe auch Bild 6-2)

Das Anzeige-Teil wird normalerweise nicht mit dem Netzschalter auf der Rückseite des Geräts ausgeschaltet, sondern erhält vom HF-Teil ein Steuersignal von dessen Standby-Taste.

Die einzelnen Spannungsregler sind deshalb so geschaltet, daß sie durch das Herunterregeln der Referenzspannung praktisch keine Ausgangsspannung mehr liefern.

Über den Vorwiderstand R9 wird die Standby-LED des Anzeige-Teils versorgt.

Am Emitter V20 wird mit R10, V21 eine Spannung von 5,1 V angelegt.

Wird die Standby-Taste gedrückt, so wird die Leitung PWRDWN (X212/2) nach Masse gelegt und V20 durchgeschaltet.

(Dieser Schaltzustand kann für Testzwecke durch Umstecken der Brücke X190 von 1 nach 2 erreicht werden.)

Mit R14 wird über X212/20 das Signal PWRON auch nach außen (über das Motherboard nach A22) gegeben.

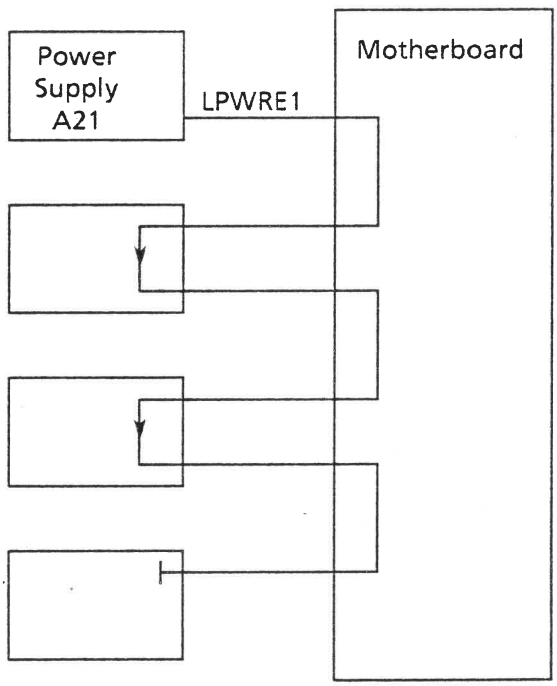
Achtung:

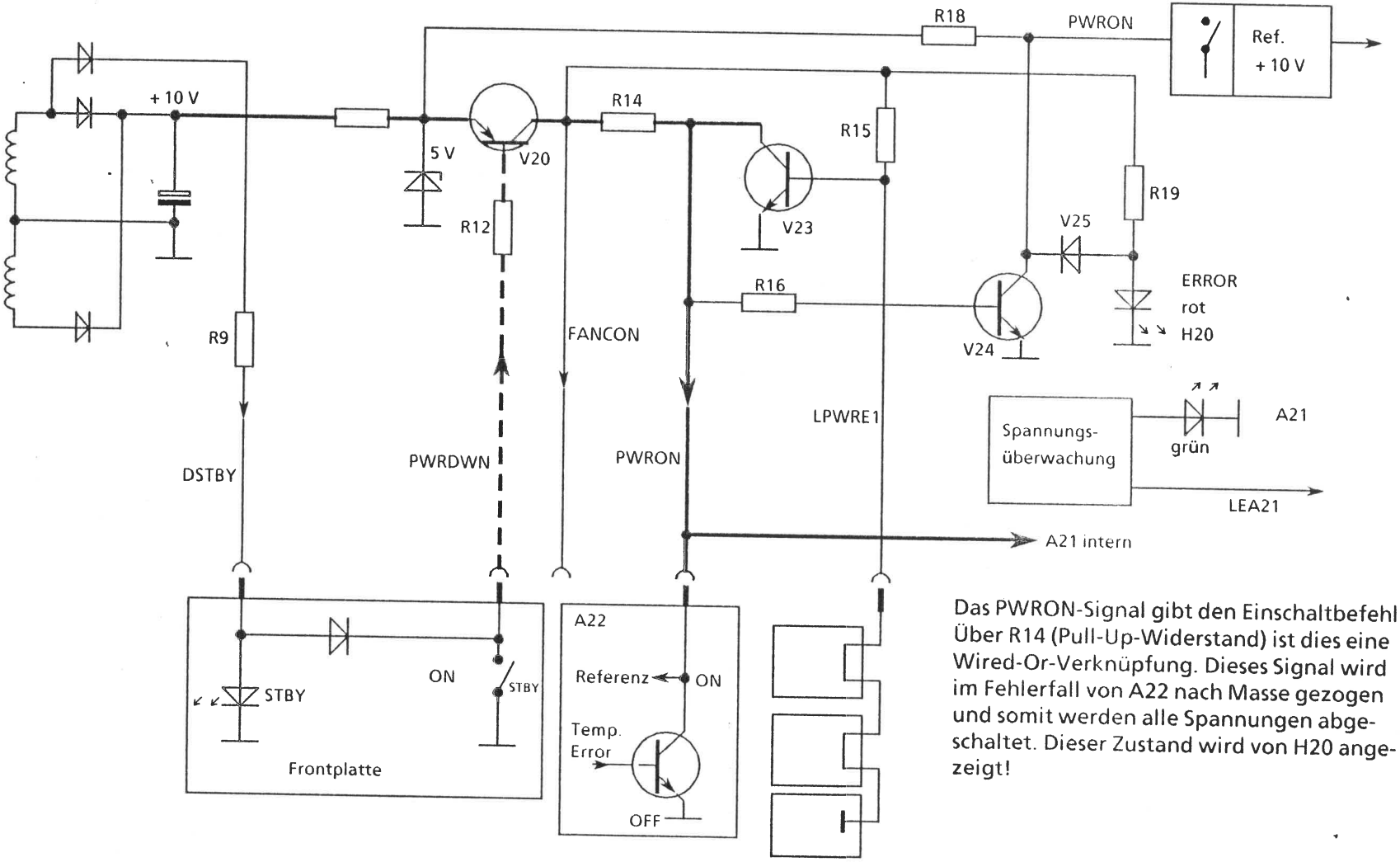
Das PWRON-Signal ist eine "Wired-OR"-Verknüpfung und kann bei Übertemperatur im Fehlerfall auch von der Baugruppe A22 nach Masse gezogen werden.

Ebenfalls blockiert wird das PWRON-Signal mit V23, solange die Leitung X212/12 LPWRE1 nicht auf Masse liegt.

Mit dieser Masseschleife wird das Vorhandensein wichtiger Baugruppen im Gerät überwacht. Wird eine dieser Baugruppen entfernt, schaltet das Netzteil sämtliche Ausgangsspannungen ab!

Prinzip:





Das PWRON-Signal gibt den Einschaltbefehl. Über R14 (Pull-Up-Widerstand) ist dies eine Wired-Or-Verknüpfung. Dieses Signal wird im Fehlerfall von A22 nach Masse gezogen und somit werden alle Spannungen abgeschaltet. Dieser Zustand wird von H20 angezeigt!

Bild 6-2 Prinzipschaltbild der Einschaltlogik

6.1.3 Referenzspannung

Die Referenzspannung dieser Baugruppe wird mit R63 abgeglichen. Da sämtliche Spannungen der einzelnen Regler davon abgeleitet werden und durch feste Widerstände programmiert sind, wird die Referenzspannung auf nominal + 10 V vorabgeglichen, der Feinabgleich wird dann jedoch auf + 85,00 V vorgenommen.

Ist das Gerät ausgeschaltet, sperrt V61 und an N30D/14 liegen etwa + 10 V. Die erzeugte Referenzspannung bezieht sich auf GNDA.

Auf der Baugruppe wird auch + 5 V, + 5Vcc und + 85 V erzeugt, welche sich auf GNDD beziehen und mit einer Masse-Sense-Leitung (SGNDD) ausgestattet sind.

Der Analogsubtrahierer (N30C, R56, R58, R70, R71) transferiert die auf GNDA bezogene Referenzspannung auf SGNDD.

6.1.4 Spannungsregler + 5 V

Der Spannungsregler + 5 V wird durch den OP-Verstärker N30A und den als Emitterfolger geschalteten Leistungsdarlington V30 realisiert.

Die Spannung ist im + -Zweig (S + 5 V) und im Massezweig (SGNDD) mit Sense-Leitungen ausgestattet.

Die von N30C/8 gelieferte Referenzspannung von + 10 V wird durch den Spannungsteiler R54, R55 auf 5 V geteilt und dem Regelverstärker N30A/3 zugeführt.

Die Rückführung der Ausgangsspannung erfolgt über R40, R41 und C37, wobei R40 im Prüf- oder Fehlerfall die offene Sense-Leitung überbrückt und ein Hochregeln der Spannung verhindert.

R35, C30, R33, C31 dienen zur Phasenkorrektur des Regelkreises.

Der zum Verbraucher fließende Strom wird mit R30, R31, R32 überwacht. Mit der Beschaltung von R30B ist eine Fold-Back-Schaltung realisiert, die die bei 6 A einsetzende Strombegrenzung im Kurzschlußfall auf 1,3 A zurückregelt. Der Regeleinsatz wird erreicht, wenn die Spannung an N30B/7 5,65 V erreicht. Dabei wird V36 leitend und N30B übernimmt die Führung des Regelkreises.

C35 dient als Verblockungskondensator. H45 zeigt das Vorhandensein der Spannung an. Wird die Ausgangsspannung mit einer Spannung anderer Polarität verbunden, verhindert V35, daß eine Reversspannung größer als eine Diodenspannung auftritt.

Sollte im Regelteil infolge eines Fehlers die Ausgangsspannung unkontrolliert ansteigen, wird die Zenerdiode V46 ab 5,6 V leitend. Erreicht der durch sie fließende Strom an R46 einen Spannungsabfall von größer 0,7 V, zündet der Thyristor V45 und schließt die Spannung kurz, wobei die flinke Sicherung F30 auslöst und Schaden infolge Überspannung an Gerätebaugruppen verhindert.

6.1.5 Spannungsregler + 5 V_{cc}

Der Spannungsregler + 5 V_{cc} erzeugt eine + 5-V-Spannung, die vom Gerät nach außen geführt wird. Im Kurzschlußfall wird somit nicht die interne + 5-V-Versorgung des Geräts beeinflußt oder gestört.

N100D steuert den Längsregler V51; R52 und V52 bilden die Strombegrenzung.

H50 zeigt das Vorhandensein der Spannung an, V50 ist der Reversspannungsschutz.

6.1.6 Spannungsregler + 5 V*

Der Spannungsregler + 5 V* liefert eine Ausgangsspannung von 5,65 V bezogen auf GNDA.

Die Schaltung ist analog der + 5-V-Schaltung aufgebaut und unterscheidet sich nur durch R91, der zusammen mit R67 einen Spannungsteiler bildet. Der maximal entnehmbare Strom beträgt 350 mA.

6.1.7 Spannungsregler + 85 V

Der Spannungsregler + 85 V erhält + 10 V Referenzspannung über N30C/8.

Der Regelverstärker N100A steuert mittels V102, R114 den Längstransistor V100. Der Spannungsteiler R106, R108, R112, R113 schließt den Regelkreis.

C107 dient zur dynamischen Gegenkopplung. Über R103 wird die ungeregelte Gleichspannung mit GNDD verbunden. N100B überwacht den Strom über R103 und begrenzt als Fold-Back-Schaltung den Strom von max. 500 mA auf 100 mA im Kurzschlußfall.

Der Regeleinsatz wird bei 10,65 V an N100B/7 erreicht, wenn V101 leitend wird.

V115 zeigt mittels H115 das Vorhandensein der Spannung +85 V an.

6.1.8 Entmagnetisierung

Bei jedem Einschalten der Netzspannung wird die Bildröhre entmagnetisiert. Dabei wird die von X213 ankommende Trafospannung über den Dual-Heißleiter R4 an die Entmagnetisierungs-Wicklung geleitet (über X211/6 und 8). Der hohe Strom klingt innerhalb von wenigen Sekunden ab, wenn sich der Serien-PTC erwärmt. Der parallel geschaltete PTC heizt dann zusätzlich den Serien-PTC und hält den verbleibenden Reststrom im Bereich einiger mA.

6.1.9 Überwachung

N80C und N80D überwachen die Spannungen und zeigen mit H135 das Vorhandensein und somit die Funktionsfähigkeit der Baugruppe an.

Fällt eine Spannung aus oder gerät wegen zu hoher Stromentnahme (= Fehler im Gerät) eine Spannung in die Strombegrenzung, so wird V135 eingeschaltet und die Fehlermeldung LEA21 an das µP-System gemeldet. Gleichzeitig wird über V136 die Leuchtdiode H135 abgeschaltet.

Mit V200 wird von der Baugruppe A22 aus die Temperatur auf dem Kühlkörper der Baugruppe A21 überwacht.

6.2 Prüfung und Abgleich

Wie bereits in der Schaltungsbeschreibung erwähnt, sind alle Spannungen aus der Referenzspannung + 10 V abgeleitet und von deren Abgleich abhängig.

Ab Werk werden mit der Referenzspannung die + 85 V auf ± 0,1 % abgeglichen. Für die Alterung ist ein Fehler der + 85 V von ± 2 % zulässig.

Achtung:

Ein Abgleich von R63 verändert alle Spannungen prozentual um den gleichen Betrag.

Die Ausgangsspannungen müssen nach dem Abgleich folgende Toleranzen einhalten:

+ 5 V ± 2 % (gemessen am Sensepunkt)
+ 5 V ≙ 5,64 V ± 2 %*
+ V_{cc} ≙ 5 V ± 2 %
+ 85 V ± 2 %

Anmerkung:

Sollte beim Abgleich auf + 85 V eine andere Spannung die Toleranzgrenzen überschreiten, so ist auch ein Abgleich zulässig, bei dem alle Spannungen innerhalb ihrer Toleranzen liegen.

6.3 Fehlersuche

In die Fehlersuche wird auch die Baugruppe "Power Supply, A22" (Anzeige-Teil) miteinbezogen.

Das Gerät zeigt keine Reaktion beim Einschalten

- Netzspannung und Netzsicherung überprüfen.
- Überprüfen, ob der Einschaltbefehl die Baugruppe erreicht (PWRDWN) muß "Low" sein; X212/2). Ist das Signal "High", dann kann durch die Brücke X191/1 und 2 (Stellung Test) der Einschaltbefehl simuliert werden.
- Bleiben die vorher genannten Punkte ohne Erfolg, müssen die Spannungen an den Ladeelkos C13, C18 und C2, sowie die Spannungen an der Kathode V21 und N30D/14 (+ 10-V-Referenz) überprüft werden. Letztere wird durch V61 geschaltet.

Das Gerät zeigt keine Reaktion, nur die rote LED leuchtet. Evtl. laufen die Lüfter

- Wenn wichtige Baugruppen im Gerät fehlen, wird die Stromschleife (LPWRE1 an X212/12) unterbrochen und das Signal "High" erscheint. Das kann durch Umstecken der Brücke X191 auf Stellung Test (1 und 2) umgangen werden.
- Ein Übertemperaturfehler liegt vor. In diesem Fall laufen die Lüfter mit mäßiger Drehzahl, die Ausgangsspannungen sind abgeschaltet. X222/8 (LETEMP) muß "Low" sein. Nach Abkühlung schaltet das Gerät wieder ein.

X222I8 (LETEMP) ist "Low", aber kein Lüfter läuft

- X222/3 (FANCON) muß "High" sein.
- An X222/17 müssen –15,6 V sein und die Spannung an X222/18 muß zwischen –0,7 V und ca. + 20 V liegen (drehzahlabhängig).

Die Leitung zum 2. Temperatur-Sensor auf der Baugruppe A22 ist unterbrochen

- In diesem Fall ist die Spannung an X222/4 (TEMPC) >5 V.

Das Gerät läßt sich einschalten, die grüne LED leuchtet aber nicht

- Überprüfen anhand der gelben Leuchtdioden, welche Spannungen fehlen. Sollten alle leuchten, müssen mit dem Voltmeter die Spannungen auf Einhalten der Toleranzen überprüft werden.

Bei Fehlen einer Spannung sind folgende Ursachen gegeben:

- Stromaufnahme im Gerät ist zu hoch, bzw. eine Baugruppe ist defekt.

  In diesem Fall sind die Baugruppen nacheinander durch Herausziehen kurz von der Stromversorgung abzutrennen und danach wird das Gerät wieder eingeschaltet. Die beschädigte Baugruppe kann so ermittelt werden.,
- Der Überspannungsschutz hat angesprochen. Entweder kann auf einer Baugruppe im Gerät ein Schluß sein oder der Serienregler, bzw. die Ansteuerung ist defekt.

  Im Normalfall geht die Spannung dann in die Stombegrenzung, es sei denn der Serientransistor ist defekt und die Sicherung wird ausgelöst.
- Im Gerät besteht ein Schluß zu einer Spannung mit entgegengesetzter Polarität. Dann fließt Strom über die Verpolungsschutzdiode ab.

Sind Bauteildefekte innerhalb der Baugruppe anzunehmen, informieren Sie sich bitte in der Schaltungsbeschreibung.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Power Supply A21 (Display Unit)

805.8513.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Power Supply A21 (Display Unit)**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Generation of Unregulated DC Voltages	6.2
6.1.2	Switch-on Logic	6.2
6.1.3	Reference Voltage	6.4
6.1.4	Voltage Regulator + 5 V	6.4
6.1.5	Voltage Regulator + 5 V_{cc}	6.4
6.1.6	Voltage Regulator + 5 V*	6.4
6.1.7	Voltage Regulator + 85 V	6.4
6.1.8	Demagnetization	6.5
6.1.9	Monitoring	6.5
6.2	**Testing and Adjustment**	6.6
6.3	**Troubleshooting**	6.7

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Power Supply A21 (Display Unit)

(See circuit diagrams 805.8513 S and 805.8013 S)

6.1 Function Description

This module contains the rectifier with the electrolytic capacitors for two unregulated voltages (+ 9.6 V, 100 V) from which a total of 4 voltages (+ 5 V, + 5 V_{cc}, + 5 V*, + 85 V) are generated as well as its own reference voltage, voltage monitoring and the switch-on logic for the display unit.

The transformer voltages are applied to the module via X213. The module is to a limited extent a stand-alone unit (no temperature monitoring of the heat sink).

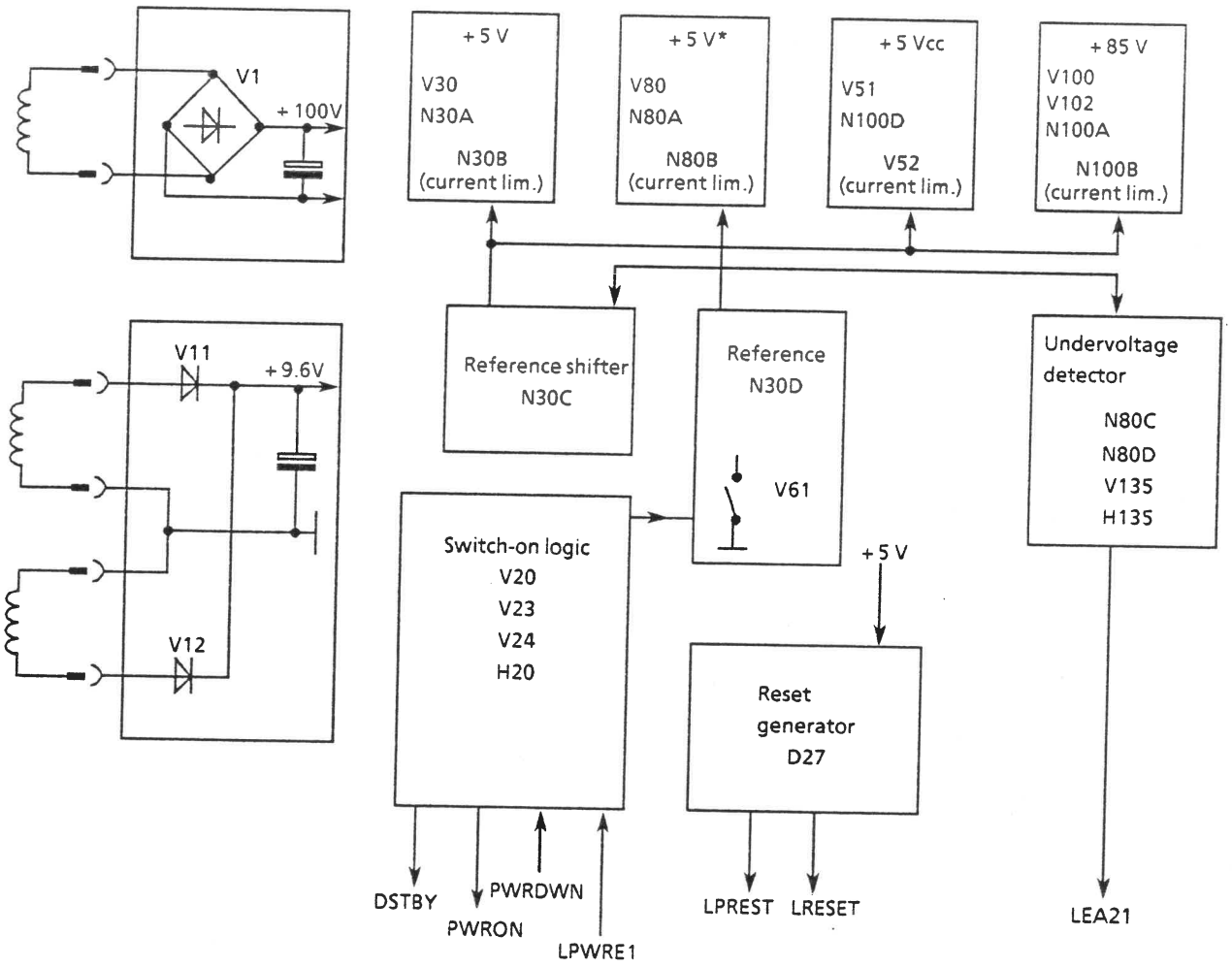


Fig. 6-1 Block diagram of the power supply module A21

6.1.1 Generation of Unregulated DC Voltages

An AC voltage of 76.5 V is applied to the rectifier via X213/1,2 and F1. C1 suppresses high-frequency rectifier noise. A DC voltage of approx. + 100 V is then present at the charging capacitor C2.

Resistors R5 to R7 are used for discharging if the power switch is opened.

An AC voltage of 7.5 V is applied to the centre point rectifier circuit V11, V12 via X213/3,4,5,6 and F10, F12. C11,C12 suppress high-frequency rectifier noise. C13, C14 act as charge capacitors.

Several ground designations are used because the power supply is fitted with some sense lines. The housing of the display unit with the ground surface of the instrument motherboard is designated "Ground analog" (GNDA).

The digital ground (GNDD) is a line and is connected on the motherboard to GNDA together with the ground sense line (SGNDD).

Although these connections are made during operation via the lines of the motherboard (several mΩ), resistors R13 and R48 are provided on the module in order to guarantee defined operation and adjustment of the module without the motherboard.

6.1.2 Switch-on Logic

(See also Fig. 6-2)

The display unit is not usually switched off using the power switch at the rear of the instrument but receives a control signal from the standby key on the RF unit.

The various voltage regulators are therefore configured such that they have a very low output voltage by reducing the reference voltage.

The standby LED of the display unit is powered via the series resistor R9.

A voltage of 5.1 V is applied to emitter V20 by R10, V21.

If the standby key is pressed, the line PWRDWN (X212/2) is connected to ground and V20 switched through.

(This switching state can be produced for testing by changing over jumper X190 from 1 to 2).

The signal PWRON is output (via the motherboard to A22) by R14 via X212/20.

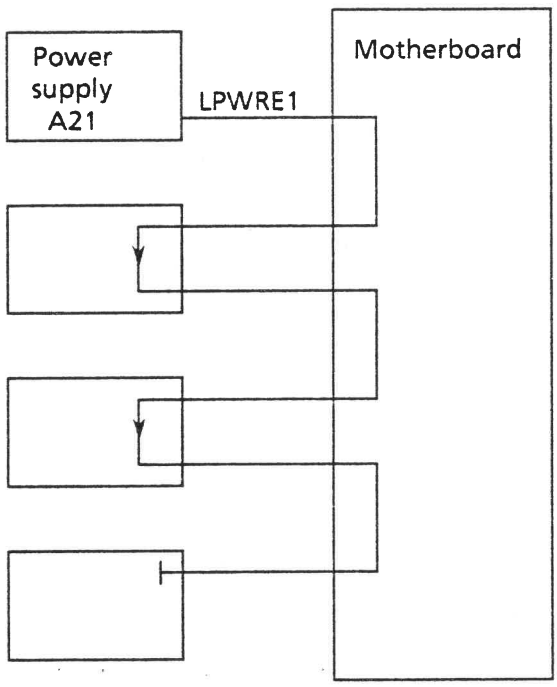
Caution:

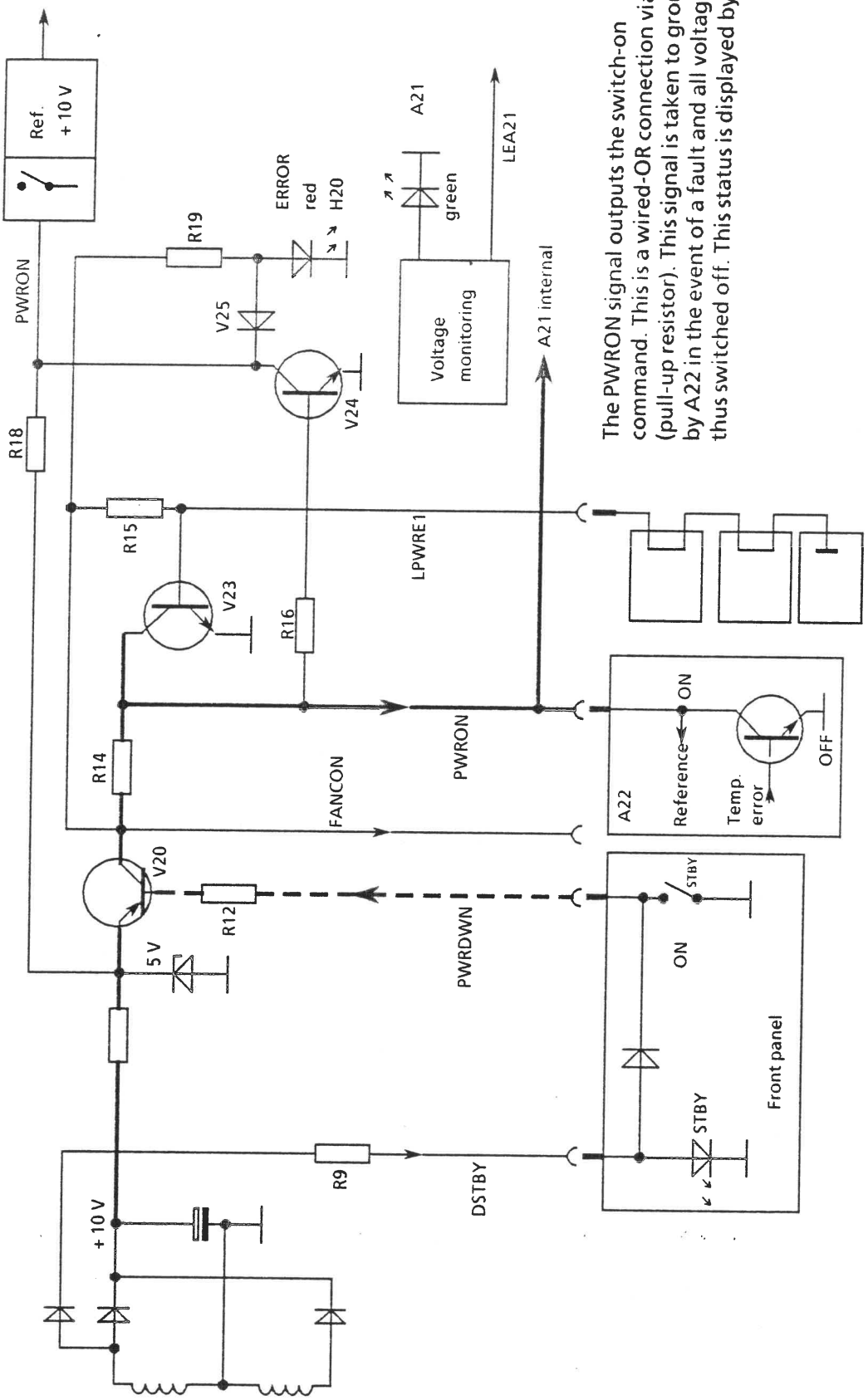
The PWRON signal is a wired-OR link and may also be switched to ground by module A22 in the event of overtemperature.

The PWRON signal is also blocked by V23 as long as the line X212/12 LPWRE1 is not connected to ground.

This ground loop is used to monitor the presence of important modules in the instrument. If one of these modules is removed, the power pack switches off all output voltages.

Principle:





The PWRON signal outputs the switch-on command. This is a wired-OR connection via R14 (pull-up resistor). This signal is taken to ground by A22 in the event of a fault and all voltages are thus switched off. This status is displayed by H20.

Fig. 6-2 Basic circuit diagram of switch-on logic

6.1.3 Reference Voltage

The reference voltage of this module is adjusted using R63. Since all voltages of the individual controllers are derived from this and are programmed using fixed resistors, the reference voltage is first adjusted to a nominal value of + 10 V and a fine adjustment then carried out to + 85.00 V.

V61 blocks if the instrument is switched off and approx. + 10 V is present at N30D/14. The generated reference voltage refers to GNDA.

The module also generates + 5 V, + 5 V_{CC} and + 85 V which refer to GNDD and are equipped with a ground sense line (SGNDD).

The analog subtracter (N30C, R56, R58, R70, R71) transfers the reference voltage referred to GNDA to SGNDD.

6.1.4 Voltage Regulator + 5 V

The voltage regulator + 5 V comprises the operational amplifier N30A and the power Darlington transistor V30 connected as an emitter follower.

The voltage is equipped with sense lines in the + branch (+ 5 V) and in the ground branch (SGNDD).

The reference voltage of + 10 V delivered by N30C/8 is divided into 5 V by the voltage divider R54, R55 and applied to the control amplifier N30A/3.

The output voltage is fed back via R40, R41 and C37, where R40 shorts the open-circuited sense line when testing or in the event of a fault and thus prevents the voltage becoming too high.

R35, C30, R33, C31 are used to correct the phase of the control loop.

The current through the load is monitored by R30, R31, R32. The connection of R30B results in a fold-back circuit which reduces the current limitation from 6 A down to 1.3 A in the event of a short-circuit. The control point is reached if the voltage at N30B/7 has reached 5.65 V. V36 then conducts and N30B governs the control loop.

C35 is a blocking capacitor. H45 indicates the presence of the voltage. If the output voltage is connected to a voltage with a different polarity, V35 prevents a reverse voltage larger than the diode forward voltage from occurring.

If the output voltage should rise in the control unit uncontrolled as the result of a fault, the Zener diode V46 conducts above 5.6 V. If the current flowing through the diode results in a voltage drop across R46 of more than 0.7 V, thyristor V45 is fired and short-circuits the voltage which blows the quick-acting fuse F30 and prevents damage to the modules as a result of overvoltages.

6.1.5 Voltage Regulator + 5 V_{cc}

The voltage regulator + 5 V_{cc} generates a + 5 voltage which is used to feed external equipment. The internal + 5-V supply of the instrument is therefore not influenced or damaged in the event of a short-circuit.

N100D controls the series regulator V51; R52 and V52 are responsible for current limitation.

H50 indicates the presence of the voltage; V50 is the reversed voltage protection.

6.1.6 Voltage Regulator + 5 V*

The voltage regulator + 5 V* delivers an output voltage of 5.65 V referred to GNDA.

The circuit is of similar design to the + 5-V circuit and only differs by R91 which forms a voltage divider together with R67. The maximum current which can be drawn is 350 mA.

6.1.7 Voltage Regulator + 85 V

The voltage regulator + 85 V obtains a + 10-V reference voltage via N30C/8.

The control amplifier N100A controls the series transistor V100 by means of V102, R114. The voltage divider R106, R108, R112, R113 closes the control loop.

C107 is used for dynamic negative feedback. The unregulated DC voltage is connected to GNDD via R103. N100B monitors the current via R103 and, as a fold-back circuit, limits the current of max. 500 mA to 100 mA in the event of a short-circuit.

The control point is reached at 10.65 V on N100B/7 if V101 starts to conduct.

V115 indicates the presence of the +58-V voltage by means of H115.

6.1.8 Demagnetization

The monitor tube is demagnetized each time the power supply is switched on. The transformer voltage from X213 is routed to the demagnetization coil via the dual NTC resistor (via X211/6 and 8). The high current is reduced within a few seconds when the series-connected PTC resistor warms up. The PTC resistor connected in parallel then additionally heats up the series-connected PTC resistor and holds the residual current in the range of several mA.

6.1.9 Monitoring

N80C and N80D monitor the voltages and indicate with H135 the presence and correct functioning of the module.

If one of the voltages fails or enters the current limitation because the current drain is too high (= fault in instrument), V135 is switched on and the error message LEA21 passed to the µP system. The LED H135 is switched off at the same time via V136.

The temperature on the heat sink of module A21 is monitored by module A22 using V200.

6.2 Testing and Adjustment

As already mentioned in the circuit description, all voltages are derived from the + 10-V reference voltage and depend on its adjustment.

The + 85-V supply is factory-set to ± 0.1 % using the reference voltage. An aging error of ± 2 % is permissible for the + 85 V.

Caution:

Adjustment of R63 changes all voltages by the same percentage.

The output voltages should have the following tolerances after the adjustment:

+ 5 V ± 2 % (measured at sense point)
+ 5 V = 5.64 V ± 2 %*
+ V_{CC} = 5 V ± 2 %
+ 85 V ± 2 %

Note:

If a voltage exceeds the tolerance limits when the + 85 V is adjusted, an adjustment is also permissible whilst all other voltages are within the tolerances.

6.3 Troubleshooting

The power supply module A22 (display unit) is also incorporated in the troubleshooting.

The instrument does not respond on power-up.

- Check AC supply and fuse.
- Check that the power-on command is available at the module (PWRDWN must be Low at X212/2). If the signal is High, the power-on command can be simulated by the jumper X191/1 and 2 (test position).
- If the above-mentioned measures are not successful, the voltages at the charging capacitors C13, C18 and C2, as well as the voltages at cathode V21 and at N30D/14 (+ 10 V reference) must be checked. The latter is switched by V61.

Only the red LED lights up and possibly the blowers are working.

- If important modules are missing in the instrument, the current loop (LPWRE1 at X212/12) is interrupted and the signal High appears. This can be bypassed by setting jumper X191 to the test position (1 and 2).
- An overtemperature fault is present. The blowers rotate at a medium speed in this case, the output voltages are switched off. X222/8 (LETEMP) must be Low. The instrument switches itself on again when cooled down.

X222/8 (LETEMP) is Low, but blowers are not on.

- X222/3 (FANCON) must be High.
- -15.6 V must be present at X222/17 and the voltage at X222/18 must be between -0.7 V and approx. + 20 V (depends on speed).

The line to the 2nd temperature sensor on module A22 is interrupted.

- In this case, the voltage at X222/4 (TEMPC) is >5 V.

The instrument can be switched on, but the green LED does not light up.

- Check which voltages are missing using the yellow LEDs. If all LEDs light up, check the tolerances of the voltages using a voltmeter.

Possible causes for a missing voltage:

- Current drain in instrument is too high, or a module is faulty.

  In this case, disconnect the modules in succession from the power supply by pulling out and then switch the instrument on again. The faulty module can then be determined.
- The overvoltage protection has been triggered. A short-circuit may be present on a module, or the series regulator or control is faulty. The voltage usually then enters the current limitation unless the series transistor is faulty and the fuse is blown.
- A short-circuit is present in the instrument with a voltage of opposite polarity. The current then flows via the polarity diode.

Refer to the circuit description if components are suspect within the module.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1	CK 220NF+-20%250V QUADER CAPACITOR	CK 087.4210	ERO	MKC1862 422/25+-20%	
C2	CE 470UF+-20%200V RD35X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	805.8659	VALVO	2222-053-52471	
C11	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C12	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C13	CE 15MF+-20%16V RD30X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4854	VALVO	2222-051-55153	
C14	CE 15MF+-20%16V RD30X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4854	VALVO	2222-051-55153	
C16	CE 470UF-10+50% 40V 15X30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 087.0572	ROEDERST	ELKO EK470/40	
C17	CE 470UF-10+50% 40V 15X30 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 087.0572	ROEDERST	ELKO EK470/40	
C18	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C27	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C28	CE 4,7UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7643	ROEDERST	ELKOEK4/63	
C30	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C31	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C35	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C36	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C37	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C40	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C41	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C61	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C62	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C81	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C82	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C83	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C84	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C100	CE 22 UF -10+50%100V12X31 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.6198	SIEMENS	ELKOB41588-A9226-T	
C101	CK 22NF+-20%250V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5156	VALVO	MKT344/0,022/20/250	
C104	CK 10NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C107	CK 22NF+-20%250V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5156	VALVO	MKT344/0,022/20/250	
C114	CK 220PF+-20%160V RM7,5KC PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.4550	ROEDERST	KC1848-122/1	
D27	BO TL7705ACP VOLT.DETECT VOLTAGE SUPERVISOR	347.1170	TEXAS	TL7705ACP	
F1	SS SCHMELZS.T1 DIN41662 FUSE	SS 020.7446	WICKMANN	T1 DIN 41662 TROP	
F10	SS SCHMELZS.T10D DIN41571 FUSE	SS 606.3136	WICKMANN	T10D DIN 41571 TROP	
F12	SS SCHMELZS.T10D DIN41571 FUSE	SS 606.3136	WICKMANN	T10D DIN 41571 TROP	
F30	SS SCHMELZS.T8,0DDIN41571 FUSE	SS 359.3615	WICKMANN	T8D DIN 41571 TROP	
F80	SS SCHMELZS.F500 DIN41661 FUSE	SS 020.7330	WICKMANN	F 0,5 DIN 41661 TROP	
H10	AF HLMP1503 LED GN RD3 LED	AF 252.5570	QTC	HLMP1503 L1819	
H20	AF HLMP3301 LED RT RD5 LED	092.8710	HEWLETT PA	HLMP3301	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
H45	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H50	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H95	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H115	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H135	AF HLMP3502 LED GN RD5 LED	235.4862	HEWLETT	HLMP3502	
N30	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N80	30 LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N100	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
01 ..5	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 078.2747	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P20	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75-403-001	
R2	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R3	RD 2.4 W 0,1 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 082.0974	SAGE	1200S/0,10HM/3%	
R4	RK KALTL.10 OHM/2KOHM100V BALLAST TUBE	805.8671	PHILIPS	2322 662 96013	
R5	RL 0,35W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2602	DRALORIC	SMA 0207/68,1K-F-C	
R6	RL 0,35W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2602	DRALORIC	SMA 0207/68,1K-F-C	
R7	RL 0,35W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2602	DRALORIC	SMA 0207/68,1K-F-C	
R8	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R9	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R10	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9859	DRALORIC	SMA0207/1210HM-F-D	
R11	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R12	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R13	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R14	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R15	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R16	RL 0,21W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1638	RESISTA	MK1 39K2 1% TK50	
R17	RL 0,21W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1609	RESISTA	MK1 22K1 1% TK50	
R18	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R19	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R27	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R28	RL 0,21W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1644	RESISTA	MK1 47K5 1% TK50	
R29	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 3320HM 1% TK50	
R30	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 069.1458	SAGE	1000S/0,040HM/3%	
R31	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 069.1458	SAGE	1000S/0,040HM/3%	
R32	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 069.1458	SAGE	1000S/0,040HM/3%	
R33	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R34	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R35	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R36	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R37	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R38	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R39	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R40	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R41	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R45	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R46	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R47	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R50	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R51	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R52	RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7902	RESISTA	MK2 1,50 OHM 1% TK50	
R53	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R54	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R55	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R56	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R57	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R58	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R60	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R61	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R62	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R63	RS 0,75W 5KOHM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 037.7380	BOURNS	3006P-1-5 KOHM+-10%	
R64	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R65	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R66	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R67	RL 0,21W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1450	RESISTA	MK1 1K21 1% TK50	
R68	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R69	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R70	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R71	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,5OHM-F-D	
R72	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R80	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R81	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R82	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R83	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R85	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R86	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R87	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R88	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R89	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R90	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R91	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R95	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R96	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R97	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R101	RL 0,35W 182 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2193	DRALORIC	SMA0207/182K-F-C	
R102	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R103	RD 0,8W 1 OHM+-3% WIRE WOUND RESISTOR	RD 087.5251	SAGE	1000S1,00HM+-3%	
R104	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R106	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R107	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R108	RL 0,35W 825 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2812	DRALORIC	SMA0207/825K-F-C	
R110	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R111	RD 0,8W 1,2 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 069.1087	SAGE	1000S/1,20HM/3%	
R112	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 221OHM 1% TK50	
R113	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R114	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R115	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R116	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R117	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R125	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R126	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R127	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R128	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R130	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R131	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R132	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R133	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R135	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R136	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R137	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R138	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R140	RD 2.4W 68 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 087.5139	SAGE	1200S 3W TK20	
R141	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R150	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R160	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R161	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R162	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R163	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R164	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R510	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 221OHM 1% TK50	
R511	RL 0,21W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1509	RESISTA	MK1 3K32 1% TK50	
R512	RL 0,21W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1509	RESISTA	MK1 3K32 1% TK50	
R513	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R514	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1573	RESISTA	MK1 12K1 1% TK50	
V1	AG B250C1500 BRGL RECTIFIER	AG 208.2340	AEG-TELEF.	B250/C1500SI	
V9	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V11	AG SBS1645 SGL 45V 12A0 RECTIFIER	AG 355.0057	GEN.INSTRU	SBS1645	
V12	AG SBS1645 SGL 45V 12A0 RECTIFIER	AG 355.0057	GEN.INSTRU	SBS1645	
V15	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V16	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V17	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V20	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V21	AE BZX79/C5V1 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2449	AEG	BZX55/C5V1	
V22	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V23	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V24	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V25	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V27	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V28	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V30	AL BDX67B N 100V DARL TRANSISTOR	AL 287.6320	VALVO	BDX67B	
V35	AG BY251 GL 200V 3A0 RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V36	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V45	AG TIC126S THY700V12A0 THYRISTOR	AG 553.0397	TEXAS INST	TIC126S	
V46	AE BZX79/B5V6 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.5254	VALVO	BZX79/B5V6	
V50	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V51	AL BDX77 N 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
V52	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V60	AE 1N827 6,2V REFDI REFERENCE DIODE	AE 418.0029	CDI	1N827	
V61	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V80	AL BDX77 N 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
V81	AG BY251 GL 200V 3A0 RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V82	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V96	AE BZX55/B6V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2161	VALVO	BZX55/B6V2	
V97	AG TIC126S THY700V12A0 THYRISTOR	AG 553.0397	TEXAS INST	TIC126S	
V100	AL BDT62C P 120V DARL TRANSISTOR	805.8665	VALVO	BDT 62C	

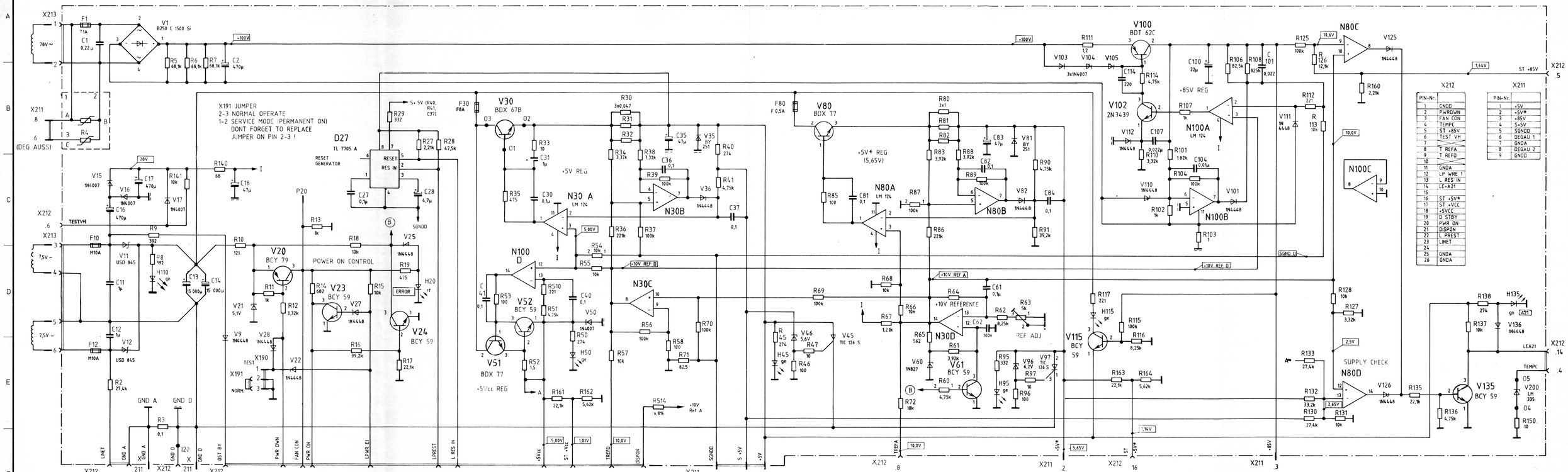
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V101	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V102	AK 2N3439 N 350V1000MA TRANSISTOR	AK 010.5592	RCA	2N3439	
V103	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V104	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V105	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V110	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V111	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V112	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V115	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V125	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V126	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V135	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V136	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V200	BJ LM335H TEMP.SENSOR PRECION TEMP.SENSOR	395.2867	NSC	LM335H	
V510	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V511	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
X190	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 3-POLIG/3PINS	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X191	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X211	FP EINLOETSTECKER 9POL CONNECTOR 9POL	681.1150	AMP	350712-1	
X212	FP LP-STECKER 2REIH.26W PCB CONNECTOR,26 CONTACT	805.8636			
X213	FP EINLOETBUCHSE 6P CONNECTOR 6P	808.4877	AMP	350827-1	
					- ENDE -

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
	03	0585	ZE D-POWER SUPPLY	805.8013.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A21	ED POWER-SUPPLY D-A21	805.8513.02	
A22	ED POWER SUPPLY D-A22	805.8813.02	
E1	ZE LUEFTER	808.4177	
F1	SS SCHMELZS.T2,5DDIN41571 FUSE WICKMANN T2,5D DIN 41571 TROP FUER/FOR 220/240V FUER/FOR 100/120V SS099.6735	SS 020.7575	
R1	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
R2	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
S1	SK WIPPSCH.2POL.AUS SW SWITCH MARQUARDT 1802.1102	SK 553.2925	
T1	ZE TRANSFORMATOR	805.8136	
X1	FN NETZFILT.M.SPANNUNGSW. FILTER SCHAFFNER FN 369-2/01	FN 099.3313	
X213	FP BUCHSENGEHAEUSE 6POL. CONNECTORHOUSING 6POL AMP 350 715-1	805.7800	805.8136
X223	FP KUPPLUNGSGEHAEUSE 4POL CONNECTOR 4POL AMP 350779-1	808.4660	805.8136
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



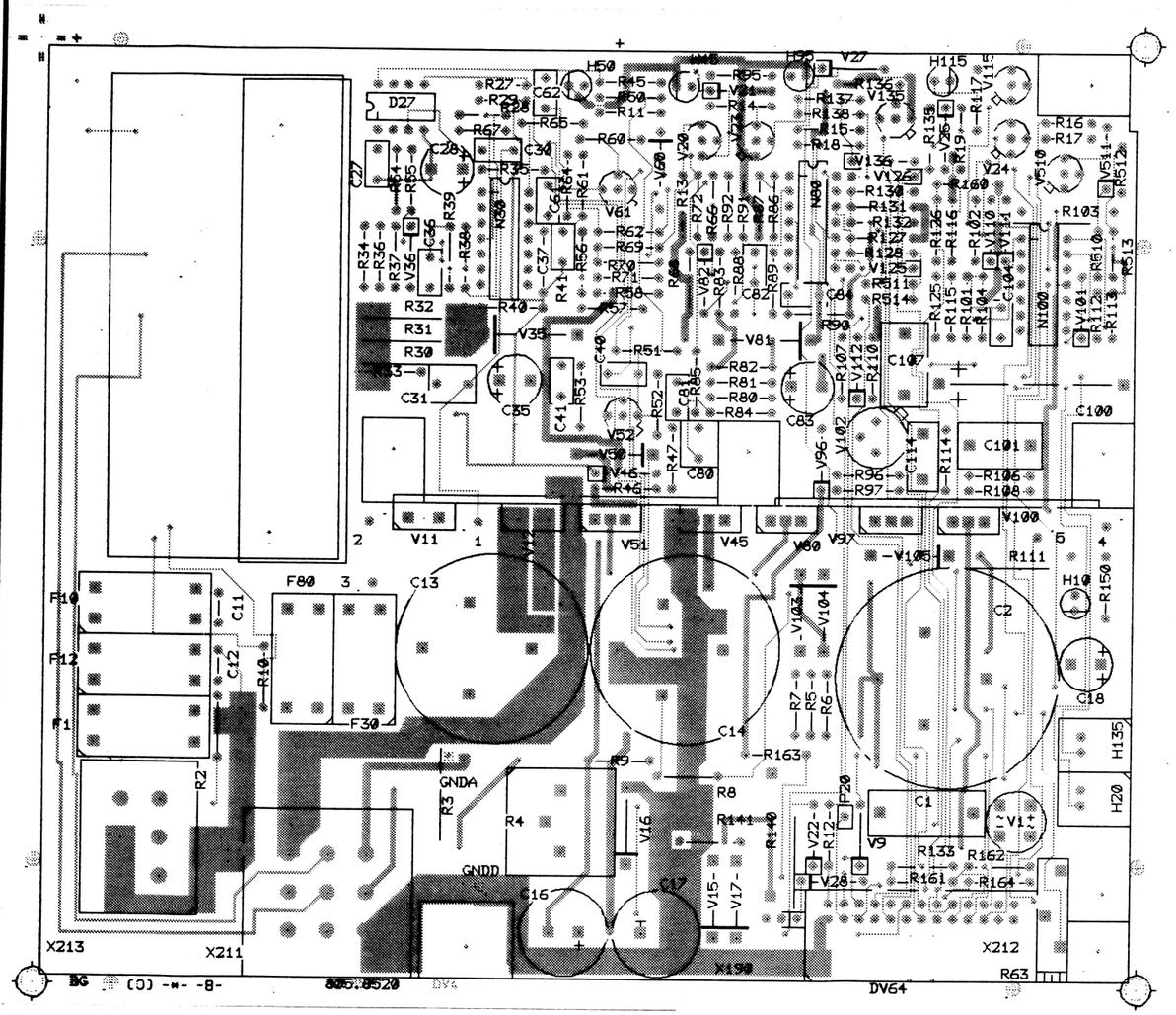
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr 805 8513 S

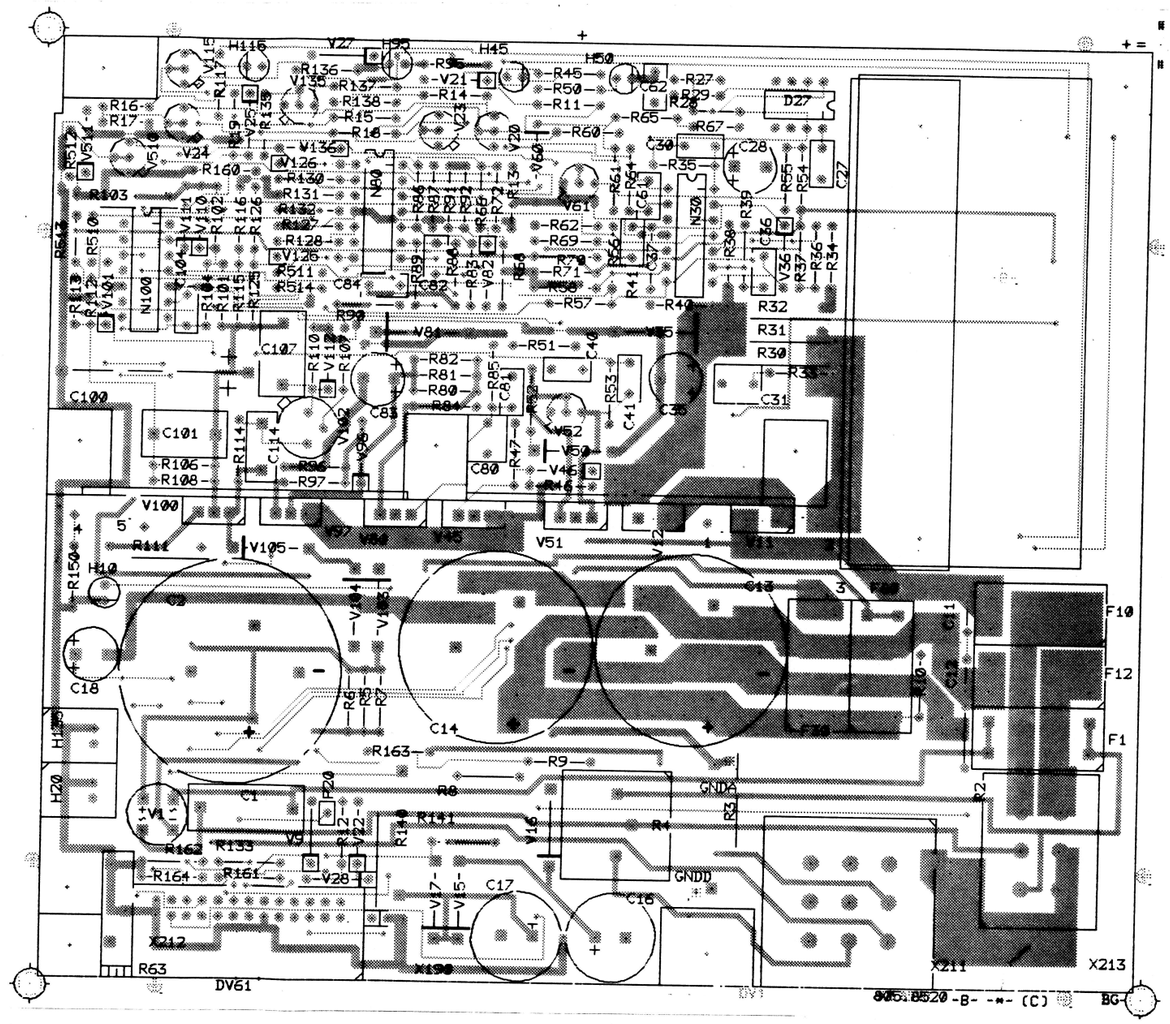
ROHDE&SCHWARZ	H	37 065 (6)	04.89	BG	E	32 744 (38)	07.86	Bg	IKGF	Tag	Name	Benennung: POWER SUPPLY D - A21	Zeichn.-Nr: 805. 8513 S	Blatt-Nr: 1
					F	32 744 (60)	10.86	Bg	Bearb	04.85	BG			v. 1 Bl.
					G	32 744 (84)	02.87	Bg	Gepr					
	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: FSA	reg. i. V. 804. 9516 V	erste Z. 805. 8013

PF 095 4115-0781

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB !
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD !
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

H	32744	10.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	10.86	BG	POWER SUPPLY D A21
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 805.8513.01 ED
				zu Gerät FSA			reg. i. V. 804.9516 V

Blatt-Nr. 2 v. Bl. | erste Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

F1 : Für/for 220/240V T2,5A
Für/for 100/120V T4,0A

47...440Hz

NETZ POWER

X1 I

X1 II

P1

S1

2a

1a

2

1

sw

br

N

gnge

240V

F1 220V

120V

P

100V

R1

R2

ws

sw

rt

vi

br

T1

bl

or

ge

gn

gr

X213

(X213)

1.1 bl 1

1.2 bl 2

1.3 or 3

1.4 ge 4

1.5 or 5

ge 1.6 6

A21

POWER-SUPPLY D-A21

s. 805. 8513. 02 S

(X211)

+5V 1

+5V* 2

+85V 3

S+5V 4

SGND D 5

DEG AU 1 6

GND A 7

DEG AU 2 8

GND D 9

(X212) 1 ... 26

zum/to MOTHERBOARD

LÜFTER/ FAN

M

E1

rt

bl

4 2

(X170)

(+) (-)

X223

(X223)

2.1 gn 1

2.2 gr 2

2.3 gn 3

2.4 gr 4

(X221)

GND A 1

S +15V 4

SGND A 5

S -15V 2

+15V 7

-15V 9

(X222) 1 ... 20

zum/to MOTHERBOARD

A22

POWER-SUPPLY D-A22

(s. 805. 8813. 02 S)

				A	——	12.85	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung	D-POWER-SUPPLY	Blatt-Nr. 1
				B	32744(33)	03.86	BG	Bearb.	07.85	BG			v 1 BI
				C	32 744 (102)	06.87	Bg	Gepr.					
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And Zust	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: FSA-Display	Zeichn.-Nr. 805. 8013 S	
												reg. i. V. 804. 9516 V	erste Z. 804. 9516

ROHDE&SCHWARZ

PE 805.8013.0781

07.6001.81

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Power Supply, A22 (Anzeige-Teil)

805.8813.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Power Supply, A22" (Anzeige-Teil)**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen	6.2
6.1.2	Referenzspannung	6.3
6.1.3	Spannungsregler	6.3
6.1.4	Lüftersteuerung	6.3
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.3	**Fehlersuche**	6.4

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Power Supply, A22" (Anzeige-Teil)

(Hierzu Stromläufe 805.8813 S und 805.8013 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Diese Baugruppe enthält die Gleichrichtung mit den Rohspannungen ± 19 V aus denen insgesamt 3 Spannungen (+ 15 V, −15 V, + 12 V) erzeugt werden, sowie eine eigene Referenzspannung, Spannungsüberwachung und die Lüftersteuerung mit der Temperaturüberwachung für das HF-Teil.

Die Baugruppe wird über X223 mit den Trafospannungen versorgt und ist mit Einschränkungen für sich allein betriebsfähig.

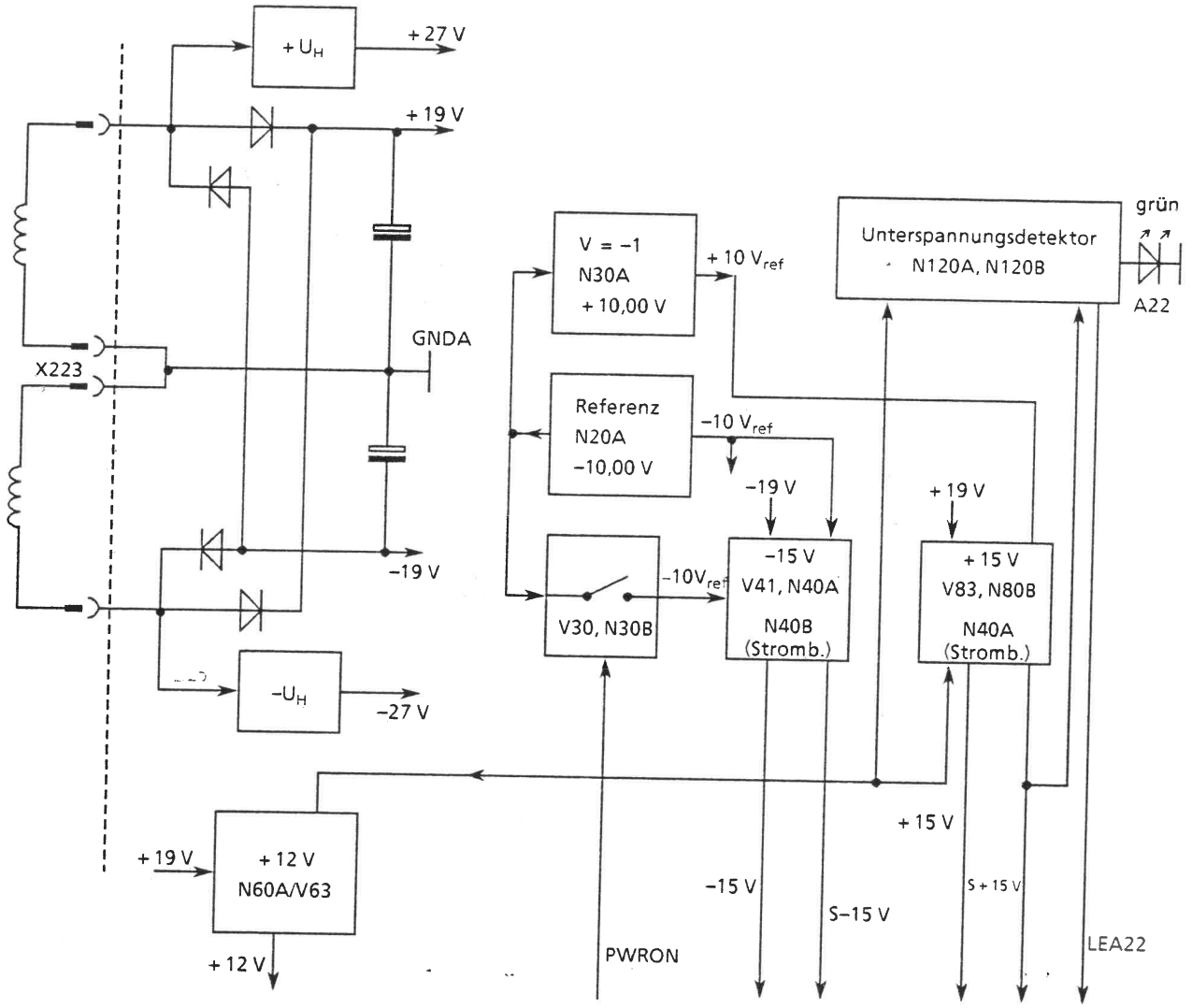


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Power Supply, A22" (Teil 1)

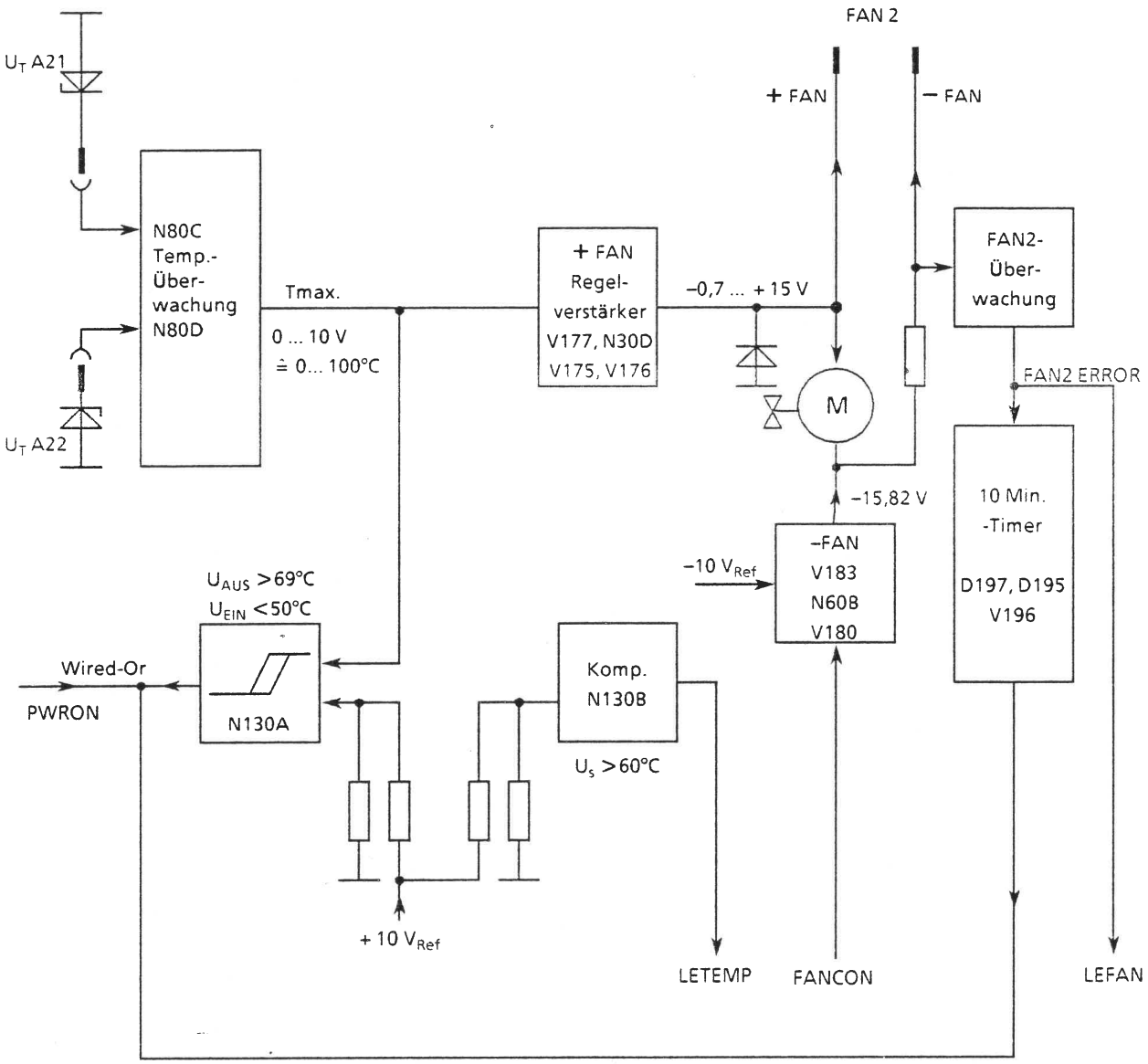


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Power Supply, A22" (Teil 2)

6.1.1 Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen

Über X223 gelangt eine Wechselspannung von 17,6 V an die Dioden V1 bis V4. C1 und C2 unterdrücken hochfrequente Gleichrichterstörungen. An den Ladekondensatoren C3, C4 liegt dann eine positive Gleichspannung von etwa 19,5 V, an C5 eine gleich große negative Spannung.

Die Spannungsverdopplerschaltung (V6, V7, C6, C7) erzeugt eine positive Hilfsspannung, deren Innenwiderstand (R6, R7) sie kurzschlußfest macht. V8 begrenzt die Spannung auf 27 V.

Zur Erzeugung einer negativen Hilfsspannung existiert eine ebensolche Schaltung (V9, V10).

Die Dioden V12 und V13 dienen nur zu Testzwecken, wenn anstelle des Trafos T1 eine Gleichspannung eingespeist wird.

Da die Stromversorgung zum Teil mit Sense-Leitungen ausgeführt ist, wurden mehrere Massebezeichnungen eingeführt. Das gesamte Chassis mit der Massefläche des Geräte-Motherboards ist mit "Ground analog" (GNDA) bezeichnet.

Die Spannung + 15 V ist mit Sense-Leitungen ausgeführt und obwohl diese Verbindungen im Betrieb über die Leitungen des Motherboards erfolgen (einige mΩ), ist auf der Baugruppe A22 noch der Widerstand R3 vorgesehen, um einen definierten Betrieb und Abgleich der Baugruppe ohne Motherboard zu gewährleisten.

6.1.2 Referenzspannung

Die Referenzspannung dieser Baugruppe wird mit R23 abgeglichen. Da sämtliche Spannungen davon abgeleitet werden und durch feste Widerstände programmiert sind, wird die Referenzspannung auf nominal –10 V vorabgeglichen. Durch Feinabgleich der Referenzspannung wird die 15-V-Betriebsspannung auf + 15,00 V. eingestellt.

Kommt über X222/20 das PWRON-Signal, wird über N30B V30 ausgeschaltet und an C36 stehen –10 V.

Die erzeugte Referenzspannung bezieht sich auf SGNDA.

6.1.3 Spannungsregler

Der *Spannungsregler –15 V* bezieht seine Referenzspannung von –10 V über R36. Über R40 wird der Darlington-Transistor V41 angesteuert. Der Spannungsteiler R52, R53, R54 teilt die Ausgangsspannung um den Faktor 1,5 und schließt den Regelkreis an N40/2. C40, C41, R41 dienen zur Phasenkompensation. R42, R43 sind Strom-Sense-Widerstände; die Beschaltung von R40B realisiert eine Foldback-Strombegrenzung, wobei N40B/7 mit einer Spannung von etwa –10,65 V, die Führung des Regelkreises als Strombegrenzer übernimmt.

R50, R51 werden im Betriebsfall durch eine Leitung auf dem Motherboard überbrückt und verhindern im Testbetrieb offene Sense-Leitungen.

Die LED H60 wird über R60 versorgt, V60 dient als Reversschutzdiode. Sollte infolge eines Fehlers die Ausgangsspannung zu hohe Werte annehmen, wird über V61, R62 der Thyristor V62 gezündet und die Sicherung F1 ausgelöst.

Der *Spannungsregler + 15 V* gleicht schaltungstechnisch dem –15-V-Regelteil, die Spannung wird jedoch aus den –15 V abgeleitet.

Der *Spannungsregler + 12 V* erhält –15 V Referenzspannung von N30A und ist mit dem PWRON-Signal abschaltbar. N30C arbeitet als Regelverstärker, V113 als Längsregler. V111 dient zur Strombegrenzung. H110 dient zur Spannungsanzeige.

6.1.4 Lüftersteuerung

Die Lüftersteuerung überwacht die Temperatur der Kühlkörper im Netzteil und schaltet bei Lüfterausfall oder bei drohender Überhitzung durch Behinderung des Luftstromes die Spannungen ab.

Zur Reduzierung der Geräuschbelästigung durch die Lüfter arbeiten diese mit geringer Drehzahl. Bei erhöhter Umgebungstemperatur wird die Drehzahl jedoch mit Hilfe eines Regelkreises so nachgeführt, daß die Kühlkörper und so auch das Geräteinnere auf gleicher Temperatur bleiben.

Der Temperaturfühler V160 ist mit N80D so geschaltet, daß an der Kathode V156 eine Temperaturspannung von 100 mV/K zur Verfügung steht, deren absolute Temperatur mit der Spannung folgende Beziehung hat:

0...10 V ≙ 0...100 °C.

An X222/4 ist ein zweiter Temperaturfühler mit N80C genauso geschaltet. Die Dioden V155, V156 stellen ein analoges Oder-Gatter dar, so daß die jeweils höhere Temperatur die Führung übernimmt.

Die minimale Lüfterdrehzahl wird durch eine negative Spannung von –15,8 V mit V183 und N60B erzeugt.

V180 wird bei Anliegen des FANCON-Signals gesperrt und schaltet so die Spannung ein. Der Strom über den Lüfter fließt über V178 ab.

Erreicht die Temperatur den über R171, R172 programmierten Wert, wird eine positive Spannung der negativen Lüfterspannung zuaddiert (Spannungsteiler besteht aus V177, V175; N30B und V176 dienen zur Strombegrenzung). Die Drehzahl wird dann soweit erhöht, daß die Kühlkörpertemperatur nicht weiter ansteigt.

Der an X222/17/18 angeschlossene zweite Lüfter zieht einen pulsartigen Strom. Dieser wird mit R186, C187 und N130C so ausgewertet, daß bei jedem Puls C191 entladen wird. Bleiben die Impulse aus, wird über R191 der Kondensator C191 aufgeladen und der Komparator N130D gibt an X222/9 die Fehlermeldung LEFAN ab.

Da mit der Fehlermeldung D195/12 (Reset) "Low" wird, kann dieser die von D197 kommenden Zählimpulse aufaddieren bis Q14 von D195 nach etwa 10 Minuten "High" wird und mit V196 die Spannungen abschaltet.

Diese Maßnahme verhindert, daß am Gerät Schaden entsteht, falls der 2. Lüfter nicht läuft. Die Blockierung kann nur durch Abschalten der Netzspannung aufgehoben werden.

Mit N120A werden die Spannungen auf Unterspannung überwacht. Sind alle Spannungen vorhanden, leuchtet H125. Im Fehlerfall wird außerdem mit N120B über X222/7 die Fehlermeldung LEA22 (Low Error A22) abgegeben.

6.2 Prüfung und Abgleich

Wie bereits in der Schaltungsbeschreibung erwähnt, sind alle Spannungen aus der Referenzspannung –10 V abgeleitet und von deren Abgleich abhängig.

Ab Werk wird mit der Referenzspannung die + 15 V auf ± 0,1 % abgeglichen. Für die Alterung ist ein Fehler der + 15 V von ± 1 % zulässig.

Achtung! Ein Abgleich von R23 verändert alle Spannungen prozentual um den gleichen Betrag.

Die Ausgangsspannungen müssen nach dem Abgleich folgende Toleranzen einhalten:

+ 15 V ± 1 % (gemessen am Sensepunkt)
–15 V ± 2 % (gemessen am Sensepunkt)
+ 12 V ± 4 %
–5 V ± 4 %
–FAN ≙ –15,6 V ± 5 %

Anmerkung: Sollte beim Abgleich auf + 15 V eine andere Spannung die Toleranzgrenzen überschreiten, so ist auch ein Abgleich zulässig, bei dem alle Spannungen innerhalb ihrer Toleranzen liegen.

6.3 Fehlersuche

Das Gerät zeigt keine Reaktion beim Einschalten

- Netzspannung und Netzsicherung überprüfen.
- Überprüfen, ob der Einschaltbefehl (PWRON = High an X222/20) die Baugruppe erreicht. Ist das Signal "Low", dann kann durch die Brücke X191/1 und 2 auf der Baugruppe A21 der Einschaltbefehl simuliert werden.
- Bleiben die vorher genannten Punkte ohne Erfolg, müssen die Spannungen an den Ladeelkos C3, C5 und die Hilfsspannungen an C7, C10 sowie die Referenzspannung an X222/15 (–10 V) und X222/19 (+ 10 V) überprüft werden. Letztere wird durch V30 geschaltet.

Das Gerät zeigt keine Reaktion, nur die rote LED leuchtet. Eventuell laufen die Lüfter.

- Der 2. Lüfter im Gerät ist nicht angesteckt oder defekt. In diesem Fall muß X222/9 (LEFAN) "Low" sein. Der Langzeittimer schaltet über V196 nach ca. 10 Minuten das PWRON-Signal (X212/20) nach Masse.
- Ein Übertemperaturfehler liegt vor. In diesem Fall laufen die Lüfter mit mäßiger Drehzahl, die Ausgangsspannungen sind abgeschaltet. Nach einer Rückkühlung schaltet sich das Gerät wieder ein (siehe Schaltungsbeschreibung).

Das Gerät läßt sich einschalten, die grüne LED leuchtet aber nicht.

- Überprüfen anhand der gelben Leuchtdioden, welche Spannungen fehlen. Sollten alle leuchten, müssen mit dem Voltmeter die Spannungen auf Einhalten der Toleranzen überprüft werden.

Bei Fehlen einer Spannung sind folgende Ursachen gegeben:

- Stromaufnahme im Gerät ist zu hoch, bzw. eine Baugruppe ist defekt.
  In diesem Fall sind die Baugruppen nacheinander durch Herausziehen kurz von der Stromversorgung abzutrennen und danach wird das Gerät wieder eingeschaltet. Die beschädigte Baugruppe kann so ermittelt werden.

- Der Überspannungsschutz hat angesprochen. Entweder kann auf einer Baugruppe im Gerät ein Schluß sein oder der Serienregler, bzw. die Ansteuerung ist defekt.

  Im Normalfall geht die Spannung dann in die Strombegrenzung, es sei denn der Serientransistor ist defekt und die Sicherung wird ausgelöst.

- Im Gerät besteht ein Schluß zu einer Spannung mit entgegengesetzter Polarität. Dann fließt der Strom über die Verpolungsschutzdiode ab.

Sind Bauteildefekte innerhalb der Baugruppe anzunehmen, informieren Sie sich bitte in der Schaltungsbeschreibung.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Power Supply A22 (Display Unit)

805.8813.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Power Supply A22 (Display Unit)**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Generation of Unregulated DC Voltages	6.2
6.1.2	Reference Voltage	6.3
6.1.3	Voltage Regulator	6.3
6.1.4	Blower Control	6.3
6.2	**Testing and Adjustment**	6.4
6.3	**Troubleshooting**	6.4

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Power Supply A22 (Display Unit)

(See circuit diagrams 805.8813 S and 805.8013 S)

6.1 Function Description

This module contains the rectifier with the unregulated voltages of ± 19 V from which 3 voltages (+ 15 V, -15 V, + 12 V) are generated as well as its own reference voltage, voltage monitoring and blower control with temperature monitoring for the RF unit.

The transformer voltages are applied to the module via X223. The module is to a limited extent a stand-alone unit.

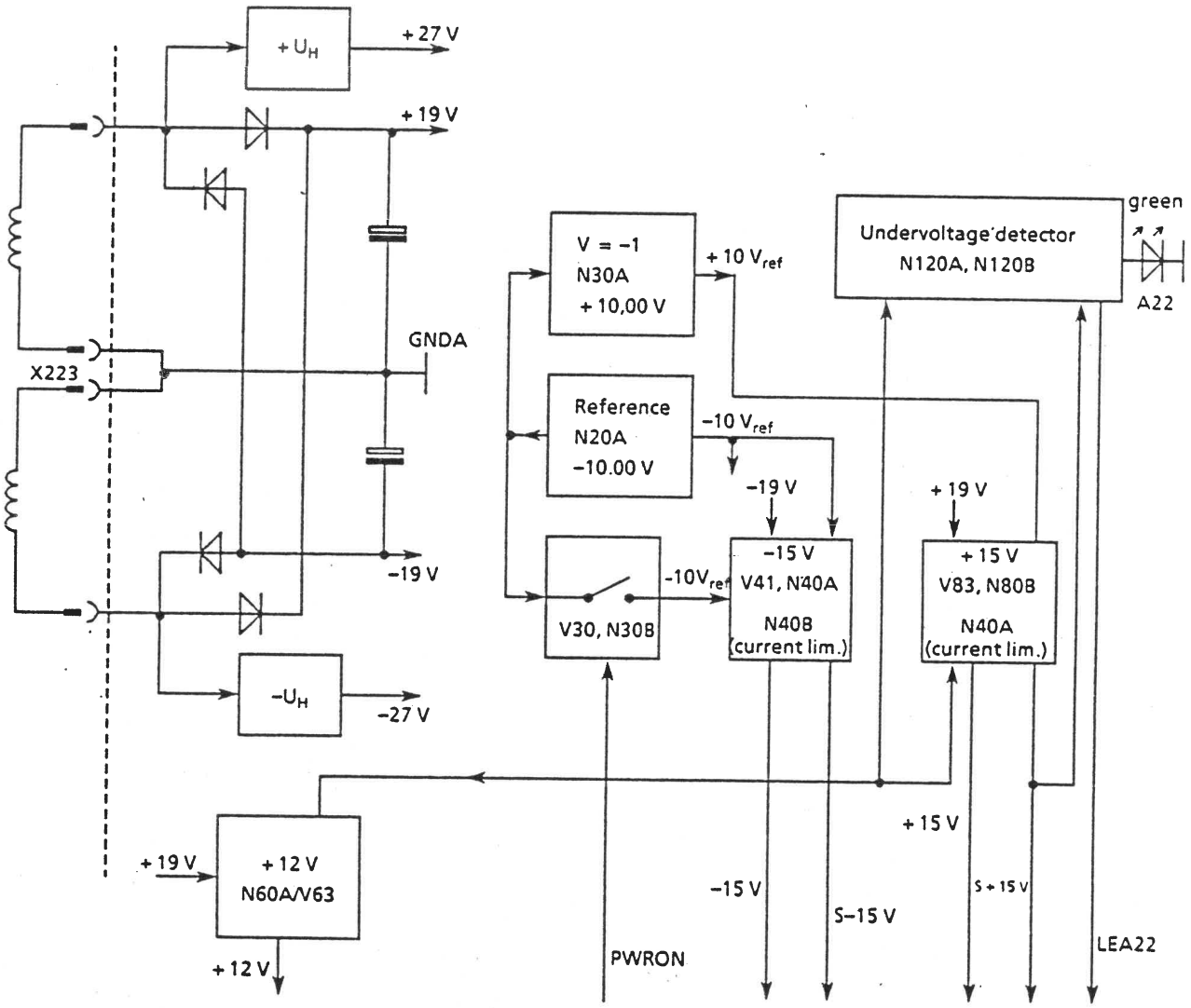


Fig. 6-1 Block diagram of the power supply module A22 (part 1)

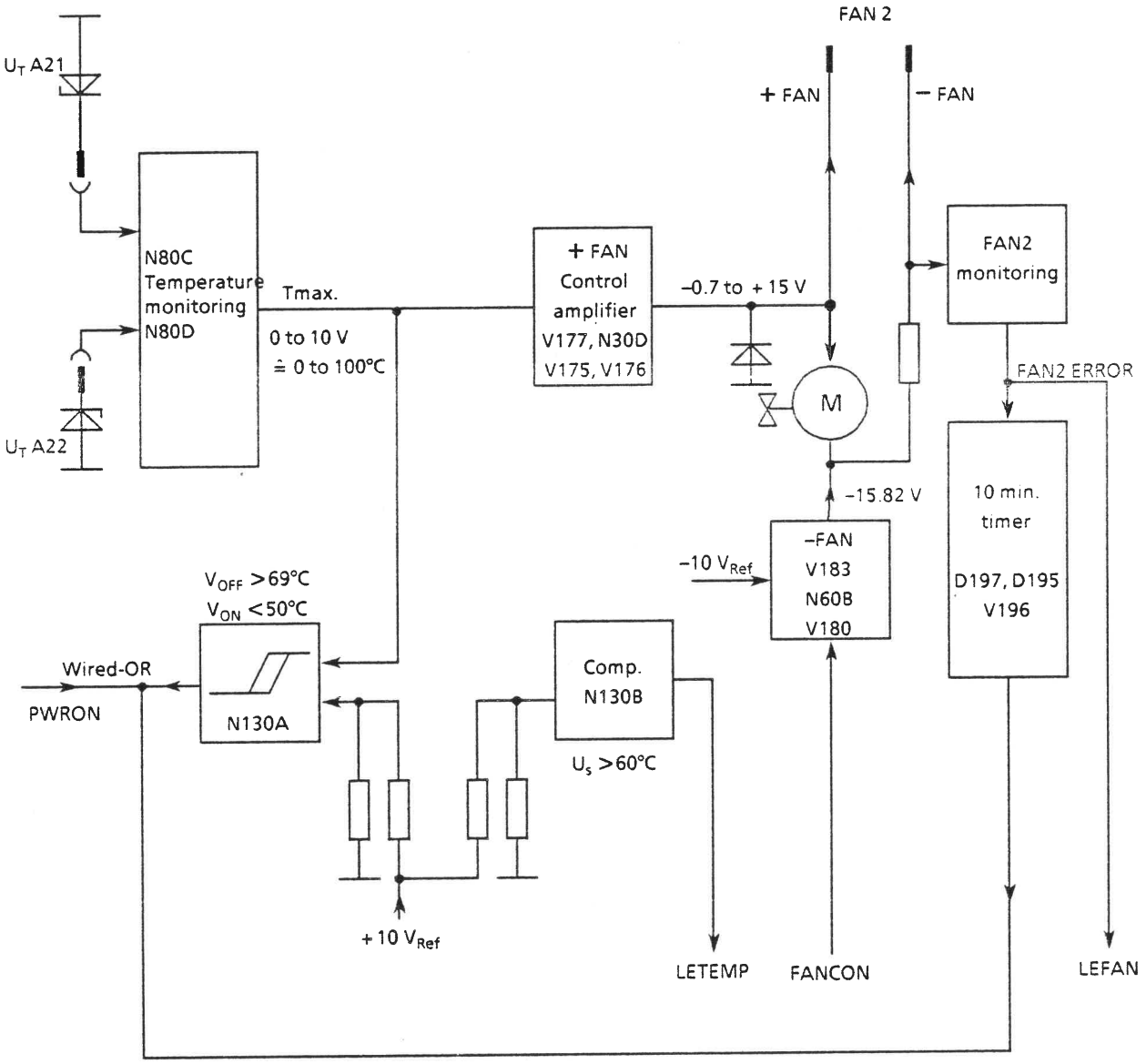


Fig. 6-1 Block diagram of the power supply module A22 (part 2)

6.1.1 Generation of Unregulated DC Voltages

An AC voltage of 17.6 V is applied to diodes V1 to V4 via X223. C1 and C2 suppress high-frequency rectifier noise. A positive DC voltage of approx. 19.5 V is then present at the charging capacitors C3, C4 and a negative voltage of equal magnitude at C5.

The voltage doubling circuit (V6, V7, C6, V7) generates a positive auxiliary voltage whose internal impedance (R6, R7) makes it short-circuit-proof. V8 limits the voltage to 27 V.

The same type of circuit (V9, V10) is present to generate a negative auxiliary voltage.

The diodes V12 and V13 are used for test purposes if a DC voltage is applied instead of transformer T1.

Several ground designations are used because the power supply is fitted with some sense lines. The complete chassis with the ground surface of the instrument motherboard is designated "Ground analog" (GNDA).

The + 15-V voltage is fitted with sense lines. Although these connections are made during the operation via the lines of the motherboard (several mΩ), a resistor R3 is provided on the module A22 in order to guarantee defined operation and adjustment of the module without the motherboard.

6.1.2 Reference Voltage

The reference voltage of this module is adjusted using R23. Since all voltages are derived from this and are programmed using fixed resistors, the reference voltage is first adjusted to a nominal value of -10 V. By fine adjustment of the reference voltage, the 15-V operating voltage is adjusted to + 15.00 V.

If the PWRON signal is applied via X222/20, V30 is switched off via N30B and -10 V are present at C36.

The generated reference voltage refers to SGNDA.

6.1.3 Voltage Regulator

The *voltage regulator -15 V* obtains its reference voltage of -10 V via R36. The Darlington transistor V41 is driven via R40. The voltage divider R52, R53, R54 divides the output voltage by a factor of 1.5 and closes the control loop at N40/2. C40, C41, R41 are used for phase compensation. R42, R43 are current sense resistors; the circuitry of R40B implements the foldback current limitation where N40B/7 with a voltage of approx. −10.65 V takes over control of the loop as a current limiter.

R50, R51 are shorted during operation by a line on the motherboard and prevent open sense lines in test mode.

The LED H60 is powered via R60; V60 is a protection diode against reversed polarity. If the output voltage reaches a non-permissible value because of a fault, thyristor V62 is fired and fuse F1 blown.

The *voltage regulator + 15 V* has the same circuitry as the -15-V section, but the voltage is derived from the -15 V.

The *voltage regulator + 12 V* obtains a -15-V reference voltage from N30A and can be switched off via the PWRON signal. N30C operates as a control amplifier, V113 as a series regulator. V111 is used for current limitation. H110 is used for voltage indication.

6.1.4 Blower Control

The blower control monitors the temperature of the heat sinks in the power pack and switches the voltages off if the blower fails or if overheating is imminent as a result of restricted air flow.

The blowers operate at a low speed to reduce the noise. The speed is increased at higher ambient temperatures by means of a control circuit such that the heat sinks, and thus the inside of the instrument, are maintained at a constant temperature.

The temperature sensor V160 is connected to N80D such that a voltage of 100 mV/K is available at cathode V156. The absolute temperature is related to the voltage as follows:

0 to 10 V = 0 to 100 °C.

A second temperature sensor is connected to N80C in the same manner at X222/4. The diodes V155, V156 represent an analog OR gate so that the control is taken over by whichever temperature is higher.

The minimum blower speed is generated by a negative voltage of -15.8 V by means of V183 and N60B.

V180 is blocked if the FANCON signal is applied and thus switches on the voltage. The current through the blower flows via V178.

A positive voltage is added to the negative blower voltage if the temperature reaches the value programmed by R171, R172 (voltage divider comprises V177, V175; N30B and V176 are used for current limitation). The speed is then increased until the temperature of the heat sinks no longer rises.

The second blower connected to X222/17/18 draws a pulsed current. This is evaluated by R186, C187 and N130C such that C191 is discharged with each pulse. If the pulses are absent, the capacitor C191 is charged via R191 and the comparator N130D outputs the error message LEFAN at X222/9.

Since D195/12 (reset) becomes Low with the error message, this can add the counted pulses from D197 until Q14 becomes High from D195 after approx. 10 minutes and the voltages switched off by V196.

This measure prevents damage to the instrument should the second blower not work. The blocking can only be cancelled by switching off the AC supply.

Undervoltages are monitored by N120A. H125 lights up if all voltages are present. The error message LEA22 (Low Error A22) is also output with N120B via X222/7 in the event of a fault.

6.2 Testing and Adjustment

As already mentioned in the circuit description, all voltages are derived from the -10-V reference voltage and depend on its adjustment.

The + 15 V is factory-set to ± 0.1% using the reference voltage. An aging error of ± 1% is permissible for the + 15 V.

Caution: Adjustment of R23 changes all voltages by the same percentage.

The output voltages should have the following tolerances after adjustment:

+ 15 V ± 1 % (measured at sense point)
–15 V ± 2 % (measured at sense point)
+ 12 V ± 4 %
–5 V ± 4 %
–FAN = –15.6 V ± 5 %

Note: If a voltage exceeds the tolerance limits when the + 15 V is adjusted, an adjustment is also permissible whilst all other voltages are within their tolerances.

6.3 Troubleshooting

The instrument does not respond on power-up.

- Check AC supply and fuse.
- Check that the power-on command (PWRON = High at X222/20) is available at the module. If the signal is Low, the power-on command can be simulated by the jumper X191/1 and 2 on module A21.
- If the above-mentioned measures are not successful, the voltages at the charging capacitors C3, C5, the auxiliary voltage at C7, C10 and the reference voltages at X222/15 (-10 V) and X222/19 (+ 10 V) must be checked. The latter is switched by V30.

Only the red LED lights up and possibly the blowers are working.

- The 2nd blower in the instrument is not plugged in or is faulty. X222/9 (LEFAN) must be Low in this case. The long-term timer switches the PWRON signal (X212/20) to ground via V196 after approx. 10 minutes.
- An overtemperature fault is present. The blowers rotate at a medium speed in this case, the output voltages are switched off. The instrument switches itself on again when cooled down (see circuit description).

The instrument can be switched on, but the green LED does not light up.

- Check missing voltages using the yellow LEDs. If all LEDs light up, check the tolerances of the voltages using a voltmeter.

Possible causes for a missing voltage:

- Current drain in instrument is too high, or a module is faulty.
  In this case, disconnect the modules in succession from the power supply by pulling out and then switch the instrument on again. The faulty module can then be determined.

- The overvoltage protection has been triggered. A short-circuit may be present on a module, or the series regulator or control is faulty.

  The voltage usually then enters the current limitation unless the series transistor is faulty and the fuse is blown.

- A short-circuit is present in the instrument with a voltage of opposite polarity. The current then flows via the polarity protection diode.

Refer to the circuit description if components are suspect within the module.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1	CK 1,0UF+-10%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5091	ROEDERST	MKT1822-510/0+10%	
C2	CK 1,0UF+-10%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5091	ROEDERST	MKT1822-510/0+10%	
C3	CE 10MF+-20%40V RD35XH45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4548	VALVO	2222-051-57103	
C5	CE 4,7MF+-20%40V RD25X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4554	VALVO	2222-051-57472	
C6	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C7	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C9	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C10	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C30	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C36	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C40	CK 1,0NF +-1% 100V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 007.7598	ROE	KP1830-210/011-R	
C41	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C48	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C49	CK 10NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C50	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C63	TRIMMWERT / SELECTED				
C65	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C70	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C81	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C82	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C83	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C90	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C91	CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8110	ROEDERSTEI	ETR 2 4,7/20 20%	
C93	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C95	CK 10NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C110	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C112	CK 22NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
C113	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C131	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C137	CC 15PF+-2%3X4NPO CAPACITOR	CC 087.6441	VALVO	2222 678 10159	
C174	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C177	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C183	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C187	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C188	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C191	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C196	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C197	CK 10NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C198	CK 330NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2969	WIMA	MKS2/63/0,33UF/5%	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D195	BL MM74HC4060N 14ST.B.CTR 14 STAGE BINARY COUNTER	BL 394.9122	NSC	MM74HC4060N	
D197	BO SE555JG TIMER TIMER	262.3886	RAYTHEON	RM555DE	
F1	SS SCHMELZS.F4 DIN41660 FUSE	SS 020.7581	WICKMANN	F 4 DIN 41660	
F2	SS SCHMELZS.F2 DIN41660 FUSE F2E DIN 41571	SS 087.4884	WICKMANN	F 2 DIN 41660	
H60	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H74	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H100	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H110	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401-20/21	
H125	AF HLMP3502 LED GN RD5 LED	235.4862	HEWLETT	HLMP3502	
N20	BO UA741MJG OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 275.0822	TEXAS	UA741MJG	
N30	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N40	BO LF412CN 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	356.0521	NSC	LF412CN	
N60	BO LF412CN 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	356.0521	NSC	LF412CN	
N80	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N120	BO TAE2453A 2XOC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	354.9850	SIEMENS	TAE2453A	
N130	BO LM339AN 4X COMPAR COMPARATOR	291.5148	NSC	LM339AN	
04	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 078.2747	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
05	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 078.2747	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P1	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
P2	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
P3	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
P4	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4X1POLIG/1PIN	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
R3	RD 2.4 W 0,1 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 082.0974	SAGE	1200S/0,10HM/3%	
R6	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R7	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R9	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R10	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R11	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R20	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R21	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R22	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R23	RS 0,3W 5KOHM+-10%CERMET CERMET POTENTIOMETER	RS 086.7938	BOURNS	3292X-1-502	
R24	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/5620HM-F-D	
R25	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R30	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R31	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R32	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R33	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R34	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R36	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R37	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R38	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R39	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R40	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 475OHM 1% TK50	
R41	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R42	RD 0,8W 0,15 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 087.5222	SAGE	1000S0,150HM+3%	
R43	RD 0,8W 0,15 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 087.5222	SAGE	1000S0,150HM+3%	
R44	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R45	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R46	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2129	DRALORIC	SMA/207/150K-F-C	
R47	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R48	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R50	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R51	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R52	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R53	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R54	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R60	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R61	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R62	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R63	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R64	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7948	RESISTA	MK2 2,21 OHM 1% TK50	
R65	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R66	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R67	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R71	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R72	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R73	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R74	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R80	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R81	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R82	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R83	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R85	RD 0,8W 68MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 451.4920	SAGE	1000S/0,0680HM/3%	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R87	TRIMMWERT / SELECTED				
R88	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R89	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R90	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R91	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R92	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R93	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R94	TRIMMWERT / SELECTED				
R95	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R96	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R97	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R98	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R99	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C	
R100	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R101	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R102	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R108	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R109	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R110	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R111	RL 0,35W 1,21OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7883	RESISTA	MK2 1,21 OHM 1% TK50	
R112	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR.	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R113	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R115	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R116	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R118	RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7902	RESISTA	MK2 1,50 OHM 1% TK50	
R119	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R120	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2070	DRALORIC	SMA/207/121K-F-C	
R121	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R122	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R123	RL 0,35W 182 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2193	DRALORIC	SMA0207/182K-F-C	
R124	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R125	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R127	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R130	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R131	RL 0,35W 681 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2735	DRALORIC	SMA0207/381K-F-C	
R133	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R134	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R135	TRIMMWERT / SELECTED				
R136	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R137	RL 0,35W 2.74MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8980	RESISTA	MK2 2.74MOHM+-1%TK50	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R138	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R139	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R140	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R150	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R151	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R152	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R153	RL 0,35W 392 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2512	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R154	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R155	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R156	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R157	RL 0,35W4,75MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8250	RESISTA	MK2 4,75MOHM 1% TK50	
R158	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R159	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R160	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R161	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R170	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R171	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R172	RL 0,35W 182 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2193	DRALORIC	SMA0207/182K-F-C	
R174	RL 0,35W4,75MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8250	RESISTA	MK2 4,75MOHM 1% TK50	
R175	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R176	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R179	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R180	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R181	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R182	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R183	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R184	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R185	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R186	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7983	RESISTA	MK2 3,32 OHM 1% TK50	
R187	RL 0,35W 562 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2664	DRALORIC	SMA0207/562K-F-C	
R188	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R189	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R190	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R191	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R195	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R196	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R197	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R198	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R199	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R200	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R220	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R221	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R230	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R240	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R250	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R251	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082 2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R666	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
V1	AG BY229/600 GL 600V 7AO RECTIFIER	AG 208.5226	VALVO	BY229/600	
V2	AG BY229/600 GL 600V 7AO RECTIFIER	AG 208.5226	VALVO	BY229/600	
V3	AG BY251 GL 200V 3AO RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V4	AG BY251 GL 200V 3AO RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V6	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V7	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V8	AE BZX55/B27 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 615.9085	VALVO	BZX55/B27	
V9	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V10	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V11	AE BZX55/B27 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 615.9085	VALVO	BZX55/B27	
V24	AE 1N827 6,2V REFDI REFERENCE DIODE	AE 418.0029	CDI	1N827	
V30	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V41	AL BDX34B P 80V DARL TRANSISTOR	AL 092.9339	RCA	BDX34B	
V48	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V60	AG BY251 GL 200V 3AO RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V61	AE BZX55/B16 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 418.1390	VALVO	BZX55/B16	
V62	AG TIC126S THY700V12AO THYRISTOR	AG 553.0397	TEXAS INST	TIC126S	
V63	AL BDX78 P 80V 8AO TRANSISTOR	AL 284.4562	VALVO	BDX78	
V64	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V70	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V71	AE BZX79/B5V6 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.5254	VALVO	BZX79/B5V6	
V72	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V83	AL BDT65B N 100V DARL DARLINGTON TRANSISTOR	805.8859	VALVO	BDT65B	
V91	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V93	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V100	AG BY251 GL 200V 3AO RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V101	AE BZX55/B16 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 418.1390	VALVO	BZX55/B16	
V102	AG TIC126S THY700V12AO THYRISTOR	AG 553.0397	TEXAS INST	TIC126S	
V108	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V109	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	

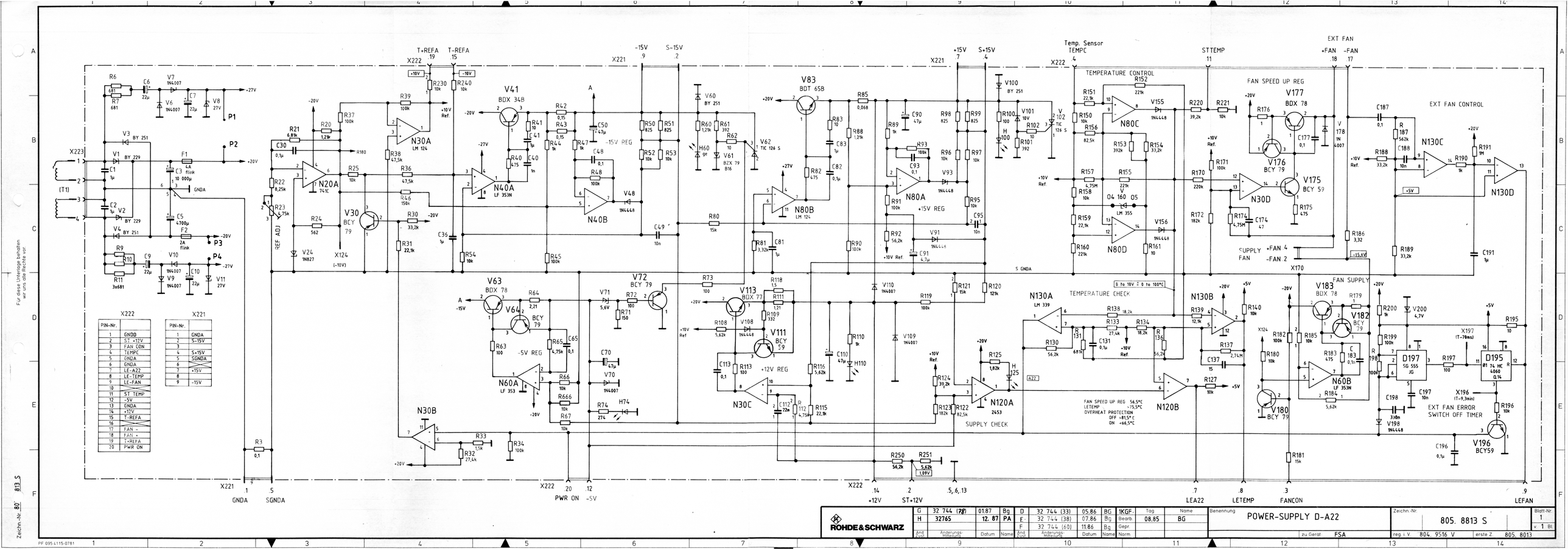
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V110	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V111	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V113	AL BDX77 N 80V 8AO TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
V155	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V156	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V160	BJ LM335H TEMP.SENSOR PRECION TEMP.SENSOR	395.2867	NSC	LM335H	
V175	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V176	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V177	AL BDX78 P 80V 8AO TRANSISTOR	AL 284.4562	VALVO	BDX78	
V178	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V180	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V182	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V183	AL BDX78 P 80V 8AO TRANSISTOR	AL 284.4562	VALVO	BDX78	
V196	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V198	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V200	AE BZX79/C4V7 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2432	AEG	BZX55/C4V7 GEG.	
X124	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X170	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X196	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X197	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X221	FP EINLOETSTECKER 9POL CONNECTOR 9POL	681.1150	AMP	350712-1	
X222	FP LP-STECKER 2REIH.20W PCB CONNECTOR,20 CONTACT	805.8936			
X223	FP EINLOETBUCHSE 4POL CONNECTOR 4POL	808.4560	AMP	350826-1	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum / Date	Schaltteilliste für / Parts list for	Sachnummer / Stock No.	Blatt / Page
	03	0585	ZE D-POWER SUPPLY	805.8013.01 SA	1

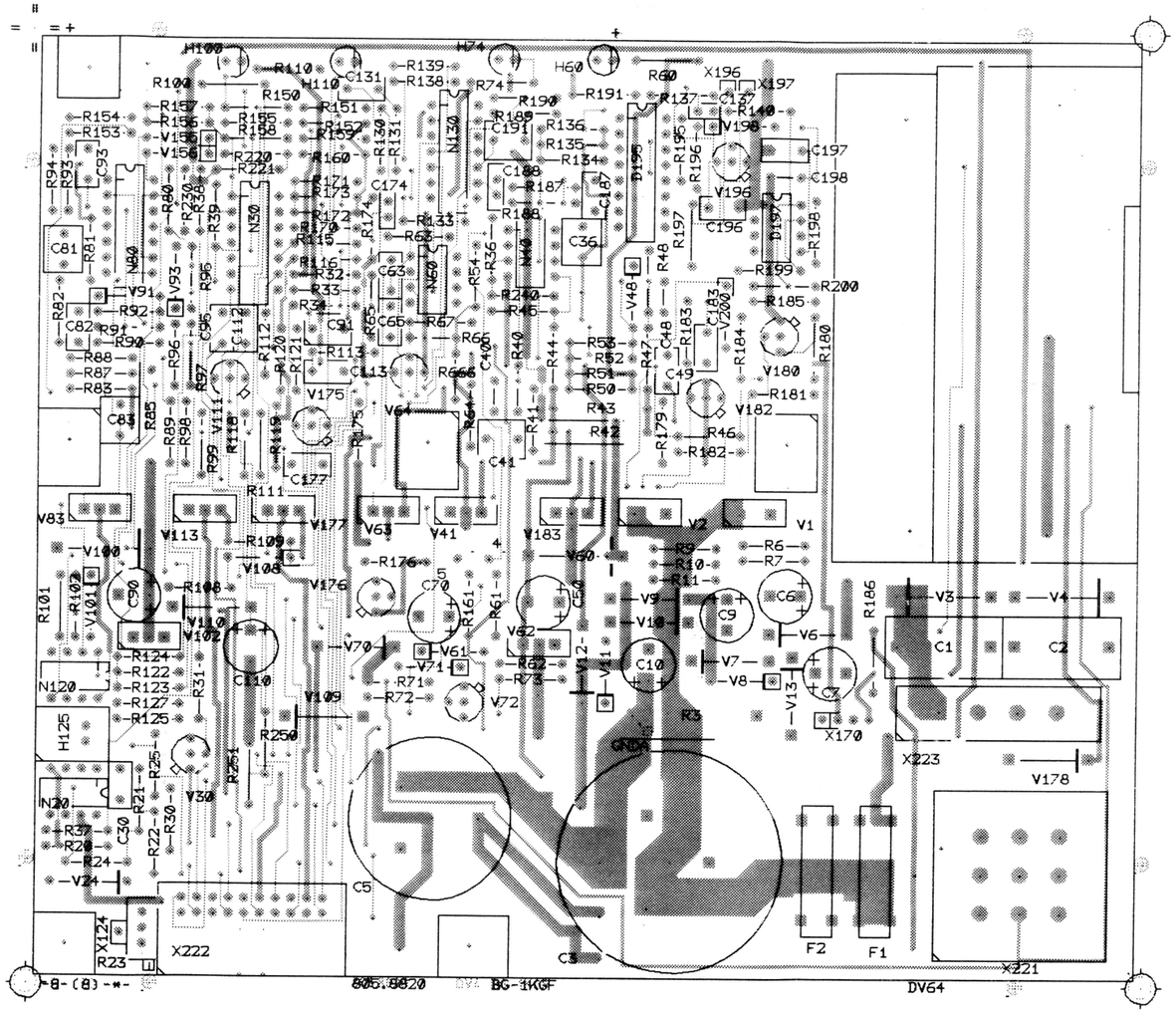
Kennzeichen / Component No.	Benennung/Beschreibung / Designation	Sachnummer / Stock No.	enthalten in / contained in
A21	ED POWER-SUPPLY D-A21	805.8513.02	
A22	ED POWER SUPPLY D-A22	805.8813.02	
E1	ZE LUEFTER	808.4177	
F1	SS SCHMELZS.T2,5DDIN41571 FUSE WICKMANN T2,5D DIN 41571 TROP FUER/FOR 220/240V FUER/FOR 100/120V SS099.6735	SS 020.7575	
R1	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
R2	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
S1	SK WIPPSCH.2POL.AUS SW SWITCH MARQUARDT 1802.1102	SK 553.2925	
T1	ZE TRANSFORMATOR	805.8136	
X1	FN NETZFILT.M.SPANNUNGSW. FILTER SCHAFFNER FN 369-2/01	FN 099.3313	
X213	FP BUCHSENGEHAEUSE 6POL. CONNECTORHOUSING 6POL AMP 350 715-1	805.7800	805.8136
X223	FP KUPPLUNGSGEHAEUSE 4POL CONNECTOR 4POL AMP 350779-1	808.4660	805.8136
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

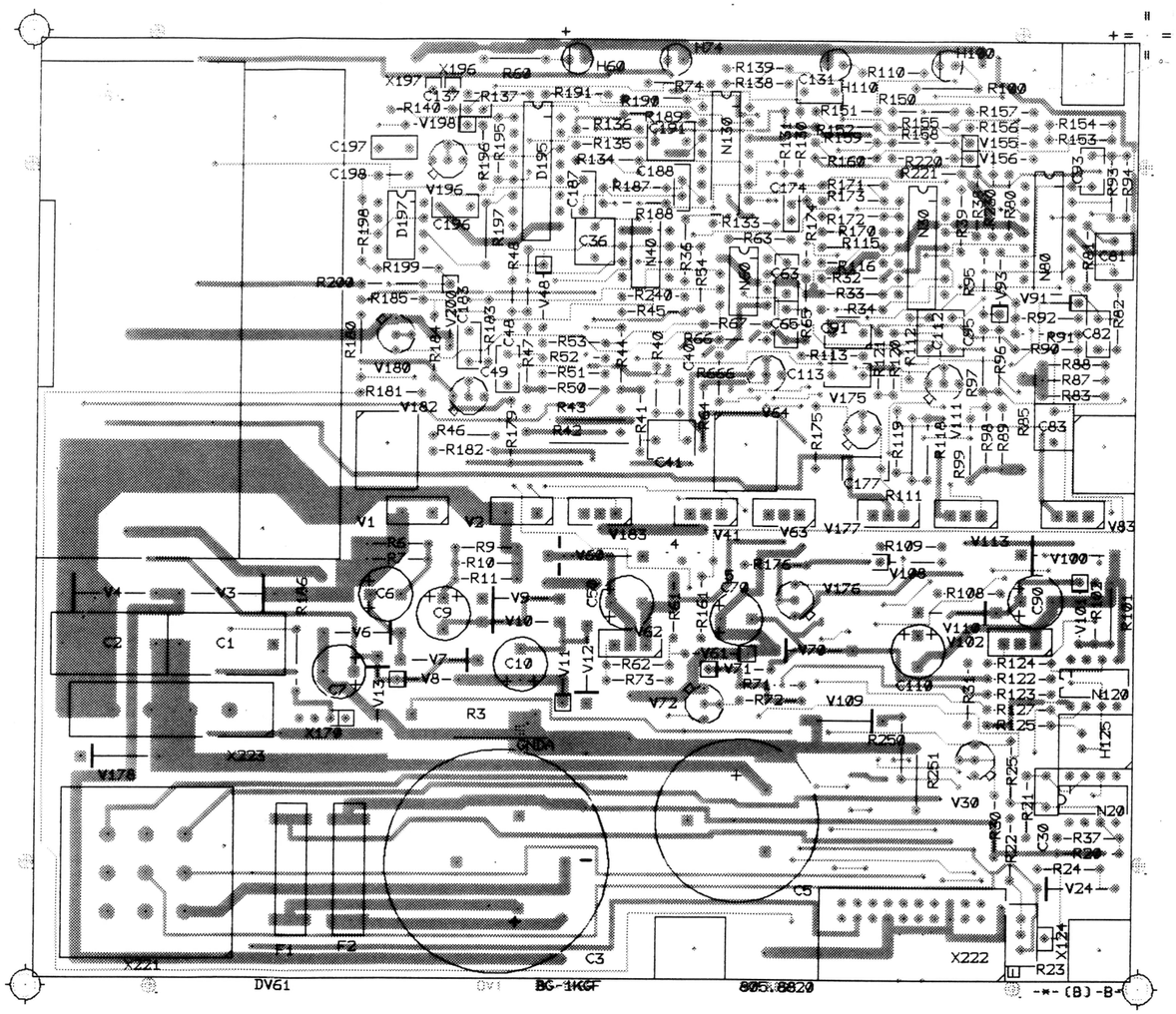


ROHDE&SCHWARZ	G	32 744 (72)	01.87	Bg	D	32 744 (33)	05.86	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung	POWER-SUPPLY D-A22	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
	H	32765	12. 87	PA	F	32 744 (38)	07.86	Bg	Bearb.	08.85	BG			805. 8813 S	1
					F	32 744 (60)	11.86	Bg	Gepr.						v. 1 Bl.
	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät	FSA	reg. t. V. 804. 9516 V erste Z. 805. 8013	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

(hierzu HVC 250)

G	32744 (60)	11.86	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: POWER-SUPPLY D-A22 Z
				Bearb.	11.86	BG	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 805.8813.01 ED	Blatt-Nr. 2 v. Bl.
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 804.9516 V	erste Z. 805.8013

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

F1 : Für/for 220/240V T2,5A
Für/for 100/120V T4,0A

47...440Hz

NETZ POWER

X1 I

P1

S1

NETZ POWER

N

gnge

X1 II

240V

220V

120V

100V

F1

R1

R2

T1

ws

sw

rt

vi

br

bl

or

ge

gn

gr

X213

1.1 bl 1

1.2 bl 2

1.3 or 3

1.4 ge 4

1.5 or 5

1.6 ge 6

(X213)

A21
POWER-SUPPLY D-A21
s. 805. 8513. 02 S

(X211)

+5V 1
+5V* 2
+85V 3
S+5V 4
SGND D 5
DEG AU 1 6
GND A 7
DEG AU 2 8
GND D 9

(X212)

1 26

zum/to MOTHERBOARD

LÜFTER/ FAN

M E1

rt bl

4 2

(X170)

(+) (-)

X223

2.1 gn 1

2.2 gr 2

2.3 gn 3

2.4 gr 4

(X223)

(X221)

GND A 1
S +15V 4
SGND A 5
S -15V 2
+15V 7
-15V 9

(X222)

1 20

zum/to MOTHERBOARD

A22
POWER-SUPPLY D-A22
(s. 805. 8813. 02 S)

ROHDE & SCHWARZ					A	—	12.85	BG	1KGF	Tag	Name	Benennung	D-POWER-SUPPLY	Zeichn.-Nr.	805. 8013 S	Blatt-Nr. 1
					B	327446 (33)	03.86	BG	Bearb.	07.85	BG					v. 1 Bl
					C	32 744 (102)	06.87	Bg	Gepr.					reg. i. V.	804. 9516 V	erste Z. 804. 9516
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät:	FSA-Display			

PE 005 096 0781

07.6001.81