



**ROHDE & SCHWARZ**

Beschreibung

**TUNER 10 Hz ... 50 MHz  
ZPV - E1**

303.0510.02

Zusammengestellt nach  
303.1917 ZV

Printed in West Germany

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER



# Inhaltsübersicht

Seite

1.	<u>Technische Information</u>	
2.	<u>Betriebsvorbereitung und Bedienung</u>	2.1
2.1	Erklärung des Bedienbilds	2.1
2.2.	Betriebsvorbereitung	2.1
2.2.1.	Einschieben in das Grundgerät	2.1
2.3.	Bedienung	2.2
2.3.1.	Anschluß an Meßsender und Meßobjekt	2.2
2.3.1.1.	Der Synchronisations-Eingang	2.2
2.3.1.2.	Meßeingänge	2.3
2.3.1.3.	Verwendung von Tastköpfen	2.3
2.3.1.3.1.	10:1-Umschaltung	2.4
2.3.1.3.2.	Abgleich von Tastteilern	2.4
2.3.1.4.	Messungen in Koaxialsystemen mit 50- $\Omega$ - bzw. 75- $\Omega$ -Wellenwiderstand	2.5
2.3.1.5.	Übergang auf andere Steckersysteme	2.5
2.3.2.	Wobbelbetrieb	2.6
2.4.	Meßbeispiele	2.7
2.4.1.	Vektormessungen	2.7
2.4.1.1.	Filtermessungen	2.7
2.4.1.2.	Messungen an Verstärkern	2.7
2.4.1.3.	Messungen an offenen Regelschleifen	2.9
2.4.1.4.	Messungen an geschlossenen Regelschleifen	2.10
2.4.1.5.	Frequenzvergleich	2.11
2.4.1.6.	Messung der elektrischen Länge von Kabeln	2.11
2.4.1.7.	Messung von Klirrfaktor, Differenztonfaktor und nichtharmonischen Nebenwellen	2.12
2.4.2.	Vierpolparametermessungen	2.13
2.4.2.1.	Allgemeines	2.13
2.4.2.2.	Parametermessung ohne Richtkoppler oder VSWR-Brücke	2.14
2.4.2.2.1.	Reflexionsmessung nach dem T-Verfahren	2.14
2.4.2.2.2.	Übertragungsmessung	2.15
2.4.2.3.	Reflexionsmessung mit einer VSWR-Brücke	2.16
2.4.2.4.	Vollautomatische Messung aller 4-S-Parameter mit dem S-Parameter-Testadapter ZPV-Z5	2.16
2.4.3.	Zweipolparametermessungen	2.17
2.4.3.1.	Messung niederohmiger Impedanzen	2.17
2.4.3.2.	Messung hochohmiger Impedanzen	2.18
2.4.4.	Gruppenlaufzeitmessungen	2.19
2.4.4.1.	Einzelmessung	2.19
2.4.4.2.	Dauermessung	2.19
2.4.4.3.	Messungen mit beliebigen Frequenzhuben	2.19
2.4.4.4.	Messung der Gruppenlaufzeitabweichung	2.20
2.4.5.	Programmierter Betrieb	2.20
2.4.5.1.	Programmierung der Eingangsfrequenz	2.21
2.4.5.2.	Programmierung der Meßbandbreite	2.21
2.4.5.3.	Ausgabe der gemessenen Eingangsfrequenz	2.21

Bilder im Text

Bild 2-1 Messung von Verstärkung, Phasendrehung ..... 2.8  
und Gruppenlaufzeit

Bild 2-2 Messung von Verstärkungsgang und ..... 2.9  
Phasengang einer offenen Regelschleife

Bild 2-3 Messung der Übertragungscharakteristik eines ... 2.10  
rückgekoppelten Verstärkers bei geschlossener  
Regelschleife

.....  
.....  
.....  
.....

## Inhaltsübersicht

3. 31. 1917

	Seite
3. <u>Wartung</u> .....	3.1
3.1. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel .....	3.1
3.2. Prüfen der Solleigenschaften .....	3.2
3.2.1. Meßfehler bei Spannungsmessung .....	3.2
3.2.2. Meßfehler bei Verhältnismessung .....	3.2
3.2.3. Meßfehler bei Phasenmessung .....	3.4
3.2.4. Pegelabhängiger Phasenfehler .....	3.4
3.2.5. Linearitätsfehler .....	3.6
3.2.6. Übersprechen zwischen den Meßkanälen .....	3.6

### Bilder im Text

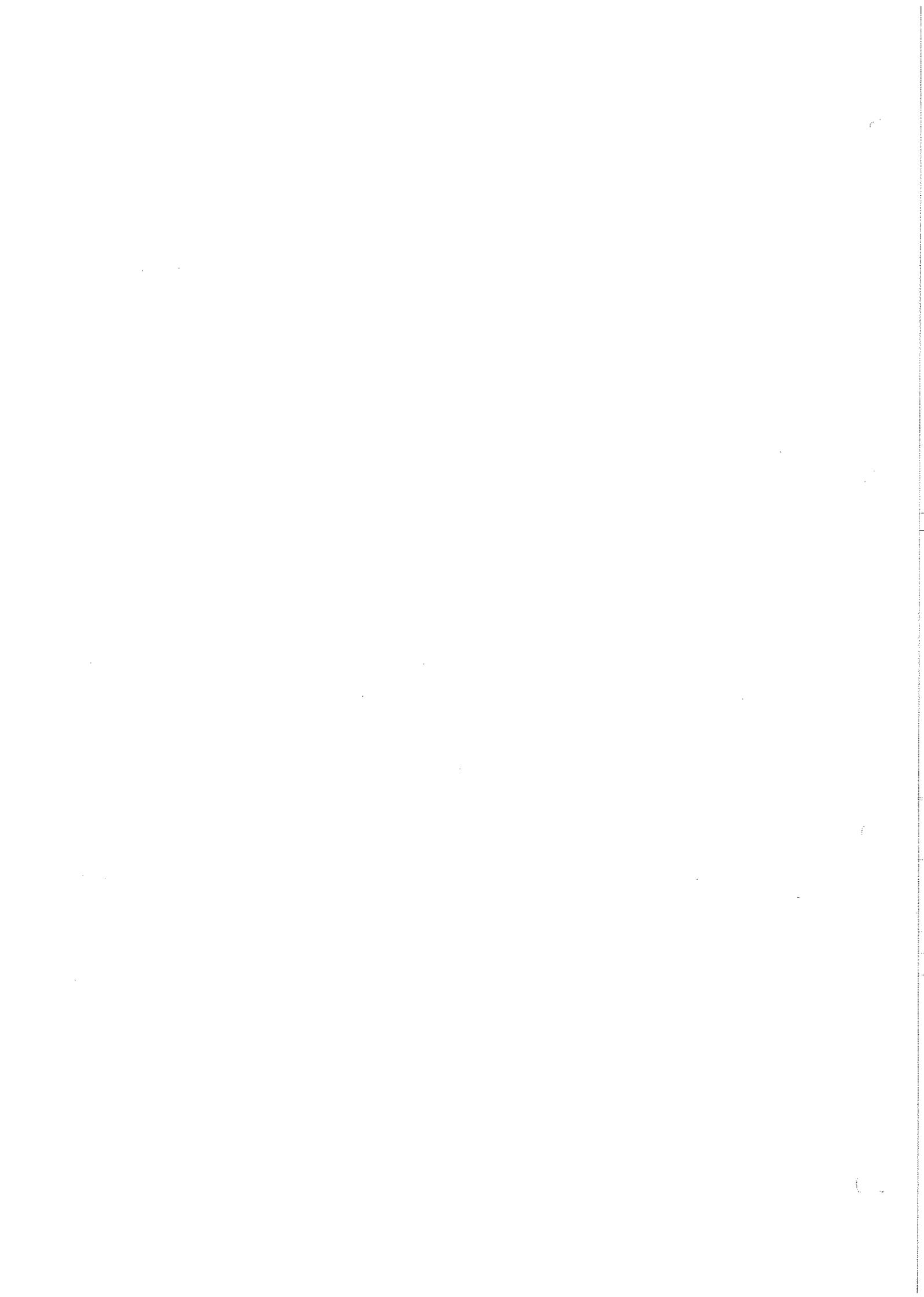
Bild 3-1	Meßaufbau für Spannungsmessung .....	3.3
Bild 3-2	Meßaufbau für Verhältnis- und Phasenmessung ....	3.3
Bild 3-3	Meßaufbau für pegelabhängige Phasenfehlermessung	3.5
Bild 3-4	Meßaufbau für Linearitätsfehlermessung .....	3.5
Bild 3-5	Meßaufbau für Übersprechmessung .....	3.6

4.	<u>Funktionsbeschreibung</u> .....	4.1
4.1.	Zählerplatte .....	4.1
4.1.1.	Frequenzzähler .....	4.1
4.1.1.1.	Eingangsfrequenzmessung .....	4.1
4.1.1.2.	Oszillatorfrequenzmessung .....	4.1
4.1.1.3.	Periodendauermessung des Eingangssignales .....	4.2
4.1.2.	Quarzoszillator .....	4.2
4.1.3.	Digitale Schnittstelle .....	4.3
4.2.	Anzeigeplatte .....	4.3
4.3.	Interfaceplatte .....	4.3
4.4.	Digitaler Synthesizer .....	4.4
4.5.	Synchronisation .....	4.6
4.6.	Funktionsbeschreibung Eingangsteil A .....	4.10
	und Eingangsteil B .....	
4.6.1.	Eingangsverstärker und -Teiler .....	4.10
4.6.2.	Mischer .....	4.10
4.6.3.	ZF-Teil .....	4.11
4.6.4.	10-Hz-N-Pfadfilter .....	4.13
4.6.4.1.	Prinzip des N-Pfadfilters .....	4.13
4.6.4.2.	Taktgenerator für N-Pfadfilter .....	4.14
4.6.5.	Spannungsversorgung .....	4.16
4.6.6.	ZF-Eichgenerator .....	4.16

Bilder im Text

Bild 4-1	4-bit-Phasenakkumulations-Synthesizer .....	4.5
Bild 4-2	Blockschaltbild Synchronisation ZPV-E1 .....	4.9
Bild 4-3	Eingeschaltete Bandbreiten des Eingangsteils ... A/B in Abhängigkeit von Frequenz und Pegel	4.12
Bild 4-4	Prinzip des N-Pfadfilters .....	4.13
Bild 4-5	Prinzipschaltbild des Tiefpaß 2. Ordnung .....	4.14
Bild 4-6	TTL-Signale des Taktgenerators .....	4.15

5.	<u>Instandsetzung</u> .....	5.1
5.1.	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel .....	5.1
5.1.1.	Fehlersuche .....	5.2
5.1.2.	Öffnen des Einschubs .....	5.3
5.2.	Prüfung und Abgleich mit dem TESTMODE .....	5.3
5.2.1.	Zählertest .....	5.4
5.2.2.	Oszillatortest .....	5.4
5.2.3.	Synthesizertest .....	5.5
5.2.4.	Phasenregelung .....	5.6
5.2.5.	Eingangsteil A/B .....	5.7
5.3.	Instandsetzung Zählerplatte .....	5.7
5.3.1.	Quarzoszillator prüfen .....	5.7
5.3.2.	Frequenzzähler-Vorverstärker prüfen .....	5.7
5.3.3.	Digitale Sektion des Zählers prüfen .....	5.8
5.4.	Instandsetzung der Synchronisation .....	5.8
5.5.	Digitale Schnittstelle zum Mikroprozessor .....	5.9
5.6.	Instandsetzung des digitalen Synthesizers .....	5.10
5.7.	Abgleichanweisung Eingangsteil A/B .....	5.10
5.7.1.	Mischersymmetrie .....	5.10
	(Signalunterdrückung bei 20 kHz)	
5.7.2.	Mischersymmetrie (Trägerunterdrückung) .....	5.11
5.7.3.	Schwingkreise .....	5.11
5.7.4.	N-Pfadfilter .....	5.11
5.7.5.	Grundverstärkung .....	5.11
5.7.6.	Absolutfrequenzgang .....	5.11
5.7.7.	Differenzfrequenzgang .....	5.11
5.7.8.	Phasengang .....	5.12
5.7.9.	20-dB-Vorteiler .....	5.12





**ROHDE & SCHWARZ**

TECHNISCHE INFORMATION

ZPV  
TUNER  
ZPV-E1

# NF VECTOR ANALYZER

10Hz...50MHz

- AUTOMATISCHE ABSTIMMUNG AUF DIE EINGANGSFREQUENZ
- HOCHOHMIGE EINGÄNGE
- ÄUSSERST GERINGES EIGENRAUSCHEN
- HOHE DYNAMIK
- EINGEBAUTER FREQUENZZÄHLER
- SELEKTIVE SPANNUNGS- UND PHASENMESSUNG
- IMPEDANZBESTIMMUNG (HOCH- UND NIEDEROHMIG)
- VIERPOLMESSUNG (S-PARAMETER, GRUPPENLAUFZEIT, REGELSCHLEIFEN)
- KLIRRFAKTOR

## MESSMÖGLICHKEITEN

Der Tuner ZPV-E1 zum Vector Analyzer ZPV ist ein Zweikanal-empfänger, der selektiv die Amplituden und Phasen der Signale an seinen beiden Meßeingängen A und B mißt. Dabei stimmt sich der Tuner selbständig auf die Frequenz eines am Synchronisations-eingang angelegten Signals ab.

Alle drei Eingänge des Einschubs sind hochohmig ( $1\text{M}\Omega//17\text{pF}$ ) und gestatten den Anschluß von üblichen 10:1-Oszilloskop-Tastköpfen. Mit den Tasten Ux10 an der Frontplatte des Einschubs kann dies dem Grundgerät ZPV mitgeteilt werden, das dann den Teilungsfaktor des Tastkopfes bei der Meßwertanzeige berücksichtigt. Für Messungen im 50- $\Omega$ -System steckt man Durchführungsabschlüsse auf die hochohmigen Eingänge und erhält so reflexionsarme 50- $\Omega$ -Eingänge. Die maximale Eingangsspannung beträgt 1 V, mit 10:1-Tastkopf 10 V. Das geringe Eigenrauschen von 3  $\mu\text{V}$  (typisch 1  $\mu\text{V}$ ) erlaubt reproduzierbare Messungen auch bei geringer Ansteuerung des Meßobjekts.

Der Tuner ZPV-E1 ist wegen seines selektiven Meßverfahrens unempfindlich gegen Oberwellen der Meßspannung und andere Störsignale, die bei breitbandigen Phasennessern erhebliche Meßfehler verursachen können. Das Gerät wählt selbständig je nach Frequenz und Eingangsspannung eine seiner drei Bandbreiten (10 Hz, 200 Hz und 1 kHz) aus. Über den IEC-Bus läßt sich diese Automatik auch ausschalten, und der Anwender kann die Bandbreite selbst programmieren.

Mit dem Tuner ZPV-E1 können, wie mit den anderen ZPV-Einschüben, alle S-Parameter von Baugruppen, wie Filter, Weichen-Verstärkern usw. bestimmt werden.

Mit einem neu implementierten Meßverfahren können nicht nur niederohmige sondern auch hochohmige Impedanzen gemessen und deren Wert direkt am Display angezeigt werden. Selbstverständlich ist auch weiterhin die Reflexionsfaktormessung mit Meßbrücken oder Richtkopplern, z.B. an Antennen möglich. Der Meßwert kann dabei auch als VSWR oder als Rückflußdämpfung (dB) angezeigt werden.

Aufgrund seiner niedrigen Grenzfrequenz von 10 Hz können auch Amplituden- und Phasengänge von Regelschleifen auf einfache Art bestimmt werden. Durch die direkte Amplituden- und Phasenanzeige ist eine problemlose Auswertung von Stabilitätskriterien möglich.

Mit Hilfe des eingebauten Frequenzzählers können Gruppenlaufzeitmessungen nicht nur mit vorgegebenem (0,4, 4, 40 kHz), sondern auch mit beliebigem Frequenzhub durchgeführt werden. Der am Display angezeigte Wert wird dabei aus jeweils 2 Phasen- und 2 Frequenzwerten vom Mikroprozessor berechnet.

Das Meßergebnis kann nach Betrag und Phase oder nach Real- und Imaginärteil angezeigt werden. Der Benutzer kann dabei zwischen linearer und logarithmischer Darstellung, absolut oder auf einen Referenzwert bezogen, wählen. Zwei Schreiberausgänge am Grundgerät, je einer für das rechte und das linke Anzeigefeld, dienen zur einfachen Dokumentation des Meßergebnisses, z. B. in Form einer Ortskurve oder eines Bode-Diagrammes.

## FUNKTION

Der Tuner ZPV-E1 enthält zwei gleichartig aufgebaute Eingangsteile A und B. Die Eingangssignale gelangen über je eine Impedanzwandlerstufe auf die Eingangsmischer, in denen das Signal mit einer um 20 kHz höheren Oszillatorfrequenz auf eine ZF von 20 kHz umgesetzt wird. Auf der Zwischenfrequenz werden die Signale passend verstärkt und durchlaufen je nach Frequenz und Eingangspegel das 10 Hz, 200 Hz oder 1 kHz breite Filter. Das 10-Hz-Filter ist besonders steilflankig und erreicht bei 30 Hz Ablage von der Mittenfrequenz bereits 60 dB Dämpfung. Die Auswertung der beiden ZF-Signale geschieht dann im ZPV-Grundgerät.

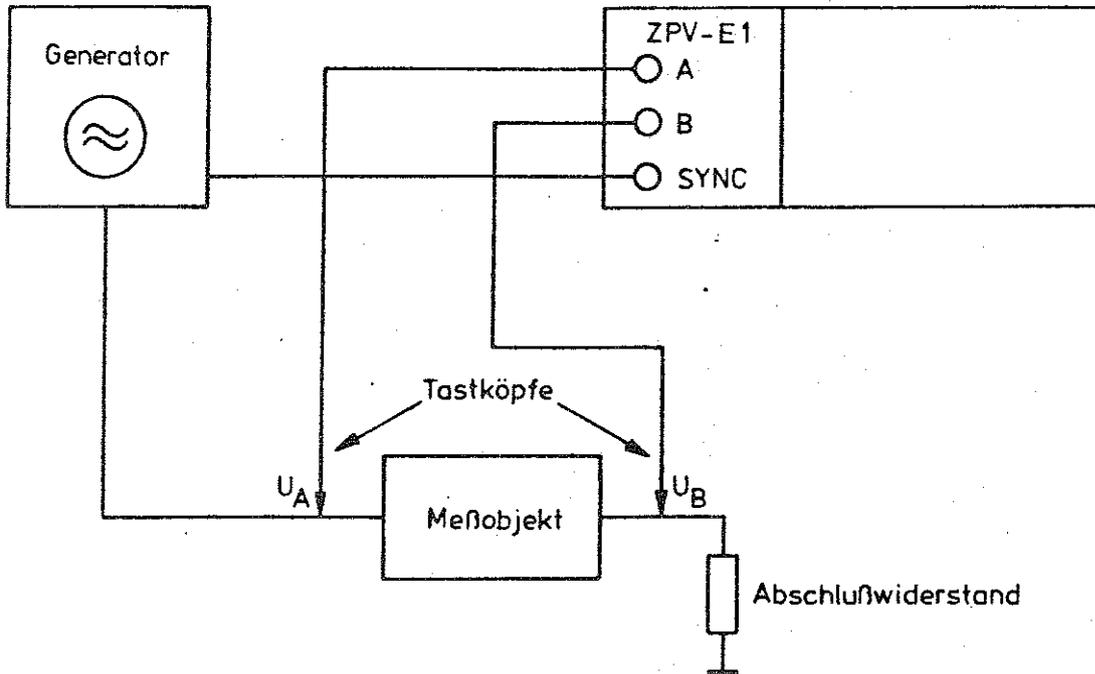
Die Oszillatorfrequenz, mit der die Eingangssignale gemischt werden, richtet sich nach der Frequenz des Signals am Synchronisationseingang. Ist die Frequenz größer als 25 kHz, so wird das Oszillatorsignal mit einem VCO erzeugt, der zwischen 20 und 50 MHz schwingt. Die darunter liegenden Oktavbänder werden durch Teilen durch 2, 4, 8, 16 usw. erzeugt. Eine Phasenregelschleife hält die Oszillatorfrequenz immer 20 kHz oberhalb der Eingangsfrequenz. Ist die Eingangsfrequenz kleiner als 25 kHz, so erzeugt ein NF-Synthesizer mit 0,1 Hz Auflösung das Oszillatorsignal. Ein Frequenz- und Periodendauermesser ermittelt die Eingangsfrequenz, und der Mikroprozessor des Grundgerätes steuert mit dieser Information den Synthesizer entsprechend an.

## IEC-BUS

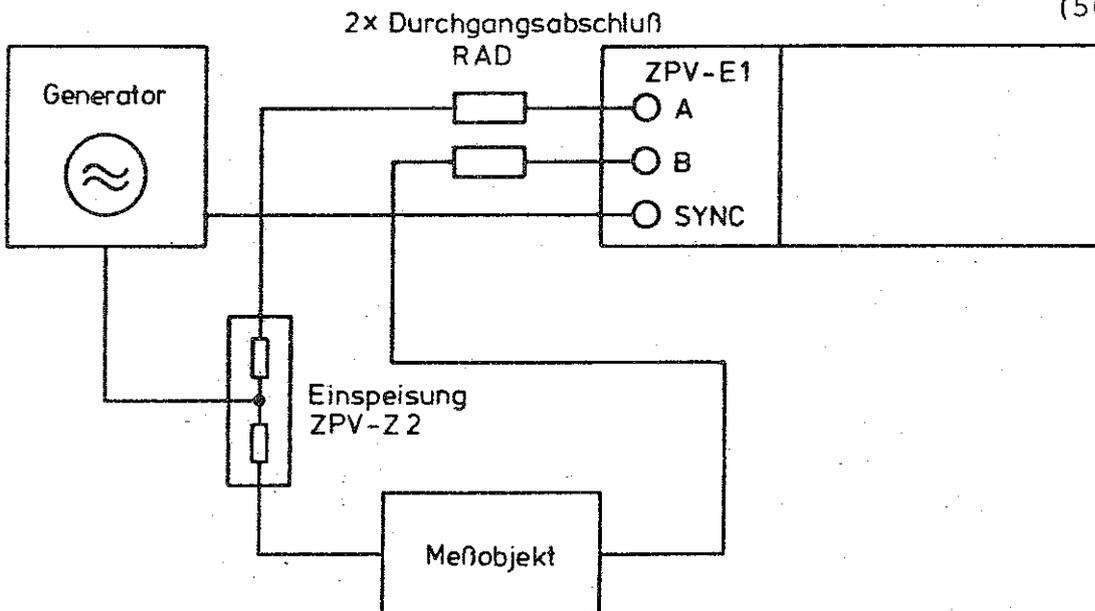
Die vergleichsweise hohe Meßgeschwindigkeit, besonders bei niedrigen Frequenzen, prädestiniert den ZPV mit Tuner ZPV-E1 - und Option IEC-Bus ZPV-B1 - für den Einsatz in automatischen Testsystemen. Gleichzeitig sind über den IEC-Bus noch zusätzliche Betriebsarten des Vector Analyzers programmierbar. In der Betriebsart Gleichspannungsmessung mißt der ZPV die Spannung am ADC-Eingang an der Geräterückseite, in der Betriebsart Frequenzmessung die Frequenz des Signals am Synchronisationseingang. Die Ausgabe der Meßwerte erfolgt in beiden Fällen über den IEC-Bus mit vierstelliger Mantisse und Exponent. Außerdem kann bei Frequenzen unterhalb 25 kHz auf ein Synchronisierungssignal verzichtet werden, wenn dem ZPV die genaue Empfangsfrequenz über IEC-Bus mitgeteilt wird.

ANWENDUNG ZPV-E1

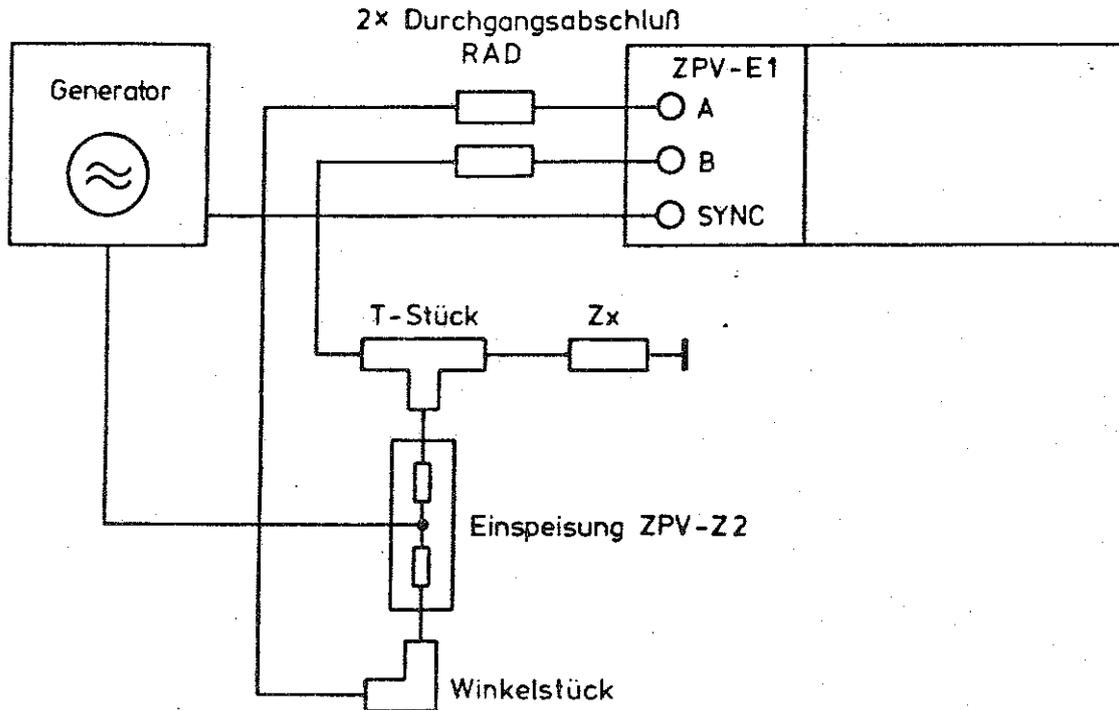
1. Spannungsmessung (A,B,B/A), Gruppenlaufzeitmessung hochohmig



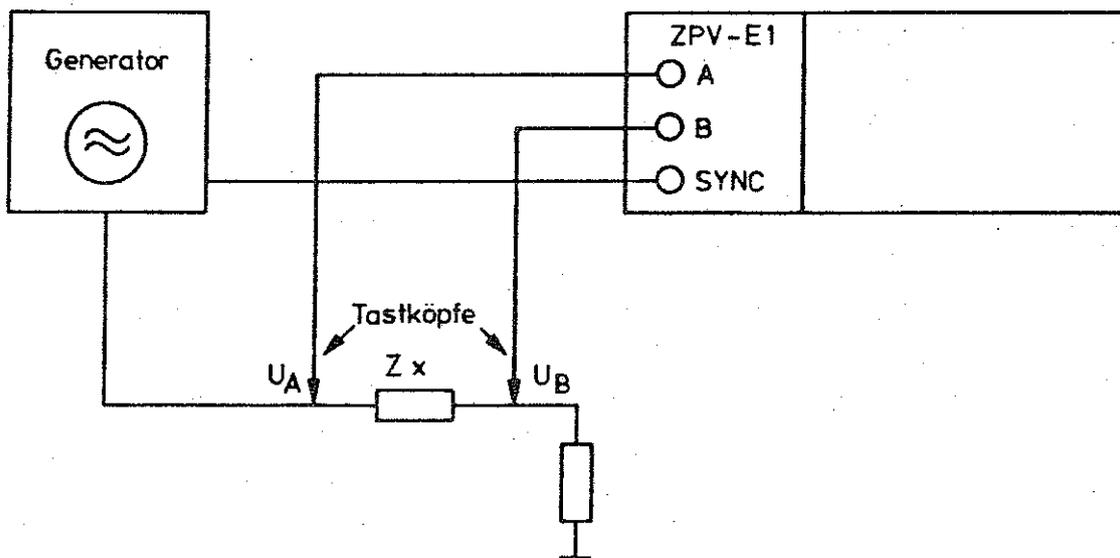
2. Spannungsmessung (A,B,B/A), Gruppenlaufzeitmessung niederohmig (50, 75  $\Omega$ )



### 3. Reflexionsfaktormessung und Messung von niederohmigen Impedanzen



### 4. Messung hochohmiger Impedanzen



### 5. Vollständige S-Parameter Messung mit Richtkopplern oder VSWR-Brücken wie mit Einschub ZPV-E3

Vorläufige Daten ZPV-E1

Frequenzbereich

Teilbereiche (11)

10 Hz - 50 MHz	(kein Wobbelbetrieb möglich)
10 Hz - 25 kHz	
20 kHz - 80 kHz	
70 kHz - 170 kHz	
150 kHz - 360 kHz	
320 kHz - 730 kHz	
0,67 MHz - 1,5 MHz	
1,3 MHz - 3,1 MHz	
1,8 MHz - 6 MHz	
5,6 MHz - 12 MHz	
11 MHz - 25 MHz	
22 MHz - 52 MHz	

Bereichseinstellung und Abstimmung innerhalb eines Frequenzbereiches

automatisch auf Signal am SYNC-Eingang

Wobbelbetrieb

innerhalb eines Frequenzteilbereiches

max. Wobbelgeschwindigkeit

2 MHz/s	f > 100 kHz
0,2 MHz/s	25 kHz < f < 100 kHz

Auflösung des internen Frequenzzählers

0,1 Hz	f < 25 kHz
1 kHz	f > 25 kHz

(Frequenzausgabe nur über IEC-Bus, Format 4 Zeichen Mantisse 2 Zeichen Exponent)

Eingangsimpedanz

A, B, SYNC Eingang

1 MΩ // 17 pF

Übersprechdämpfung

≥ 100 dB	f < 5 MHz
≥ 95 dB	5 MHz < f < 40 MHz
≥ 90 dB	f > 40 MHz

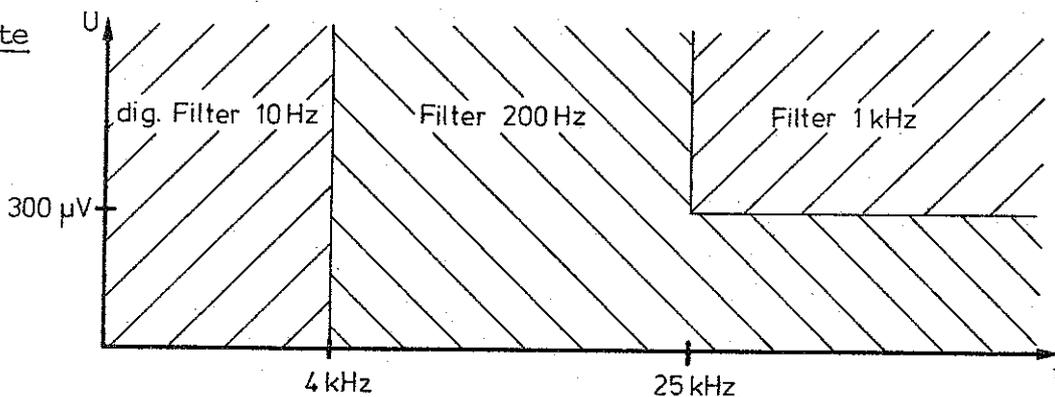
Empfindlichkeit u. Eingangspegel

Kanal A, Kanal B

Empfindlichk.	Eing.pegel	Frequenzbereich
3 μV	max. 1 V	10 Hz - 25 MHz
10 μV	max. 1 V	25 MHz - 50 MHz
max. Anzeige 9.999 V		10 Hz - 50 MHz
10 mV	max. 1 V	10 Hz - 50 MHz

mit 10:1 Tastkopf und Taste Ax10 / Bx10  
SYNC-Kanal

Meßbandbreite



Unabhängig davon kann eine kleinere als die gewählte Bandbreite über IEC-Bus eingestellt werden.

## Vektormessung

### Polardarstellung

### Betrag Spannung

Meßfehler	$\pm 0,2$ dB	$f < 20$ MHz
im Kanal A oder B (bei 50 mV Eing.pegel)	$\pm 0,3$ dB	$f > 20$ MHz

### Betrag Quotient B/A

Meßbereich Quotient	-110...+110 dB	innerhalb der zulässigen Eingangspiegel
mit Taste Ux10	-130...+130 dB	
Fehler der Anzeige bei fester Frequenz mit Kalibriertaste (Linearität)	$\pm 1,5$ %	
ohne Kalibriertaste	$\pm 2$ %	

## Phase

Meßbereich Phase	-180°...+180°
Fehler der Linearität Pegelabhängigkeit	0,5° $\pm 1^\circ$ 1 V - 100 $\mu$ V $\pm 3^\circ$ 100 $\mu$ V - 10 $\mu$ V
Frequenzgang	$\pm 1^\circ$ $f < 10$ MHz $\pm 3^\circ$ $f > 10$ MHz

## Kartesische Darstellung

Fehler der Umrechnung auf kartesisch	$< 0,1$ %
--------------------------------------	-----------

## S-Parameter-Messung

### Meßbereiche und Meßfehler

siehe Vektormessung Betrag Quotient u. Phase  
Zusätzlich sind Fehler und Meßgrenzen des verwendeten Meßaufbaues zu berücksichtigen

Meßverfahren ohne Taste

DIR  
COUPL

T-Meßverfahren für Reflexion (S11)  
Spannungsmeßverfahren für Übertragung (S21)

mit Taste

Meßverfahren mit Richtkopplern oder Meßbrücken

## Impedanzmessung

Meßfehler

siehe Vektormessung Betrag Quotient u. Phase

## Meßverfahren

mit Taste

DIR  
COUPL

ohne Taste

DIR  
COUPL

mit Taste

Z

mit Taste

Z

SET  $f_0$   
HIGH Z

Meßverfahren mit Richtk. o. Meßbrücken

niederohmige Impedanzmessung nach dem T-Verfahren

hochohmige Impedanzmessung nach dem Spannungsteilerverfahren

siehe ZPV-Grundgerät

Meßbereich

## Gruppenlaufzeitmessung

Meßhub 40 kHz

Meßbereich

Meßfehler (für  $U_e > 30$  mV)

( $U_e$  = Spannung an den Kanälen A u. B)

1...10000 ns, Auflösung 1 ns  
<±3 % ±3 ns (ab 25 kHz)

Meßbereich 4 kHz

Meßbereich

Meßfehler (für  $U_e > 30$  mV)

10 ns...100µs, Auflösung 10 ns  
<±3 % ±30 ns (ab 25 kHz)

Meßbereich 400 Hz

Meßbereich

Meßfehler (für  $U_e > 30$  mV)

100 ns...1 ms, Auflösung 100 ns  
<±3 % ±300 ns (ab 25 kHz)

Meßhub  $\Delta f$  beliebig

Meßbereich

10 ns - 9999 µs, Auflösung 10 ns  $f < 25$  kHz  
1 ns - 9999 µs, Auflösung 1 ns  $f > 25$  kHz

Auflösung des internen  
Frequenzzählers

0,1 Hz  $f < 25$  kHz  
1 kHz  $f > 25$  kHz

## Meßzeiten

Erforderliche Zeit für  
Synchronisation (autom.)

$f < 100$  Hz  
100 <  $f < 200$  Hz  
200 <  $f < 400$  Hz  
400 <  $f < 800$  Hz  
800 Hz <  $f < 1,6$  kHz  
1,6 <  $f < 7$  kHz  
7 <  $f < 25$  kHz  
 $f > 25$  kHz

50 ms + 2·T (Periodendauer von f)  
+ 4·T  
+ 8·T  
+ 16·T  
+ 32·T  
+ 256·T  
+ 512·T

35 ms

Komplexe Messung Vektor  
oder S-Parameter (ohne Synchronisation)

30 ms bei Pegel > 100 µV  
80 ms bei Pegel > 100 µV

Komplexe Messung Impedanz

50 ms bei Pegel > 100 µV  
100 ms bei Pegel < 100 µV

Gruppenlaufzeitmessung (autom.)  
ohne Filter, ohne Synchronisation  
mit Filter, ohne Synchronisation

150 ms bei Pegel > 30 mV  
400 ms bei Pegel > 30 mV

## Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+18...+30 °C
Arbeitstemperaturbereich	+10...+45 °C
Abmessungen über alles (BxHxT)	93 mm x 105 mm x 440 mm
Gewicht	2 kg
Farbe (Frontplatte)	lichtgrau RAL 7001
Beschriftung	englisch

Weitere Angaben über das Gesamtgerät siehe Datenblatt Vector Analyzer ZPV (292 401)

## Bestellbezeichnungen

ZPV Grundgerät ohne Tuner und ohne Option	Vector Analyzer ZPV 291.4012.92
einschl. Netzkabel 025.2365.00 Beschreibung	
Tuner 10 Hz - 50 MHz	Tuner ZPV-E1 303.0510.02

Bestellbezeichnung der Optionen zum Grundgerät siehe Datenblatt 292 401



Beschreibungsänderung für ZPV - E 1

In der technischen Information 3.81 haben sich die folgenden Sollwerte geändert.

Betrag Quotient B/A

	neu	alt
Fehler der Anzeige bei fester Frequenz mit Kalibriertaste (Linearität)	$\pm 0,15$ dB 1 mV - 1 V	$\pm 1,5$ %
ohne Kalibriertaste	$\pm 0,5$ dB < 1 mV	
	$\pm 2$ % 20 Hz - 50 MHz	$\pm 2$ %

Empfindlichkeit

Kanal A, Kanal B

$3 \mu\text{V}$	50 Hz - 25 kHz	$3 \mu\text{V}$	10 Hz-25MHz
$1 \mu\text{V}$	25 kHz - 25 MHz	$10 \mu\text{V}$	25MHz-50MHz
$3 \mu\text{V}$	25 MHz - 50 MHz		

Übersprechdämpfung:

$$\geq 100 \text{ dB} \quad f < 5 \text{ MHz}$$

zusätzlicher Meßfehler durch Eigenrauschen für  $f < 50 \text{ Hz}$



Beim Wechseln des Einschubs ist das Grundgerät auszuschalten



Um höchste Meßgenauigkeit zu erreichen, empfiehlt es sich den ZPV nach 15 Min. Einlaufzeit kurz aus- und dann wieder einzuschalten. (Bei jedem Einschalten erfolgt eine interne Neukalibrierung).

Ergänzung zu technischen Daten auf Seite 7:

Bei 20 kHz ergibt sich durch direkten Empfang der Eingangsfrequenz ein zusätzlicher Meßfehler von  $\pm 1 \%$  bzw.  $0,6^\circ$ .



## 2. Betriebsvorbereitung und Bedienung

### 2.1 Erklärung des Bedienbilds

Pos.	Beschriftung	Funktion
1	A 1 M $\Omega$   17 pF	Eingangsbuchse für Meßkanal A
2	U x 10	Taste zur Berücksichtigung eines externen 10:1-Teilers im A-Kanal
3	U x 10	Taste zur Berücksichtigung eines externen 10:1-Teilers im B-Kanal
4	SWEEP ON/OFF	Taste zum Ein- und Ausschalten des Wobbelbetriebes
5	LOCK	Drehknopf zur Ver- und Entriegelung des Tuners im Grundgerät ZPV
6	OFF	Anzeige des Synchronisationszustandes, bei Leuchten der LED ist der Tuner nicht synchronisiert
7	SYNC. 1 M $\Omega$   17 pF	Synchronisationseingang
8	B 1 M $\Omega$   17 pF	Eingangsbuchse für Meßkanal B
9	-	Platinenzieher
10	-	Führungsstift für Tuner-Einschub
11	-	Steckerleiste St1 für die elektrische Verbindung von Tuner und Grundgerät.

### 2.2. Betriebsvorbereitung

#### 2.2.1. Einschieben in das Grundgerät

Das Grundgerät ZPV ausschalten. Nachdem der Verriegelungsknopf 5\* an den linken Anschlag gedreht ist, wird der Tuner in das Grundgerät eingeschoben. Wenn die Frontplatten auf gleicher Höhe sind, den Verriegelungsknopf nach rechts drehen. Das Grundgerät kann jetzt eingeschaltet werden. Der Tuner ist sofort betriebsbereit.

\* Die in dieser Beschreibung unterstrichenen Ziffern beziehen sich auf die Numerierung des Bedienbildes (Bild 2-4 im Anhang).

## 2.3. Bedienung

### 2.3.1. Anschluß an Meßsender und Meßobjekt

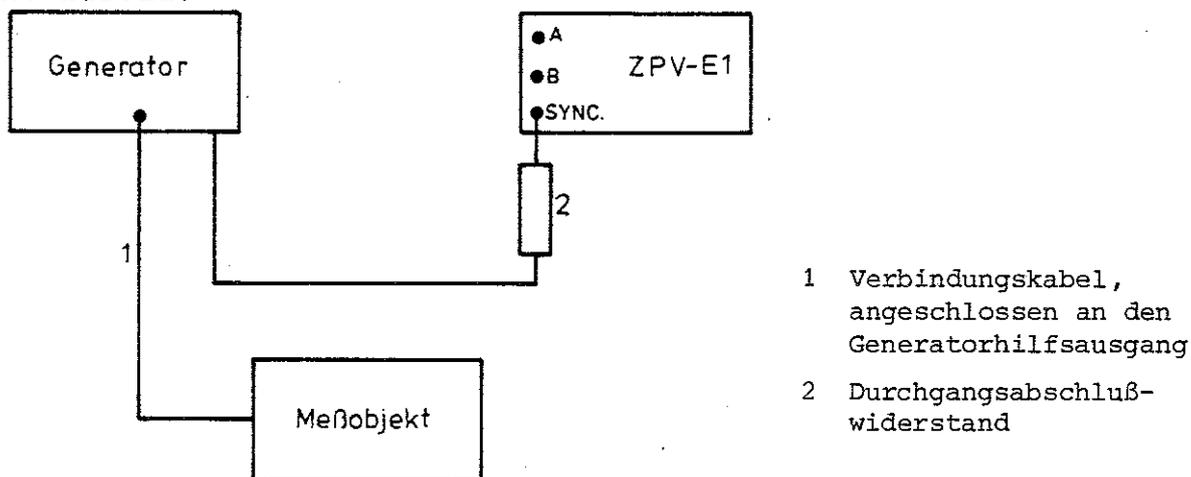
#### 2.3.1.1. Der Synchronisations-Eingang

Der ZPV-E1 besitzt neben den Eingängen 1 und 8 für die Meßkanäle A und B einen Synchronisationseingang SYNC. 7. Der ZPV-E1 stimmt sich automatisch auf eine an diesem Eingang angelegte Frequenz ab, so daß die Auswahl von Frequenzbereichen oder irgendwelche Abstimmung nicht nötig ist. Die Frequenz wird von einem Digitalzähler gemessen, deshalb können hier auch Rechtecksignale (TTL) verarbeitet werden. Es sind jedoch stark verrauschte oder mit nichtharmonischen Nebenwellen versehene Signale zu vermeiden.

Die Verbindung mit dem Generator geschieht am einfachsten über den meist vorhandenen Generator-Hilfsausgang. Besondere Anforderungen an die Pegelkonstanz werden nicht gestellt. Es ist jedoch zu beachten, daß bei höheren Frequenzen (Kurzwellen) Generator und Verbindungskabel wellenwiderstandsrichtig abgeschlossen sind. Sonst kann es durch Reflexionen auf dem Verbindungskabel vorkommen, daß am Synchronisationseingang nicht mehr genügend Spannung zur Verfügung steht. Da der Synchronisationseingang hochohmig ist, kann die Anpassung durch Parallelschalten eines entsprechenden Widerstandes erfolgen. Für 50- $\Omega$ -Systeme steht ein 50- $\Omega$ -Durchgangsabschlußwiderstand zur Verfügung, der einfach auf den Synchronisationseingang gesteckt wird.

Steht am Generator kein Hilfsausgang zur Verfügung, kann der Synchronisationseingang auch an beliebiger Stelle zwischen Generator und Meßobjekt angeschlossen werden. Man vermeide jedoch ein längeres Kabel zwischen Synchronisationseingang und Verbindung Generator-Meßobjekt. Am einfachsten steckt man ein BNC-T-Stück auf den SYNC.-Eingang 7 und führt die Generatorspannung vom Generator zu diesem T-Stück und von dort weiter zum Meßobjekt. Durch die hochohmige Eingangsimpedanz des SYNC.-Einganges wird der Generator nur sehr wenig zusätzlich belastet. Werden am Meßobjekt sehr kleine Spannungen benötigt, kann die Pegelanpassung mit einem Dämpfungsglied vor dem Meßobjekt erfolgen.

Meßaufbau:



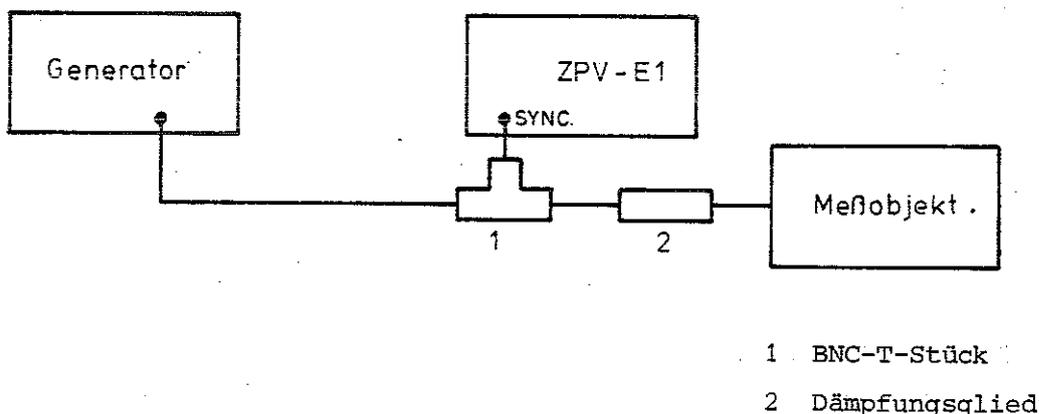
Stehen sehr hohe Spannungen zur Verfügung, kann die Synchronisationsspannung auch mit einem Tastkopf mit 10:1 Teilverhältnis für hochohmige Eingänge (Oszillographen-Taste) abgegriffen werden.

### 2.3.1.2. Meßeingänge

Die Meßkanäle A und B sind völlig gleichwertig und können bei Spannungsmessungen wahlweise bzw. gleichzeitig benützt werden. Bei Verhältnis-, Parameter- und Gruppenlaufzeitmessung müssen jedoch A- und B-Kanal wie bei den Meßbeispielen angegeben angeschlossen werden. Die im ZPV zur Berechnung der Meßwerte eingespeicherten Formeln setzen dies voraus. Auch bei Spannungsmessungen ist die angezeigte Phase immer auf den Meßkanal A bezogen, d.h. positive Phasenwinkel bedeuten Voreilen der Phase im Meßkanal B gegen Meßkanal A, negative Phasenwinkel bedeuten Nacheilen. Das ist unabhängig davon, ob die Spannung im Meßkanal A oder im Meßkanal B angezeigt wird.

Die Eingänge der beiden Meßkanäle sind hochohmig. Deshalb kann, insbesondere im Niederfrequenzbereich, direkt am Meßobjekt gemessen werden. Zur Verbindung von Meßobjekt und ZPV-Tuner sollte aber abgeschirmtes Kabel verwendet werden, um die Einstreuung von Störungen zu vermeiden. Es ist auch auf möglichst kurze Verbindungen zu achten, da die kapazitive Belastung des Meßobjektes durch das Verbindungskabel (Richtwert ca. 100 pF/m) die Messungen verfälscht.

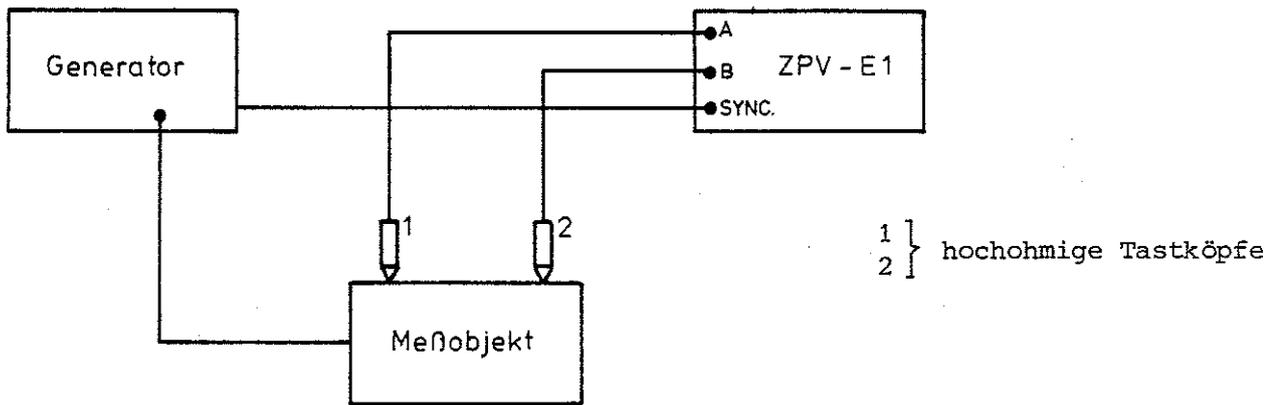
Meßaufbau:



### 2.3.1.3. Verwendung von Tastköpfen

Zur Verbindung von Meßobjekt und ZPV-Tuner ist die Verwendung von hochohmigen Tastköpfen bzw. Tastteilern, wie sie auch zum Anschluß von Oszillographen verwendet werden, günstiger. Insbesondere die Verwendung von 10:1-Tastteilern ergibt eine sehr geringe Belastung des Meßobjekts.

## Meßaufbau:



### 2.3.1.3.1. 10:1-Umschaltung

Die Verwendung von 10:1-Tastteilern im jeweiligen Meßkanal wird dem Gerät durch die Betätigung der Tasten 10:1 2 und 3 mitgeteilt. Das externe Teilen der Meßspannung wird bei der Anzeige der gemessenen Spannungen und Spannungsverhältnisse berücksichtigt, wenn die Taste leuchtet. Das Teilverhältnis wird ebenfalls bei der geräteinternen Berechnung der Reflexionsfaktoren sowie der Z- und Y-Werte berücksichtigt, bei denen aufgrund der komplizierten Berechnungsformeln nicht wie bei Spannungsmessungen nur eine Verschiebung der Kommastelle stattfindet.

### 2.3.1.3.2. Abgleich von Tastteilern

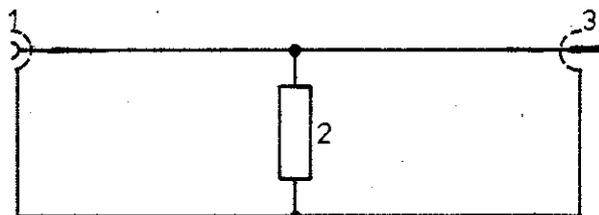
Zum Abgleich von 10:1-Tastteilern geht man wie folgt vor:

Man wählt eine Generatorfrequenz im NF-Bereich (z.B. 1 kHz) und schaltet am ZPV-Grundgerät die Betriebsart Spannungsmessung in dem Kanal ein, in dem der 10:1-Tastteiler verwendet werden soll. Dann mißt man ohne den Tastteiler eine Spannung an einem möglichst niederohmigen Widerstand. Die Verbindung Meßeingang-Widerstand sollte dabei sehr kurz sein. Am günstigsten ist die Verwendung eines 50- $\Omega$ -Durchgangsabschlusses oder eines BNC-T-Steckers und eines 50- $\Omega$ -Abschlußwiderstandes, die man direkt auf die Eingangsbuchse des Meßkanals steckt. Die gemessene Spannung wird notiert. Dann entfernt man Durchgangsabschluß bzw. BNC-T-Stück von der Meßbuchse und schließt den 10:1-Tastteiler an. Man betätigt die Taste 10:1 2 oder 3 und mißt die Spannung am Durchgangsabschluß bzw. am BNC-T-Stück mit dem Tastteiler. Die am Tastteiler vorhandenen Abgleichschrauben gleicht man nun so ab, daß wieder die ursprünglich gemessene Spannung angezeigt wird. Sollen Phasenmessungen oder Messungen, die die Phase zur Berechnung des Meßwertes benötigen, gemacht werden, ist die Phasendrehung des Tastkopfes zu berücksichtigen und auszugleichen. Der Ausgleich erfolgt durch die Verwendung eines Kabels im anderen Meßkanal. Die elektrische Länge des Kabels muß der des Tastkopfes entsprechen. Wenn die Pegelverhältnisse es gestatten, sollte man jedoch in beiden Meßkanälen gleiche Tastköpfe verwenden.

### 2.3.1.4. Messungen in Koaxialsystemen mit 50- $\Omega$ - bzw. 75- $\Omega$ -Wellenwiderstand

Auf einfache Art und Weise können die hochohmigen Meßeingänge in niederohmige, dem Wellenwiderstand des Meßsystems entsprechende Eingänge umgewandelt werden, indem man den Eingängen die entsprechenden Widerstände parallel schaltet. Die Verwendung von koaxialen Durchgangsabschlußwiderständen, die als Verbindung zwischen Meßkabel und Eingangsbuchsen gesteckt werden, bietet die bequemste Art der Umrüstung auf andere Wellenwiderstände.

Prinzip eines Durchgangsabschlusses RAD:

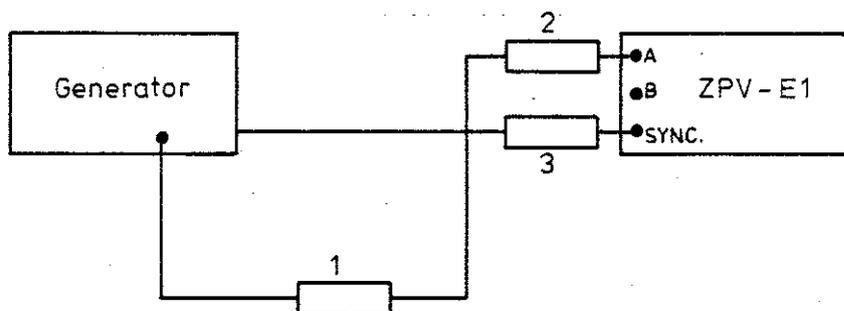


- 1 BNC-Buchse
- 2 Abschlußwiderstände z.B. 50  $\Omega$
- 3 BNC-Stecker

Ebenso ist die Verwendung eines BNC-T-Stückes (2xBuchse, 1xStecker), das direkt auf die Eingangsbuchse des Meßkanals gesteckt wird, und eines koaxialen Abschlußwiderstandes möglich.

Werden zur Pegelanpassung bei hohen Meßpegeln 20-dB-Dämpfungsglieder in den Meßleitungen verwendet, kann diese Dämpfung durch Drücken der Tasten 10:1 2 und 3 bei der Messung ebenfalls berücksichtigt werden.

Meßaufbau:



- 1 Dämpfungsglied 20 dB  
Taste 10:1 im A-Kanal  
gedrückt
- 2 } Durchgangsabschlüsse
- 3 }

### 2.3.1.5. Übergang auf andere Steckersysteme

Der Übergang von dem am Tuner ZPV-E1 verwendeten BNC-Steckersystem auf andere Steckersysteme ist mit handelsüblichen Übergangssteckern möglich. Da die Eigenschaften der Übergangsstecker aber die Meßgenauigkeit beeinflussen, wird die Verwendung von qualitativ hochwertigen Teilen empfohlen (siehe auch "Empfohlenes Zubehör").

### 2.3.2. Wobbelbetrieb

Die Messung von Spannung und Spannungsverhältnis kann nicht nur bei fester Frequenz, sondern bei Frequenzen über 25 kHz auch gewobbelt erfolgen. Bei Wobbelbetrieb arbeiten Tuner ZPV-E1 und Grundgerät ZPV ausschließlich analog. Der Mikroprozessor überwacht dann nur die Aussteuerungen und die Synchronisation. Da der Überlagerungssoszillator im ZPV-E1 aber nur von 20...52 MHz durchgestimmt wird und die Überlagerungsfrequenz für Eingangsfrequenzen unter 25 MHz durch Teilung erzeugt wird, ergeben sich Frequenzteilbereiche, die im Wobbelbetrieb nicht überschritten werden dürfen.

Bereich	1	10	...	25.000 Hz	(Wobbelbetrieb nicht möglich)
"	2	20	...	80	kHz
"	3	70	...	170	kHz
"	4	150	...	360	kHz
"	5	320	...	730	kHz
"	6	0,67...	...	1,5	MHz
"	7	1,3	...	3,1	MHz
"	8	2,8	...	6	MHz
"	9	5,6	...	12	MHz
"	10	11	...	25	MHz
"	11	22	...	52	MHz

Im Wobbelbetrieb müssen sowohl die automatische Bereichswahl der Amplitudenmeßbereiche als auch die automatische Frequenzabstimmung ausgeschaltet werden. Zum Einschalten des Wobbelbetriebs geht man wie folgt vor:

Man stimmt den Generator ohne Wobbeln von Hand auf die Frequenz ab, bei der der ZPV die höchste Spannung anzeigt. Bei Messungen selektiver Verstärker ist dies meist in der Mitte des Durchlaßbereiches der Fall. Bei Bandsperrern erhält man die höchste Spannung außerhalb des Sperrbereiches. Jetzt drückt man am ZPV-Grundgerät den Knopf STOP AUTORANGING AMPL. Der jetzt eingeschaltete Amplitudenmeßbereich wird festgehalten und damit eine Übersteuerung des ZPV beim Wobbeln vermieden. Danach stimmt man den Generator auf die Mitte des beabsichtigten Wobbelbereiches ab, also beispielsweise auf 10,5 MHz, wenn von 10...11 MHz gewobbelt werden soll, und drückt die Taste STOP AUTORANGING FREQ. Damit wird der Überlagerungssoszillator voreingestellt und der richtige Teilungsfaktor gewählt. Von der Voreinstellung auf die Mitte des Wobbelbereiches kann abgewichen werden, jedoch muß unbedingt auf eine Frequenz vorabgestimmt werden, die beim Wobbeln überstrichen wird, da der Fangbereich der automatischen Frequenznachführung kleiner ist als der Haltebereich.

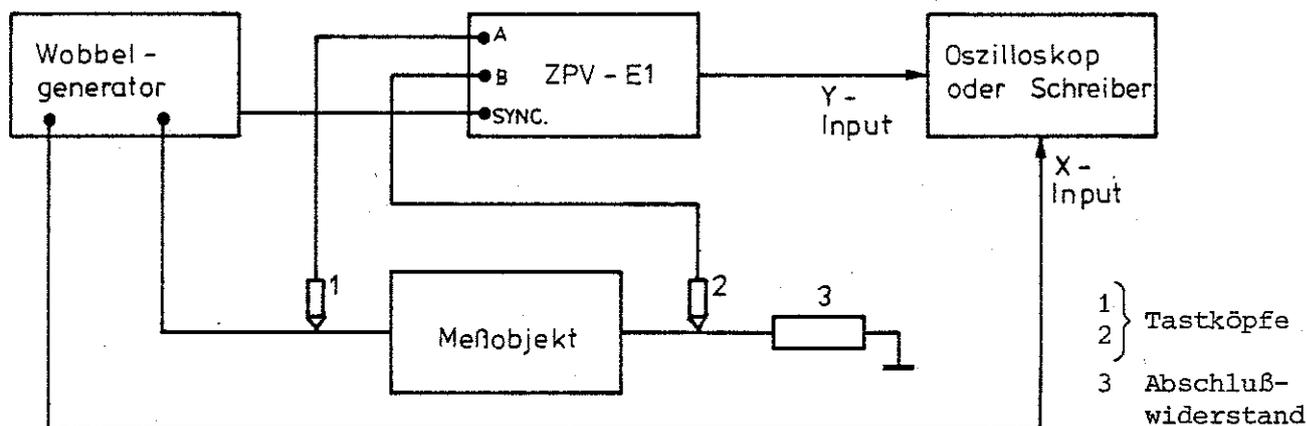
Nachdem Amplituden- und Frequenzbereich des ZPV eingestellt sind, wird die Taste SWEEP 4 am Tuner ZPV-E1 gedrückt und der Generator auf Wobbelbetrieb umgeschaltet. Die gewobbelte Meßkurve kann nun am angeschlossenen Sichtgerät betrachtet werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste SWEEP 4 wird der Wobbelbetrieb wieder ausgeschaltet (siehe Beispiel Filtermessung).

## 2.4. Meßbeispiele

### 2.4.1. Vektormessungen

#### 2.4.1.1. Filtermessungen

Meßaufbau:



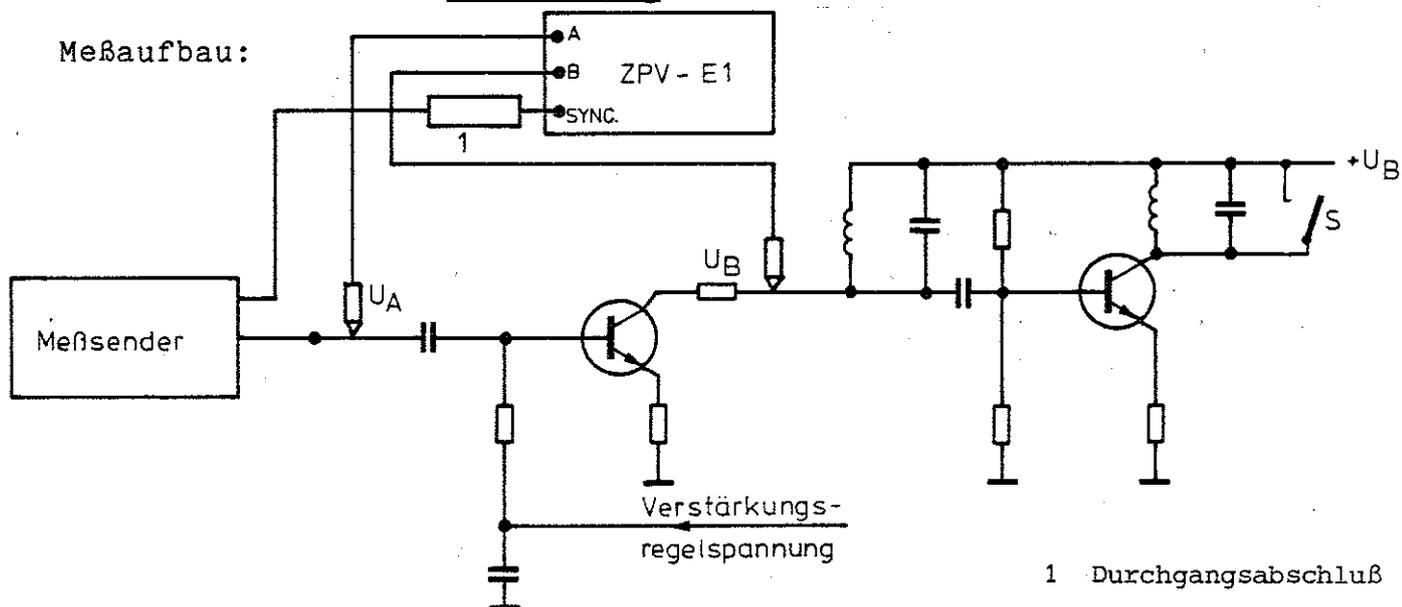
Schmalbandige Quarze und Filter lassen sich durch Messung mit einem Wobbelmeßplatz charakterisieren. Dazu ist mit 4 der Wobbelbetrieb einzuschalten. Frequenzbereichsautomatik und Amplitudenbereichsautomatik im Grundgerät sind dabei blockiert. Es ist also vorher für die richtigen Bereiche zu sorgen. Die Wobbelgeschwindigkeit soll 2 MHz/s und der Wobbelhub soll 1 MHz nicht überschreiten, damit die Synchronisation erhalten bleibt.

Mit diesem Meßplatz lassen sich Durchlaßkurve und Phasenverlauf direkt an einem Oszilloskop oder einem Schreiber darstellen.

#### 2.4.1.2. Messungen an Verstärkern

In den folgenden Erklärungen wird die Spannungsverstärkung der Einfachheit halber mit Verstärkung bezeichnet.

Meßaufbau:



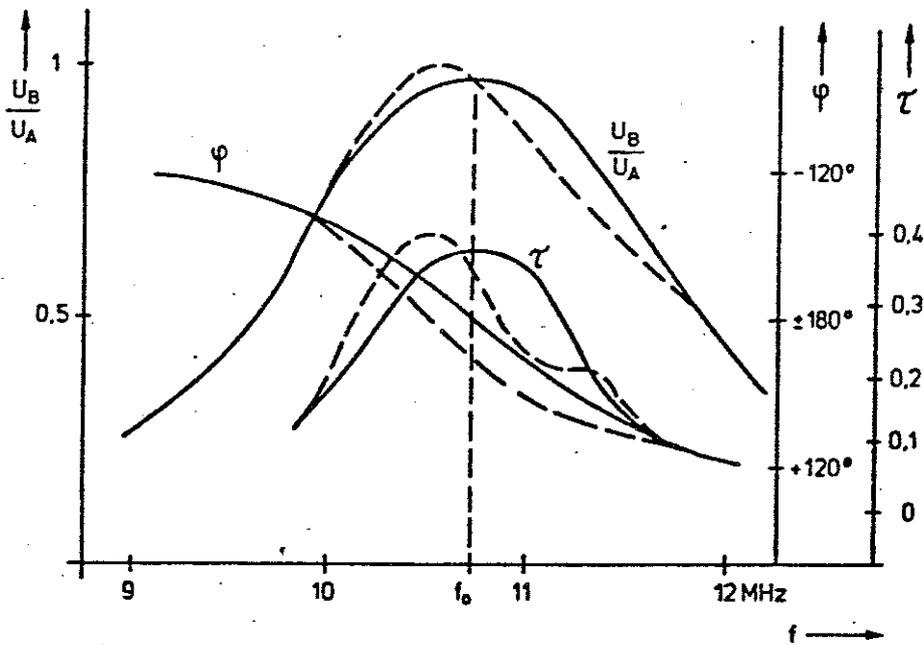


Bild 2-1 Messung von Verstärkung, Phasendrehung und Gruppenlaufzeit

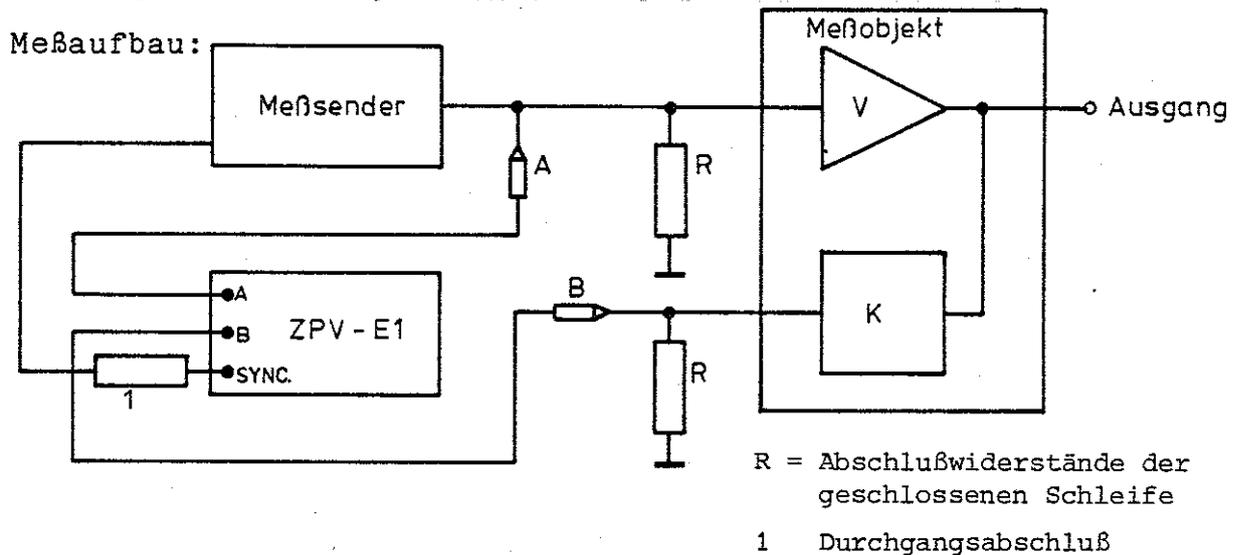
Bei der Entwicklung von Verstärkerschaltungen interessieren die Verstärkung, der Phasenverlauf und die Gruppenlaufzeit. Als Beispiel sind im obigen Bild die Verstärkung, die Phase und die Gruppenlaufzeit der ersten Stufe eines zweistufigen Verstärkers als Funktion der Frequenz dargestellt. Die durchgezogenen Kurven gelten bei geschlossenem Schalter S, wobei die Verstärkung der zweiten Stufe  $\leq 1$  ist (Emitterfolger). Bei geöffnetem Schalter ist die Verstärkung  $> 1$ , es ergeben sich die gestrichelt dargestellten Kurven. Man sieht, wie sich eine Änderung der Eingangsimpedanz der zweiten Stufe auf die Verstärkung der ersten Stufe auswirkt. Diese Rückwirkung ist durch den Miller-Integrationseffekt der Basis-Kollektor-Kapazität und durch die erhöhte Verstärkung der zweiten Stufe bedingt.

Die Gruppenlaufzeit kann aus der Phasenänderung ermittelt werden. Die Gruppenlaufzeit  $\tau$  ist als Phasendifferenz in einem kleinen Frequenzbereich  $\Delta f$  definiert:

$$\tau = \frac{\Delta\varphi}{360^\circ \cdot \Delta f}$$

Die Option Gruppenlaufzeitmessung ZPV-B3 führt diese Umrechnung durch und bringt das Ergebnis direkt zur Anzeige (Abschnitt 2.4.4.).

### 2.4.1.3. Messungen an offenen Regelschleifen



Meßergebnis:

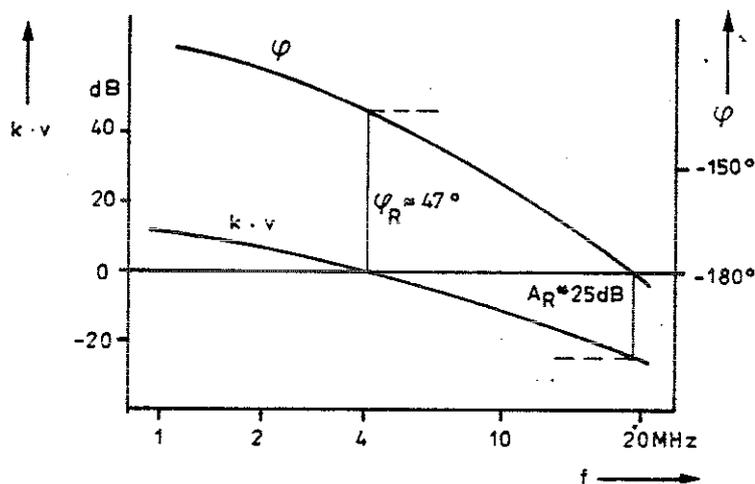


Bild 2-2 Messung von Verstärkungsgang und Phasengang einer offenen Regelschleife

Ein invertierender Verstärker mit der Verstärkung  $V$  und dem Rückkopplungsfaktor  $k$  hat bei geschlossener Rückkopplungsschleife die Verstärkung

$$V = \frac{V}{1 - k \cdot V}$$

Hierbei ist  $k \cdot V$  die Verstärkung der offenen Schleife. Verursacht die Rückkopplungsschaltung eine Phasendrehung von  $-180^\circ$ , dann liegt für  $k \cdot V > 1$  eine Mitkopplung vor, der Verstärker schwingt. Beim Entwurf rückgekoppelter Systeme sind die Verstärkungsreserve und die Phasenreserve der offenen Schleife die entscheidenden Kriterien, die Rückschlüsse auf die Stabilitätsgüte der gesamten Schaltung er-

möglichen. Mit Amplitudenrand  $A_R$  (gain margin) bezeichnet man die Verstärkung der offenen Schleife bei der Frequenz, bei der die Phasendrehung der Rückkopplung  $-180^\circ$  beträgt. Mit Phasenrand  $\varphi_R$  (phase margin) bezeichnet man die Phasendifferenz zwischen  $-180^\circ$  und der Phasendrehung der Rückkopplungsschaltung bei der Frequenz, bei der die Verstärkung der offenen Schleife 0 dB beträgt. Typische Werte für einwandfreie Stabilität sind ein Verstärkungsrang zwischen -40 und -10 dB und ein Phasenrand von etwa  $30^\circ$ . Die beiden Größen können mit dem dargestellten Meßaufbau schnell und einfach bestimmt werden. Das Diagramm zeigt die Ergebnisse einer solchen Messung. Aus Verstärkungsgang und Phasengang ersieht man, daß der Verstärker stabil ist.

#### 2.4.1.4. Messungen an geschlossenen Regelschleifen

Bei Regelschleifen mit großer Verstärkung ist es oft günstig, bei nicht unterbrochener Regelschleife zu messen. In die Schleife wird dann ein Störsignal eingespeist und die Übertragungscharakteristik gemessen.

Das Bild 2-3 zeigt ein Beispiel:

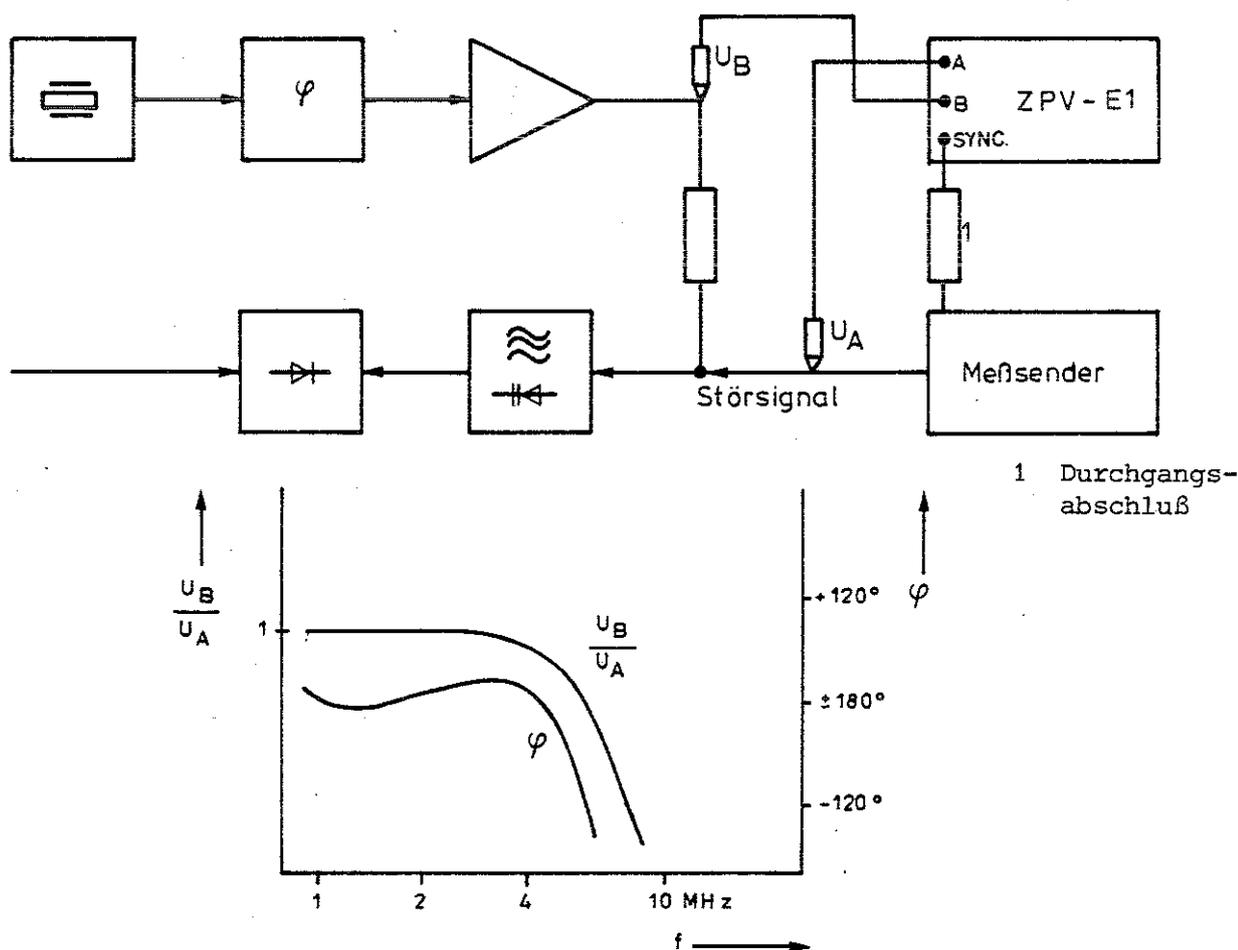
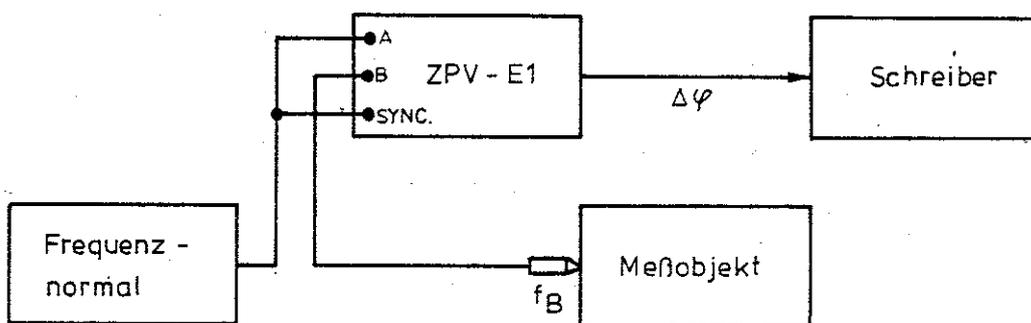


Bild 2-3 Messung der Übertragungscharakteristik eines rückgekoppelten Verstärkers bei geschlossener Regelschleife

### 2.4.1.5. Frequenzvergleich

Die Mehrzahl der Meßmethoden für den Frequenzabgleich genauer Oszillatoren oder die Messung der Frequenzstabilität liefert erst nach verhältnismäßig langer Meßzeit ein genügend genaues Ergebnis. Die Meßzeit läßt sich durch die Verwendung des Vector Analyzers wesentlich verkürzen. Der ZPV ermöglicht es beispielsweise, innerhalb einer Minute zwei Frequenzen von 1 MHz mit einem Fehler von maximal  $3 \times 10^{-10}$  zu vergleichen.

Meßaufbau:

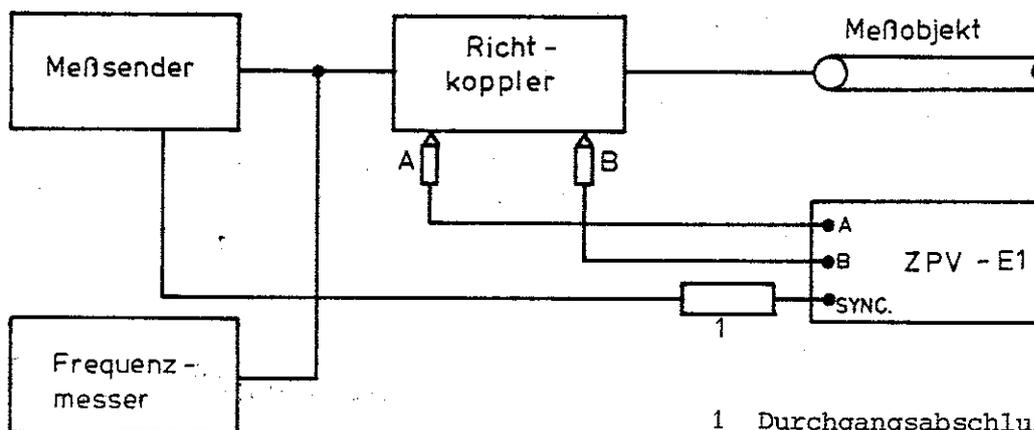


Unter der Voraussetzung, daß die beiden Eingangsfrequenzen  $f_A$  und  $f_B$  fast gleich sind, ändert sich ihre Phasendifferenz nur sehr langsam. Die Differenz  $\Delta f$  ergibt sich damit aus der vom Schreiber aufgezeichneten Phasendifferenz  $\Delta\varphi$  und der Meßzeit  $\Delta t$ :

$$\Delta f = \frac{\Delta\varphi}{360^\circ \cdot \Delta t}$$

### 2.4.1.6. Messung der elektrischen Länge von Kabeln

Meßaufbau:



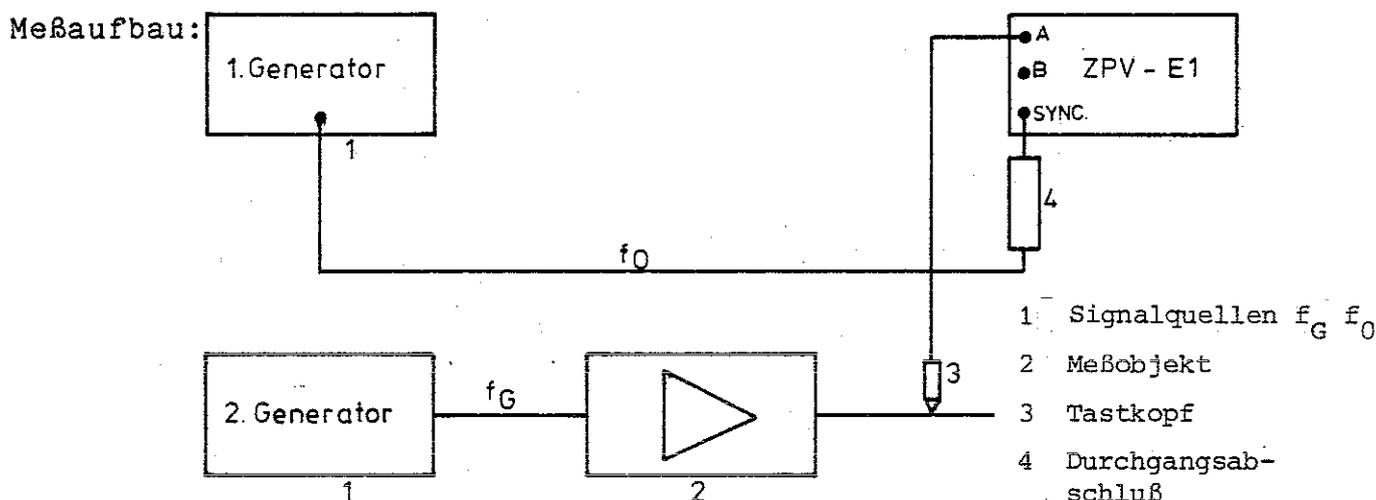
1 Durchgangsabschluß

Das gute Phasenauflösungsvermögen des ZPV kann zum genauen Messen der elektrischen Länge von Kabeln benutzt werden. Über einen Richtkoppler werden die vorlaufende und die rücklaufende Spannung ausgekoppelt, der ZPV mißt die Phasenverschiebung. Beträgt die elektrische Länge des Kabels genau ein ganzzahliges Vielfaches von  $\lambda/2$ , dann zeigt der ZPV die Phasenverschiebung  $0^\circ$  an. Demnach können mit dem Meßaufbau die elektrischen Längen von Kabeln bestimmt werden, die von dieser Länge abweichen. Die Meßgenauigkeit steigt proportional mit der Meßfrequenz.

Zuerst wird ohne angeschlossenes Kabel, bei offenem Richtkopplerausgang, die Phasenanzeige auf  $0^\circ$  eingestellt. Dann wird das Kabel angeschlossen und am ZPV die Phasendifferenz abgelesen. Wird die Meßfrequenz beispielsweise zu 41,666 MHz gewählt, so entspricht die Phasendifferenz von  $1^\circ$  einer elektrischen Länge des Kabels von 10 mm. Natürlich müssen bei der Ermittlung der Gesamtlänge die  $\lambda/2$ -Wellen entlang des Kabels berücksichtigt werden.

Für den Abgleich zweier Kabel auf die gleiche elektrische Länge kann man auch die Phasendifferenz am Ausgang der Kabel messen, wobei die beiden Kabeleingänge parallel am Meßsender angeschlossen werden. Die angezeigte Phasendifferenz ist proportional der Differenz der elektrischen Längen der beiden Kabel.

#### 2.4.1.7. Messung von Klirrfaktor, Differenztonfaktor und nichtharmonischen Nebenwellen



Da der ZPV mit Tuner ZPV-E1 frequenzselektiv mißt, können auch der Klirrfaktor und nichtharmonische Nebenwellen eines Signals gemessen werden. Der Generator 2 erzeugt ein Signal der Frequenz  $f_G$ , dessen Klirrfaktor nach Durchlaufen eines Verstärkers gemessen werden soll. Man stimmt zunächst Generator 1, der zur Synchronisation des ZPV dient, auf die Frequenz  $f_G$  ab. Die Amplitude der Grundwelle, die jetzt im Meßkanal A gemessen wird, wird in der Betriebsart LIN/REF durch Drücken der Taste LEVEL REF.STORE am Grundgerät auf 1 normiert. Jetzt wird der Generator 1 auf  $2xf_G$ ,  $3xf_G$  usw. abgestimmt. Im linken Display wird dabei immer der Klirrfaktor  $K_n$  der jeweiligen Oberwelle angezeigt. Der Gesamtklirrfaktor  $K_{ges}$  ergibt sich zu

$$K_{ges} = \sqrt{K_2^2 + K_3^2 + K_4^2 + \dots}$$

Die Klirrdämpfung bzw. der Oberwellenabstand in dB kann ebenfalls direkt gemessen werden. Man geht wie oben beschrieben vor, wählt aber die Betriebsart LOG-REF. Es wird im linken Display die Klirrbzw. Oberwellendämpfung in Dezibel angezeigt.

Analog hierzu geht man bei der Bestimmung von Differenztonfaktoren und nichtharmonischen Nebenwellen vor. Nach Normierung auf das Nutzsinal wird der Generator 1 auf die zu messende Frequenz abgestimmt und die Dämpfung abgelesen.

Bei diesen Messungen ist wie bei allen frequenzselektiven Messungen natürlich zu beachten, daß kein anderes Signal in die Empfangsbandbreite fällt. Gegebenenfalls muß durch Programmierbefehl eine kleinere Bandbreite des Tuners ZPV-E1 eingeschaltet werden (siehe Programmierter Betrieb). Auch besitzt der Tuner ZPV-E1 keine Eingangsselektion, so daß auch Empfang auf der Spiegelfrequenz erfolgt. Die Spiegelfrequenz liegt 40 kHz höher als die Meßfrequenz.

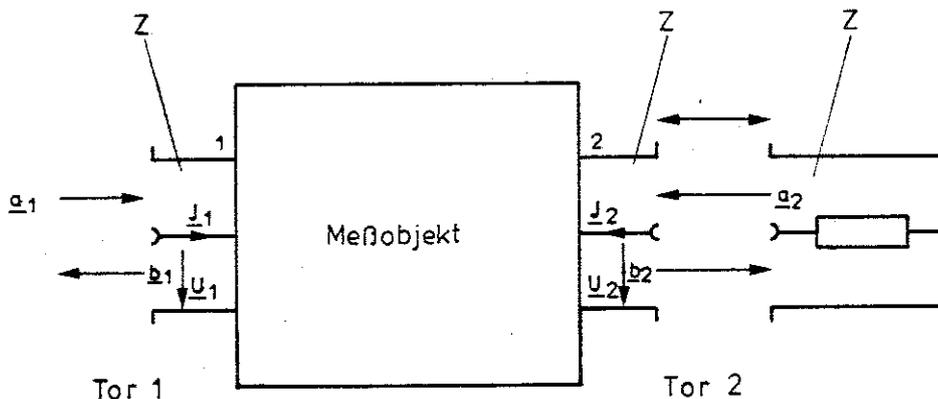
Liegen sämtliche zu messenden Frequenzen im Niederfrequenzbereich bis 25 kHz, kann der Generator 1 entfallen, wenn statt dessen dem ZPV die Meßfrequenz über den IEC-Bus eingegeben wird (siehe Programmierbetrieb). Dies ist möglich, weil in diesem Frequenzbereich ein digitaler Synthesizer als Überlagerungssoszillator verwendet wird, der nicht durch eine Phasenregelschleife auf die Frequenz am Synchronisationseingang geregelt zu werden braucht.

## 2.4.2. Vierpolparametermessungen

Die im folgenden gezeigten Vierpolparametermessungen sind nur möglich bei Verwendung der Option s-Parametermessung ZPV-B2.

### 2.4.2.1. Allgemeines

Im VHF-Bereich ist die genaue Messung der h-, y- und z-Parameter sehr erschwert, da eine Strommessung in diesem Frequenzbereich nur schwer zu realisieren ist. Die Messung der s-Parameter (Streu-Parameter) umgeht eine Strom-Spannungsmessung und ermöglicht das Erfassen der Wellengrößen durch eine Messung über Richtkoppler. Man nehme an, auf jedes der zwei Tore eines Vierpols laufe eine vorlaufende Welle zu. Diese Welle wird vom Vierpol reflektiert, absorbiert oder teilweise übertragen.



Meßobjekt mit den komplexen Wellengrößen  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ . Der reflexionsfreie Abschluß mit dem Wellenwiderstand  $Z$  ist rechts angedeutet.

Für die Beschreibung der Vorgänge an den Toren stellt man die Abhängigkeit der rücklaufenden  $b$ -Wellen von den vorlaufenden  $a$ -Wellen dar:

$$b_1 = S_{11} \times a_1 + S_{12} \times a_2 \quad (1)$$

$$b_2 = S_{21} \times a_1 + S_{22} \times a_2 \quad (2)$$

Die Verbindungskoeffizienten  $S_{11}$ ,  $S_{12}$ ,  $S_{21}$  und  $S_{22}$  nennt man die s-Parameter. Durch diese beiden Gleichungen, deren Größen im allgemeinen komplex sind, wird der Vierpol umfassend beschrieben. Schließt man das Meßobjekt am Tor 2 reflexionsfrei ab, wie im Bild angedeutet, dann ist  $a_2 = 0$  und aus Gleichung (1) erhält man  $S_{11} = b_1/a_1$ . Demnach ist  $S_{11}$  der Eingangsrückreflexionsfaktor am Tor 1, wenn Tor 2 reflexionsfrei abgeschlossen wird. Ebenso erhält man die Gleichungen der anderen s-Parameter, die hier zusammengestellt sind.

### Bedeutung der s-Parameter

$$S_{11} = \frac{b_1}{a_1} \quad \left| \quad a_2 = 0 \right.$$

$$S_{22} = \frac{b_2}{a_2} \quad \left| \quad a_1 = 0 \right.$$

$$S_{21} = \frac{b_2}{a_1} \quad \left| \quad a_2 = 0 \right.$$

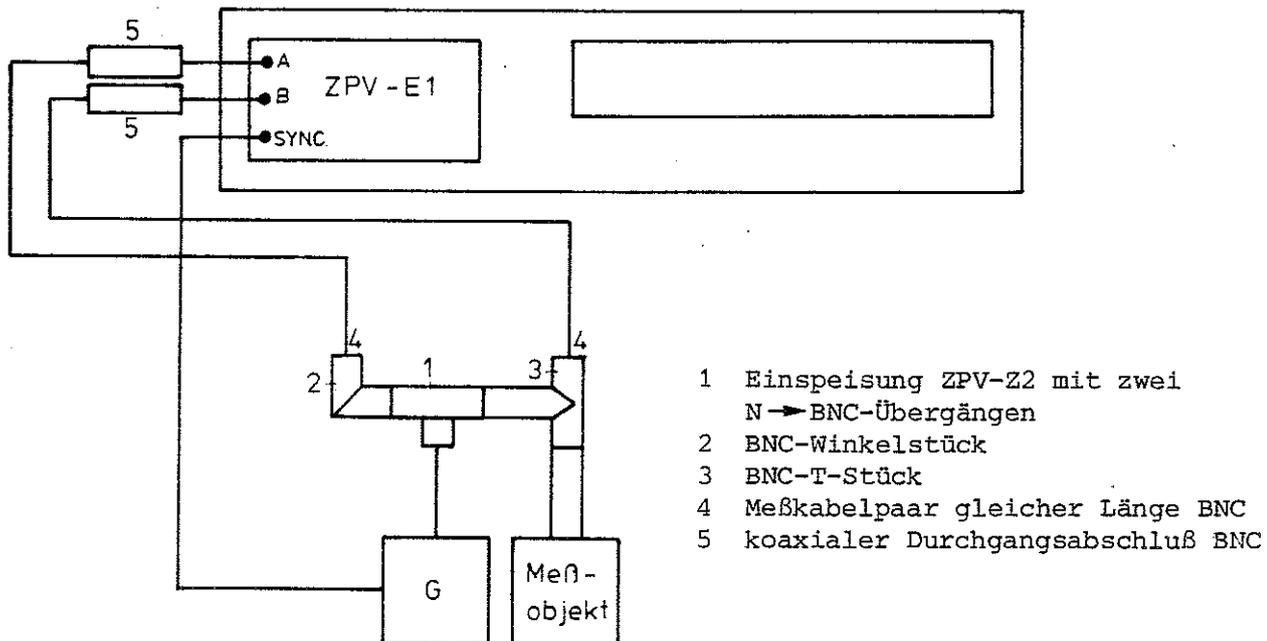
$$S_{12} = \frac{b_1}{a_2} \quad \left| \quad a_1 = 0 \right.$$

Die beiden Größen sind Eingangsrückreflexionsfaktoren, die Rückschlüsse auf Eingangsimpedanz bzw. Anpassung erlauben. Beim Messen dieser s-Parameter muß der jeweilige Ausgang reflexionsfrei abgeschlossen sein, wie die Bedingungen  $a_1 = 0$  und  $a_2 = 0$  angeben.

$S_{21}$  ist der Übertragungsfaktor vorwärts,  $S_{12}$  ist der Übertragungsfaktor rückwärts. Auch bei diesen Messungen muß der jeweilige Ausgang reflexionsfrei abgeschlossen sein.

### 2.4.2.2. Parametermessung ohne Richtkoppler oder VSWR-Brücke

#### 2.4.2.2.1. Reflexionsmessung nach dem T-Verfahren

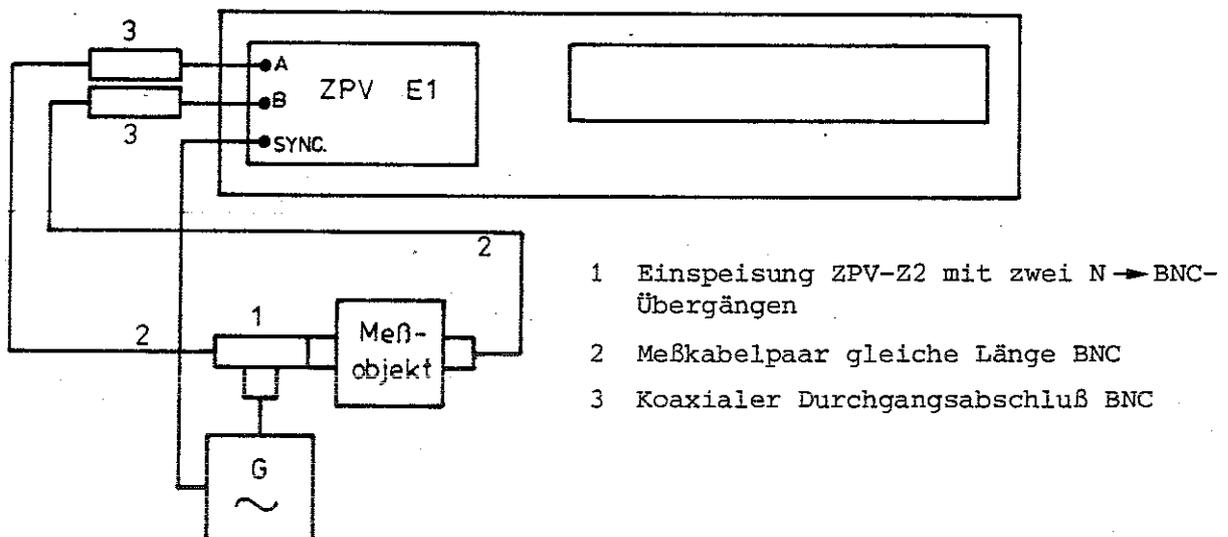


Meßaufbau zum Messen des Reflexionsfaktors ohne Richtkoppler und VSWR-Brücke

Bei Verwendung des Tuners ZPV-E1 ermöglicht der Vector Analyzer ZPV die Messung der Reflexion und Impedanz nach obigem einfachen Meßaufbau mit einem BNC T-Stück. Die Taste DIR.COUPL. am Grundgerät darf dabei nicht gedrückt werden. Die Meßebeine befindet sich in der Mitte des T-Stückes und kann nur mit Tischrechnersteuerung verschoben werden.

Beim Abgleich des Meßaufbaus (S11, S22 eingeschaltet) muß das Meßobjekt durch einen guten Abschlußwiderstand (z.B. RNA) ersetzt und die Taste PARAM.CAL. des Grundgerätes gedrückt werden.

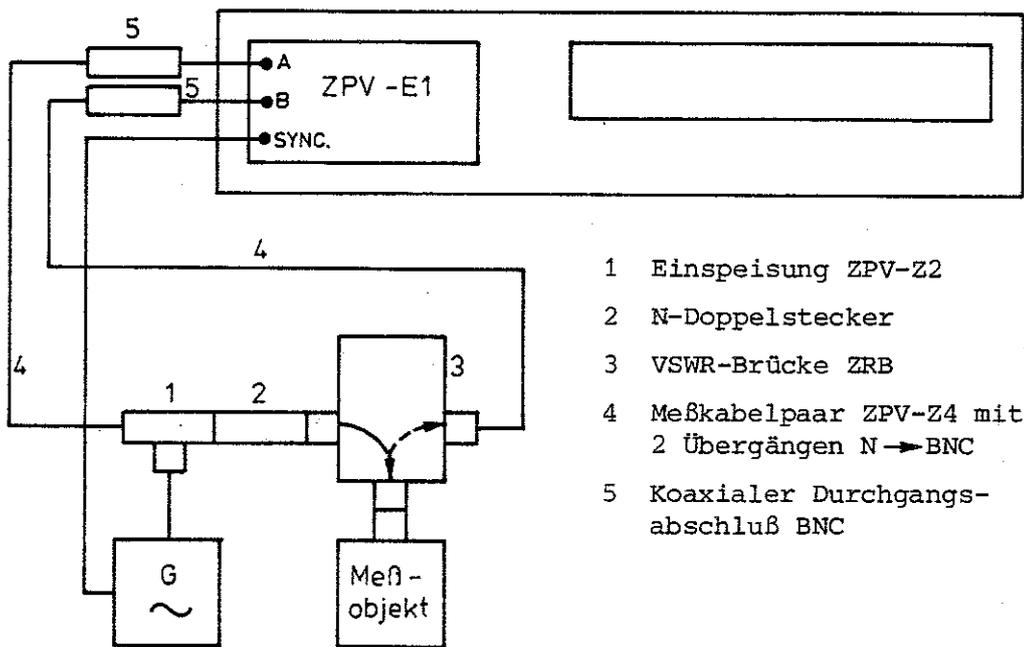
#### 2.4.2.2.2. Übertragungsmessung



#### Meßaufbau zum Messen des Übertragungsfaktors

Aufgrund der koaxialen Meßeingänge des Tuners ZPV-E1 ist der Meßaufbau für Übertragungsmessungen besonders einfach und preisgünstig. Beim Abgleich des Meßaufbaus (Taste S21, S12 am Grundgerät gedrückt) wird der Meßaufbau ohne Meßobjekt zusammengeschaltet und die Taste PARAM.CAL. gedrückt.

### 2.4.2.3. Reflexionsmessung mit einer VSWR-Brücke



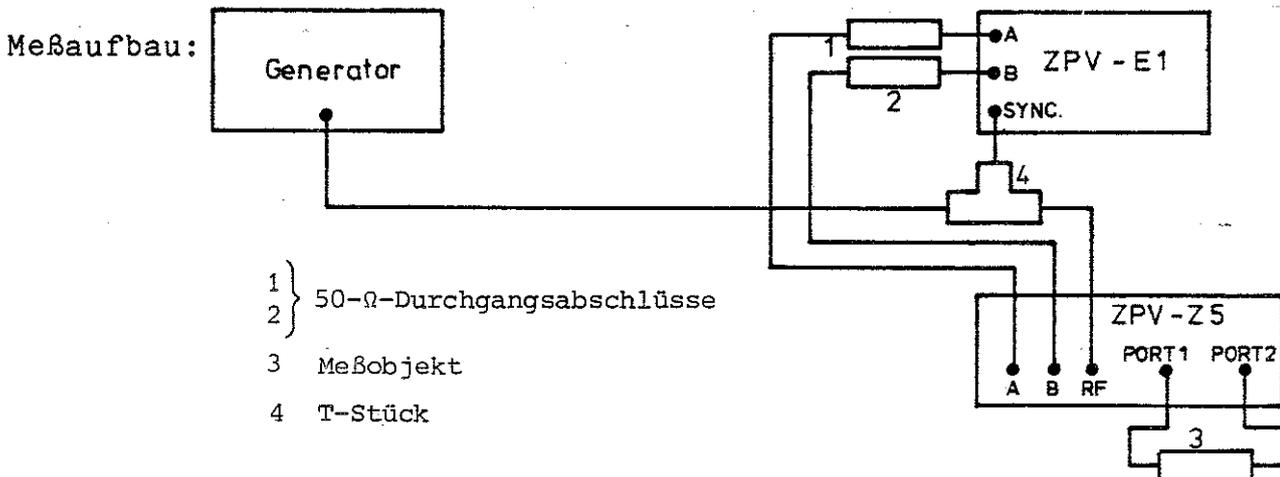
#### Meßaufbau zur Messung des Reflexionsfaktors mit VSWR-Brücke

Mit VSWR-Brücken können Reflexionen, Impedanzen und Admittanzen gemessen und am Grundgerät direkt angezeigt werden. Die Taste DIR.COUPL. am Grundgerät muß dabei gedrückt sein. Die Meßebe-  
 befindet sich am Meßobjektanschluß der VSWR-Brücke. Sie kann durch Einfügen einer elektrischen Länge in die Zuleitung zum A-Kanal ver-  
 schoben werden.

Beim Abgleich des Meßaufbaus (Taste S11, S22 gedrückt) muß das Meßobjekt durch einen guten Abschluß (z.B. RNA) ersetzt und die Taste PARAM.CAL. des Grundgerätes gedrückt werden.

### 2.4.2.4. Vollautomatische Messung aller 4-S-Parameter mit dem S-Parameter-Testadapter ZPV-Z5

Der S-Parameter Testadapter ZPV-Z5 enthält alle für die gleichzeitige Messung aller 4-S-Parameter nötigen VSWR-Brücken und Umschaltrelais. Nachfolgendes Bild zeigt die Zusammenschaltung mit dem Tuner ZPV-E1 und einem Generator.



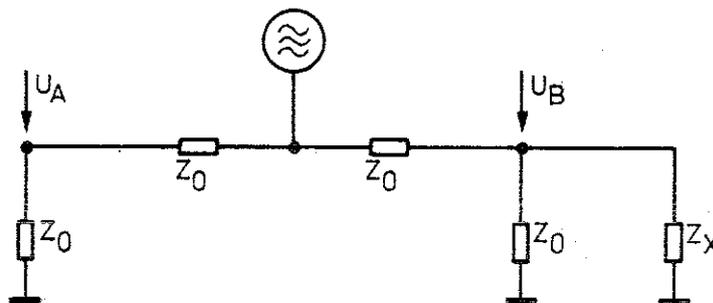
### 2.4.3. Zweipolparametermessungen (mit Option ZPV-B2)

Um den großen Dynamikbereich des Tuners ZPV-E1 bei der Impedanzmessung von Bauelementen vorteilhaft einzusetzen, wird der weite Impedanzbereich mit zwei unterschiedlichen Meßverfahren erfaßt. Einem Meßverfahren für niedrige Impedanzen und einem für hohe Impedanzen. Die beiden Meßverfahren unterscheiden sich im Meßaufbau und in der Auswertung der gemessenen Spannungen. Sie sind allerdings im Impedanzbereich von etwa 30 bis 70  $\Omega$  gleichwertig, so daß in diesem Bereich der Übergang von einem Meßverfahren zum anderen erfolgen sollte.

Diese Zweipolparametermessungen sind nur in Verbindung mit der Option S-Parametermessung ZPV-B2 möglich.

#### 2.4.3.1. Messung niederohmiger Impedanzen

Meßaufbau:



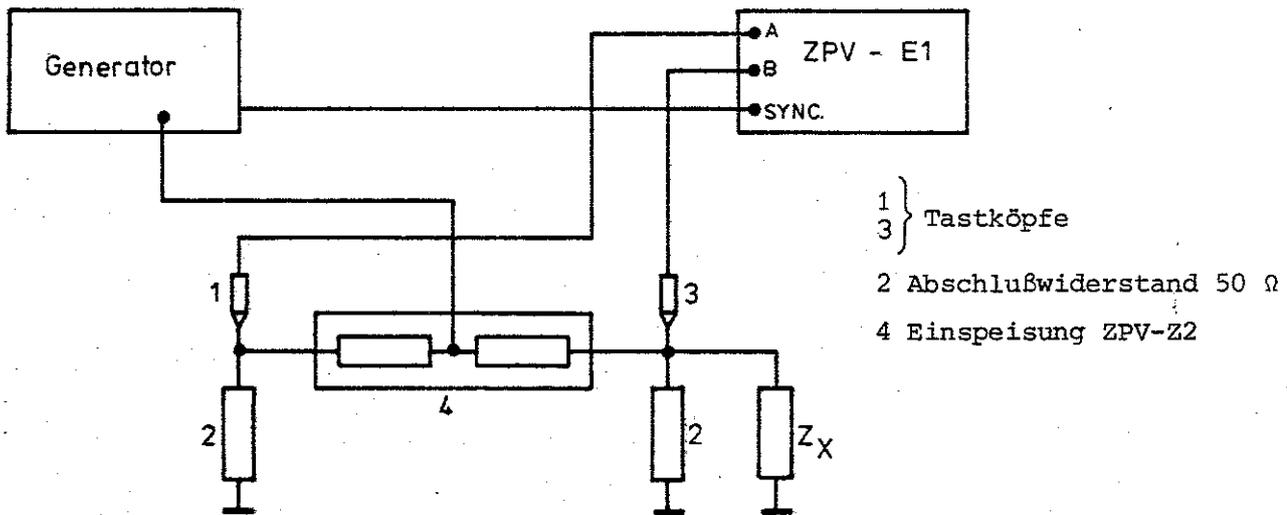
Die Messung niederohmiger Impedanzen beruht auf einer Brückenschaltung. Obenstehendes Bild zeigt das Meßprinzip. Die Impedanz  $Z_X$  des Meßobjektes errechnet sich zu

$$\frac{Z_X}{Z_0} = \frac{U_B}{2(U_A - U_B)}$$

Diese Formel wird durch den Mikroprozessor im ZPV ausgewertet, wenn die Taste Z gedrückt ist. Die Anzeige der Impedanz Z erfolgt nach Betrag und Phase bzw. nach Wirk- und Blindwiderstand, je nachdem ob am Grundgerät ZPV die Anzeigeart  $r$ ,  $\varphi$  oder  $x$ ,  $y$  gewählt wurde.

Zum Eichen des Meßaufbaus wird ein induktionsfreier 50- $\Omega$ -Widerstand statt des Meßobjektes angeschlossen (z.B. ein Abschlußwiderstand RNA) und die Taste PARAM.CAL am Grundgerät ZPV gedrückt.

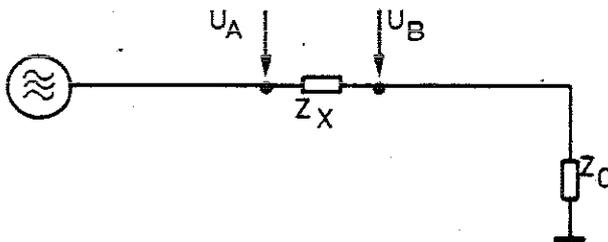
Meßaufbau:



### 2.4.3.2. Messung hochohmiger Impedanzen

Zur Messung hochohmiger Impedanzen wird das Spannungsteilverhältnis zwischen dem Meßobjekt und einem bekannten Widerstand ausgewertet.

Meßaufbau:



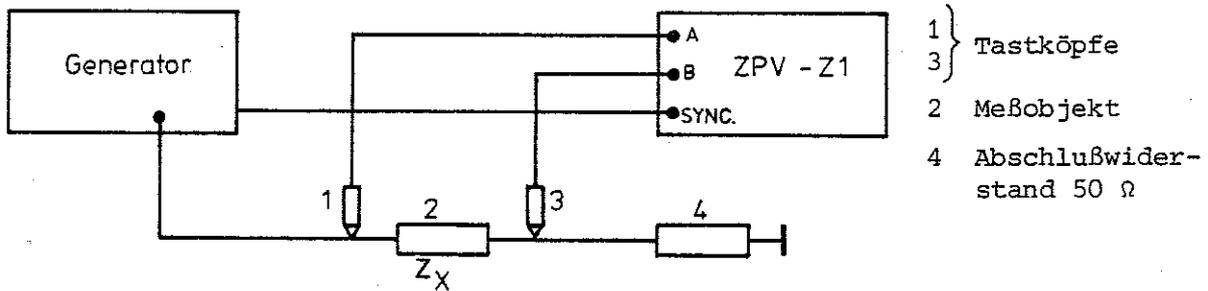
Das Meßprinzip zeigt oben stehendes Bild. Die Impedanz des Meßobjektes ergibt sich zu

$$\underline{Z}_X = \underline{Z}_0 \cdot \frac{U_A - U_B}{U_B}$$

Diese Formel wird vom Mikroprozessor des ZPV ausgewertet, wenn am Grundgerät die Taste Z, Y und die Taste SETf<sub>0</sub>/HIGHZ gedrückt ist.

Zum Eichen des Meßaufbaus wird zwischen A und B kurzgeschlossen und die Taste PARAM.CAL gedrückt.

## Meßaufbau:



### 2.4.4. Gruppenlaufzeitmessungen (mit Option ZPV-B3)

Die Konstanz der Gruppenlaufzeit eines Übertragungsgliedes ist ein Maß für seine Verzerrungsfreiheit. Da die Gruppenlaufzeit definitionsgemäß  $d\varphi/d\omega$  ist, kann sie meßtechnisch durch  $\frac{\varphi_1 - \varphi_0}{\omega_1 - \omega_0}$  erfaßt werden, wenn die Differenzen klein genug gewählt werden. Die Option Gruppenlaufzeit ZPV-B3 ermöglicht es, die Gruppenlaufzeit bzw. die Gruppenlaufzeitänderung, bezogen auf eine vorher definierte Gruppenlaufzeit, direkt am Grundgerät anzuzeigen. Dabei sind neben hochohmigen Tastkopfmessungen auch Messungen in Koaxialsystemen möglich. Die Messung der Gruppenlaufzeit kann in drei Betriebsarten erfolgen:

#### 2.4.4.1. Einzelmessung

Nach Einschalten der Gruppenlaufzeitmessung mit der Taste  $\tau$  am Grundgerät, ist die Einzelmessung mit den Frequenzdifferenzen 0,4 kHz, 4 kHz und 40 kHz, durch abwechselndes Drücken der Taste SET  $f_0$  und SET  $f_0 + 0,4$  kHz, SET  $f_0 + 4$  kHz bzw. SET  $f_0 + 40$  kHz, möglich. Siehe hierzu Beschreibung Vector Analyser ZPV, Kapitel 2.3.4.1. Einzelmessungen.

#### 2.4.4.2. Dauermessung

Auch Dauermessung mit automatischer Frequenzverstimmung des Generators über den Ausgang CONTR.  $\Delta F$  des Grundgerätes ist möglich. Man beachte jedoch, daß vor dem Einschalten der automatischen Dauermessung der gewünschte Frequenzhub durch Drücken der Tasten SET  $f_0 + 0,4$  kHz, SET  $f_0 + 4$  kHz bzw. SET  $f_0 + 40$  kHz gewählt werden muß. Siehe hierzu Beschreibung Vector Analyser ZPV, Kapitel 2.3.4.2. Dauermessung.

#### 2.4.4.3. Messungen mit beliebigen Frequenzhuben

Der im Tuner ZPV-E1 eingebaute Frequenzzähler bietet die Möglichkeit, Gruppenlaufzeiten mit beliebigen Frequenzhuben ohne Umrechnung der Anzeige zu messen. Man geht dabei wie folgt vor: Die Gruppenlaufzeitmessung wird mit der Taste  $\tau$  am Grundgerät eingeschaltet

Man stellt den Generator auf die gewünschte Meßfrequenz  $f_0$  ein und betätigt die Taste SET  $f_0$ . Diese Frequenz wird jetzt im Tuner ZPV-E1 gleichzeitig mit dem Phasenwinkel  $\varphi_0$  gemessen. Nun verstellt man den Generator um einen beliebigen Betrag  $\Delta f$  auf die Frequenz  $f_1 = f_0 + \Delta f$  und drückt die Taste AUTO. Dadurch wird die Frequenz  $f_1$  mit dem zugehörigen Phasenwinkel  $\varphi_1$  gemessen und die Gruppenlaufzeit  $\tau = \varphi_1 - \varphi_0 / 2\pi(\varphi_1 - \varphi_0)$  berechnet und im rechten Display angezeigt. Es ist dabei gleichgültig, ob die Frequenz erhöht oder verringert wurde, das Vorzeichen der Gruppenlaufzeit wird automatisch richtig gesetzt.

Die Auflösung des Frequenzzählers beträgt bei Frequenzen unter 25 kHz 0,1 Hz, bei Frequenzen über 25 kHz 1 kHz. Dies ist bei der Wahl der Frequenzhübe zu berücksichtigen.

#### 2.4.4.4. Messung der Gruppenlaufzeitabweichung

Die Messung der Gruppenlaufzeitabweichung ist nach Speichern einer Referenzlaufzeit auf analoge Weise möglich. (Siehe Beschreibung Vector Analyzer ZPV).

#### 2.4.5. Programmierter Betrieb

Die zusätzlichen IEC-Bus-Befehle für den Betrieb des Vector Analyser ZPV mit dem Tuner ZPV-E1 zeigt die Tabelle 2-1.

Tabelle 2-1 Zusätzliche Programmierbefehle

Taste A 10:1 aus	H0
Taste A 10:1 ein	H1
Taste B 10:1 aus	B0
Taste B 10:1 ein	B1
Frequenzen eingeben (6stellig in 0,1 Hz)	Hz
Bandbreite im Kanal A und B	
Normalbetrieb	N0
1 kHz ein	N1
200 Hz ein	N2
10 Hz ein	N3
Wobbelbetrieb aus	W0
Wobbelbetrieb ein	W1
Ausgabe der Meßfrequenz in Hz	FV

Sekundäradresse 10 bewirkt ebenfalls die Ausgabe der Meßfrequenz.

#### 2.4.5.1. Programmierung der Eingangsfrequenz

Die Programmierung der Eingangsfrequenz im Frequenzbereich bis 25 kHz kann man zur Erhöhung der Meßgeschwindigkeit benutzen. Das Messen und Einstellen der Frequenz durch den Frequenzzähler im Tuner ZPV-E1 dauert z.B. bei einer Eingangsfrequenz von 10 Hz ca. 0,2 s. Die Übertragung von Steuerzeichen und Eingangsfrequenz (6-stellig) dauert dagegen je nach verwendetem Steuerrechner nur 5...10 ms. Im Frequenzbereich über 25 kHz ist dagegen die interne Frequenzbestimmung schneller als die Übertragung auf dem IEC-BUS. Die Eingabe eines Frequenzbereiches (FR00 - FR10) ist wirkungslos. Die Programmierung der Frequenz erfolgt nach dem Steuerzeichen "HZ" 6stellig in Vielfachen von 0,1 Hz. Ein Dezimalpunkt kann gesendet werden.

Beispiel für Prozess Controller PPC:

Es wird die Eingangsfrequenz 15,1231 kHz programmiert:  
IECOUT26,"HZ15123.1".

#### 2.4.5.2. Programmierung der Meßbandbreite

Die Meßbandbreite kann für beide Meßkanäle getrennt vorgegeben werden. Dies wird benützt, wenn bei Vorhandensein größerer Störsignale gemessen werden soll. Zu beachten ist, daß sich die Meßzeit bei Einschalten einer kleineren Bandbreite verlängert. Der Befehl N0 schaltet den Tuner ZPV-E1 auf Normalbetrieb, bei dem die Bandbreite in Abhängigkeit von Eingangsfrequenz und Pegel automatisch optimal eingestellt wird.

Zu beachten ist, daß bei eingeschalteter 10-Hz-Bandbreite und Programmierung der Eingangsfrequenz, diese Frequenz genauer als 0,1 Hz bekannt sein muß, da sonst die Fehlergrenzen der Phasenmessung nicht eingehalten werden können.

Beispiel:

IECOUT26,"N3" schaltet die Bandbreite 10 Hz ein.

#### 2.4.5.3. Ausgabe der gemessenen Eingangsfrequenz

Die vom Frequenzzähler im Tuner ZPV-E1 gemessene Frequenz, die am Synchronisationseingang anliegt, kann über den IEC-Bus ausgelesen werden. Die Ausgabe erfolgt 4stellig mit nachfolgenden Exponenten. Die Einheit ist Hz.

Beispiel für den Prozess Controller PPC:

Es wird die Frequenz 15,123 1 kHz am Synchronisationseingang 7 angelegt.

IECOUT26,"FV"

IECIN26,A\$

PRINTA\$

ergibt die Anzeige 1512 E+1 od. 15120 Hz. Die Ausgabe kann auch mit der Sekundäradresse 10 gestartet werden.

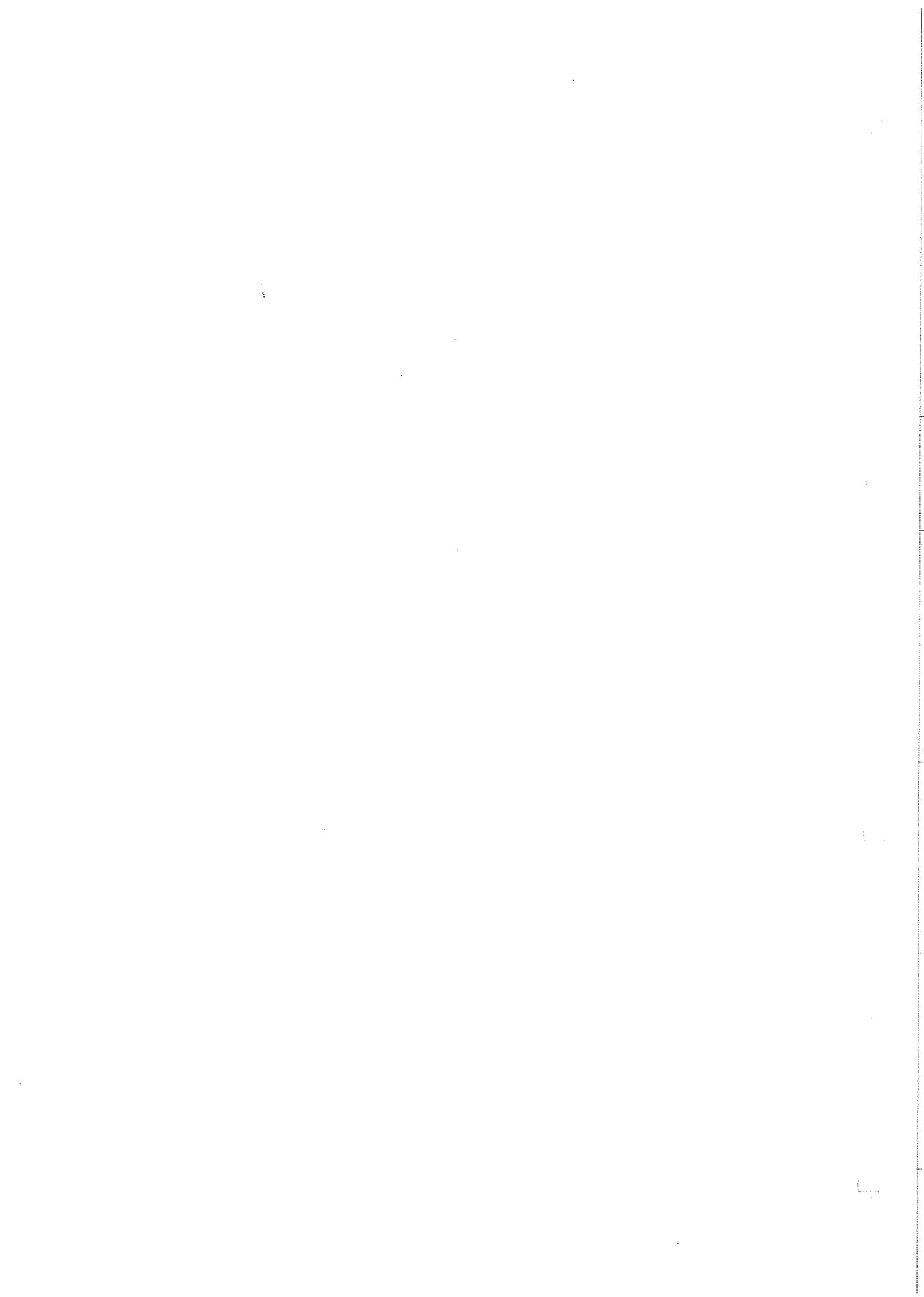
Beispiel:

Es wird die Frequenz 43,215 MHz angelegt.

IECIN26;10,A\$

PRINTA\$

ergibt die Anzeige 4321 E+4.



3. Wartung

3.1. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	o Geräteart, erforderliche Daten ● Empfohlenes R&S-Gerät	Typ	Bestell-Nr.
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Meßsender, 10 Hz...50 MHz 2 V/50 <math>\Omega</math></li> <li>● AM-FM-Meßsender 10 kHz...130 MHz mit eingebautem 2-Watt-Verstärker (SMLH-B3)</li> <li>● Präzisions-NF-Generator 0,01 Hz...120 kHz</li> </ul>	 SMUV  SSN	 301.0120.57  204.8014.52
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Programmierbare Eichleitung 0...50 MHz/0...100 dB</li> <li>● Programmierbare Eichleitung</li> </ul>	DPVP	214.8017.55
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Eichleitung mit dämpfungsun- abhängiger elektrischer Länge 0...50 MHz/0...100 dB</li> <li>● UHF-Eichleitung</li> </ul>	DPU	100.8960.55
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Leistungsmesser 10 Hz...50 MHz</li> <li>● Thermischer Leistungsmesser mit Meßkopf 50 <math>\Omega</math></li> </ul>	NRS NRS-Z	100.2433.92 100.2440.05
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einspeisung</li> </ul>	ZPV-Z2	292.2913.50
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Meßkabelpaar</li> </ul>	ZPV-Z4	335.1012.50
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC-Durchführungsabschluß</li> </ul>	RAD	289.8966
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC-T-Stück</li> </ul>		017.6588.00

Pos.	o Geräteart, erforderliche Daten ● Empfohlenes R&S-Gerät	Typ	Bestell-Nr.
9	o Dämpfungsglieder 50 $\Omega$ / 6 dB / 20 dB  ● BNC-Dämpfungsglied 6 dB 20 dB	DSF DSF	289.8814 591.4338

### 3.2. Prüfen der Solleigenschaften

#### 3.2.1. Meßfehler bei Spannungsmessung

- o Meßaufbau nach Bild 3-1 herstellen.
- o Den Generatorpegel so wählen, daß der Leistungsmesser -13 dBm anzeigt. Das entspricht ca. 50 mV am Leistungsmesser, wozu der Generator dafür ca. 100 mV Spannung abgeben muß.
- o Am ZPV die Betriebsart A LOG. wählen.
- o Für alle Meßfrequenzen darf sich die Anzeige am ZPV von der Anzeige am Leistungsmesser nur um die im Datenblatt genannten Werte unterscheiden.

Dieses Verfahren gilt für den A-Kanal. Soll der B-Kanal überprüft werden, so muß der Durchführungsabschluß in Bild 3-1 auf den B-Eingang gesteckt werden. Am ZPV ist dann die Betriebsart B LOG. zu wählen.

#### 3.2.2. Meßfehler bei Verhältnismessung

- o Meßaufbau nach Bild 3-2 herstellen.
- o Den Generatorpegel so wählen, daß der ZPV in den Betriebsarten A LIN. und B LIN. 50 mV anzeigt. Dazu muß der Generator ca. 100 mV abgeben.
- o Am ZPV die Betriebsart B/A LOG. wählen.
- o Die Anzeige im linken Anzeigefeld des ZPV darf dann für alle Meßfrequenzen nur um die im Datenblatt genannten Werte von 0 dB abweichen.

- 1 = Adapter  
N-Buchse-BNC-Stecker
- 2 = Durchgangsabschluß
- 3 = BNC-T-Stück
- 4 = ZPV-Z2
- 5 = Meßkopf

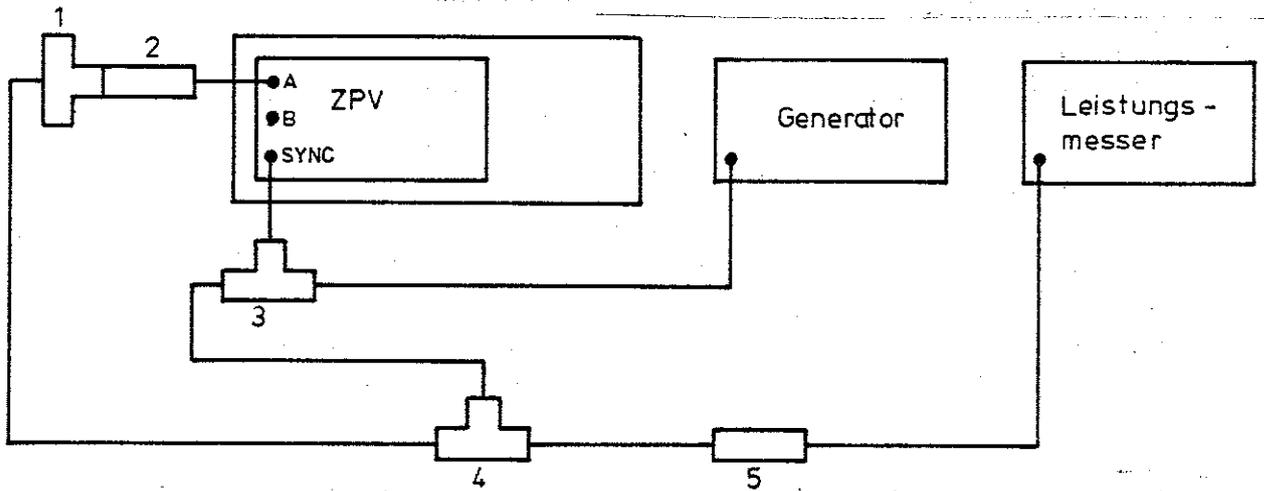
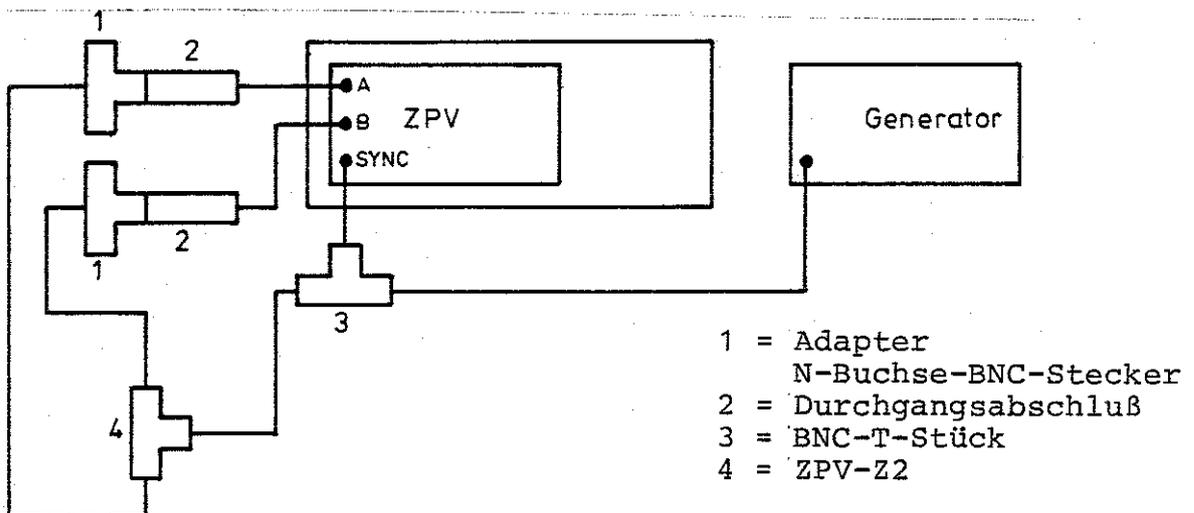


Bild 3-1 Meßaufbau für Spannungsmessung



- 1 = Adapter  
N-Buchse-BNC-Stecker
- 2 = Durchgangsabschluß
- 3 = BNC-T-Stück
- 4 = ZPV-Z2

Bild 3-2 Meßaufbau für Verhältnis- und Phasenmessung

### 3.2.3. Meßfehler bei Phasenmessung

- o Meßaufbau nach Bild 3-2 herstellen.
- o Den Generatorpegel so wählen, daß der ZPV 50 mV anzeigt.
- o Am ZPV die Betriebsart B/A LOG. wählen.
- o Die Anzeige im rechten Anzeigefeld des ZPV darf dann nur um die im Datenblatt genannten Werte von 0 Grad abweichen.

Hinweis: Bestehen Zweifel an der Symmetrie der Einspeisung ZPV-Z2 oder an der Längengleichheit der beiden Signalwege von Einspeisung bis Eingang A oder Eingang B, so soll die gleiche Messung mit vertauschten Eingängen wiederholt werden. Das Kabel mit Durchführungsabschluß das vorher zum Eingang A führte, geht jetzt zum B-Eingang und umgekehrt. Der Mittelwert beider Meßergebnisse ist der wahre Phasenfehler des ZPV, die halbe Differenz der Meßergebnisse ist der Phasenfehler von Kabel und Einspeisung.

### 3.2.4. Pegelabhängiger Phasenfehler

Zusätzlich zum Phasenmeßfehler bei 50 mV tritt noch ein von der Eingangsamplitude abhängiger Fehler auf. Dieser wird auf folgende Weise ermittelt:

- o Meßaufbau nach Bild 3-3 herstellen.
- o Den Generator auf 2 V Ausgangsspannung einstellen.
- o Eichleitung auf 46 dB schalten.
- o Der ZPV zeigt jetzt bei beiden Kanälen ca. 5 mV an.
- o Betriebsart B/A LOG. wählen.
- o Den Knopf "PARAM. CAL." drücken.
- o ZPV zeigt 0 dB, 0 Grad.
- o Die Meßspannung im B-Kanal mit Hilfe der Eichleitung verändern. Dabei darf die Anzeige um die im Datenblatt genannten Werte von 0 Grad abweichen.

Hinweis: Gibt der vorhandene Generator nicht genug Spannung ab, so kann die Dämpfung in beiden Kanälen gleichmäßig verringert werden, bis in beiden Kanälen wieder 5 mV angezeigt werden. Die Pegelabhängigkeit der Phase läßt sich dann aber nicht mehr bei der maximal zulässigen Eingangsspannung nachmessen, da am Eingang des ZPV bei diesem Meßaufbau höchstens die halbe Ausgangsspannung des Generators anliegt.

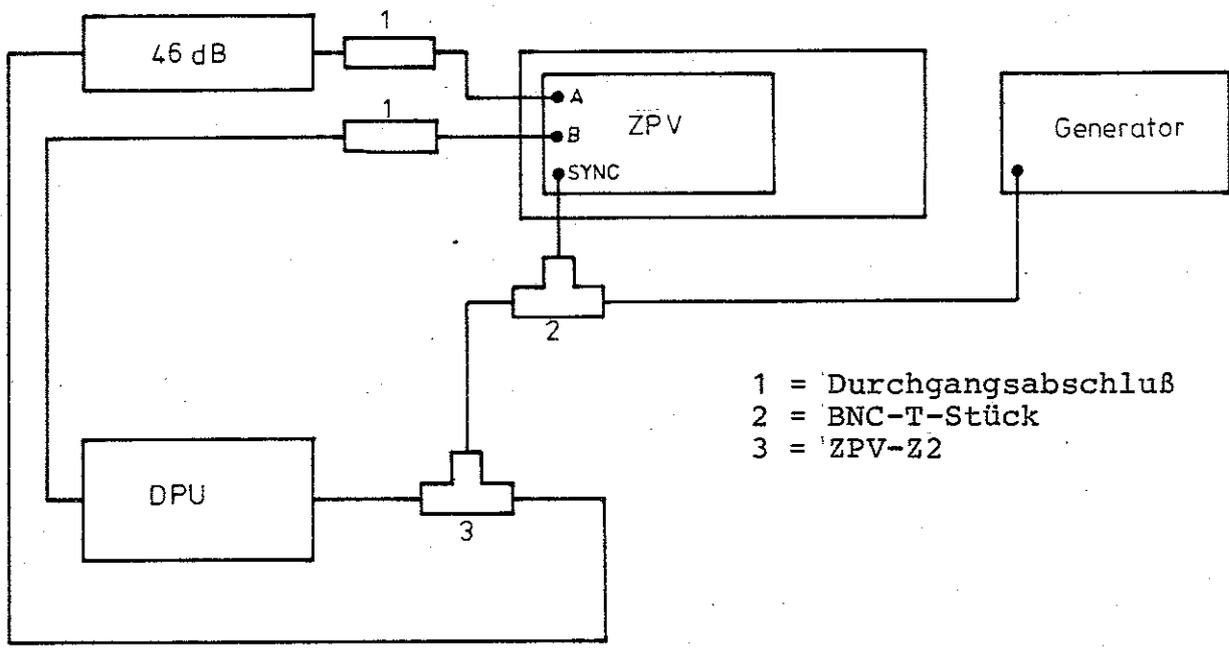


Bild 3-3 Meßaufbau für pegelabhängige Phasenfehlermessung

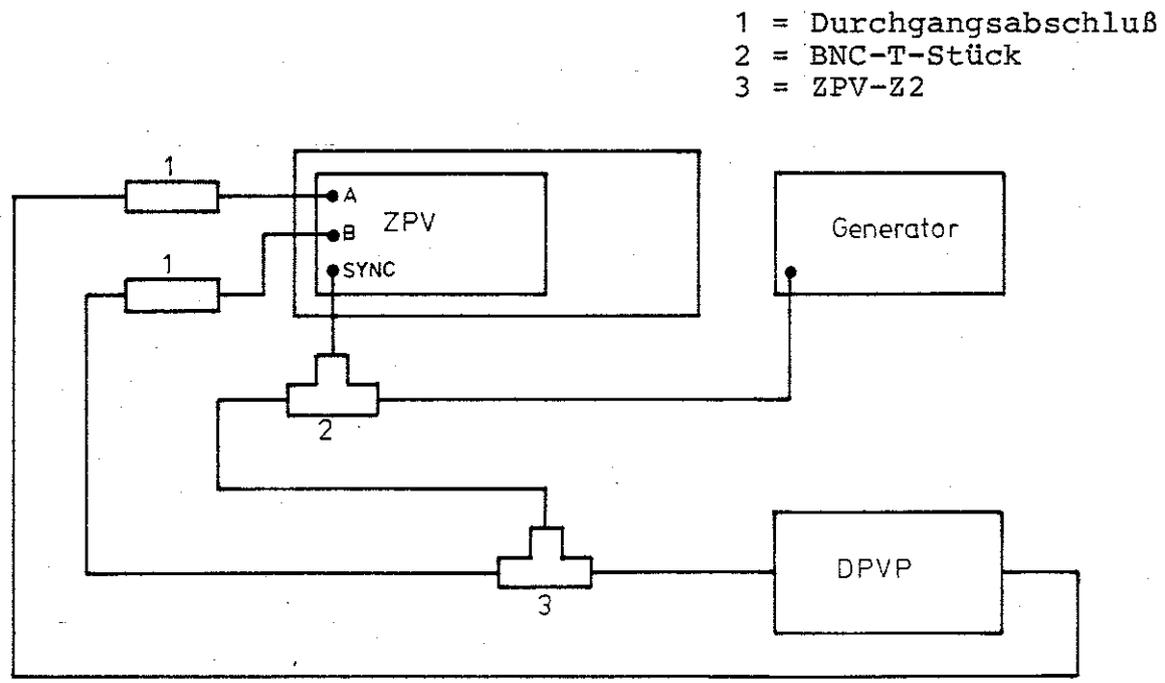


Bild 3-4 Meßaufbau für Linearitätsfehlermessung

### 3.2.5. Linearitätsfehler

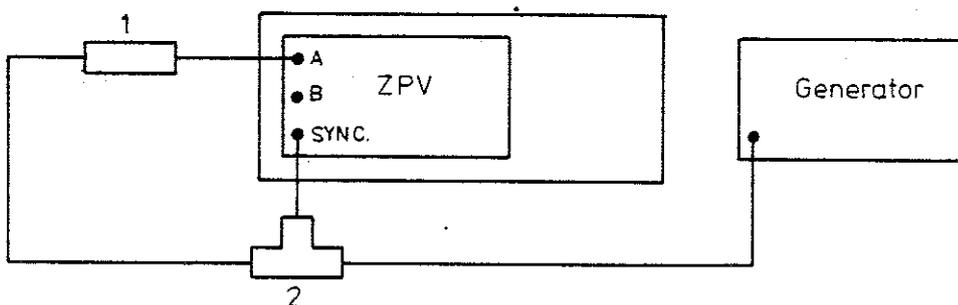
Zusätzlich zum Spannungsmeßfehler bei 50 mV tritt ein aussteuerungsabhängiger Meßfehler auf. Er wird auf folgende Weise bestimmt:

- o Meßaufbau nach Bild 3-4 herstellen.
- o Am Generator eine Ausgangsspannung von 2 V einstellen.
- o Am ZPV die Betriebsart B/A LOG.-REF. Filter wählen.
- o Die Eichleitung auf 0 dB schalten.
- o Am ZPV den Knopf "PARAM. CAL." drücken.
- o Der ZPV zeigt 0,00 dB an.
- o Die Eichleitung auf verschiedene Dämpfungswerte einstellen und die Anzeige am ZPV mit der Stellung der Eichleitung vergleichen. Die Differenz entspricht dem Linearitätsfehler und darf die im Datenblatt genannten Werte nicht überschreiten.

### 3.2.6. Übersprechen zwischen den Meßkanälen

Wird in einen der Meßkanäle ein Signal eingespeist, so gelangt ein unerwünschter Anteil davon auch in den anderen Meßkanal und verursacht einen Meßfehler, der mit einem Aufbau nach Bild 3-5 ermittelt wird.

- o Pegel am Generator so wählen, daß der ZPV 1 V anzeigt.
- o Am ZPV die Betriebsart B/A LOG. einstellen.
- o Der Betrag der Anzeige im linken Display entspricht der Übersprechdämpfung.
- o Messung wiederholen. Dabei das Signal statt in den A-Kanal in den B-Kanal einspeisen.



- 1 = 50- $\Omega$ -Durchgangsabschluß
- 2 = BNC-T-Stück

Bild 3-5 Meßaufbau für Übersprechmessung

## 4. Funktionsbeschreibung

### 4.1. Zählerplatte

Auf der Zählerplatte befinden sich folgende Baugruppen:  
Der Frequenzzähler 10 Hz...50 MHz, der 10-MHz-Quarzoszillator, der Synchronisationsmischer sowie mehrere Bausteine als digitale Schnittstelle zwischen Einschub und Grundgerät.

#### 4.1.1. Frequenzzähler

Das vom SYNC.-Eingang 7 kommende Synchronisierungssignal gelangt über den Impedanzwandler T1, T2 sowohl zum Eingang des Zählervorverstärkers als auch zum Eingang des Synchronisierungsmischers. Der Zählervorverstärker besteht aus den Differenzverstärkern B1III und B2III, die das Eingangssignal auf ca. 1 V<sub>SS</sub> (ECL-Pegel) verstärken bzw. begrenzen. Vom Ausgang des B2III gelangt das Signal über den Schmitt-Trigger B2IV und den TTL-Pegelwandler T4 zum Eingang der digitalen Sektion des Zählers. Um Störsignale zu unterdrücken, die das Zählergebnis bei niedrigen Frequenzen beeinflussen können, kann der Tiefpaß R7/C4 über den Transistor T3 vom Mikroprozessor eingeschaltet werden.

Um Störungen auf den Empfangsteil des Einschubes auszuschließen wird außerdem das zu zählende Signal nur für die Dauer der eigentlichen Zählung über B10 durchgeschaltet.

Der Zähler hat drei Betriebsarten:

##### 4.1.1.1. Eingangsfrequenzmessung

Hierbei gelangt das Eingangssignal über B10, den Multiplexer B6 zum 2-aus-4-Umschalter B7. Dieser wird vom Mikroprozessor so geschaltet, daß die Torzeitfrequenz 1 kHz (1 ms) auf das Flipflop B8 und das zu zählende Signal auf das Zähltor B10I gelangt. Auf ein Startsignal vom Mikroprozessor öffnet das Flipflop B8 für 1 ms das Zähltor und die Impulse gelangen auf die Zählerkette B15-B16-B17. Das auf 1 kHz genaue Zählergebnis wird anschließend vom Mikroprozessor über die Datenbustreiber B18-B19-B20 eingelesen. Die Eingangsfrequenz wird vom Mikroprozessor nach der Formel  $f_e = N \cdot 1 \text{ ms}$  (N = Zählerstand) berechnet.

##### 4.1.1.2. Oszillatorfrequenzmessung

Die Bestimmung der Oszillatorfrequenz erfolgt wie bei der Eingangsfrequenz mit dem Unterschied, daß der Multiplexer B6 statt des Eingangssignals das Oszillatorsignal auf die Zählerkette durchschaltet.

#### 4.1.1.3. Periodendauermessung des Eingangssignales

Falls bei der Eingangsfrequenzmessung festgestellt wird, daß die Frequenz kleiner als 25 kHz ist, leitet der Mikroprozessor eine Periodendauermessung ein. Dadurch kann die Eingangsfrequenz auf 0,1 Hz bestimmt werden, was für die Einstellung des digitalen Synthesizers erforderlich ist. Die Eingangsfrequenz gelangt über B10 auf den Binärteiler B5 und den Multiplexer B6. Der Mikroprozessor stellt je nach Frequenz (Tabelle 4-1) das entsprechende Teilverhältnis über die Eingänge A, B, C des Multiplexers B6 ein. Der 2-aus-4 Umschalter B7 wird so geschaltet, daß die quarzgenauen 10 MHz und das Eingangssignal auf das Flipflop B8 bzw. das Zähltor B10 gelangen. Dieses läßt dann für die Dauer einer oder mehrerer Perioden die 10 MHz Impulse in den Zähler laufen, der dann vom Mikroprozessor ausgelesen wird. Die Frequenz des Eingangssignales ergibt sich nach folgender Formel:

$$f_e = \frac{10 \text{ MHz} \cdot A}{N}$$

A = Anzahl der gemessenen Perioden

N = Zählerstand

Tabelle 4-1

$f_e$	Messung über Perioden A	Teilverhältnis B5
< 100 Hz	1	-
100... 200 Hz	2	$f_e / 2$
200... 400 Hz	4	$f_e / 4$
400... 800 Hz	8	$f_e / 8$
800... 1600 Hz	16	$f_e / 16$
1,6... 7 kHz	64	$f_e / 64$
7 ... 25 kHz	256	$f_e / 256$

#### 4.1.2. Quarzoszillator

Der 10-MHz-Quarzoszillator besteht aus dem Schwingquarz Q1, dem Transistor T10 als aktiver Vierpol und den Kondensatoren C52...C55. Mit dem Kondensator C55 kann die Frequenz des Oszillators auf 10 MHz abgeglichen werden. Der Transistor T9 verstärkt das Oszillator-signal auf TTL-Pegel. Die Teilerkette B12...B14 erzeugt folgende Frequenzen:

- 2 MHz: Taktfrequenz für den digitalen Synthesizer und die Regelung auf der Oszillatorplatte.
- 80 kHz: Taktfrequenz für die digitalen Filter und den Eichgenerator auf den Platinen Eingangsteil A/B.
- 1 kHz: Torzeitsignal für den Frequenzzähler.

#### 4.1.3. Digitale Schnittstelle

Als digitale Schnittstelle zur Interfaceplatte bzw. zum Mikroprozessor befinden sich folgende Bausteine auf der Zählerplatte:

- B22: Vom Mikroprozessor angesteuerter Speicher für Frequenz- und Periodendauermessung.
- B23: Speicher für Frontplatte und verschiedene andere Funktionen.
- B27: Zwischenspeicher für Mikroprozessor-Ausgabe.
- B25: Multiplexer, der die Ausgabeabtastimpulse für die Baugruppen aus den Adressleitungen AO-A3 erzeugt.
- B26: Multiplexer, der die Einleseabtastimpulse für den Mikroprozessor erzeugt.
- B24: Datenbustreiber, über den die Tunerkennung 001, die Signale SYNC. (synchronisiert) und HB (Haltebereich) der Regelung, sowie die Stellung der Stecker S1 und S2 vom Mikroprozessor eingelesen werden.

#### 4.2. Anzeigeplatte

Das Drücken einer der Tasten 2, 3 U x 10 schaltet die Leitungen ST6.5, ST6.6 auf LOW. Den Zustand dieser Leitungen liest der Mikroprozessor laufend über B20 (Zählerplatte) ein. Falls eine dieser Tasten betätigt ist, erfolgt intern die Multiplikation der jeweiligen Spannung mit dem Faktor 10, und die entsprechende Anzeige. Die SWEEP-Leitung wird über den Einschub direkt zum ZPV-Grundgerät durchgeschleift und löst dort bei Drücken der Taste einen Interrupt aus.

Die Leuchtdioden GL1-GL4 der Anzeigeplatte werden entsprechend dem jeweiligen Gerätezustand über B23 (Zählerplatte) eingeschaltet.

#### 4.3. Interfaceplatte

Die Interfaceplatte ist die Verbindung zwischen dem ZPV-Grundgerät und dem Motherboard des Einschubes. Sie dient dazu, die Daten- und Adreßsignale des Mikroprozessors zu "filtern", um mögliche Störkomponenten, die das Eingangssignal beeinträchtigen würden, zu unterdrücken. Der Baustein B1 ist ein bidirektionaler Datenbustreiber, der über die SYNC.- und TUN. INP.-Leitung vom Mikroprozessor in Ein- oder Ausgaberrichtung geschaltet wird. Der Baustein B2 ist ein unidirektionaler Adreßbustreiber, der nur für den Augenblick der

Adreßausgabe zum Einschub durchgeschaltet wird.

Sämtliche Leitungen von der Interfaceplatte zum Einschub werden zur Verbesserung des Signal-Störabstandes über LC-DurchführungsfILTER zum Motherboard durchgeschleift.

#### 4.4. Digitaler Synthesizer

Der digitale Synthesizer liefert die Überlagerungsfrequenz für Eingangsfrequenzen <25 kHz. Er arbeitet nach dem Prinzip des Phasenakkumulationsverfahrens (Bild 4-1).

Bei diesem Verfahren wird der Zahlenwert der Frequenzeinstellung einem Akkumulator als operationelles Inkrement  $\delta$  zugeführt. Von  $0 \dots \delta$  ausgehend erhöht sich der Ausgang des Akkumulators mit jedem Takt um  $\delta$ . Ist der Wertebereich des Akkus erschöpft, so springt der Ausgang auf  $0 \dots \delta$  zurück und der Vorgang beginnt von Neuem. Auf diese Weise entsteht eine Zahlenfolge mit sägezahnförmigem Verlauf. Synthesizer mit höherer Frequenzauflösung können durch Hintereinanderschalten mehrerer 4-bit-Akkumulatoren aufgebaut werden.

Bildet man aus der entstehenden Sägezahnfolge und dem jeweiligen höchsten bit das Komplement, so entsteht eine Zahlenfolge mit zeit-symmetrisch dreieckigem Verlauf.

Der im ZPV-E1 verwendete Synthesizer besteht aus sechs 4-bit-Addierern (B24, B23, B28, B27, B33, B32), sechs 4-bit-Speichern (B22, B30, B29, B35, B34), dem 12-bit-Komplementer (B36, B37, B38) sowie den Speichern (B25, B26, B31) für die Frequenzeinstellung. Über diese Speicher wird mit den Abtastimpulsen S1, S2, S3 der Synthesizer vom Mikroprozessor auf die Frequenz  $f_e + 20$  kHz eingestellt.

Der für diese Frequenz benötigte Einstellwert ergibt sich aus der Formel:

$$\delta = (f_e + 20 \text{ kHz}) \frac{2^L}{f_{\text{Takt}}}$$

$f_e$  = vom Frequenzzähler bzw. Mikroprozessor bestimmte Eingangsfrequenz.

$f_{\text{Takt}}$  = Taktfrequenz 2 MHz

$2^L$  =  $2^{24}$ , da  $6 \times 4 = 24$ -bit-Akkumulator

Die vom Synthesizer gelieferte Zahlenfolge gelangt über den DA-Wandler B10 auf das Tiefpaßfilter B39, B41 mit der Grenzfrequenz 45 kHz. Anschließend erfolgt die Umformung mit dem Komparator B40 in ein Rechtecksignal, das dann dem Eingangsmischer (Eingangsteil A/B, Synchronisation) als Überlagerungssignal zugeführt wird.

Im Oszillatorbetrieb (Eingangsfrequenz >25 kHz, B9.12 = LOW) können die Speicher B29, B34 und B35 vom Mikroprozessor umgeschaltet werden. Mit den Abtastimpulsen S6 und S7 kann dann der Oszillator über den DA-Wandler so voreingestellt werden, daß die Regelung auf die Eingangsfrequenz synchronisieren kann (Abschnitt 4.1.2.).

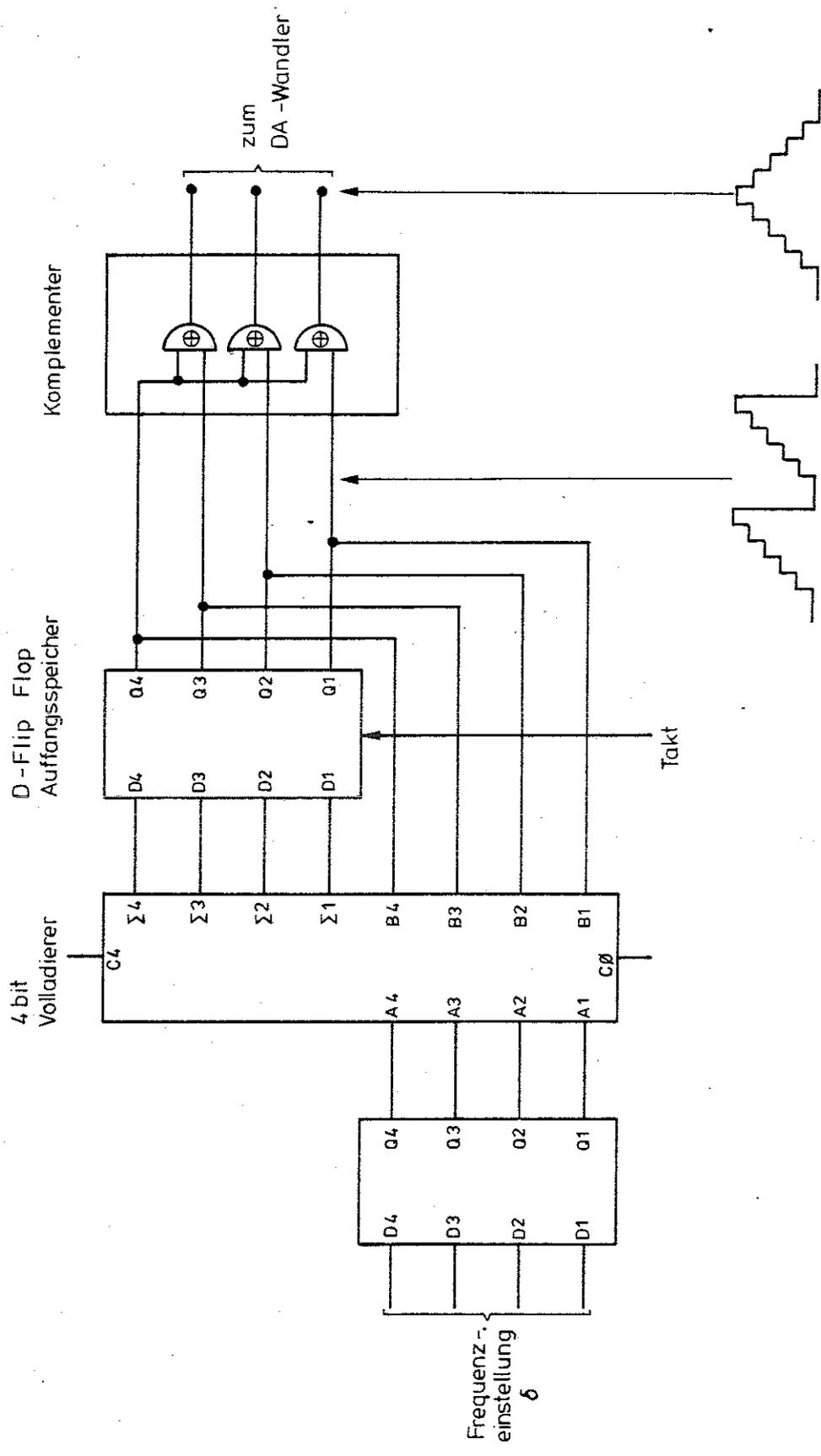


Bild 4-1 4-bit-Phasenakkumulations-Synthesizer

#### 4.5. Synchronisation

Die Meßgrößen, Spannungen im Kanal A und B, sowie die Phasenbeziehung der beiden Spannungen werden bei einer festen Zwischenfrequenz von 20 kHz im ZPV-Grundgerät ausgewertet. Das Meßsignal wird im ZPV-E1 in die ZF-Lage amplituden- und phasengetreu umgesetzt.

Aus der Forderung der festen Zwischenfrequenz geht hervor, daß die Differenz der Meßsignal- und Hilfssignalfrequenz immer konstant, gleich 20 kHz sein muß. Diese Aufgabe wird von dem Funktionsblock Synchronisation übernommen. Um eine optimale Einstell- und Folgegeschwindigkeit über den gesamten Frequenzbereich von 10 Hz bis über 50 MHz zu erreichen, ist die Arbeitsweise der Frequenz entsprechend aufgeteilt: Bei Meßsignalfrequenzen über ca. 25 kHz arbeitet die Synchronisation als Phasenregelung. Bei Frequenzen unterhalb dieser Grenze, mit entsprechender Überlappung, als digitale Frequenzregelung.

Die Frequenz des Meßsignals wird gemessen und im Rechner um die Zwischenfrequenz = 20 kHz erhöht. Diese Frequenz stellt dann der programmierbare Synthesizer auf der Oszillatorplatte ein. Da die Meßzeiten des Frequenzzählers, insbesondere bei den tiefsten Frequenzen wesentlich kürzer sind als die Einschwingzeit der Phasenregelung im vergleichbarem Frequenzbereich und die Einschwingzeit des Synthesizers praktisch entfällt, wurde durch diese Anordnung der Regelschleife eine erhebliche Verkürzung der Meßzeiten im Frequenzbereich unter 20 kHz erreicht.

Bei Frequenzen oberhalb ca. 25 kHz sind die Eigenschaften der Regelschleife praktisch nur durch die Zwischenfrequenz bestimmt. In diesem Bereich wird die Phasenregelung eingesetzt. Die Regelungsart läßt keinen Frequenzregelrest zu, wodurch die Meßgenauigkeit der Phase verbessert wird. Außerdem ist bei manuellen Messungen kontinuierliches Nachstimmen auf das Meßsignal möglich.

Die Funktionsgruppe Synchronisation verfügt über einen getrennten Eingang. Dadurch kann der Synchronisationspegel unabhängig von den Meßkanälen eingestellt werden. Die beiden Meßkanäle verfügen dann über den gleichen Dynamikbereich und die Meßbandbreite kann rückwirkungsfrei auf die Synchronisation umgeschaltet werden.

Der Fangvorgang der Phasenregelschleife erfolgt in zwei Schritten: Grobe Voreinstellung der Oszillatorfrequenz durch den Rechner nach der Eich-tabelle und das Einschwingen der Phasenregelschleife.

Die Frequenz des Meßsignals am Synchronisationseingang wird mit dem Zähler gemessen. Nach diesem Wert ermittelt der Rechner den zuständigen Frequenzbereich der Phasenregelung und schaltet die vorgesehenen Zeitkonstanten der Regelschleife, sowie das vorgesehene Teilverhältnis des Frequenzteilers ein. Gleichzeitig wird die Phasenregelschleife aufgetrennt (S1a,b im Blockschaltbild, Bild 4-2, B6, B8 im Stromlauf) und der Integrator B7 als Spannungsfolger umgeschaltet. Außerdem wird die ermittelte Frequenz des Oszillators  $f_0$  über den Digital-Analogwandler B10 eingestellt.

$$f_0 = 2^N (f_x + 20 \pm 10) \text{ kHz}; N = 1 \dots 10$$

Der Mikroprozessor korrigiert gegebenenfalls die am Meßausgang 14a gemessene Oszillatorfrequenz. Nach der durchgeführten Voreinstellung wird die Phasenregelschleife wieder geschlossen.

Das Meßsignal  $f_x$  wird bereits während der Oszillatorvoreinstellung nach dem Eingangstrennverstärker T1, T2 auf der Zählerplatte über das Amplitudenstellglied T6 dem Mischer B3 zugeführt. Das gemischte und gleichgerichtete Signal regelt das Stellglied so, daß der Mischer nicht übersteuert wird.

Nach der umschaltbaren Seitenbandselektion R70-C40, bzw. L2-C41 im Frequenzbereich 25...80 kHz, erfolgt die Zuführung des ZF-Signals über das Motherboard zur Phasenregelung auf der Oszillatorplatte (St23a).

Das begrenzte ZF-Signal am B2.8 und B2.11 wird zum Frequenzkriterium B3-IV, T3, B3-III abgezweigt. Diese Schaltung engt den Fangbereich der Phasenregelschleife ein, damit keine Störzustände für  $f_{ZF} \rightarrow 0$  auftreten können.

Die Frequenz des begrenzten Signales am B2.8 und B2.11 wird anschließend verdoppelt und dem Phasenvergleich am B4.3 zugeführt. Das 40-kHz-Referenzsignal wird durch Teilung der 2-MHz-Taktfrequenz im B1 gewonnen und am B4.14 zugeführt. Der nachgeschaltete Impedanzwandler T2 bildet für die folgende Umschaltung der Regelverstärkung (B5, B6) eine definierte Spannungsquelle. Dem Frequenzbereich entsprechend wird gleichzeitig das Teilverhältnis des programmierbaren Frequenzteilers B16...B20 umgeschaltet. Damit bleibt die Schleifenverstärkung auch beim Frequenzbereichswechsel konstant.

Über die Sperrkreise L6, C65, C66 und L5, C49, C48 zur Unterdrückung der Mischprodukte 40 kHz und 20 kHz auf der Regelspannung wird diese um einen vorprogrammierten Offset der Oszillatorvoreinstellung im B10 erweitert. Die vollständige Regelspannung wird über die Linearisierungsschaltung B14-II den Abstimmioden GL20...24 des Oszillators B15 zugeführt. Die Bezugsspannung am C36 ist mit R59 einstellbar, um die Streuung der Anfangskapazität der Abstimmioden kompensieren zu können.

Die eingestellte Frequenz wird nach der Trennstufe T8 (St14a) mit dem Frequenz-Zähler über die interne Verbindung gemessen, um die durchgeführte Voreinstellung oder den eingestellten Frequenzbereich zu verifizieren.

Nach der Trennstufe T6 folgt ein programmierbarer Frequenzteiler B16...B20. Für das programmierte binäre Teilverhältnis werden nur die benötigten Teilerstufen eingeschaltet, um die unerwünschten Mischprodukte weitgehend zu unterdrücken. Die Einstellung des Frequenzteilers wird im B9 gespeichert.

Die Phasenregelschleife verfügt noch über zwei Hilfsschaltungen, die eine Information über den Funktionszustand in digitaler Form an den Rechner weitergeben. Der synchronisierte Zustand wird von dem Komparator B3-II signalisiert. Als Kriterium dient das der Phasenabweichung proportionale Signal am B4.1, das über den aktiven Tiefpaß B3-I aufbereitet wird. Die Überwachung des zulässigen Haltebereiches der Regelschleife erfolgt über den Fensterdiskriminator B12 am Ausgang des Digital-Analogwandlers B10.15.

Der Mikroprozessor führt sämtliche Einstellungen im Zeitmultiplex durch. Die programmierten Daten für die Einstellung der Regelverstärkung durch B5 und B6 werden im B32 zwischengespeichert. Die Zwischenspeicherung der Einstellung des programmierbaren Frequenzteilers erfolgt im B9, ebenso wie die Umschaltung der Zeitkonstante und der Oszillator-Voreinstellung, die von B8 durchgeführt wird.

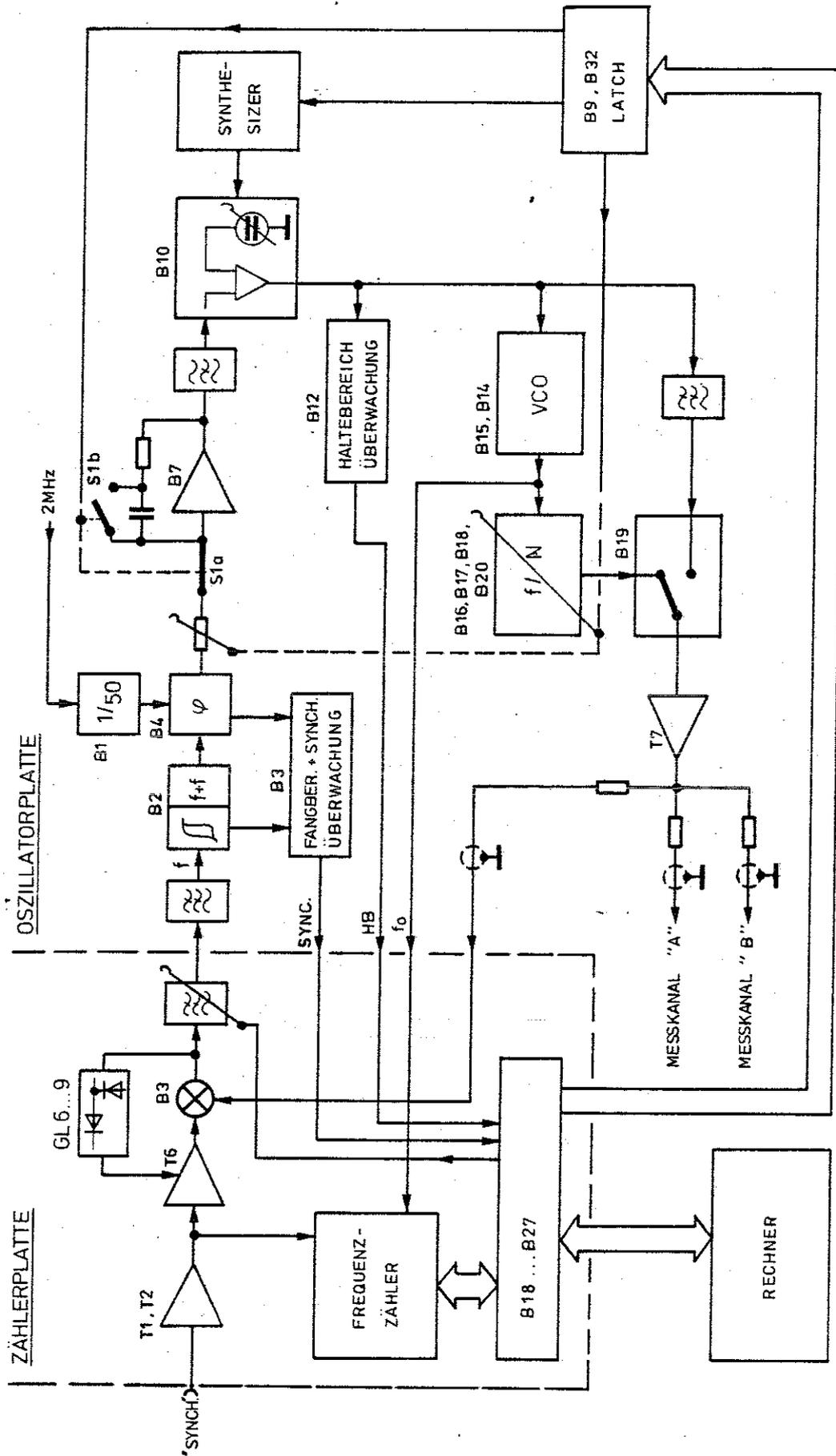


Bild 4-2 Blockschaltbild Synchronisation ZPV-E1

#### 4.6. Funktionsbeschreibung Eingangsteil A und Eingangsteil B

Die Eingangsteile A und B sind weitgehend identisch und unterscheiden sich nur durch den ZF-Eichgenerator, der auf der B-Platine zusätzlich untergebracht ist. Deshalb gilt diese Funktionsbeschreibung für beide Platinen, soweit nicht besonders auf Unterschiede hingewiesen wird.

##### 4.6.1. Eingangsverstärker und -Teiler

Das Eingangssignal gelangt von der Eingangsbuchse über ein 75- $\Omega$ -Koaxialkabel, über C18 und R67 zum Eingangstransistor T5. Die Dioden GL4 und GL5 dienen als Überspannungsschutz. Der Eingangstransistor arbeitet als Sourcefolger und dient zur Impedanzwandlung von 1 M $\Omega$  auf ca 1 k $\Omega$ .

Der Ausgang des Impedanzwandlers speist einen kapazitiv kompensierten Spannungsteiler: R25, R26, C22, C23 und C24. Um bei Eingangsspannungen, die größer als 125 mV sind, eine Übersteuerung der nachfolgenden Stufen zu verhindern, schaltet Rs1 und dämpft das Signal um den Faktor 10. Je nach Schalterstellung des Relais Rs1 liegt die Eingangskapazität von T7 parallel zum gesamten Spannungsteiler oder nur parallel zu R26 und belastet so den Ausgang des Impedanzwandlers unterschiedlich. Trotz des geringen Ausgangswiderstandes des Impedanzwandlers kann dies bei hohen Frequenzen zu Phasensprüngen beim Umschalten des Relais führen. Deshalb wird bei Eingangsspannungen, die größer als 125 mV sind, über die Schaltdiode GL6 der Kondensator C65 hinzugeschaltet und so die kapazitive Last des Impedanzwandlers konstant gehalten. Die Diode GL6 wird vom Transistor T6 angesteuert, der gleichzeitig auch das Relais Rs1 treibt. Die Ansteuerung von T6 erfolgt über den Speicher B23, der über das Motherboard von der Zählerplatte aus angesteuert wird.

##### 4.6.2. Mischer

Nach dem Spannungsteiler gelangt das Signal zum Mischer T7 und B2. Im Mischer wird das Signal mit einem um 20 kHz höheren Oszillatorsignal auf eine Zwischenfrequenz von 20 kHz gemischt.

Das Oszillatorsignal durchläuft den Entkopplungsverstärker T8 und gelangt über den Stecker St2 auf die Eingangsteilplatine (ca. 1 V<sub>SS</sub>) Mit C70 kann die Phase des Oszillatorsignals verändert werden.

Der Mischer besteht aus dem Doppelfet T7 und dem Transistorarray B2. Die Einzeltransistoren des Arrays sind jeweils am Emitter zu Paaren verbunden. Das Oszillatorsignal steuert die Paare so an, daß während der positiven Halbwelle des Oszillatorsignals die eine Hälfte des Transistorpaares leitet, während der negativen Halbwelle die andere. Die Transistorpaare wirken so als Umschalter, die die Drainströme von T7 wechselweise im Takt der Oszillatorfrequenz über R36 oder über R37 leiten. Da die Drainströme von T7 dem Eingangssignal proportional sind, und gegenphasig zueinander sind, erhält man an R36 eine dem Eingangssignal proportionale Spannung, die im Rhythmus der Oszillatorspannung umgepolt wird. An R37 ist das Signal mit entgegengesetzter Phasenlage vorhanden.

Beide Signale enthalten einen Anteil der in Phase und Amplitude dem Eingangssignal entspricht. In den nachfolgenden ZF-Stufen wird dieser Anteil herausgefiltert und dem Grundgerät dann zur Auswertung zugeführt. Die Spannungen an R36 und R37 werden mit B3 verstärkt und gelangen zum Fetschalter B4.

Mit R34 wird die Trägerunterdrückung des Mischers eingestellt. Bei niedrigen Eingangsfrequenzen (kleiner 100 Hz) nähert sich die Oszillator- oder Trägerfrequenz immer mehr der Zwischenfrequenz. Durch Unsymmetrien im Mischer, hauptsächlich in T7, gelangt ein Teil der Oszillatorspannung zum Eingang des ZF-Verstärkers. Je nach Bandbreite des Verstärkers und der Oszillatorfrequenz fällt dieses Störsignal in den Durchlaßbereich des ZF-Verstärkers oder auf die Flanke des ZF-Filters und bewirkt einen zusätzlichen Anteil an der Meßspannung, der wie starkes Eigenrauschen aussieht. Deshalb ist eine gute Unterdrückung des Trägers wichtig.

Die Spule L5, die durch R30 bedämpft wird, kompensiert die parasitäre Kapazität, die zwischen den beiden Sourcen von T7 liegt. Zusammen mit R46 bildet diese Kapazität einen Tiefpaß, der, da er in der Gegenkopplung liegt, einen ansteigenden Frequenzgang verursachen würde.

#### 4.6.3. ZF-Teil

Der Fetschalter B4 schaltet entweder das Meßsignal, das an Anschluß 6, 7 und 8 anliegt, oder ein Signal, das vom ZF-Eichgenerator erzeugt wird (Anschluß 1, 2, 3 von B4), auf den Eingang des ZF-Verstärkers (Anschluß 5 und 15 von B4).

Das Grundgerät enthält ein besonderes Mikroprozessorprogramm, das den Fetschalter B4, den ZF-Eichgenerator, alle in der Verstärkung umschaltbaren ZF-Verstärkerstufen und alle in der Bandbreite umschaltbaren ZF-Filter ansteuert und für alle Stufen Eichwerte aufnimmt, die bei der Meßwertausgabe über das Anzeigefeld oder den IEC-Bus berücksichtigt werden. Diese Fehlerkorrektur des Meßergebnisses kann für Servicezwecke mit der Brücke St.9b ausgeschaltet werden (St.9b auf Masse). Im normalen Meßbetrieb muß St.9b immer auf +5 V stecken!



Normalbetrieb mit  
Korrektur

ohne Korrektur  
zu Servicezwecken

Für die Stellung des St.9a siehe TESTMODE

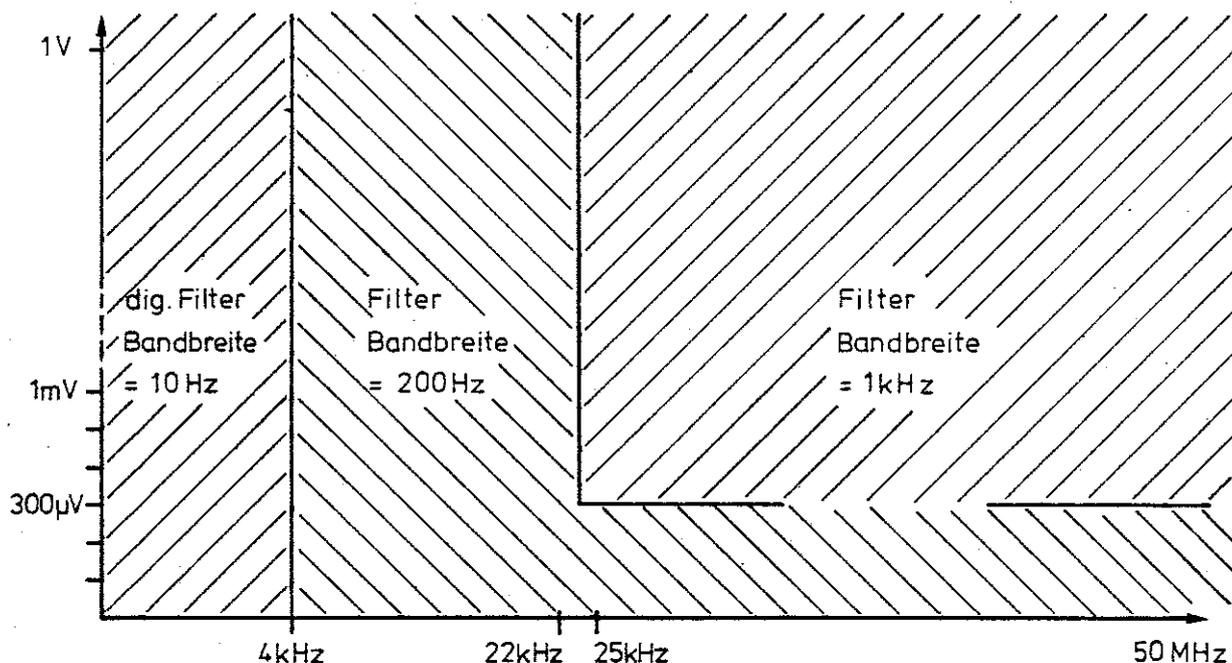


Bild 4-3 Eingeschaltete Bandbreiten des Eingangsteils A/B in Abhängigkeit von Frequenz und Pegel

Die Spulen L3 und L4 bestimmen mit C39 und C57 die 200-Hz- und die 1-kHz-Bandbreite des ZPV-E1. Die Bausteine B11 und B17 enthalten je einen Fettschalter, der die Anschlüsse 5 und 6 verbinden kann. Ist dieser Schalter geöffnet, so werden die Spulen nur durch die Widerstände R57 und R80 bedämpft und die Bandbreite, die L3 und L4 gemeinsam bewirken, beträgt ca. 200 Hz. Sind die Fettschalter geschlossen, werden die Spulen durch die Parallelschaltung aus R55 und R56 sowie R82 und R86 zusätzlich bedämpft. Die Gesamtbandbreite beträgt dann ca. 1 kHz.

Nach der Spule L3 gelangt das ZF-Signal auf die erste ZF-Verstärkerstufe B5. Mit R66 läßt sich die Gesamtverstärkung eines Meßkanals einstellen. Dann folgen die zweite und die dritte ZF-Verstärkerstufe B6 und B9. Beide Stufen lassen sich in der Verstärkung zwischen 0 dB und 20 dB umschalten. Die Verstärkung der zweiten Stufe ist mit den Widerständen R65 und R64 festgelegt, zum Umschalten dient der zweite Fettschalter aus B11. Die Verstärkung der dritten Stufe bestimmen die Widerstände R93 und R94, als Umschaltelement dient der Fettschalter B10.

Die Kombination aus C41...C56 und den Fettschaltern B13...B16 bildet ein sogenanntes N-Pfadfilter mit einer Bandbreite von ca. 10 Hz. Jeder Kondensator C41...C56 ist mit einem Fettschalter aus B13...B16 verbunden. Ist eine größere Bandbreite als 10 Hz eingeschaltet, so sind alle Fettschalter geöffnet und es kann an den Kondensatoren kein Ladungsaustausch stattfinden, sie beeinflussen daher das Signal nicht. Das ZF-Signal gelangt dann vom Ausgang B9 über R73, R75, über den Verstärker B12, über R81, R83 und den Verstärker B18, über R106, R80 und C40 zum Transistor T10. Der Transistor T10 arbeitet als Sourcefolger und liefert die ZF-Spannung mit niedriger Quellimpedanz über C58 an das Grundgerät.

#### 4.6.4. 10-Hz-N-Pfadfilter

##### 4.6.4.1. Prinzip des N-Pfadfilters

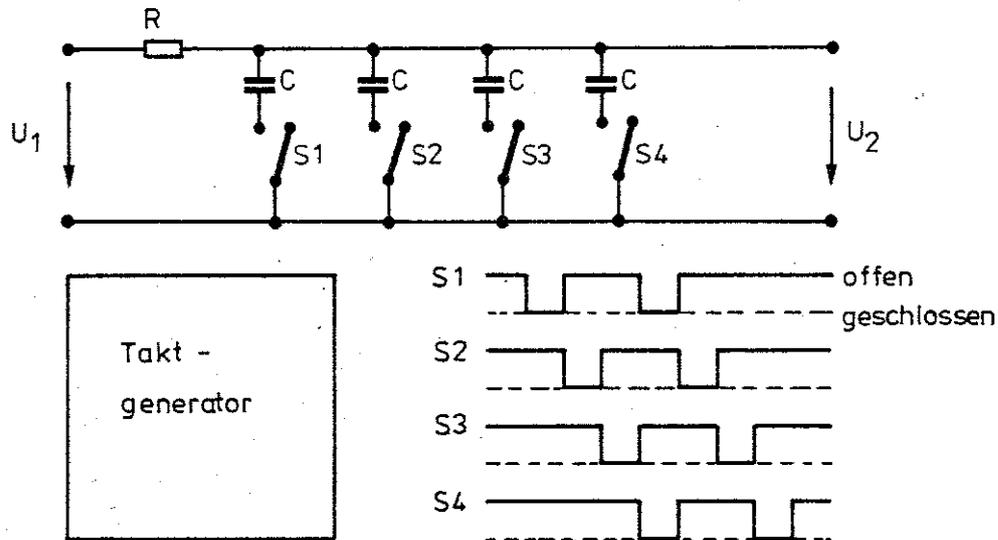


Bild 4-4 Prinzip des N-Pfadfilters

Von den vier Schaltern  $S_1 \dots S_4$  wird zyklisch jeweils einer für eine bestimmte Zeit geschlossen. Als Schalter werden Fettschalter eingesetzt, die von einem Vierphasentaktgenerator angesteuert werden. Während der Zeit, in der ein Schalter geöffnet ist, wird der dazugehörige Kondensator über den Widerstand  $R$  geladen. Ist die Frequenz der Spannung  $U_1$  gleich der Taktfrequenz so stellt sich nach einer Zeit, die von  $R$  und  $C$  abhängt, ein eingeschwungener Zustand ein.

Zu dem Zeitpunkt an dem sich ein Schalter öffnet oder schließt hat die Spannung  $U_1$  immer den gleichen Momentanwert und die Kondensatoren brauchen kaum nachgeladen werden. Die Spannung  $U_2$  hat dann einen treppenförmigen Verlauf.

Wenn die Frequenz der Spannung  $U_1$  nicht gleich der Taktfrequenz ist, so tritt kein eingeschwungener Zustand mit treppenförmigem Signalverlauf ein. Der Momentanwert der Spannung  $U_1$  ist beim Öffnen und Schließen desselben Schalters bei jedem Zyklus ein anderer. Die Kondensatoren werden dauernd umgeladen. Durch den Ladestrom entsteht am Widerstand  $R$  ein Spannungsabfall, der einer Dämpfung des Signals entspricht. So entsteht ein Bandfilter, das die Signale, deren Frequenz der Taktfrequenz entspricht, durchläßt, alle anderen jedoch unterdrückt.

Beim Entwurf des 10-Hz-Filters wurde von einem aktiven Tiefpaß 2. Ordnung ausgegangen.

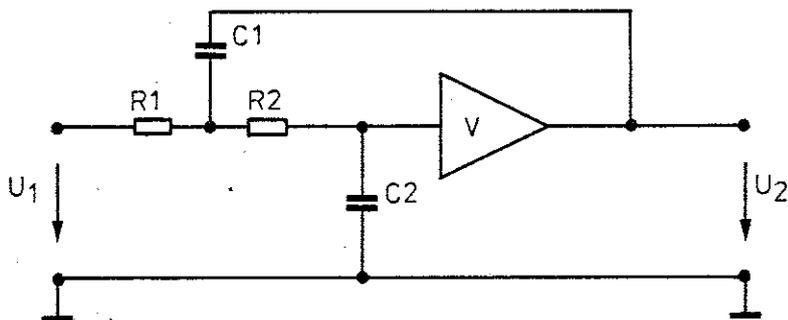


Bild 4-5 Prinzipschaltbild des Tiefpaß 2. Ordnung

Indem die Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  durch jeweils vier Kondensatoren mit entsprechenden Fettschaltern ersetzt werden, gelangt man durch Anwendung des N-Pfadfilterprinzips zu einem Bandpaß, dessen Mittenfrequenz nur von der Taktfrequenz und dessen Bandbreite nur von  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $C_1$  und  $C_2$  abhängt. Zwei dieser Filter sind hintereinandergeschaltet und bilden so ein Bandpaßfilter 4. Ordnung.

Das erste Filter besteht aus den Bausteinen B13 und B14, die je vier Fettschalter enthalten, den Kondensatoren C41...C48, den Widerständen R73 und R75 sowie dem Verstärker B12.

Das zweite Filter besteht aus B15 und B16, C49...C56, R81 und R83, sowie dem Verstärker B18. Die Verstärkung von B18 ist umschaltbar. Dazu dient ein Fettschalter aus B17, der entweder Anschluß 4 mit Anschluß 1 oder Anschluß 4 mit Anschluß 3 verbindet. Die Verstärkungsumschaltung ist notwendig um die bei N-Pfadfilterbetrieb zusätzlich auftretende Durchgangsdämpfung auszugleichen.

#### 4.6.4.2. Taktgenerator für N-Pfadfilter

Zur Erzeugung des Vierphasentakts wird von einem 80-kHz-Rechtecksignal ausgegangen, das die Zählerplatte liefert. In B20 wird diese Frequenz zweimal durch zwei geteilt, so daß folgende TTL-Signale zur Verfügung stehen.

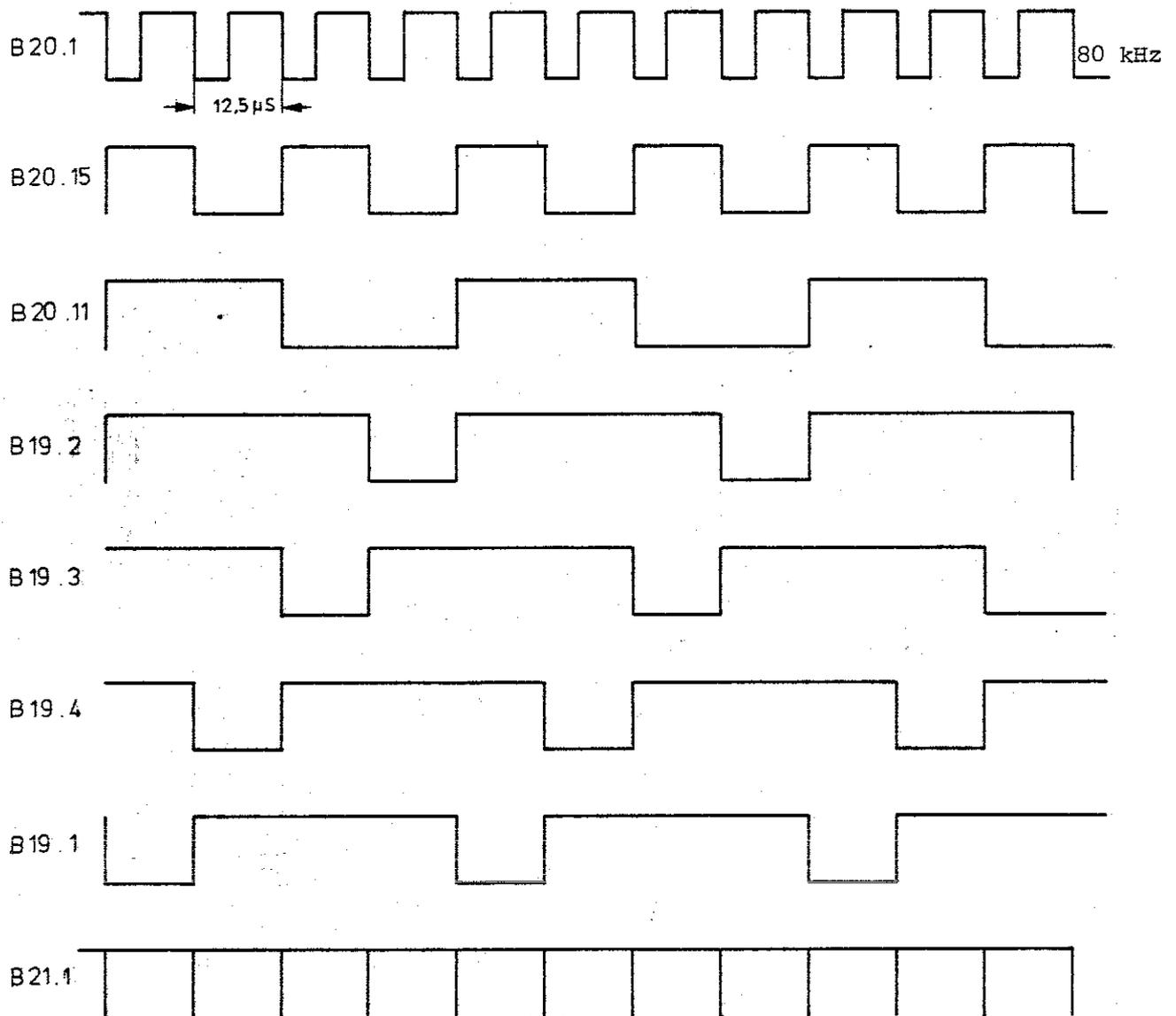


Bild 4-6 TTL-Signale des Taktgenerators

Mit Hilfe des BCD-zu-Dezimal-Decoder B19 wird daraus der Vierphasentakt erzeugt. Mit einem HIGH-Signal an Anschluß 12 und 13 von B19 läßt sich der Decoder unwirksam schalten, so daß alle Fettschalter sperren (Betriebsart 200 Hz oder 1 kHz Bandbreite). Mit einem LOW-Signal an Anschluß 2 von B20 läßt sich die Frequenzteilung durch 2 und 4 ausschalten.

Die einzelnen Impulse des Taktgenerators dürfen sich zeitlich nicht überlappen, da sonst zwei Fettschalter gleichzeitig geschlossen sind und die Kondensatoren sich gegenseitig umladen. Das Monoflop B21 leitet deshalb aus dem 80-kHz-Signal einen Impuls ab, der immer dann wenn am Ausgang von B19 eine Zustandsänderung auftritt, über den Inhibiteingang der Fettschalter (Anschluß 10 von B13, B14, B15, B16) alle Fettschalter kurzzeitig öffnet. Mit einem LOW-Signal an Anschluß 5 von B21 kann diese Impulserzeugung unterdrückt werden.

Ein Teil der Ansteuersignale der Fettschalter gelangt über die Gate-Drain-Kapazität der Fettschalter in den Nutzsignalweg. Dies täuscht ein Meßsignal vor, obwohl am Eingang des Einschubs nichts eingespeist wird. Über die Potentiometer R68 und R69 und über C27 und C28 wird in den Nutzsignalweg eine Korrekturspannung eingespeist, die das Übersprechen von den Ansteuersignalen ausgleicht.

#### 4.6.5. Spannungsversorgung

Die Eingangsteilplatinen benötigen folgende Versorgungsspannungen: +15 V, -15 V, +5 V. Die B-Platine benötigt zusätzlich noch -5 V, die die Zenerdiode GL12 erzeugt. Von außen werden der Platine +20 V, -20 V und +5 V zugeführt. Aus den 20 V Versorgungsspannungen wird mit dem Dualspannungsregler B22 die 15 V Spannung erzeugt. Für die Bausteine B19...B21 wird wegen des relativ hohen Stromverbrauchs die 5-V-Versorgungsspannung von außen zugeführt.

Alle anderen 5-V-Verbraucher erhalten eine besonders störungsarme Betriebsspannung, die mit T11 und GL17 aus +20 V erzeugt wird.

#### 4.6.6. ZF-Eichgenerator

Die B-Platine enthält zusätzlich den ZF-Eichgenerator. Vom Anschluß 10 des Bausteins B20 gelangt ein 20-kHz-Rechtecksignal zu T1. Der Ausgang von T1 speist die Spannungsteiler R7...R10 und R11...R13 und R95. Mit Hilfe der 4:1-Multiplexer B24 und B25 wird ein Anzapf des Spannungsteilers ausgewählt und auf den Entkoppelverstärker B1 geleitet. Vom Ausgang des Entkoppelverstärkers gelangt das Eichsignal dann zu dem Fettschalter B4 auf der Eingangsteil A- bzw. B-Platine. Über den Baustein B8 werden die Multiplexer B24 und B25 von der Zählerplatte aus angesteuert und damit die Amplitude des Eichsignals eingestellt. Mit dem Transistor T2 läßt sich der Eichgenerator abschalten, wenn das normale Meßprogramm abläuft.

5. Instandsetzung

5.1. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geräteart, erforderliche Daten</li> <li>● Empfohlenes R&amp;S-Gerät</li> </ul>	Typ	Bestell-Nr.
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Meßsender, 10 Hz...50 MHz 2 V/50 <math>\Omega</math></li> <li>● AM-FM-Meßsender 10 kHz...130 MHz mit eingebautem 2-Watt-Verstärker (SMLH-B3)</li> <li>● Präzisions-NF-Generator 0,01 Hz...120 kHz</li> </ul>	<p>SMUV</p> <p>SSN</p>	<p>301.0120.57</p> <p>204.8014.52</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Programmierbare Eichleitung 0...50 MHz/0...100 dB</li> <li>● Programmierbare Eichleitung</li> </ul>	DPVP	214.8017.55
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eichleitung mit dämpfungsun- abhängiger elektrischer Länge 0...50 MHz/0...100 dB</li> <li>● UHF-Eichleitung</li> </ul>	DPU	100.8960.55
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leistungsmesser 10 Hz...50 MHz</li> <li>● Termischer Leistungsmesser mit Meßkopf 50 <math>\Omega</math></li> </ul>	<p>NRS</p> <p>NRS-Z</p>	<p>100.2433.92</p> <p>100.2440.05</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einspeisung</li> </ul>	ZPV-Z2	292.2913.50
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Meßkabelpaar</li> </ul>	ZPV-Z4	335.1012.50
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC-Durchführungsabschluß</li> </ul>	RAD	289.8966
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>● BNC-T-Stück</li> </ul>		017.6588.00

Pos.	o Geräteart, erforderliche Daten ● Empfohlenes R&S-Gerät	Typ	Bestell-Nr.
9	o Dämpfungsglieder 50 $\Omega$ 60 dB/20 dB  ● BNC-Dämpfungsglied 6 dB 20 dB	DSF DSF	289.8814 591.4338
10	o Frequenzzähler 10 MHz 1.10 <sup>-6</sup> genau		
11	o Zweistrahloszillograph 0...50 MHz		
12	o Spektrumanalysator 10 Hz...50 MHz		
13	o HF-Voltmeter 0,1...1000 MHz  ● Millivoltmeter	URV 4	292.5012.02
14	o Digitalvoltmeter 10 Hz...20 kHz, Fehler <0,5 %		
15	● Abschlußwiderstand 50 $\Omega$	RNA	272.4510.50

### 5.1.1. Fehlersuche

Um einen Defekt im Einschub ZPV-E1 zu finden, können die Testprogramme (Abschnitt 5.2), die das Mikroprozessorprogramm enthält, benutzt werden. Fehler, die nur bei 10 Hz Bandbreite, die bei Eingangsfrequenzen kleiner 3 kHz automatisch eingeschaltet ist, auftreten, werden meist durch einen Defekt in der Impulserzeugung für das N-Pfadfilter verursacht. Fehler, die nur unterhalb 20 kHz auftreten und nicht oberhalb 25 kHz oder umgekehrt, haben meist einen Defekt auf der Oszillatorplatine oder der Zählerplatine als Ursache. Eine Überprüfung des ZF-Teils erfolgt am besten mit den Testprogrammen und einem Oszillographen am ZF-Ausgang an der Rückseite des ZPV-Grundgerätes. Dazu muß allerdings der Impulsgenerator für das N-Pfadfilter funktionieren, da er das 20-kHz-Signal zum Ansteuern der Verstärker liefert.

Zur Reparatur öffnet man den Einschub und steckt die Platine, auf der der Fehler vermutet wird, auf die Adapterplatine und verfolgt anhand des Stromlaufes und der Funktionsbeschreibung das Eingangssignal von der Eingangsbuchse her mit dem Oszillographen.

### 5.1.2. Öffnen des Einschubs

Zum Öffnen des Einschubs entfernt man die beiden Schrauben auf dem Deckel. Anschließend löst man die Steckverbindung des Flachbandkabels, das zur Frontplatte führt. Nach Herausdrehen der vier Schrauben, die sich an den beiden Einschubseiten befinden, kann man die Frontplatte vorziehen und, nachdem man die drei Koaxialverbindungen zu den Platinen gelöst hat, die Frontplatte entfernen. Mit Hilfe des Platinenausziehers, der an der Rückseite des Einschubs befestigt ist, kann man die Platinen herausziehen. Dabei soll man vorsichtig vorgehen, um die empfindlichen Massekontaktfedern an den Platinenkanten nicht zu verbiegen. Besonders achte man auch auf die drei Koaxialkabel, die von der Oszillatorplatine wegführen.

### 5.2. Prüfung und Abgleich mit dem TESTMODE

Da der Einschub ZPV-E1 einen Frequenzzähler sowie einen programmierbaren Synthesizer enthält, kann er viele seiner Baugruppen selbst testen. Dafür ist ein sog. TESTMODE vorhanden, der mit dem Prüfen des Frequenzzählers beginnt. Falls dieser in Ordnung ist, können anschließend der Oszillator, der Synthesizer sowie Teile der Phasenregelung und des Eingangsteiles A/B geprüft werden.

Bei dem TESTMODE erscheint im Grundgerät an der linken Anzeige ein Symbol für die Baugruppe, die getestet wird:

ZAE = Frequenzzähler  
OSZ = Oszillator  
SYN = Synthesizer  
REG = Regelung  
ZVA = ZF-Verstärker (Eingangsteil A/B)

In der rechten Anzeige erscheint:

RRR = Richtig (Baugruppe in Ordnung)  
??? = Falsch (Baugruppe nicht in Ordnung)

.... MHz = Frequenz .... MHz  
01...03 = für verschiedene Testschritte der Baugruppe

Der TESTMODE wird folgendermaßen eingeschaltet:

- a) ZPV ausschalten
- b) Öffnen des Einschubs (Abschnitt 5.1.2), Flachbandkabel nicht von der Zählerplatine lösen.
- c) Stecker St.9a auf der Zählerplatte auf +5 V stecken (Bild 5-1).

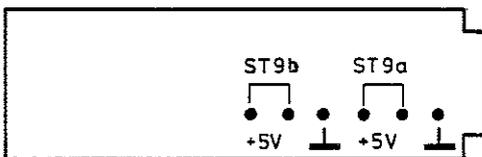


Bild 5-1 Zählerplatte Bauteilseite

Achtung: Keinen Jumper so stecken, daß St.9a mit St.9b verbunden wird, sonst gibt es Kurzschluß zwischen +5 V und Masse!

- d) ZPV einschalten
- e) TESTMODE durch Drücken der Taste 2 A-Ux10 weiterschalten
- f) Ein Aussteigen aus dem Testprogramm in das normale Programm ist mit der Taste 3 B-Ux10 möglich.
- g) Nach Beendigung des Testes muß St.9a wieder auf normal (Masse) gesteckt werden.

### 5.2.1. Zählertest

Mit Oszillographentastkopf SYNC.-Buchse und Zählerplatte B7, Pin 5 (1 kHz) verbinden. Die 1 kHz werden vom Frequenzzähler gezählt und damit die Funktion überprüft.

ZPV-Anzeige

Taste 2 (A-Ux10) drücken

ZAE RRR (???)

Taste 2 (A-Ux10) drücken

Mit diesem Testschritt kann die Empfindlichkeit des Zählers über den ganzen Frequenzbereich gemessen werden. Wird mit einem Meßsender ein Signal 10 kHz...50 MHz in den SYNC.-Eingang eingespeist, muß mindestens ab einem Pegel von 10 mV<sub>eff</sub> die richtige Frequenz am Display angezeigt werden.

ZAE XX.XX MHz

Taste 2 (A-Ux10) drücken

### 5.2.2. Oszillatortest

Kabel K6, K7 oder K8 von der Oszillatorplatte an den SYNC.-Eingang des Zählers anschließen. Dieses Kabel muß bis Beendigung des Synthesizertestes dort bleiben.

Untere Frequenzgrenze des Oszillators mit R59 (Oszillatorplatte) auf ca. 19 MHz abgleichen.

OSZ 19.00 MHz

Taste 2 (A-Ux10) drücken

Obere Frequenzgrenze des Oszillators von ca. 52 MHz überprüfen.

OSZ 52.00 MHz

Taste 2 (A-Ux10) drücken

Teilverhältnis des Oszillators (B17, B20) auf der Oszillatorplati- ne prüfen.	$f_0/2$	OSZ	26.00 MHz
---	---------	-----	-----------

Die angezeigte Frequenz muß immer ungefähr die Hälfte der vorhergehenden betragen.

Taste <u>2</u> drücken	$f_0/4$	OSZ	13.00 MHz
"	$f_0/8$	OSZ	6.50 MHz
"	$f_0/16$	OSZ	3.25 MHz
"	$f_0/32$	OSZ	1.63 MHz
"	$f_0/64$	OSZ	0.81 MHz
"	$f_0/128$	OSZ	0.40 MHz
"	$f_0/256$	OSZ	0.20 MHz
"	$f_0/512$	OSZ	0.10 MHz
"	$f_0/1024$	OSZ	0.05 MHz

### 5.2.3. Synthesizertest

Mit den folgenden 19 Testschritten wird der Synthesizer nach Tab. 5-1 eingestellt und anschließend seine Frequenz gemessen. Stimmt die gemessene Frequenz mit dem Sollwert überein, wird am Display "RRR" ausgegeben, falls nicht, "???". Dadurch, daß bei zwei aufeinanderfolgenden Einstellungen nur ein bit verändert wird, kann ein Fehler im Synthesizer leicht lokalisiert werden

SYN	00
-----	----

Achtung: Voraussetzung für den Synthesizertest ist, daß der Zähler richtig funktioniert!

Taste <u>2</u> (A-Ux10) drücken	SYN	01
"	SYN	02
"	.	.
"	.	.
"	.	.
"	SYN	19

Tabelle 5-1

Testschritt	Einstellwert $\delta$ Synthesizer (hexadezimal)			Zum Einstellwert gehörige Synthesizer-Frequenz $f = \frac{\delta \cdot 2 \text{ MHz}}{2^{24}}$
	B25	B26	B31	
0	01	00	01H	7812,6 kHz
1	01	00	02H	7812,7 kHz
2	01	00	04H	7813,0 kHz
3	01	00	08H	7813,5 kHz
4	01	00	10H	7814,4 kHz
5	01	00	20H	7816,3 kHz
6	01	00	40H	7820,1 kHz
7	01	00	80H	7827,8 kHz
8	01	01	00H	7843,0 kHz
9	01	02	00H	7873,5 kHz
10	01	04	00H	7934,6 kHz
11	01	08	00H	8056,6 kHz
12	01	10	00H	8300,8 kHz
13	01	20	00H	8789,1 kHz
14	01	40	01H	9765,7 kHz
15	01	80	02H	11719,0 kHz
16	01	00	04H	7813,0 kHz
17	02	00	00H	15625,0 kHz
18	04	00	00H	31250,0 kHz
19	08	00	00H	62500,0 kHz

#### 5.2.4. Phasenregelung

Mit den folgenden Testschritten können einige Teile der Regelung abgeglichen werden.

ZPV-Anzeige

- a) Der Synthesizer wird auf 20 kHz eingestellt. Am SYNC.-Eingang darf kein Signal anliegen. Das Kabel K6 muß wieder auf der Zählerplatte befestigt werden.

REG 01

Das 1-kHz-Filter auf der Zählerplatte abgleichen, Trägerunterdrückung des SYNC.-Mischers abgleichen (Abschn. 5.4).

Taste 2 drücken

- b) Der Synthesizer wird auf 33 kHz eingestellt. Eingangsfrequenzunterdrückung des SYNC.-Mischers abgleichen (Abschn. 5.4).

REG 02

Taste 2 drücken

c) Der Synthesizer wird auf 45 kHz eingestellt. Zeitkonstante der Phasenregelung abgleichen (Abschnitt 5.4).

REG 03

### 5.2.5. Eingangsteil A/B

Die folgenden Testschritte prüfen die Verstärker der Eingangsteil-A/B-Platinen. Dazu sind die Ausgänge ZFA und ZFB des Grundgerätes mit einem Zweistrahloszillographen zu messen. Es müssen ungefähr folgende Spannungen gemessen werden:

Taste 2 drücken	10 mV <sub>SS</sub>	(V = 0 dB) ZVA	01
"	100 mV <sub>SS</sub>	(V = 20 dB) ZVA	02
"	1 V <sub>SS</sub>	(V = 40 dB) ZVA	03

Durch diesen letzten Tastendruck wird der TESTMODE beendet und das Programm normal fortgesetzt.

Falls das Testprogramm nicht mehr benötigt wird, bitte nicht vergessen, den Stecker 9a wieder in die ursprüngliche Stellung zurückzusetzen !

### 5.3. Instandsetzung Zählerplatte

#### 5.3.1. Quarzoszillator prüfen

Am St.8 bzw. B13.4 ist mit einem Frequenzzähler das 10 MHz TTL-Signal zu überprüfen und eventuell mit C55 auf 10 MHz  $\pm$ 100 Hz abzugleichen.

Mit einem Oszillographen sind folgende TTL-Signale zu prüfen:

B13.7	2 MHz
B12.9	80 kHz
B13.12	10 kHz
B7.5	1 kHz
B7.3	10 MHz

#### 5.3.2. Frequenzzähler-Vorverstärker prüfen

B23 entfernen, damit das Tiefpaßfilter R7/C4/T3 nicht vom Mikroprozessor eingeschaltet werden kann. Am SYNC.-Eingang mit Meßsender ein Signal mit 7 mV Pegel einspeisen.

Für beliebige Frequenzen zwischen 10 Hz und 50 MHz muß an St.4 ein TTL-Signal der eingespeisten Frequenz gemessen werden können.

Anmerkung: Die Empfindlichkeit des Zählervorverstärkers kann auch mit dem TESTMODE überprüft werden (Abschnitt 5.2.1).

### 5.3.3. Digitale Sektion des Zählers prüfen

Einmal pro Meßablauf gelangt das von B5 nach Tabelle 5-1 geteilte Eingangssignal auf den Ausgang des Multiplexers B6.5.

Weiterhin kann für Eingangsfrequenzen >25 kHz am Multiplexer B6.3 die ungeteilte Oszillatorfrequenz gemessen werden.

Für alle Eingangsfrequenzen  $f_e$  muß an B3.10 die Frequenz  $f_e+20$  kHz gemessen werden können.

Die Prüfung der Zählerkette B15...B17 geschieht folgendermaßen: Am SYNC.-Eingang eine Frequenz von 6 Hz, ca. 100 mV<sub>eff</sub> einspeisen. Für die Dauer von 167 ms muß dann an der Zählerkette

B15.5	(Q <sub>A</sub> )	die Frequenz	10	MHz
B15.9	(Q <sub>B</sub> )	" "	5	MHz
B15.2	(Q <sub>C</sub> )	" "	2,5	MHz
B15.12	(Q <sub>D</sub> )	" "	1,25	MHz
B16.9	(01)	" "	.	.
	.		.	.
B16.1	(012)			
B17.12	(00)			

usw. jeweils das halbierte vorhergehende Signal periodisch anliegen.

Liegt einer dieser Ausgänge konstant auf festem Potential ist entweder einer der Zählerbausteine B15...B17 oder einer der Datenbus-treiber B18...B20 defekt.

### 5.4. Instandsetzung der Synchronisation

Vorbereitung:

Einschub ZPV-E1 in das Grundgerät ZPV einsetzen und die Oszillatorplatte über die Adapterplatte anschließen. Auf der Zählerplatte den St.9a auf +5 V umstecken, wodurch das Testprogramm eingeschaltet wird. Die Frontplatte mit der Zählerplatte verbinden. Das Kabel K6 von der Oszillatorplatte am Eingang der Zählerplatte (St. 1) anschließen. TESTMODE bis Abschnitt 5.2.4 durchschalten.

Nach dem durchgeführten Test des Oszillators (OSZ) und Synthesizers (SYN) wird der Eingangsteil der Phasenregelung an der Zählerplatte abgeglichen. Dieser Abschnitt ist im ZPV-Anzeigefeld mit REG 01 signalisiert. Das Überlagerungssignal von der Oszillatorplatte (K6) dem Mischer an der Zählerplatte (St.3) zuführen. Oszilloskop am St.6 an der Zählerplatte anschließen. Trimpotentiometer R60 auf

linken oder rechten Anschlag drehen. Durch diese Maßnahme wird die Unterdrückung des vom Rechner auf 20 kHz eingestellten Signales stark vermindert. Die Spule L2 auf das Maximum (20 kHz) nach dem Oszilloskop abgleichen. Anschließend mit R60 die beste Unterdrückung des Überlagerungssignales nach dem Oszilloskop am St.6 (Minimum) abgleichen.

Nach weiterem Betätigen der Taste 2 "A-Ux10" an der Frontplatte wird REG 02 angezeigt. Am SYNC.-Eingang der Zählerplatte vom Meßsender 20 kHz mit einer Amplitude von 100 mV einspeisen. Die Überlagerungsfrequenz wurde vom Rechner auf 33 kHz eingestellt. Oszilloskop auf das 13-kHz-Signal am St.6 an der Zählerplatte synchronisieren und R61 auf das Minimum der Störmodulation abgleichen.

Im weiteren Testschritt (REG 03) wird die Oszillatorfrequenz (Synthesizerbereich) vom Rechner auf 45 kHz eingestellt und das Bandpaßfilter L2-C41 an der Zählerplatte ausgeschaltet. Die Meßsenderfrequenz auf 65 kHz mit einer Amplitude von 100 mV einstellen. Am Ausgang des B2.8 und B2.11 muß das begrenzte 20-kHz-Signal mit einer Amplitude von ca. 250 mV<sub>SS</sub> vorhanden sein. Am B4.3 muß das ZF-Signal mit der doppelten Frequenz und einer Amplitude von min. 2,5 V<sub>SS</sub>, am B4.14 das 40-kHz-Referenzsignal mit einer Amplitude von min. 3 V<sub>SS</sub> vorhanden sein. Am Ausgang des aktiven Bandpasses B3.12 muß die Amplitude 3,5 V<sub>SS</sub> erreichen. Zweikanaloszilloskop am B3.10 und St.2 anschließen. Die Senderfrequenz von 65 kHz bis ca. 46 kHz verändern, bis die Gleichspannung am B3.10 positiv wird. Dies soll bei einer Frequenz unterhalb 54 kHz erfolgen und die Spannung am St.2 darf sich nicht um mehr als 0,3 V verändern.

Nach dem durchgeführten Abgleich der Zählerplatte den St.9a wieder in die Ursprungsstellung umstecken (nur bei ausgeschaltetem Gerät). Das Gerät wieder einschalten. Vom Meßsender ein Signal mit einer Frequenz von 50 kHz und Amplitude von 100 mV am SYNC.-Eingang einspeisen. Am St.6 der Zählerplatte muß das umgesetzte 20-kHz-Signal mit einem Oszilloskop nachweisbar sein.

Den Spektrumanalysator über einen hochohmigen Tastkopf am B14.1 anschließen. Darstellungsfrequenzbereich von ca. 19 kHz...41 kHz einstellen. Der nachweisbare Pegel soll min. 1 µV betragen. L6 auf maximale Unterdrückung des 40-kHz- und L5 auf maximale Unterdrückung des 20-kHz-Signals abgleichen.

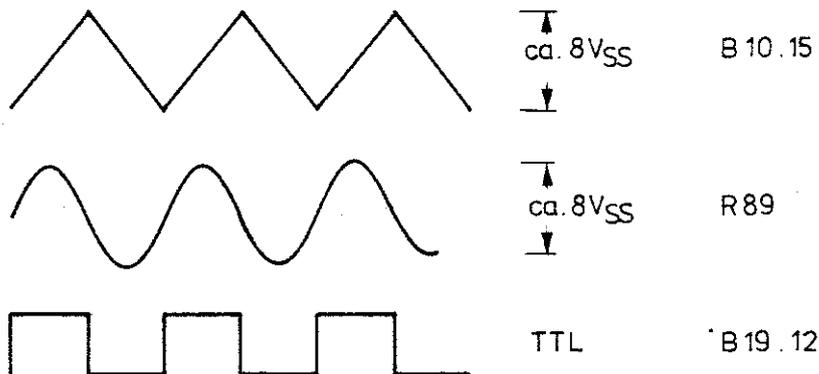
Am SYNC.-Eingang ein Signal von ca. 100 mV und Frequenz von 40 MHz einspeisen. Den Spektrumanalysator am St.6 an der Zählerplatte anschließen. Mit R88 an der Oszillatorplatte eine optimale Rauschunterdrückung in der 20-kHz-Nähe einstellen. Diese Einstellung kann ebenfalls am Ausgang der Oszillatorplatte (K7 bzw. K8) bei 40,02 MHz durchgeführt werden.

#### 5.5. Digitale Schnittstelle zum Mikroprozessor

Die digitale Schnittstelle zum Mikroprozessor kann nur mit der Signaturanalyse (siehe auch Beschreibung zum Grundgerät) überprüft werden. Dabei müssen an den zu prüfenden Bausteinen die Signaturen der Strömläufe mit den gemessenen Signaturen übereinstimmen.

## 5.6. Instandsetzung des digitalen Synthesizers

Bei richtiger Funktion des Synthesizers müssen am Ausgang folgende Signale gemessen werden können:



## 5.7. Abgleichanweisung Eingangsteil A/B

Nach größeren Reparaturen ist meist ein Neuabgleich des Einschubs nötig.

### 5.7.1. Mischersymmetrie (Signalunterdrückung bei 20 kHz)

Bei einer Eingangsfrequenz von 20 kHz beträgt die Oszillatorfrequenz 40 kHz und die Zwischenfrequenz ergibt sich aus der Differenzfrequenz, die beim Mischen beider Signale entsteht. Gleichzeitig gelangt ein Teil des Eingangssignals, das bei diesem Sonderfall gleiche Frequenz wie die Zwischenfrequenz hat, in den ZF-Verstärker. Damit dieses Signal keinen Meßfehler verursacht, muß das Eingangssignal durch ausreichende Mischersymmetrie so stark unterdrückt werden, daß es am Ausgang des Mixers nicht mehr stört. Die Signalsymmetrie des Mixers wird mit dem Widerstand R36 eingestellt, da die Signalunterdrückung fast nur vom Gleichspannungsanteil (Tastverhältnis) des Oszillatorsignals abhängt.

Es läßt sich eine Signalunterdrückung von 60 dB erzielen. Am einfachsten wird sie auf folgende Art gemessen:

In den Meßeingang 1 oder 8 ein 20 kHz Signal einspeisen (ca. 50 mV). In den SYNC.-Eingang 7 ebenfalls 20 kHz einspeisen, die automatische Amplitudenbereichswahl blockieren und am ZF-Ausgang an der Geräte-rückseite selektiv bei 20 kHz die Spannung messen.

Dann am SYNC.-Eingang die Frequenz auf 22 kHz verändern und wieder am ZF-Ausgang selektiv bei 20 kHz die Spannung messen. Das zweite Meßergebnis soll um 60 dB (mindestens aber 50 dB) kleiner sein.

### 5.7.2. Mischersymmetrie (Trägerunterdrückung)

Ähnlich wie unter 5.7.1 gelangt bei niedrigen Eingangsfrequenzen (kleiner 100 Hz) ein Rest der Oszillatorspannung über den Mischer in die ZF-Verstärker. Durch Abgleich der Trägerunterdrückung mit R34 wird der Trägerrest auf ein Minimum unterdrückt, das sich auch durch einen Rückgang des Eigenrauschens bei 10 Hz zeigt. Der Abgleich erfolgt am besten mit einem empfindlichen Oszillographen den man an St.4 bei der B-Platine (St.9 bei A) anschließt (1:1-Tastkopf verwenden). Die Triggerung erfolgt dabei auf das Oszillatorsignal (St.2). Das anfänglich sichtbare Rechtecksignal wird durch Abgleich mit R34 so lange verkleinert bis nur noch ein waagerechter Strich sichtbar ist. Die Frequenz am SYNC.-Eingang 7 soll dabei kleiner 100 Hz sein und in die Meßeingänge darf kein Signal eingespeist werden.

### 5.7.3. Schwingkreise

Die Spulen L3 und L4 werden bei einer Eingangsfrequenz des Einschubs zwischen 6 und 20 kHz bei einem Pegel von ca. 50 mV auf maximale Amplitudenanzeige am ZPV abgeglichen.

### 5.7.4. N-Pfadfilter

Bei einer Frequenz von 1 kHz am SYNC.-Eingang 7 und einem Signal von 50 mV/1 kHz am Meßeingang 1/8 wird die Amplitudenbereichautomatik blockiert. Dann wird das Signal vom Meßeingang weggenommen und wechselweise mit R68 und R69 auf Minimum am ZF-Ausgang abgeglichen. Mit eingeschalteter Amplitudenbereichsautomatik muß das Eigenrauschen zwischen 50 Hz und 3 kHz unter 3  $\mu$ V liegen. Die Messung erfolgt selektiv am ZF-Ausgang.

### 5.7.5. Grundverstärkung

Mit R66 wird die Grundverstärkung des Einschubs eingestellt. Dazu wird bei 100 kHz exakt 50 mV in die Messeingänge 1 oder 8 eingespeist und mit R66 die Amplitudenanzeige auf 50 mV abgeglichen.

### 5.7.6. Absolutfrequenzgang

Der Frequenzgang wird mit der Spule L5 abgeglichen. Die Meßbedingungen sind die gleichen wie bei der Überprüfung der Solleigenschaften (Abschnitt 3.2.1).

### 5.7.7. Differenzfrequenzgang

Es gelten die gleichen Meßbedingungen wie bei der Überprüfung der Solleigenschaften (Abschnitt 3.2.2). Da die Forderungen an den Differenzfrequenzgang schärfer sind als an den Absolutfrequenzgang werden die beiden Meßkanäle durch Abgleich mit L5 einander angeglichen.

#### 5.7.8. Phasengang

Der Phasengang läßt sich mit dem Kondensator C70 beeinflussen. Es wird der Meßaufbau wie bei der Überprüfung der Solleigenschaften (Abschnitt 3.2.3) verwendet und auf minimalen Phasengang abgeglichen.

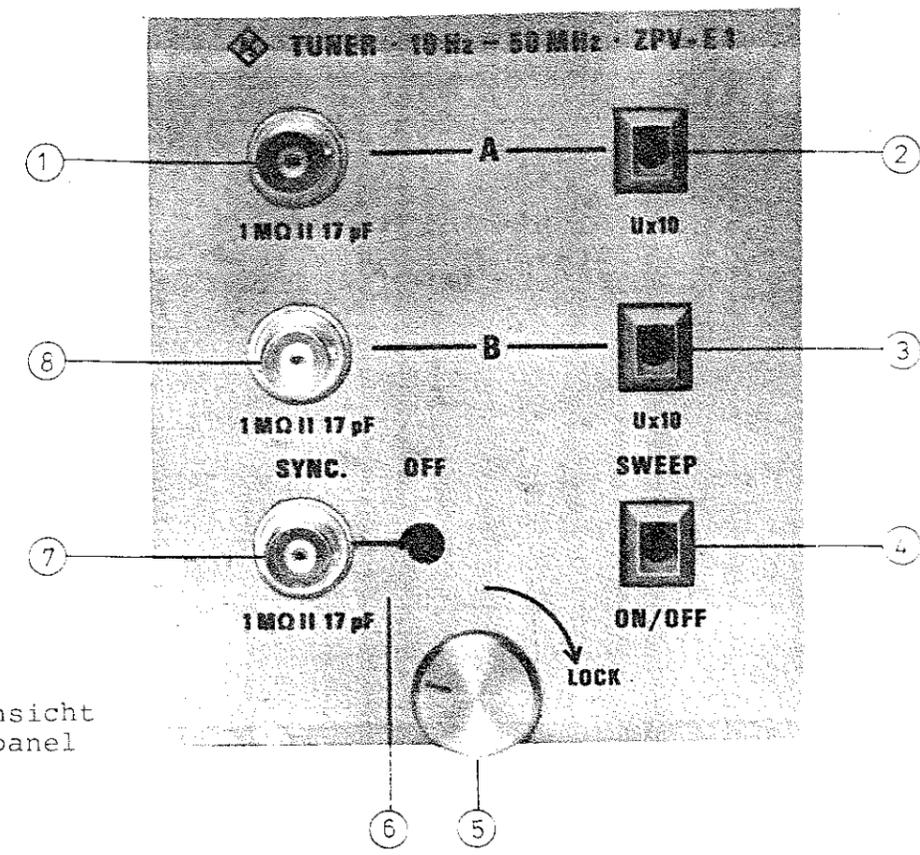
#### 5.7.9. 20-dB-Vorteiler

Meßaufbau wie bei Überprüfung für pegelabhängige Phasenfehler (Abschnitt 3.2.4) verwenden. Meßfrequenz 45 MHz wählen. Pegel mit der Eichleitung zwischen 50 mV und 500 mV umschalten. Mit C24 die Anzeigenänderung auf 20 dB einstellen. Dabei darauf achten, daß die im Datenblatt angegebenen Werte hinsichtlich pegelabhängiger Phasenfehler eingehalten werden. Anschließend Ergebnis bei anderen Frequenzen überprüfen.

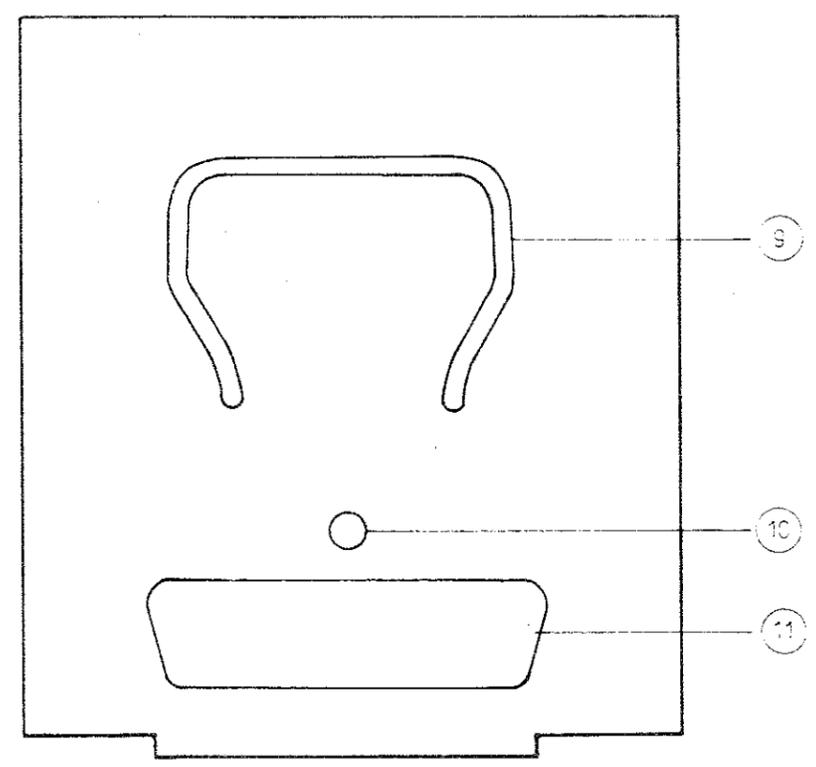


**ROHDE & SCHWARZ**  
MÜNCHEN

Bilder  
Figures



Frontansicht  
Front panel



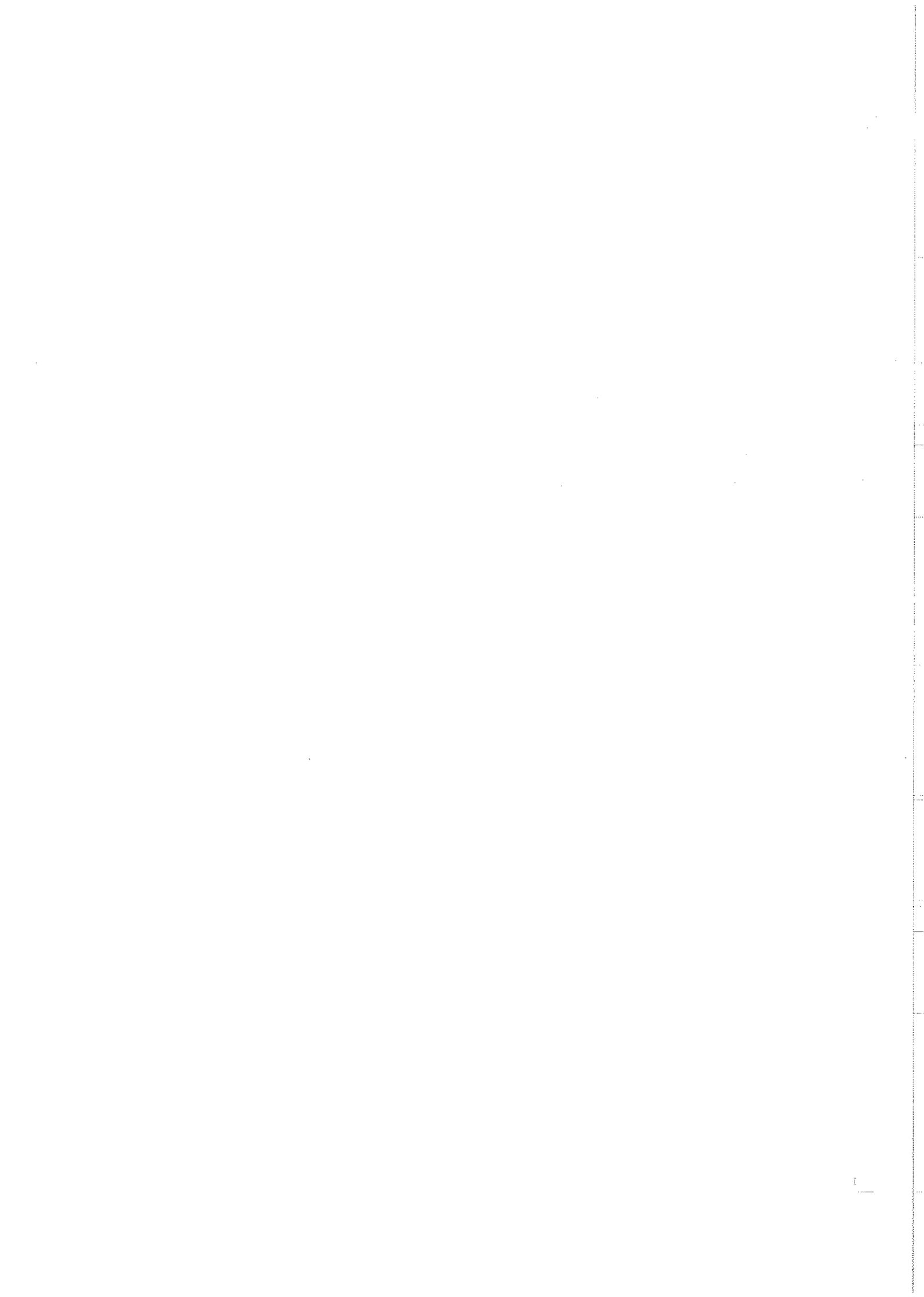
Rückansicht  
Rear panel

Bild 2-4 Bedienbild  
Fig. 2-4 Operating controls



ROHDE & SCHWARZ  
MÜNCHEN

Schalteillisten  
numerisch geordnet  
Parts lists  
in numerical order



## R&S - SCHLÜSSELLISTE

Die R&S-Schaltteillisten nennen in der Spalte „Benennung / Beschreibung“ die technischen Daten der Bauelemente in Kurzform. Die Art des Bauelements (z. B. Schicht-, Draht-Widerstand usw.) beschreiben die 2 Kennbuchstaben vor der „Benennung“ (evtl. auch vor der Sachnummer“), die nachfolgend erklärt werden. In Ersatzteil-Bestellungen an R&S ist stets die Angabe der vollständigen Sachnummer erforderlich.

## R&S KEY LIST

The R&S Parts Lists give the technical data of the components in short form in the column "Benennung / Beschreibung" (designation). The type of component (e.g. depos.-carbon resistor, wire-wound resistor etc.) is indicated by 2 identification letters before the designation, possibly also before the "Sachnummer" (order number), which are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

Kennbuchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
AD	Diode, Gleichrichter	AD	Diode, rectifier
AE	Spezialdiode, z. B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	AE	Diode (special), e.g. tunnel diode, varactor, Zener diode
AF	Fotoelement, z. B. Foto-Diode, -widerstand, Leuchtdiode	AF	Light-sensitive component, e.g. resistor, diode; LED
AG	Gleichrichter, z. B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	AG	Rectifier, e.g. thyristor, triac, selenium rectifier
AK	Kleinsignal-Transistor	AK	Low-power transistor
AL	Leistungs-Transistor	AL	High-power transistor
AM	Spezial-Transistor, z. B. FET, MOSFET	AM	Transistor (special), e.g. FET, MOS-FET
AP	Peltier-, Hall-Element	AP	Peltier element, Hall element
AR	Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	AR	Valve for receiver, amplifier, rectifier
AS	Spezialröhre, z. B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator	AS	Valve (special), e.g. for transmitter; barretter, ballast valve
AT	Katodenstrahlröhre, z. B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigeröhre	AT	Cathode-ray tube, e.g. picture tube, digital indicator tube
AW	Spannungs- oder temperaturabhängiger Widerstand	AW	Voltage- or temperature-dependent resistor
BC	Integr. Schaltkreis (Microcomp.)	BC	Integrated circuit (microcomputer)
BD	R&S - Dünnschichtschaltung	BD	R&S - thinfilm circuit
BG	Gerätebaugruppe	BG	Subassembly
BJ	Integr. Schaltkreis (Interface)	BJ	Integrated circuit (interface)
BK	Kernspeicher	BK	Core memory, magnetic memory
BL	Log. Schaltkreis z. B. Flop, Gatter, Counter	BL	Logic circuit, e.g. DTL, TTL, ECL, C-MOS
BM	Baustein, z. B. Mischer, Tuner	BM	Hybrid module, e.g. mixer, tuner
BO	Operationsverstärker	BO	Operational amplifier
BP	Anzeigeinheit, Optokoppler	BP	Display section, opto coupler
BS	Ansteuerbaustein	BS	Decoder / driver
BV	Stromversorgung, Übersp.-Schutz	BV	Power pack, protective circuit
CB	Bypass-, Durchf.-Kondensator	CB	Bypass capacitor, feed-through capacitor
CC	Keramischer Kondensator	CC	Ceramic capacitor
CD	Drehkondensator	CD	Variable capacitor
CE	Elektrolyt-Kondensator	CE	Electrolytic capacitor
CG	Glimmer-Kondensator	CG	Mica capacitor
CH	Sperrschichtkondensator	CH	Semiconductor capacitor
CK	Kunststoff-Kondensator	CK	Synthetic-foil capacitor
CL	Ker. Hochsp.-Kondensator	CL	HV capacitor (ceramic)
CM	Metallpapier-Kondensator	CM	MP capacitor
CN	Kondensatornetzwerk	CN	Capacitor network
CP	Papier-Kondensator	CP	Paper capacitor
CS	Störschutz-Kondensator	CS	Interference-suppression capacitor
CT	Trimmkondensator	CT	Trimmer capacitor
CV	Vakuum-Kondensator	CV	Vacuum capacitor

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Verweigerung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



2 CA-3/77  
R 29500  
Blatt 7

Kennbuchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
DD	Schalt- und Wickeldrähte	DD	Hook-up or winding wire
DF	Flachleitung, Litze	DF	Flat multiple line, stranded wire
DG	Abgeschirmte Leitung	DG	Shielded line
DH	Koaxialkabel	DH	Coaxial line
DL	HF-Litze	DL	Litz wire
DM	Schallitze	DM	Stranded wire
DN	Antennenstab	DN	Antenna rod
DS	Isol. Leitung mit Stecker	DS	Insulated cable with plug
EB	Blei-/NC-Akku, Batterie	EB	Lead or alkaline accumulator, battery
EF	Glühlampe, Leuchte	EF	Incandescent lamp, pilot lamp
EG	Glimmlampe	EG	Glow lamp
EK	Kontakt-Streifen,-Feder	FK	Contact clip, contact spring
EL	Lautspr., Kopfhörer, Mikrofon	EL	Loudspeaker, headphones, microphone
EM	Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem	EM	Motor, lifting magnet, synchro system
EO	Oszillator, z. B. Quarzoszillator	EO	Oscillator, e. g. crystal oscillator
EP	Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator	EP	Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator
EQ	Schwing-/Filter-Quarz	EQ	Oscillator or filter crystal
ER	Resonator	ER	Resonator
ES	Passive SHF-Bauteile	ES	Passive SHF components
ET	Thermostat	ET	Thermostat
EV	Lüfter	EV	Ventilator
FA	Dezifix/Prezifix A	FA	R&S coaxial connector
FB	Dezifix B	FB	R&S coaxial connector
FC	Dezifix C	FC	R&S coaxial connector
FD	Dezifix D	FD	R&S coaxial connector
FE	Dezifix E/F/J	FE	R&S coaxial connector
FG	Koax-Umrüstsatz	FG	Coaxial screw-in assembly
FH	Koax-Übergang auf Fremdsystem	FH	Coaxial adaptor
FJ	BNC-Systemteil	FJ	BNC screw-in assembly
FK	Koax-UHF-Systemteil	FK	Coaxial UHF screw-in assembly
FM	Mehrfachstecker, Buchsenleiste	FM	Multipoint connector
FN	Netz-Steckverbindung	FN	AC-supply connector
FO	Runde Mehrfach-Steckverbindung	FO	Round multipoint connector
FP	Druckschalt-Steckverbindung	FP	Multipoint connector for PC boards
FR	Fassung für Lampen, Sicherung, usw.	FR	Socket for lamp, fuse, etc.
FT	Schwachstrom-Steckverbindung	FT	LV plug and socket
FU	Hochsp.-Steckverbindung	FU	HV plug and socket
FV	Verbinder (z. B. AMP)	FV	Push-on connector
JB	Zeiger-Thermometer	JB	Pointer-type thermometer
JD	Drehspul-Anzeigeeinstrument	JD	Moving-coil meter
JE	Dreheisen-Anzeigeeinstrument	JE	Moving-iron meter
JF	Frequenz-Anzeigeeinstrument	JF	Frequency meter
JG	Spannungs-Anzeigeeinstrument	JG	Moving-coil meter with rectifier
JH	Betriebsstundenzähler	JH	Operating-hours counter
JJ	Impulszähler	JJ	Pulse counter
JK	Abstimmanzeiger	JK	Tuning indicator



Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Kennbuchst.	Art des Bauelements	Identif.-letter	Type of component
JM	Mechanisches Zählwerk	JM	Mechanical counter
JP	Projektions-Instrumente (Leuchtziffer)	JP	Panel meters
JQ	Leuchtziffern-Anzeigeeinstrument	JQ	Digital display
JS	Registrierendes Anzeigeeinstrument, Spiegelgalvanometer	JS	Recording meter, reflecting galvanometer
JU	Uhrwerk	JU	Clockwork
JW	Elektrodyn. Anzeigeeinstrument	JW	Electrodynamic meter
LC	Keramische Spule	LC	Ceramic coil
LD	Netz-, HF-Drossel, Df-Filter	LD	Choke, lead-through filter
LE	Einzelkreise, Bandfilter	LE	Single tuned circuit, bandpass filter
LP	Permanentmagnet	LP	Permanent magnet
LT	Netztransformator	LT	Power transformer
LU	NF-Übertrager	LU	AF transformer
LV	Variometer	LV	Variometer
RD	Drahtwiderstand	RD	Wire-wound resistor
RF	Kohleschicht-Widerstand	RF	Carbon-film resistor
RG	Metallglasur-Widerstand	RG	Metal-coated resistor
RJ	Metalloxyd-Widerstand	RJ	Metal-oxide resistor
RL	Metallfilm-Widerstand	RL	Metal-film resistor
RM	Widerstandsdraht	RM	Resistance wire
RN	Widerstandsnetzwerk	RN	Resistor network
RR	Draht-Potentiometer	RR	Wire-wound potentiometer
RS	Schicht-Potentiometer	RS	Carbon-film potentiometer
RT	Dämpfungsglied	RT	Attenuator
RV	Drahtwiderstand mit Abgriff	RV	Wire-wound resistor, tapped
RW	Wendelpotentiometer	RW	Helical potentiometer
SB	Drucktastenschalter	SB	Pushbutton switch
SD	Drehschalter	SD	Rotary switch
SF	Kontaktfeder, Schaltbuchse	SF	Spring contact
SH	HF-Koaxialschalter	SH	Coaxial RF switch
SK	Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter	SK	Toggle switch, slide switch
SL	Leistungsschalter Netz/HF	SL	AC supply switch, high-power RF switch
SM	Mikroschalter	SM	Microswitch
SN	Elektromagnet, Relais	SN	Electromagnetic relay
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	SP	Power relay, air-type contactor
SR	Reedrelais	SR	Reed relay
SS	Sicherung, Schutzschalter	SS	Fuse, automatic cut-out
ST	Thermoschalter	ST	Thermal circuit breaker
SU	Überspannungs-Ableiter	SU	Arrester
SW	Wechselrichter	SW	Inverter (DC-AC)
SZ	Zeitschalter	SZ	Time switch
VK	Klemme, Klemmleiste	VK	Clamp, terminal strip



**Anmerkung/Note:**

Die Wertangabe der weitgehend miniaturisierten Bauelemente erfolgt überwiegend durch Farbkennzeichnungen, deren Bedeutung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann.

The electrical values of the largely miniaturized components are mainly identified by a colour code, the meaning of which can be taken from the table below.

**Farbcode für Widerstände und Kondensatoren / Colour code for resistors and capacitors**

Farbe	A	B	C	D	Anordnungsbeispiele für		Definitionen*
					Widerstände (R)	Kondensat (C)	
Schwarz/Black	-	0					<p>Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl / Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit;</p> <p>Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl / Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit;</p> <p>Kennzeichen C (Punkt/ 3. Farbring) = 3. Zahl = Zahl der Nullen / Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeroes;</p> <p>Kennzeichen D (Punkt/ 4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in % (Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet <math>\pm 20\%</math>.)</p> <p>Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in % (with no D marking: tolerance = <math>\pm 20\%</math>)</p> <p>Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt. / The absence of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information.</p> <p>* siehe auch DIN 41 429 und DIN 40825 / see also IEC publication 62-1952 and 62-1968.</p>
Braun/Brown	1	1	0	$\pm 1\%$			
Rot/Red	2	2	00	$\pm 2\%$			
Orange	3	3	000				
Gelb/Yellow	4	4	0000				
Grün/Green	5	5	00000	$\pm 0,5\%$			
Blau/Blue	6	6	000000				
Violett	7	7	-				
Grau/Gray	8	8	-				
Weiß/White	9	9	-				
Gold	-	-	-	$\pm 5\%$			
Silber/Silver	-	-	-	$\pm 10\%$			
Ohne Farbe/No colour	-	-	-	$\pm 20\%$			



Kennzeichen	AZ Datum	Schnellteiliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
					14 0381 ZPV-E1 TUNER 10HZ-50MHZ Z
Benennung / Beschreibung					
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303.0510 S		303.0510.01	enthalten in
BU1		FP BUCHSENLEISTE 26POL. BERG BUICKI65349-009	FP 239-5063	303.1652	
BU2		FP DIREKT 48-POLIG KLARBEIL 30R03.2111.48	FP 087-0689	303.1630	
BU3		FP DIREKT 48-POLIG KLARBEIL 30R03.2111.48	FP 087-0689	303.1630	
BU4		FP DIREKT 48-POLIG KLARBEIL 30R03.2111.48	FP 087-0689	303.1630	
BU5		FP DIREKT 48-POLIG KLARBEIL 30R03.2111.48	FP 087-0689	303.1630	
BU11		FP BUCHSE VERTIKAL P.V-1P	FP 278-5577	303.1630	
BIS					
BU30		FP BUCHSE VERTIKAL P.V-1P	FP 278-5577	303.1630	
D1		LD 38 DB BEI 10GHZ 1750PF ERIE 1214-001	LD 037-8011	303.1630	
D2		LD 38 DB BEI 10GHZ 1750PF ERIE 1214-001	LD 037-8011	303.1630	
K1		KABEL Z	303-1681	303.1630	
K2		KABEL Z	303-1698	303.1630	
K3		KABEL Z	303-1752	303.0640.01	
K4		KABEL Z	303-1769	303.0640.01	
K5		KABEL Z	303-1800	303.0640.01	
ST1		FM STECKERL. 32POL+4K0AX. CANNON BDM-36M4P	FM 018-6452	303.1652	
Y1		ANZEIGEPLATTE Z	303.1217	303.0640.01	
Y2		ZAEHLERPLATTE Z	303-1275	303.0510.01	
Y3		OSZILLATORPLATTE Z	303-1417	303.0510.01	
Y4		EINGANGSTEIL A Z	303-1517	303.0510.01	
Y5		EINGANGSTEIL B Z	303-1575	303.0510.01	
Y6		INTERFACEPLATTE Z	303-1600	303.0510.01	
					- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung untersagt.

Kennzeichen	AZ Datum	Schnellteiliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	
					03 0380 ANZEIGEPLATTE Z
Benennung / Beschreibung					
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303.1217 S		303.1217	enthalten in
C1		CE 4,7UF+-20X10V 5X 4X 7 E80-TANTAL TA-ELKOETRI,4,7/10	CE 022-8056	303.1217	
C2		CC 10MF-20+50X7X8R6000 THOMSON COX7677/10000/PF-20+5	CC 087-7525	303.1217	
GL1		ENTHALTEN IN		303.1217	
GL2		ENTHALTEN IN		303.1217	
GL3		ENTHALTEN IN S1, S2, S3		303.1217	
GL4		AF 5082-4655 LED 3X5 ROT HEWLETT 5082-4655	AF 092-8710	303.1217	
R1		RF 0,25W 1KOHM +-5%	RF 069-1029	303.1217	
R2		DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1029	303.1217	
R3		DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-2219	303.1217	
R4		DRALORIC LCA0207/+-5X220	RF 069-2219	303.1217	
R5		DRALORIC LCA0207/+-5X220	RF 069-2219	303.1217	
R6		DRALORIC LCA0207/+-5X220	RF 069-2219	303.1217	
S1		SB TASTER GRAU MIT LED GN	SB 303.1246	303.1217	
S2		PREH R&S-ZCHNG.303.1246	SB 303.1246	303.1217	
S3		PREH R&S-ZCHNG.303.1246	SB 303.1246	303.1217	
ST6		PREH R&S-ZCHNG.303.1246 STECKEREINHEIT Z	303.1230	303.1217	
					- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne schriftliche Genehmigung untersagt.

Kennzeichen	AZ Datum	Schaltteilleiste für	AZ Datum	Schaltteilleiste für	Sachnummer		Blatt Nr.
					Z	SA	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ MÜNCHEN</b>							
14 0381 ZAEHLERPLATTE							
Benennung / Beschreibung							
BU7		FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003		FP 491-7042		303-1275	2
BU8		FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003		FP 491-7042		303-1275	
BU9A		FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003		FP 491-7042		303-1275	
BU9B		FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003		FP 491-7042		303-1275	
C1		CC 470NF+-10X50VK1200VIEL AEROVOX CKR068X474KL		CC 068-4082		303-1275	
C3		CC 820PF+-10X44XR2000 DRALORIC EDP44X582010XR2000		CC 087-7025		303-1275	
C4		CC 22NF+-10X100VK1200VIE AEROVOX CKR068X223KL		CC 084-5473		303-1275	
C5		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C6		CE 47 UF+-20X 6V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA/ELKOETR247/6		CE 022-8040		303-1275	
C7		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C8		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C9		CE 100NF+-10X100V K1200VIE SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C10		CC 100NF+-10X100V K1200VIE AEROVOX CKR068X473KL		CC 092-0777		303-1275	
C11		CC 47NF+-10X100V K1200VIE AEROVOX CKR068X473KL		CC 068-4076		303-1275	
C12		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C13		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C14		CC 47NF+-10X100V K1200VIE AEROVOX CKR068X473KL		CC 068-4076		303-1275	
C15		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C16		CE 100UF-10+100X 6V 9X13 SIEMENS 841316-A2107-Z		CE 022-7514		303-1275	
C17		CC 10NF-20+50X7X8R6000 THOMSON COX767/1000U/PF-20+5		CC 087-7525		303-1275	
C18		CE 47 UF+-20X 6V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA/ELKOETR247/6		CE 022-8040		303-1275	
C19		CE 10 UF+-20X16V 7X 4X 8 ERO-TANTAL TA-ELKOETR2-10/15		CE 022-8085		303-1275	
C20		CE 2,2UF+-20X20V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20		CE 022-8104		303-1275	
C22		CC 10NF-20+50X7X8R6000 THOMSON COX767/1000U/PF-20+5		CC 087-7525		303-1275	
C23		CC 100NF+-10X100V K1200VIE AEROVOX CKR068X104KL		CC 060-1149		303-1275	
C24		CE 2,2UF+-20X20V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20		CE 022-8104		303-1275	
C25		CC 10NF-20+50X7X8R6000 THOMSON COX767/1000U/PF-20+5		CC 087-7525		303-1275	
C26		CE 22 UF+-20X16V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15		CE 022-8091		303-1275	

Diese Unterlage ist unter Eigentum, Verwertung und anderen Schutzpflichten

FR 005.0026.0079

Kennzeichen	AZ Datum	Schaltteilleiste für	AZ Datum	Schaltteilleiste für	Sachnummer		Blatt Nr.
					Z	SA	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ MÜNCHEN</b>							
14 0381 ZAEHLERPLATTE							
Benennung / Beschreibung							
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303-1275 S				303-1275	1
B1		BL MC10116L 3/L-RECEIVER MOTOROLA MC10116L		BL 282-3275		303-1275	
B2		BL MC10115L 4XLIN-RECEIV MOTOROLA MC10115L		BL 302-5831		303-1275	
B3		BO MC1496L MOD-DEMULAT. MOTOROLA IC-MC1496L		BO 473-9024		303-1275	
B4		BJ TL604CP 2KAN-MOS-SCH. TEXAS TL604CP		BJ 300-6199		303-1275	
B5		BL SN74LS393N 2XBIN-ZAEHL TEXAS SN74LS393N		BL 300-6982		303-1275	
B6		BL SN74S151N 8:1-MULT1PL- TEXAS SN74S151N		BL 303-1446		303-1275	
B7		BL SN74S157N 4XMUX 2 ZU 1 TEXAS SN74S157N		BL 303-1346		303-1275	
B8		BL SN74LS73N 2/JK-FLIPFL- TEXAS IC-SN74LS73N		BL 266-7928		303-1275	
B10		PL SN74S08N 4/2INP-AND-O. TEXAS SN74S08N		PL 303-1330		303-1275	
B12		BL SN74LS390N 2XDEC-COUNT TEXAS SN74LS390N		BL 300-6760		303-1275	
B13		TEXAS SN74LS390N 2XDEC-COUNT TEXAS SN74LS390N		BL 300-6760		303-1275	
B14		TEXAS SN74LS293N 4BIT-ZAEHL- TEXAS SN74LS293N		BL 291-4341		303-1275	
B15		BL SN74S197N 4BIT-COUNTER TEXAS SN74S197N		BL 334-3570		303-1275	
B16		BL C64040BE 12BIT-COUNTER RCA ICC64040BE		BL 086-7180		303-1275	
B17		BL C64042BE 7BIT-COUNTER RCA ICC64042BE		BL 086-7115		303-1275	
B18		RL SN74LS244N 8XBUS-TREIB TEXAS SN74LS244N		BL 092-8984		303-1275	
B19		TEXAS SN74LS244N 8XBUS-TREIB TEXAS SN74LS244N		BL 092-8984		303-1275	
B20		BL SN74LS244N 8XBUS-TREIB TEXAS SN74LS244N		BL 092-8984		303-1275	
B21		BL SN74LS00N 4/2INP-NAND TEXAS IC-SN74LS00N		BL 266-6641		303-1275	
B22		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N		BL 214-8998		303-1275	
B23		BL SN74273N 8BIT-D-REGIST TEXAS SN74273N		BL 335-8500		303-1275	
B24		BL SN74LS244N 8XBUS-TREIB TEXAS SN74LS244N		BL 092-8984		303-1275	
B25		BL SN74LS42N 1AUFL-DECOD- TEXAS IC-SN74LS42N		BL 244-8509		303-1275	
B26		BL SN74LS42N 4/10DECODER TEXAS SN74LS42N		BL 290-8620		303-1275	
B27		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N		BL 214-8998		303-1275	
BU4		FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003		FP 491-7042		303-1275	
BU6		FR JC-FASSUNG 16 POLIG EURO-DIP BU160Z		FR 249-6091		303-1275	

Diese Unterlage ist unter Eigentum, Verwertung und anderen Schutzpflichten

FR 005.0026.0079

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafelteile für	Sachnummer	Blatt Nr.
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN				
Benennung / Beschreibung				
C59	THOMSON	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C60	THOMSON	CC 22 UF-20X16V 7X 5X11	CE 022-8091	303.-1275
C61	ROEDERST	CC 100NF+-10X100V K1200VI	CC 060-1149	303.-1275
C62	ROEDERST	CC 220NF+-10X50V7K1200VIE	CC 084-5515	303.-1275
B18	AEROVOX	CC 10PF+-0,25PF5K6P100	CC 087-6293	303.-1275
C68	DRALORIC	CC 10PF+-0,25PF5K6P100	CC 087-6293	303.-1275
C74	DRALORIC	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C75	THOMSON	CC 22UF -10+100X40V 9X13	CE 022-7572	303.-1275
C76	SIEMENS	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C77	THOMSON	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C78	THOMSON	CC 1,2NF+-10X4X5R2000	CC 087-7031	303.-1275
C79	DRALORIC	CC 150PF+-2X6X9N150	CC 087-6735	303.-1275
C80	DRALORIC	CC 10NF+-5X6X3V5RM	CK 099-2869	303.-1275
C81	WIMA	CC 100NF+-10X100V K1200VI	CC 060-1149	303.-1275
C82	AEROVOX	CC 100NF+-10X100V K1200VI	CC 060-1149	303.-1275
C83	AEROVOX	CC 2,2UF+-20X220V 5X 4X 7	CE 022-8104	303.-1275
C84	ERO-TANTAL	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C85	THOMSON	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
B19	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275	303.-1275
C48	THOMSON	CC 1NF+-10X63V K2000	CC 022-0784	303.-1275
C49	DRALORIC	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C50	THOMSON	CC 47UF -10+100X16V 9X13	CE 022-7543	303.-1275
C51	ROEDERST	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C52	DRALORIC	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C53	DRALORIC	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C54	DRALORIC	CC 22PF+-2X6X9P100	CC 087-6335	303.-1275
C55	DRALORIC	CT 24PF N1500 LIEG-ABGL.	CT 069-0568	303.-1275
C56	STETTNER	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C57	DRALORIC	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C58	DRALORIC	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne unsere Genehmigung ausdrücklich untersagt.

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafelteile für	Sachnummer	Blatt Nr.
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN				
Benennung / Beschreibung				
C27	THOMSON	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C28	CE 22 UF-20X16V 7X 5X11	CE 022-8091	303.-1275	303.-1275
C29	ERO-TANTAL	CC 100NF+-10X100V K1200VI	CC 060-1149	303.-1275
C30	AEROVOX	CC 220NF+-10X50V7K1200VIE	CC 084-5515	303.-1275
C31	AEROVOX	CC 10PF+-0,25PF5K6P100	CC 087-6293	303.-1275
C32	DRALORIC	CC 10PF+-0,25PF5K6P100	CC 087-6293	303.-1275
C33	DRALORIC	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C34	THOMSON	CC 22UF -10+100X40V 9X13	CE 022-7572	303.-1275
C35	SIEMENS	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
B18	THOMSON	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C38	THOMSON	CC 1,2NF+-10X4X5R2000	CC 087-7031	303.-1275
C39	DRALORIC	CC 150PF+-2X6X9N150	CC 087-6735	303.-1275
C40	DRALORIC	CC 10NF+-5X6X3V5RM	CK 099-2869	303.-1275
C41	WIMA	CC 100NF+-10X100V K1200VI	CC 060-1149	303.-1275
C42	AEROVOX	CC 100NF+-10X100V K1200VI	CC 060-1149	303.-1275
C43	AEROVOX	CC 2,2UF+-20X220V 5X 4X 7	CE 022-8104	303.-1275
C44	ERO-TANTAL	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C45	THOMSON	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
B19	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275	303.-1275
C48	THOMSON	CC 1NF+-10X63V K2000	CC 022-0784	303.-1275
C49	DRALORIC	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275
C50	THOMSON	CC 47UF -10+100X16V 9X13	CE 022-7543	303.-1275
C51	ROEDERST	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C52	DRALORIC	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C53	DRALORIC	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C54	DRALORIC	CC 22PF+-2X6X9P100	CC 087-6335	303.-1275
C55	DRALORIC	CT 24PF N1500 LIEG-ABGL.	CT 069-0568	303.-1275
C56	STETTNER	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C57	DRALORIC	CC 330PF+-2X6X9N750	CC 087-6964	303.-1275
C58	DRALORIC	CC 10NF-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303.-1275

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne unsere Genehmigung ausdrücklich untersagt.

Kennzeichen	AZ Datum	Scheitelliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN					
AZ Datum Scheitelliste für 14 0381 ZAEHLERPLATTE					
Benennung / Beschreibung					
GL4	AE BZX55/CSV1	0,5M Z-D1	AE 012-2449	303-1275	5
GL5	AE BZX55/C10	0,5M Z-D1	AE 012-2510	303-1275	5
GL6	AE 5082-2800	SCHOTTKY-D1-HEWLETT	AE 012-9066	303-1275	5
B1S GL9	AE 5082-2800	SCHOTTKY-D1-HEWLETT	AE 012-9066	303-1275	5
K1	KABEL	Z	303-1369	303-1275	5
L1	LD 0,33UH10X0	220HMO,780A	LD 067-2805	303-1275	5
L2	DELEVAN	DROSSEL1025--08	303-1352	303-1275	5
L3	SPULE	Z	LD 067-2828	303-1275	5
L4	DELEVAN	DROSSEL1025-12	LD 067-2928	303-1275	5
L5	DELEVAN	DROSSEL1025-32	LD 026-4184	303-1275	5
L6	DELEVAN	DROSSEL1025-44	LD 067-2992	303-1275	5
L7	DELEVAN	DROSSEL1025-46	LD 026-4184	303-1275	5
L8	DELEVAN	DROSSEL1025-48	LD 067-3001	303-1275	5
L9	DELEVAN	DROSSEL1025-48	LD 026-4184	303-1275	5
L10	DELEVAN	DROSSEL1025-44	LD 067-2970	303-1275	5
L11	DELEVAN	DROSSEL1025-42	LD 067-2886	303-1275	5
Q1	EW 10,000MHZ	CL30 HC-18/U	055-6746	303-1275	5
R1	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 069-1012	303-1275	5
R2	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RF 069-1035	303-1275	5
R3	DRALORIC	LCA0207/+5X10K	RF 069-1058	303-1275	5
R4	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0M	RF 069-8217	303-1275	5
R5	DRALORIC	LCA0207/+5X820	RF 069-1812	303-1275	5
R6	DRALORIC	LCA0207/+5X180	RF 069-2702	303-1275	5
R7	DRALORIC	LCA0207/+5X27	RF 069-1012	303-1275	5
R9	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 069-6820	303-1275	5
R10	DRALORIC	LCA0207/+5X6,8K	RF 069-1029	303-1275	5
R11	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0K	RF 069-1029	303-1275	5

Diese Urliste ist unter Ergänzung, Veränderung und schadenstragender Umänderung an anderer Stelle zu verwenden.

RF 069-0028-0078

Kennzeichen	AZ Datum	Scheitelliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN					
AZ Datum Scheitelliste für 14 0381 ZAEHLERPLATTE					
Benennung / Beschreibung					
B1S R15	RF 0,25M	1KOHM +-5X	RF 069-1029	303-1275	6
R16	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0K	RF 069-5618	303-1275	6
B1S R19	RF 0,25M	560 OHM +-5X	RF 069-5618	303-1275	6
R20	DRALORIC	LCA0207/+5X560	RF 069-1012	303-1275	6
R21	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 069-1012	303-1275	6
R22	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 069-2219	303-1275	6
R23	DRALORIC	LCA0207/+5X220	RF 069-2219	303-1275	6
R24	DRALORIC	LCA0207/+5X220	RF 069-1012	303-1275	6
R25	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 069-1012	303-1275	6
R26	DRALORIC	LCA0207/+5X100	RF 069-1029	303-1275	6
R27	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0K	RF 069-1029	303-1275	6
R28	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0K	RF 069-1029	303-1275	6
R29	DRALORIC	LCA0207/+5X1,0K	RF 069-5618	303-1275	6
R30	DRALORIC	LCA0207/+5X560	RF 069-5618	303-1275	6
R31	DRALORIC	LCA0207/+5X560	RF 069-5618	303-1275	6
R32	DRALORIC	LCA0207/+5X560	RF 069-3915	303-1275	6
R33	DRALORIC	LCA0207/+5X390	RF 069-2219	303-1275	6
R34	DRALORIC	LCA0207/+5X220	RF 069-3909	303-1275	6
R35	DRALORIC	LCA0207/+5X39	RF 069-2219	303-1275	6
R36	DRALORIC	LCA0207/+5X220	RF 069-4711	303-1275	6
R39	DRALORIC	LCA0207/+5X470	RF 069-5601	303-1275	6
R40	DRALORIC	LCA0207/+5X56	RF 069-1841	303-1275	6
R41	DRALORIC	LCA0207/+5X180K	RF 069-8200	303-1275	6
R42	DRALORIC	LCA0207/+5X82	RF 069-1529	303-1275	6
R43	DRALORIC	LCA0207/+5X1,5K	RF 069-3915	303-1275	6
R44	DRALORIC	LCA0207/+5X390	RF 069-2231	303-1275	6
R45	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 069-2231	303-1275	6
R46	DRALORIC	LCA0207/+5X22K	RF 069-1212	303-1275	6

Diese Urliste ist unter Ergänzung, Veränderung und schadenstragender Umänderung an anderer Stelle zu verwenden.

RF 069-0028-0078



Kurzzeichen	AZ Datum	Scheiteliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN	07 0880	OSZ ILLATORPLATTE	Z	303.1417	1
Benennung / Beschreibung			Sachnummer		enthalten in
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303.1417 S			303.1417
B1		BL SN74LS390N 2XDEC-COUNT TEXAS SN74LS390N	BL 300.6760		303.1417
B2		BO TDA1047 ZI-VERST.+DEP. SIEMENS TDA 1047	280.2507		303.1417
B3		BO RM41360C 4FACH OP-AMP RAYTHEON RM 4136 DC	80 303.1798		303.1417
B4		BL CD4046AE PHASE-LOCK-L RCA IC04046AE	8L 086.7215		303.1417
B5		BJ TL604CP 2KAN.-MOS-SCH. TEXAS TL604CP	8J 300.6199		303.1417
B6		BL CD4051BF ANALOG-MUX1:8 RCA CD4051BF	8L 517.7520		303.1417
B7		BO MA741MJG OP-AMP. TEXAS MA741MJG	80 275.0822		303.1417
B8		BJ TL191CN 4KAN.-MOS-SCH. TEXAS TL191CN	8J 300.6182		303.1417
B9		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N	8L 214.8998		303.1417
B10		BJ DAC80 12BIT-D/A-CONV. BURR-BROWN DAC 80 CBI-V	291.5131		303.1417
B12		BO TCA965 FENSTER-DISKRIM BO MC1558JG DUAL-OP-AMP. NSC LM 1558 J	80 279.2213 80 275.0816		303.1417 303.1417
B15		BL MC1648L ECL-OSZILLATOR MOTOROLA MC1648L	303.1781		303.1417
B16		MOTOROLA MC1648L	BL 210.6026		303.1417
B17		TEXAS IC-SN74S112N TEXAS SN74LS393N 2XBIN-ZAEHL	BL 300.6982		303.1417
B18		BL SN74S00N 4/2IMP.-HANDG. TEXAS IC-SN74S00N	BL 250.3734		303.1417
B19		BL SN74S151N 8:1-MULTIPL. TEXAS SN74S151N	BL 303.1446		303.1417
B20		BL SN74151AN 8BIT-MULTIPL. TEXAS IC-SN74151N	BL 266.8076		303.1417
B21		BL SN74LS00N 4/2IMP.-NAND TEXAS IC-SN74LS00N	BL 266.4641		303.1417
B22		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N	BL 214.8998		303.1417
B23		BL SN74LS283N 4-BIT-ADD. TEXAS SN74LS283N	BL 283.1760		303.1417
B24		BL SN74LS283N 4-BIT-ADD. TEXAS SN74LS283N	BL 283.1760		303.1417
B25		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N	BL 214.8998		303.1417
B26		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N	BL 214.8998		303.1417
B27		BL SN74LS283N 4-BIT-ADD. TEXAS SN74LS283N	BL 283.1760		303.1417
B28		BL SN74LS283N 4-BIT-ADD. TEXAS SN74LS283N	BL 283.1760		303.1417
B29		BL SN74LS298N 4/2IMP.-MUX TEXAS SN74LS298N	BL 303.1452		303.1417

Diese Urliste ist unter Eigentum, Verfertigung und Kontrolle der Firma Rohde & Schwarz, München, entstanden. Jede Vervielfältigung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz, München, ist ausdrücklich untersagt.

PF 005 0026 0878

Kurzzeichen	AZ Datum	Scheiteliste für	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN	14 0381	ZAEHLERPLATTE	Z	303.1275	9
Benennung / Beschreibung			Sachnummer		enthalten in
T4		AK BF448 SIPNP 30V 100MIA SGS TRANSISTORBF448	AK 010.3202		303.1275
T6		AM BF910 N-KAN.-MOS-FET HF TEXAS BF910	AM 300.6847		303.1275
T7		AK BFX 60 SI NPN2SV 25MIA SIEMENS TRANSISTORBFX60	AK 082.3680		303.1275
T8		AM BF245A N-KANAL-FET 30V TEXAS TRANSISTORBF245A	AM 010.8527		303.1275
T9		AK 2R2369A SI NPN 40V0,2A VALVO TRANSISTOR2R2369A	AK 010.4680		303.1275
T10		AK BFW 30 SI NPN20V 50MIA VALVO BFW30	AK 010.6582		303.1275
T11		AK BF990 SI NPN 30V50MIA VALVO TRANSISTOR BF990	AK 010.4550		303.1275
					- ENDE -

Diese Urliste ist unter Eigentum, Verfertigung und Kontrolle der Firma Rohde & Schwarz, München, entstanden. Jede Vervielfältigung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz, München, ist ausdrücklich untersagt.

PF 005 0026 0878

Kennzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.	RHODE & SCHWARZ MÜNCHEN	
					Az Datum	Blatt Nr.
07 0880		OSZILLATORPLATTE	303.1417	SA	2	
Benennung / Beschreibung		enthalten in				
B30	BL SN74LS298N 472INP-MUX TEXAS SN74LS298N	BL 303.1452	303.1417			
B31	BL SN74LS273N 8BIT-0-REG. TEXAS SN74LS273N	BL 214.8998	303.1417			
B32	BL SN74LS283N 4-BIT-ADD. TEXAS SN74LS283N	BL 283.1760	303.1417			
B33	BL SN74LS283N 4-BIT-ADD. TEXAS SN74LS283N	BL 283.1760	303.1417			
B34	BL SN74LS298N 472INP-MUX TEXAS SN74LS298N	BL 303.1452	303.1417			
B35	BL SN74LS298N 472INP-MUX TEXAS SN74LS298N	BL 303.1452	303.1417			
B36	BL SN74LS86N EXOR-GATTER TEXAS IC-SN74LS86N	BL 235.8497	303.1417			
B37	BL SN74LS86N EXOR-GATTER TEXAS IC-SN74LS86N	BL 235.8497	303.1417			
B38	BL SN74LS86N EXOR-GATTER TEXAS IC-SN74LS86N	BL 235.8497	303.1417			
B39	RO LM218H OP-AMP. NSC LM 218 H	BO 275.0845	303.1417			
B40	RO MA710 -55+125T05 KOMP. FAIRCHILD IC710HM	BO 009.1039	303.1417			
B41	RO LM218H OP-AMP. NSC LM 218 H	BO 275.0845	303.1417			
B02	FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003	FP 491.7042	303.1417			
C2	CE 1,0UF+-20X35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	303.1417			
C3	CC 15 NF+-20X100V K6000VI ERIE 8123-100-Z5U-153-M	CC 060.1290	303.1417			
C4	CC 3,3NF+-10X 63V K1400VI THOMSON DL2904,3,3NF+10X	CC 060.0507	303.1417			
C5	CC 15 NF+-20X100V K6000VI ERIE 8123-100-Z5U-153-M	CC 060.1290	303.1417			
C6	CC 12NF+-10X100V K1200VI AEROVOX CKR06BX123KL	CC 084.5444	303.1417			
C7	CC 220NF+-10X100V K1200VI ERIE 8737-100-W5R-224-K	CC 060.1184	303.1417			
C8	CC 10NF+-10X100V K1200VI AEROVOX CKR05BX103KL	CC 068.4060	303.1417			
C9	CE 10 UF+-20X25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	303.1417			
C10	CE 47UF -10X100V 6V 11X13 SIEMENS B41316-87476-Z	CE 022.7589	303.1417			
C11	CE 10 UF+-20X25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	303.1417			
C12	CC 390PF+-10X3X4R2000 DRALORIC EDPU3X47390/10XR2000	CC 087.6987	303.1417			
C13	CC 390PF+-10X3X4R2000 DRALORIC EDPU3X47390/10XR2000	CC 087.6987	303.1417			
C14	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C15	CE 10 UF+-20X25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	303.1417			
C16	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

Kennzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.	RHODE & SCHWARZ MÜNCHEN	
					Az Datum	Blatt Nr.
07 0880		OSZILLATORPLATTE	303.1417	SA	3	
Benennung / Beschreibung		enthalten in				
C17	CE 2,2UF+-20X20V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	303.1417			
C18	CE 10 UF+-20X25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	303.1417			
C19	CC 470PF+-10X3X4R2000 DRALORIC EDPU3X47470/10XR2000	CC 087.6993	303.1417			
C20	CC 270PF+-10X100V K1200VI AEROVOX CKR05DX271KLEVEILL	CC 060.1084	303.1417			
C21	CE 1,0UF+-20X35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	303.1417			
C22	CE 1,0UF+-20X35V 5X 4X 7 ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185	303.1417			
C23	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C24	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C25	CC 22NF+-10X100V K1200VI AEROVOX CKR06BX223KL	CC 084.5473	303.1417			
C26	CC 680PF+-10X63V K2000 CC 2,7NF+-5X100V NPO VIE	CC 092.7807	303.1417			
C27	ERIE 8133-100-C06-2,7NF-J	CC 060.0942	303.1417			
C28	CK 1,0UF+-10X 63V QUADER ROEDERST MKT1822-510/06/10X	CK 024.6973	303.1417			
C29	CC 220NF+-10X100V K1200VI ERIE 8737-100-W5R-224-K	CC 060.1184	303.1417			
C30	CC 100NF+-20X100V K6000VI ERIE 8133-100-Z5U-104-M	CC 060.1326	303.1417			
C31	CE 1UF -10+100X63V 9X13 ROEDERST ELKO EK 1/63	CE 022.7620	303.1417			
C32	CE 1UF -10+100X63V 9X13 ROEDERST ELKO EK 1/63	CE 022.7620	303.1417			
C33	CC 220UF+-10+100X 6V 11X13 CC 100NF+-20X100V K6000VI	CE 022.7520	303.1417			
C34	ERIE 8133-100-Z5U-104-M	CC 060.1326	303.1417			
C35	CE 47UF -10+100X16V 9X13 ROEDERST ELKO EK47/16	CE 022.7543	303.1417			
C36	CE 10 UF+-20X25V 7X 5X11 ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	303.1417			
C37	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C38	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C39	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C40	CC 10NF+-10X100V K1200VI AEROVOX CKR05BX103KL	CC 068.4060	303.1417			
C41	CE 47 UF+-20X 6V 7X 5X11 ERO-TANTAL TA/ELKOETR247/6	CE 022.8040	303.1417			
C42	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C43	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C44	CC 10NF+-20X50X7X8R6000 THOMSON COX767/10000/PF-20+5	CC 087.7525	303.1417			
C45	CC 100NF+-20X100V K6000VI ERIE 8133-100-Z5U-104-M	CC 060.1326	303.1417			
C46	CC 1 NF+-5X100V NPO VIEL	CC 060.0894	303.1417			

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sechsziffer	Sechsziffer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN						
Benennung / Beschreibung						
C47	ERIE	8133-100-C06-1NF	CC 2,2NF+-5X100V NPO VIE	CC 060.0936	303.1417	
C48	ERIE	8133-100-C06-2,2NF	CC 2,2NF+-1X63V8X811 KP	CK 213.4553	303.1417	
C49	SIEMENS	B33531-A5223-F	CK 2,2NF+-1X63V8X811 KP	CK 213.4553	303.1417	
C50	SIEMENS	B33531-A5223-F	CC 270PF+-10X100V K1200VI	CC 060.1084	303.1417	
C51	AERVOX	CKR058X21KLEVELL	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
BIS	ERIE	8133-100-15U-104				
C54	ERIE	8133-100-15U-104	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
C55	CC	300PF+-10X3X4R2000	CC 300PF+-10X3X4R2000	CC 087.6987	303.1417	
C56	DRALORIC	EDPU3X4/390/10XR2000	CC 300PF+-10X3X4R2000	CC 087.6987	303.1417	
C57	DRALORIC	EDPU3X4/390/10XR2000	CC 300PF+-10X3X4R2000	CC 087.6987	303.1417	
C58	DRALORIC	EDPU3X4/390/10XR2000	CC 500PF+-5X100V NPO VIE	CC 060.0865	303.1417	
C59	THOMSON	CLC908-560PF+5X	CC 180PF+-2X63V6,5X8 N750	CC 092.7765	303.1417	
C60	CC	100NF+-20X100V K6000VI	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
C61	ERIE	8133-100-25U-104	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
C62	ERIE	8133-100-25U-104	CC 10NF+-10X100V5K1200VIE	CC 068.4060	303.1417	
C63	AERVOX	CKR05BX103KL	CC 1,0NF+-10X63V5X6 K2000	CC 092.7820	303.1417	
C64	RESISTA	ROZ745P-1/1NF/10X63V	CC 680PF+-10X63V4X5 K2000	CC 092.7807	303.1417	
C65	CK	5,6NF+-1X63V6,5X8K11KP	CC 340.9047	303.1417		
C66	SIEMENS	B33531-A5562-F	CK 5,6NF+-1X63V6,5X8K11KP	CK 340.9047	303.1417	
C67	SIEMENS	B33531-A5562-F	CC 560PF+-10X3X4R2000	CC 087.7002	303.1417	
C68	DRALORIC	EDPU3X4/560/10XR2000	CC 10NF+-20X50X7X8R6000	CC 087.7525	303.1417	
C69	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
C70	ERIE	8133-100-25U-104	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
C71	ERIE	8133-100-25U-104	CC 10NF+-20X50X7X8R6000	CC 087.7525	303.1417	
C72	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CE 47 UFA-20X 6V 7X 5X11	CE 022.8040	303.1417	
C73	ERD-TANTAL	TA/ELK0ETR247/6	CC 47PF+-2X4X5N150	CC 087.6670	303.1417	
C74	DRALORIC	EDPU4X5/47/2XN150	CC 100NF+-20X100V K6000VI	CC 060.1326	303.1417	
C75	ERIE	8133-100-25U-104	CC 10NF+-20X50X7X8R6000	CC 087.7525	303.1417	
C76	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CC 1,0NF+-10X63V5X6 K2000	CC 092.7820	303.1417	
C77	RESISTA	ROZ745P-1/1NF/10X63V	CC 1,5NF+-10X63V5X6 K2000	CC 092.7842	303.1417	

Diese Uranlage ist unter Eigentum, Verwaltung und ausschließlicher Verantwortung der Rohde & Schwarz AG München gefertigt.

PF 000.0020.0070

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sechsziffer	Sechsziffer	Blatt Nr.
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN						
Benennung / Beschreibung						
C78	CC	470PF+-10X3X4R2000	DRALORIC EDPU3X4/470/10XR2000	CC 087.6993	303.1417	
C79	CC	1,0NF+-10X63V5X6 K2000	RESISTA ROZ745P-1/1NF/10X63V	CC 092.7820	303.1417	
C80	CC	100PF+-2X63V4,5X6 N750	CC 100PF+-2X63V4,5X6 N750	CC 092.7736	303.1417	
C81	CC	4,7NF+-10X63X9R2000	DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	303.1417	
C82	CC	100PF+-5X100V NPO VIE	UNIONCARB CO52C101261CA	CC 060.0771	303.1417	
C83	CK	10NF+-5X63V58M MKT	WIMA FKS 27/100/0,01UF/5X	CK 099.2869	303.1417	
C84	CC	100PF+-5X100V NPO VIE	UNIONCARB CO52C101261CA	CC 060.0771	303.1417	
C85	CC	820PF+-10X100V5K1200VI	AERVOX CKR05BX821KL	CC 082.7391	303.1417	
C86	CC	100NF+-20X100V K6000VI	ERIE 8133-100-25U-104	CC 060.1326	303.1417	
GL1	AD	1N4448 SI 75V 150MIA	VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	303.1417	
BIS	AD	1N4448 SI 75V 150MIA	VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	303.1417	
GL4	AE	BZX55/C5V6 0,5W Z-DI	THOMSON DIODEBZX55/C5V6	AE 012.2455	303.1417	
GL6	AE	BZX55/C3V3 0,5W Z-DI	ITT DIODEZPD3,3	AE 012.2390	303.1417	
GL7	AE	BZX55/C5V6 0,5W Z-DI	THOMSON DIODEBZX55/C5V6	AE 012.2455	303.1417	
GL8	AE	BZX55/C4V7 0,5W Z-DI	VALVO BZX55/C4V7	AE 012.2432	303.1417	
GL9	AD	1N4448 SI 75V 150MIA	VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	303.1417	
GL10	AE	BZX55/C10 0,5W Z-DI	VALVO BZX55/C10	AE 012.2510	303.1417	
GL11	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	
BIS	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	
GL16	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	
GL17	AD	1N4448 SI 75V 150MIA	VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	303.1417	
GL18	AD	1N4448 SI 75V 150MIA	VALVO DIODE1N4448	AD 012.0700	303.1417	
GL19	AE	B3309 C-DIODE VHF	SIEMENS B3309 Q62702-885	AE 303.9476	303.1417	
GL20	AE	B3309 C-DIODE VHF	SIEMENS B3309 Q62702-885	AE 303.9476	303.1417	
BIS	AE	B3309 C-DIODE VHF	SIEMENS B3309 Q62702-885	AE 303.9476	303.1417	
GL24	AE	5082-2800 SCHOTTKY-DI.	HEWLETT 5082-2800	AE 012.9066	303.1417	
GL25	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	
GL26	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	
BIS	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	
GL28	AE	BZX55/C5V1 0,5W Z-DI	AEG-TELEF DIODEBZX55/C5V1	AE 012.2449	303.1417	

Diese Uranlage ist unter Eigentum, Verwaltung und ausschließlicher Verantwortung der Rohde & Schwarz AG München gefertigt.

PF 000.0020.0070

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafel für OSZILLATORPLATTE	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
GL29	07 0880	AEG-TELEF DI0BEZX55/C5V1 AE BZX55/C8V2 0,5W Z-D1 THOMSON RZX55/C8V2 AE BZX55/C15 0,5W Z-D1 THOMSON DI0BEZX55/C15 AE 1N4689 Z-D10,5,1VD,25W SIEMENS 1N4689	AE 012.2490	303.1417	6
GL30			AE 012.2555	303.1417	
GL31			AE 303.9418	303.1417	
K1		KABEL Z	303.1481	303.1417	
K2		KABEL Z	303.1500	303.1417	
K6		KABEL Z	303.1817	303.1417	
K7		KABEL Z	303.1825	303.1417	
K8		KABEL Z	303.1498	303.1417	
L1		LD 100UH10X72,00HMO,038A DELEVAN DROSSEL1025-92	LD 037.8005	303.1417	
L2		LD 560 UH10X46,00HMO,031A DELEVAN DROSSEL1025-86	LD 067.3199	303.1417	
L3		LD 0,234UH+-10X5,7/2,8X11 STETTNER 50 87 0105 3	529.9900	303.1417	
L4		LD 10,0UH10X3,00HMO,180A DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 026.4184	303.1417	
L5		SPIULE Z	303.1475	303.1417	
L6			303.1475	303.1417	
L7		LD 100 UH10X8,20HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	303.1417	
L8		LD 100 UH10X8,20HMO,125A DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	303.1417	
L9		LD 8,2UH BE10,94A0,4950HM JAHRE 74.11-8R20K	LD 026.3236	303.1417	
L10		LD 470 UH10X250,00HMO,055A DELEVAN DROSSEL1025-84	LD 067.3182	303.1417	
L11		LD 33,0UH10X3,60HMO,185A DELEVAN DROSSEL 1025-56	LD 067.3047	303.1417	
L12		LD 0,56 UH 10X 560 MIA DELEVAN	LD 092.3124	303.1417	
L13		LD 8,20UH10X2,40HMO,210A DELEVAN DROSSEL1025-42	LD 067.2970	303.1417	
L14		LD 10,0UH 10X 102 MIA DELEVAN DROSSEL0819-48	LD 092.3276	303.1417	
R1		RF 0,25W 47KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X47K	RF 069.4734	303.1417	
R2		RF 0,25W820 OHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X820	RF 069.8217	303.1417	
R3		RF 0,25W1,5KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X1,5K	RF 069.1529	303.1417	
R4		RF 0,25W220 OHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X220	RF 069.2219	303.1417	
R6		RF 0,25W390 OHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X390	RF 069.3915	303.1417	
R7		RL 0,25W 22,1KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	303.1417	
R8		RL 0,25W 15,0KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/15K-F-B	RL 083.1400	303.1417	
R9		RF 0,25W5,6KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X5,6K	RF 069.5624	303.1417	

Die Unterlage ist unter Eigentum, Verfertigung  
und ausschließlicher Kontrolle zu verstehen und  
ist nach dem Verfertiger zu behandeln.

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafel für OSZILLATORPLATTE	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
R10	07 0880	RF 0,25W1,2KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X1,2K	RF 069.1229	303.1417	7
R11		RF 0,25W4,7KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069.4728	303.1417	
R12		RL 0,25W 12,1KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	303.1417	
R13		RL 0,25W 1,50KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	303.1417	
R14		RF 0,25W820KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X820K	RF 069.8246	303.1417	
R15		RF 0,25W8,2KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X8,2K	RF 069.8223	303.1417	
R16		RL 0,25W 8,25KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/8,25K-F-D	RL 083.1239	303.1417	
R17		RL 0,25W 25,1KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	303.1417	
R18		RL 0,25W13,7KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/13,7K-F-D	RL 082.6608	303.1417	
R19		RL 0,25W 26,7KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/26,7K-F-C	RL 083.1597	303.1417	
R20		RL 0,25W 56,2KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/56,2K-F-C	RL 082.2231	303.1417	
R21		RL 0,25W 56,2KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/56,2K-F-C	RL 082.2231	303.1417	
R22		RL 0,25W 162KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/162K-F-C	RL 082.2154	303.1417	
R23		RL 0,25W 330 KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA0207/330K-F-D	RL 082.7856	303.1417	
R24		RF 0,25W1,5KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X1,5K	RF 069.1529	303.1417	
R25		RN 7X 22KOHM+-2XSIL 8 H5 BOURNS 4308R-101-223	RN 540.5720	303.1417	
R26		RF 0,25W1,5KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X1,5K	RF 069.1529	303.1417	
R27		RF 0,25W470 OHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X470	RF 069.4711	303.1417	
R28		RL 0,25W 4,99KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA 0207/68,1K-F-C	RL 083.1116	303.1417	
R29		RF 0,25W680 OHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X680	RF 069.6814	303.1417	
R30		RL 0,25W 8,25KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/8,25K-F-D	RL 083.1239	303.1417	
R31		RL 0,25W 68,1KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA 0207/68,1K-F-C	RL 082.2602	303.1417	
R32		RF 0,25W 1KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069.1029	303.1417	
R33		RF 0,25W2,7KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X2,7K	RF 069.2725	303.1417	
R34		RF 0,25W2,7KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X2,7K	RF 069.2725	303.1417	
R35		RF 0,25W8,2KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X8,2K	RF 069.8223	303.1417	
R36		RF 0,25W4,7KOHM +-5X DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069.4728	303.1417	
R37		RL 0,25W 33,0KOHM+-1X1K50 DRALORIC SMA/207/33,2K-F-C	RL 083.1674	303.1417	
R38		RL 0,25W 3,92KOHM+-1X1K50 DRALORIC LCA0207/+-5X3,92K	RL 083.1039	303.1417	

Die Unterlage ist unter Eigentum, Verfertigung  
und ausschließlicher Kontrolle zu verstehen und  
ist nach dem Verfertiger zu behandeln.

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttaelliste für	Sachnummer	Blatt Nr.
R39	RL 0,25W 66,5KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/66,5K-F-C	RL 083.1874	303.1417
R40	RF 0,25W 1,2KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X1,2K	RF 069.1229	303.1417
R41	RL 0,25W 8,16KOHM+-0,1X125	DRALORIC SMA0207/8,16K-B-E	RL 084.2897	303.1417
R42	RL 0,25W 6,81KOHM+-0,1X125	DRALORIC SMA0207/6,81K-B-E	RL 084.2745	303.1417
R43	RL 0,25W 12,0KOHM+-0,1X125	DRALORIC SMA0207/12,0K-B-E	RL 084.3212	303.1417
R44	RL 0,25W 18,0KOHM+-0,1X125	DRALORIC SMA0207/18,0K-B-E	RL 084.3558	303.1417
R45	RL 0,25W 47,0KOHM+-0,1X125	DRALORIC SMA0207/47,0K-B-E	RL 084.4354	303.1417
R46	RF 0,25W 4,7KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069.4728	303.1417
R49	RF 0,25W 12KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X12K	RF 069.1235	303.1417
R50	RF 0,25W 100KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X100K	RF 069.1041	303.1417
R52	RF 0,25W 15KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X15K	RF 069.1535	303.1417
R53	RL 0,25W 20,0KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/20,0K-F-C	RL 083.1522	303.1417
R54	RL 0,25W 5,62KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C	RL 082.2190	303.1417
R55	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303.1417
R56	RL 0,25W 5,36KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/5,36K-F-C	RL 082.2460	303.1417
R57	RL 0,25W 5,49KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/5,49K-F-D	RL 083.1139	303.1417
R58	RL 0,25W 8,66KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/8,66K-F-D	RL 083.1251	303.1417
R59	RS 0,3W 5KOHM+-10XCERMET	BOURNS 3292X-1-502	RS 086.7938	303.1417
R60	RF 0,25W 1KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069.1029	303.1417
R61	RL 0,25W 33,2KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	303.1417
R62	RL 0,25W 4,42KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/4,42K-F-D	RL 083.1074	303.1417
R63	RF 0,25W 5,6KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X5,6K	RF 069.5624	303.1417
R64	RL 0,25W 5,76KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/5,76K-F-C	RL 083.6824	303.1417
R65	RL 0,25W 10,2KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/10,2K-F-C	RL 082.2331	303.1417
R66	RF 0,25W 56KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X56K	RF 069.5630	303.1417
R67	RF 0,25W 560 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X560	RF 069.5618	303.1417
R68	RF 0,25W 15 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X15	RF 069.1506	303.1417
R69	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303.1417
R70	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303.1417

Diese Urmenge ist unter Eigentum, Vertriebsrecht und schützender Verpackung zu halten.

Kennzeichen	AZ Datum	Benennung/ Beschreibung	Sachnummer	Sachnummer	Blatt Nr.
R71	RF 0,25W 2,2KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X2,2K	RF 069.2225	303.1417	enthalten in
R72	RF 0,25W 220 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X220	RF 069.2219	303.1417	
R73	RF 0,25W 10 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10	RF 069.1006	303.1417	
R74	RF 0,25W 330 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X330	RF 069.3315	303.1417	
R75	RF 0,25W 10 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10	RF 069.1006	303.1417	
R76	RF 0,25W 220 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X220	RF 069.2219	303.1417	
R77	RF 0,25W 820 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X820	RF 069.8217	303.1417	
R80	RL 0,25W 5,76KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/5,76K-F-C	RL 083.6824	303.1417	
R81	RL 0,25W 3,48KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/3,48K-F-D	RL 083.1016	303.1417	
R82	RL 0,25W 7,32KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/7,32K-F-D	RL 083.1160	303.1417	
R83	RL 0,25W 3,32KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	303.1417	
R84	RL 0,25W 13,0KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/13,0K-F-D	RL 083.1368	303.1417	
R85	RF 0,25W 330 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X330	RF 069.3315	303.1417	
R86	RF 0,25W 82KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X82K	RF 069.8230	303.1417	
R88	RS 0,5W 10KOHM+-20X10X10K5	BOURNS 3386X-1-102	RS 247.5917	303.1417	
R89	RF 0,25W 4,7KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X4,7K	RF 069.4728	303.1417	
R90	RL 0,25W 47,5KOHM+-1X1K50	DRALORIC SMA0207/47,5K-F-C	RL 083.1800	303.1417	
R91	RF 0,25W 820 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X820	RF 069.8217	303.1417	
R92	RF 0,25W 820 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X820	RF 069.8217	303.1417	
R93	RF 0,25W 180 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X180	RF 069.1812	303.1417	
R94	RF 0,25W 10 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10	RF 069.1006	303.1417	
R96	RF 0,25W 2,2KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X2,2K	RF 069.2225	303.1417	
R97	RF 0,25W 22 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X22	RF 069.2202	303.1417	
R98	RF 0,25W 120 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X120	RF 069.1212	303.1417	
R100	RF 0,25W 75 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X75	RF 069.7504	303.1417	
R101	RF 0,25W 75 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X75	RF 069.7504	303.1417	
R102	RF 0,25W 75 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X75	RF 069.7504	303.1417	
R103	RF 0,25W 3,3KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X3,3K	RF 069.3321	303.1417	

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafel für	Sachnummer		Blatt Nr.
			AZ Datum	Sachnummer	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN					
07 0880 OSZILLATORPLATTE					
Benennung / Beschreibung					
ST1		FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG 1-POLIG 75160-102-36	FP 242.3600	303.1417	10
ST2		FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG 2-POLIG 75160-102-36	FP 242.3600	303.1417	
ST3		ENTHALTEN IN 303.1423		303.1417	
ST4		FP INDIREKT-STECKERL.36P. BERG 1-POLIG 75160-102-36	FP 242.3600	303.1417	
T1		AM B247A N-KANAL-FET 25V TEXAS TRANSISTBF247A	AM 247.6536	303.1417	
T2		AM B245A N-KANAL-FET 30V TEXAS TRANSISTBF245A	AM 010.8527	303.1417	
T3		AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST-BCY59IX	AK 010.5163	303.1417	
T4		AK BCY59IX NPN 45V 200MA SIEMENS TRANSIST-BCY59IX	AK 010.5163	303.1417	
T5		AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A VALVO TRANSIST2N2369A	AK 010.4680	303.1417	
T6		AK BFX48 SIPNP 30V 100MIA SGS TRANSISTORBFX48	AK 010.3202	303.1417	
T7		AK 2N2369A SI NPN 40V0,2A VALVO TRANSIST2N2369A	AK 010.4680	303.1417	
T8		AK BFX48 SIPNP 30V 100MIA SGS TRANSISTORBFX48	AK 010.3202	303.1417	
-- ENDE --					

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist untersagt.

Kennzeichen	AZ Datum	Schalttafel für	Sachnummer		Blatt Nr.
			AZ Datum	Sachnummer	
<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b> MÜNCHEN					
13 0281 EINGANGSTEIL A					
Benennung / Beschreibung					
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303.1517 S		303.1517	1
B2		80 CA3046 -0485 TR-ARRAY RCA IC-CA3046	80 009.1497	303.1517	
B3		80 LF256H BIFET-OP-AMP- NSC LF 256 H	80 302.5883	303.1517	
B4		BJ TL191CN 4KAN.MOS-SCH. TEXAS TL191CN	BJ 300.6182	303.1517	
B5		80 LF256H BIFET-OP-AMP. NSC LF 256 H	80 302.5883	303.1517	
B6		80 LM218H OP-AMP. NSC LM 218 H	80 275.0845	303.1517	
B9		80 LM218H OP-AMP. NSC LM 218 H	80 275.0845	303.1517	
B10		BJ TL604CP 2KAN.MOS-SCH. TEXAS TL604CP	BJ 300.6199	303.1517	
B11		BJ TL191CN 4KAN.MOS-SCH. TEXAS TL191CN	BJ 300.6182	303.1517	
B12		80 LF256H BIFET-OP-AMP. NSC LF 256 H	80 302.5883	303.1517	
B13		BJ DG172CJ 4KAN.MULTIPL. SILICONIX DG172CJ	BJ 266.8260	303.1517	
B15					
B16		BJ DG172CJ 4KAN.MULTIPL. SILICONIX DG172CJ	BJ 266.8260	303.1517	
B17		BJ TL191CN 4KAN.MOS-SCH. TEXAS TL191CN	BJ 300.6182	303.1517	
B18		80 LF256H BIFET-OP-AMP. NSC LF 256 H	80 302.5883	303.1517	
B19		BL SN74LS42N 4/10DECODER BL SN74LS76AN 2/JK-MS-FLP TEXAS IC-SN74LS76N	BL 290.8620 BL 266.2026	303.1517 303.1517	
B20		BL SN74LS42N 4/10DECODER TEXAS IC-SN74LS76N			
B21		BL SN74121N -070MONO FLOP TEXAS IC-SN74121N	BL 009.3202	303.1517	
B22		80 SG4501N DUAL-U-REGLER SILICONIX IC-SG4501N	80 243.3549	303.1517	
B23		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N	BL 214.8998	303.1517	
BU6		FP KURZSCHLUSSBRUCHE VALVO 242202486003	FP 491.7042	303.1517	
C12		CC 100NF+-10%50V5K1200VIE AEROVOX CKR05BX104KL	CC 084.5350	303.1517	
C13		CC 100NF+-10%50V5K1200VIE AEROVOX CKR05BX104KL	CC 084.5350	303.1517	
C14		CE 220UF-10+100X16V 13X17 SIEMENS B41316-44227-Z	CE 022.7566	303.1517	
C15		CE 220UF-10+100X16V 13X17 SIEMENS B41316-44227-Z	CE 022.7566	303.1517	
C16		CC 100NF+-10%50V5K1200VIE AEROVOX CKR05BX104KL	CC 084.5350	303.1517	
C17		CC 4,7NF+-10%26X9R2000 DRALORIC EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087.7102	303.1517	
C18		CK 470NF+-5%63V5RM MKT WIMA MKS2/63/0,47UF/5%	CK 099.2975	303.1517	

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist untersagt.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttaelliste für	Sechsziffer	Sechsziffer	Blatt Nr.
C20	CC	100NF+-10X50V5K1200VIE	CC 084.5350	303-1517		
C21	AEROVOX	CKR05BX104KL	CE 022-7537	303-1517		
C22	SIEMENS	B41316-A2477-Z	CC 087-6370	303-1517		
C23	DRALORIC	EDPU3X475,9/0,1K/NP0	CC 087-6441	303-1517		
C24	DRALORIC	EDPU3X4/15/2X/NP0	CT 037-9547	303-1517		
C25	STETTNER	7STRIK0134,5/20	CK 099-2975	303-1517		
C26	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X	CE 087-0595	303-1517		
C27	ROEDERST	ELKO EK220725	CK 006-4595	303-1517		
C28	ROEDERST	KC1848-210/1	CK 006-4595	303-1517		
C29	ROEDERST	KC1848-210/1	CE 022-7566	303-1517		
C30	SIEMENS	B41316-A4227-Z	CC 087-7102	303-1517		
C31	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087-7102	303-1517		
C32	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CK 099-2975	303-1517		
C33	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X	CC 084.5350	303-1517		
C34	AEROVOX	CKR05BX104KL	CC 084.5350	303-1517		
C35	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087-7102	303-1517		
C36	CE	4,7NF+-20X20V 7X 4X 8	CE 022-8110	303-1517		
C38	ERO-TANTAL	TA-ELKOETR2-4,7/20	CK 087-4178	303-1517		
C39	CK	10NF+-1263V7,5QUX13 KP	CK 340.9076	303-1517		
C40	SIEMENS	B33531-A5103-F	CK 099-2975	303-1517		
C41	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X	068-1231	303-1517		
BIS	ROEDERST	MKT1822-510/06/5X				
C44	CK	1,0UF+-5X 63V QUADER	068-1231	303-1517		
C45	ROEDERST	MKT1822-510/06/5X	CK 099-2975	303-1517		
BIS	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X				
C48	CK	4,7NF+-5X63V5RM MKT	CK 099-2975	303-1517		
C49	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X	068-1231	303-1517		
BIS	ROEDERST	MKT1822-510/06/5X				
C52	CK	1,0UF+-5X 63V QUADER	068-1231	303-1517		
C53	ROEDERST	MKT1822-510/06/5X	CK 099-2975	303-1517		
	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X				

Diese Urliste ist unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne Erlaubnis des Herstellers ist strafbar.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttaelliste für	Sechsziffer	Sechsziffer	Blatt Nr.
BIS	CK	4,7NF+-5X63V5RM MKT	CK 099-2975	303-1517		
C56	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X	CK 340.9076	303-1517		
C57	CK	10NF+-1X63V7,5QUX13 KP	CK 099-2975	303-1517		
C58	SIEMENS	B33531-A5103-F	CC 087-7525	303-1517		
C59	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5X	CC 087-6870	303-1517		
C61	DRALORIC	EDPU4X5/56/2XN750	CC 087-7525	303-1517		
C62	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CE 208-4007	303-1517		
C63	CE	100UF+-10+100X25V 13X13	CE 208-4007	303-1517		
C64	ROEDERST	ELKO EK100/25	CC 087-7525	303-1517		
C65	ROEDERST	ELKO EK100/25	CC 087-6441	303-1517		
C66	CK	10NF+-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303-1517		
C67	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CC 087-6441	303-1517		
C69	DRALORIC	EDPU3X4/15/2X/NP0	CE 022-7537	303-1517		
C70	SIEMENS	B41316-A2477-Z	CC 084-5350	303-1517		
C71	AEROVOX	CKR05BX104KL	CC 087-7102	303-1517		
BIS	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000				
C76	CK	4,7NF+-10X6X9R2000	CC 087-7102	303-1517		
C77	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087-7525	303-1517		
C78	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CC 087-7525	303-1517		
C79	CK	10NF+-20+50X7X8R6000	CC 087-7525	303-1517		
C80	THOMSON	COX767/10000/PF-20+5	CC 087-7525	303-1517		
C81	CK	10NF+-20+50X7X8R6000	CE 022-7537	303-1517		
C82	SIEMENS	B41316-A2477-Z	CC 087-7102	303-1517		
C83	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CE 022-8085	303-1517		
C84	CE	10 UF+-20X16V 7X 4X 8	CE 022-7566	303-1517		
C85	ERO-TANTAL	TA-ELKOETR2-10/15	CC 087-7102	303-1517		
C86	CK	4,7NF+-10X6X9R2000	CC 087-7102	303-1517		
C88	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000	CC 087-6941	303-1517		
6L3	DRALORIC	EDPU6X7/250/2XN750	AF 012-2510	303-1517		
	VALVO	BZX555C10				

Diese Urliste ist unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung ist ohne Erlaubnis des Herstellers ist strafbar.



Kannzeichen	AZ Datum	Schalttafel für	Sechsnummer		Blatt Nr.
			13 0281	EINGANGSTEIL A	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Sechsnummer		
Benennung / Beschreibung			enthalteten in		
R66	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RS 247.5917	303-1517	
R67	RS 0,25W10KOHM+-20X10X10X5	BURNS 3386X-1-102	RF 069.1512	303-1517	
R68	DRALORIC	LCA0207/+-5X150	RF 069.1012	303-1517	
R69	DRALORIC	LCA0207/+-5X100	RS 087.7683	303-1517	
R70	RS 0,25W10KOHM+-20X10X10X	BURNS 3386X-1-104	RF 069.1035	303-1517	
R71	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069.3338	303-1517	
R72	DRALORIC	LCA0207/+-5X33K	RF 069.3921	303-1517	
R73	DRALORIC	LCA0207/+-5X3,9K	RF 069.8223	303-1517	
R74	DRALORIC	LCA0207/+-5X8,2K	RF 069.1035	303-1517	
R75	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303-1517	
R76	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069.1058	303-1517	
R78	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0M	RF 069.2225	303-1517	
R79	RF 0,25W680 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X2,2K	RF 069.6814	303-1517	
R80	DRALORIC	LCA0207/+-5X680	RF 069.6820	303-1517	
R81	DRALORIC	LCA0207/+-5X6,8K	RF 069.8223	303-1517	
R82	DRALORIC	LCA0207/+-5X8,2K	RF 069.1229	303-1517	
R83	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,2K	RF 069.1035	303-1517	
R84	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069.1058	303-1517	
R86	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0M	RF 069.3921	303-1517	
R87	DRALORIC	LCA0207/+-5X3,9K	RF 069.1012	303-1517	
R88	DRALORIC	LCA0207/+-5X100	RF 069.3321	303-1517	
R89	DRALORIC	LCA0207/+-5X3,3K	RF 069.1529	303-1517	
R90	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,5K	RF 074.0079	303-1517	
R91	DRALORIC	LCA0207/+-5X6,8	RF 074.0091	303-1517	
R93	DRALORIC	LCA0207/+-5X8,2	RL 067.4766	303-1517	
R94	VALVO	MR24C-9,09K121K50	RF 069.1029	303-1517	
R98	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069.1035	303-1517	
R99	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303-1517	

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Veräußerung und Nachveräußerung ist untersagt.

PF 005.0028.0878

Kannzeichen	AZ Datum	Schalttafel für	Sechsnummer		Blatt Nr.
			13 0281	EINGANGSTEIL A	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Sechsnummer		
Benennung / Beschreibung			enthalteten in		
R100	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303-1517	
R101	RF 0,25W 1KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069.1029	303-1517	
BIS					
R104	RF 0,25W 1KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069.1029	303-1517	
R105	RF 0,25W2,2KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X2,2K	RF 069.2225	303-1517	
R106	RF 0,25W680 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X680	RF 069.6814	303-1517	
R107	RF 0,25W330 OHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X330	RF 069.3315	303-1517	
R108	RF 0,25W 1KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X1,0K	RF 069.1029	303-1517	
R109	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303-1517	
R110	RF 0,25W 10KOHM +-5X	DRALORIC LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303-1517	
R111	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069.1035	303-1517	
R112	AM HE18SL 20 OHM+-10X0,8M	SIEMENS HE18SLK110200HM	AM 008.0045	303-1517	
RS1	SN 12V 1XU RM MONOSTABIL	SDS RS-12V	SN 063.7083	303-1517	
ST1	FJ EINBAUWINKELST-SYS-SMB	RADIALL R.114 665	FJ 063.5180	303-1517	
ST2	FJ EINBAUWINKELST-SYS-SMB	SPINNER SMB BN83319	FJ 017.6294	303-1517	
ST3	FP INDIREKT-STECKERL-36P-	BERG 75160-102-36	FP 242.3600	303-1517	
ST4	ENTHALTEN IN	303-1581			
ST5	FP INDIREKT-STECKERL-36P-	BERG 75160-102-36	FP 242.3600	303-1517	
ST6	FP INDIREKT-STECKERL-36P-	BERG 75160-102-36	FP 242.3600	303-1517	
ST7	FP INDIREKT-STECKERL-36P-	BERG 75160-102-36	FP 242.3600	303-1517	
ST8	FP INDIREKT-STECKERL-36P-	BERG 75160-102-36	FP 242.3600	303-1517	
ST9	FP INDIREKT-STECKERL-36P-	BERG 75160-102-36	FP 242.3600	303-1517	
T5	AM BF247B N-KANAL-FET 25V	TEXAS TRANSISTBF247B	AM 010.8879	303-1517	
T6	AK BCY591X NPN 45V 200MA	SIEMENS TRANSIST-BCY591X	AK 010.5163	303-1517	
T7	AM 2N5564 N-KANAL DUALFET	SILICONIX TRANSISTOR2N5564	AM 082.3980	303-1517	
T8	AM BF910 N-KANAL-MOS-FET HF	TEXAS BF910	AM 300.6847	303-1517	
T10	AM BF247A N-KANAL-FET 25V	TEXAS TRANSISTBF247A	AM 247.6536	303-1517	
T11	AK 2N2219A 40V0,8A 250MHZ	VALVO TRANSISTOR2N2219A	AK 083.6953	303-1517	
					- ENDE -

Diese Unterlage ist unser Eigentum. Veräußerung und Nachveräußerung ist untersagt.

PF 005.0028.0879

Kennzeichen	AZ Datum 13 0281	Schalttafeliste für EINGANGSTEIL B	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303-1575 S		303-1575	1
B1		80 RC4558DN DUAL-OP.-AMP. RAYTHEON IC-RC4558DN	80 475-1672	303-1575	
B2		80 CA3046 -O+85 TR-ARRAY RCA IC-CA3046	80 009-1497	303-1575	
B3		80 LF256H BIFET-OP.-AMP. NSC LF 256 H	80 302-5883	303-1575	
B4		BJ TL191CN 4KAN.-MOS-SCH. TEXAS TL191CN	BJ 300-6182	303-1575	
B5		80 LF256H BIFET-OP.-AMP. NSC LF 256 H	80 302-5883	303-1575	
B6		80 LM218H OP.-AMP. NSC LM 218 H	80 275-0845	303-1575	
B8		BL SN74LS175N 4/D-FLIPFLO TEXAS SN74LS175N	BL 291-5048	303-1575	
B9		80 LM218H OP.-AMP. NSC LM 218 H	80 275-0845	303-1575	
B10		BJ TL604CP 2KAN.-MOS-SCH. TEXAS TL604CP	BJ 300-6199	303-1575	
B11		BJ TL191CN 4KAN.-MOS-SCH. TEXAS TL191CN	BJ 300-6182	303-1575	
B12		80 LF256H BIFET-OP.-AMP. NSC LF 256 H	80 302-5883	303-1575	
B13		BJ DG172CJ 4KAN.-MULTIPL. SILICONIX DG172CJ	BJ 266-8260	303-1575	
B15					
B16		BJ DG172CJ 4KAN.-MULTIPL. SILICONIX DG172CJ	BJ 266-8260	303-1575	
B17		BJ TL191CN 4KAN.-MOS-SCH. TEXAS TL191CN	BJ 300-6182	303-1575	
B18		80 LF256H BIFET-OP.-AMP. NSC LF 256 H	80 302-5883	303-1575	
B19		BL SN74LS42N 4/10DECODER BL SN74LS76AN 2/JK-MS-FLP	BL 290-8620 BL 266-2026	303-1575 303-1575	
B20		TEXAS IC-SN74LS76N			
B21		BL SN74121N -O+70MONOFLOP TEXAS IC-SN74121N	BL 009-3202	303-1575	
B22		80 SG4501N DUAL-U-REGLER SILICONIX IC-SG4501N	80 243-3549	303-1575	
B23		BL SN74LS273N 8BIT-D-REG. TEXAS SN74LS273N	BL 214-8998	303-1575	
B24		BL CD4052BF ANALOG-MUX RCA CD4052BF	BL 567-3435	303-1575	
B25		BL CD4052BF ANALOG-MUX RCA CD4052BF	BL 567-3435	303-1575	
B06		FP KURZSCHLUSSBUCHSE VALVO 242202488003	FP 491-7042	303-1575	
C1		CK 47NF+-20X250V QUADER ITT MKC42544-14747	CK 087-4178	303-1575	
C12		CC 100NF+-10X50VSK1200VIE AERVOX CKR05BX104KL	CC 084-5350	303-1575	
C13		CC 100NF+-10X50VSK1200VIE AERVOX CKR05BX104KL	CC 084-5350	303-1575	

Kennzeichen	AZ Datum 13 0281	Schalttafeliste für EINGANGSTEIL B	Sachnummer		Blatt Nr.
			Z	SA	
C14		CE 220UF-10+100X16V 13X17 SIEMENS B41316-AA227-Z	CE 022-7566	303-1575	2
C15		CE 220UF-10+100X16V 13X17 SIEMENS B41316-AA227-Z	CE 022-7566	303-1575	
C16		CC 100NF+-10X50VSK1200VIE AERVOX CKR05BX104KL	CC 084-5350	303-1575	
C17		CC 4,7NF+-10X6V9R2000 DRALORIC EDP06X9/4700/10R2000	CC 087-7102	303-1575	
C18		CK 470NF+-5X63V5RM MKT WIMA MKS2/63/D, 47UF/5X	CK 099-2975	303-1575	
C20		CC 100NF+-10X50VSK1200VIE AERVOX CKR05BX104KL	CC 084-5350	303-1575	
C21		CE 470UF-10+100X 6V 13X17 SIEMENS B41316-AA277-Z	CE 022-7537	303-1575	
C22		CC 3,9PF+-0,25PF3X4NPO DRALORIC EDP03X4/3,9/D, IK/NPO	CC 087-6370	303-1575	
C23		CC 15PF+-2X33X4NPO DRALORIC EDP03X4/15/2X/NPO	CC 087-6441	303-1575	
C24		CT 15,5PF N 750 R07KH7 STETTNER 7STRJK0134,5/20	CT 037-9547	303-1575	
C25		CK 470NF+-5X63V5RM MKT WIMA MKS2/63/D, 47UF/5X	CK 099-2975	303-1575	
C26		CE 220UF-10+100X25V 13X20 ROEDERST ELKO EK220/25	CE 087-0595	303-1575	
C27		CK 1NF+-20X 160V RM, 5 KC ROEDERST K1848-210/1	CK 006-4595	303-1575	
C28		CK 1NF+-20X 160V RM, 5 KC ROEDERST KC1848-210/1	CK 006-4595	303-1575	
C29		CE 220UF-10+100X16V 13X17 SIEMENS B41316-AA227-Z	CE 022-7566	303-1575	
C30		CC 4,7NF+-10X6V9R2000 DRALORIC EDP06X9/4700/10R2000	CC 087-7102	303-1575	
C31		CC 4,7NF+-10X6V9R2000 DRALORIC EDP06X9/4700/10R2000	CC 087-7102	303-1575	
C32		CK 470NF+-5X63V5RM MKT WIMA MKS2/63/D, 47UF/5X	CK 099-2975	303-1575	
C33		CC 100NF+-10X50VSK1200VIE AERVOX CKR05BX104KL	CC 084-5350	303-1575	
C34		CC 100NF+-10X50VSK1200VIE AERVOX CKR05BX104KL	CC 084-5350	303-1575	
C35		CC 4,7NF+-10X6V9R2000 DRALORIC EDP06X9/4700/10R2000	CC 087-7102	303-1575	
C36		CE 4,7UF+-20X20V 7X 4X 8 ERO-TANTAL TA-ELK0ETR2-4,7/20	CE 022-8110	303-1575	
C39		CK 10NF+-1X35V7,5QUX13 KP SIEMENS B33531-A3103-F	CK 340-9076	303-1575	
C40		CK 470NF+-5X63V5RM MKT WIMA MKS2/63/D, 47UF/5X	CK 099-2975	303-1575	
C41		CK 1,0UF+-5X 63V QUADER ROEDERST MKT1822-510/D6/5X	068-1231	303-1575	
B1S					
C44		CK 1,0UF+-5X 63V QUADER ROEDERST MKT1822-510/D6/5X	068-1231	303-1575	
C45		CK 470NF+-5X63V5RM MKT WIMA MKS2/63/D, 47UF/5X	CK 099-2975	303-1575	
B1S					
C48		CK 470NF+-5X63V5RM MKT	CK 099-2975	303-1575	

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung und Verbreitung, Mithilfe an andere ist verboten.

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für EINGANGSTEIL B	AZ	Datum	Seitennummer	Seitennummer	Seitennummer	Blatt Nr.
C49	WIMA	MKS2/6370,47UF/5X	068-1231	068-1231	303-1575				
BIS	CK 1,0UF+-	5X 63V QUADER							
C52	ROEDERST	MKT1822-510/06/5X	068-1231	068-1231	303-1575				
C53	CK 1,0UF+-	5X 63V QUADER							
BIS	ROEDERST	MKT1822-510/06/5X							
C56	CK 4,70NF+-	5X63V5RM MKT	099-2975	099-2975	303-1575				
C57	WIMA	MKS2/6370,47UF/5X							
C58	CK 4,70NF+-	5X63V5RM MKT							
C59	CK 4,70NF+-	5X63V5RM MKT							
C60	WIMA	MKS2/6370,47UF/5X							
C61	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C62	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C63	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C64	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C65	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C66	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C67	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C68	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C69	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C70	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C71	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
BIS	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C76	CK 4,7NF+-	10X6X9R2000							
C77	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000							
C78	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C79	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C80	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C81	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C82	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							
C83	ROEDERST	ELKOEK100/25							
C84	CK 10NF+-	10X100X25V 13X13							

Diese Urmenge ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung und sonstige Vervielfältigung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

PF 006.0026.0070

Kennzeichen	AZ	Datum	Schalttafeliste für EINGANGSTEIL B	AZ	Datum	Seitennummer	Seitennummer	Seitennummer	Blatt Nr.
C85	SIEMENS	B41316-A4227-Z	087-7102	087-7102	303-1575				
BIS	CC 4,7NF+-	10X6X9R2000							
GL12	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000							
GL13	CC 4,7NF+-	10X6X9R2000							
GL15	DRALORIC	EDPU6X9/4700/10R2000							
GL16	CC 220PF+-	2X6X7N750							
GL17	DRALORIC	EDPU6X7/220/2XN750							
BIS	CC 220PF+-	2X6X7N750							
GL3	AE BZX55/C10	0,5W Z-DI							
GL4	VALVO	BZX55C10							
GL5	AD 1N4448	SI 75V 150MIA							
GL6	AD 1N4448	SI 75V 150MIA							
GL7	VALVO	DIODE1N4448							
GL8	AE BA182	BER-SCH-D100-VHF							
BIS	VALVO	DIODEBA182							
GL12	AD 1N4448	SI 75V 150MIA							
GL13	VALVO	DIODE1N4448							
GL15	AD 1N4448	SI 75V 150MIA							
GL16	VALVO	DIODE1N4448							
GL17	AE BZX55/C8V2	0,5W Z-DI							
BIS	THOMSON	BZX55/C8V2							
GL12	AE BZX55/C5V1	0,5W Z-DI							
GL13	AEG-TELEF	DIODEBZX55/C5V1							
GL15	AE BZX55/C5V1	0,5W Z-DI							
GL16	AE BZX55/C8V2	0,5W Z-DI							
GL17	AE BZX55/C5V6	0,5W Z-DI							
K1	THOMSON	DIODEBZX55/C5V6							
L1	KABEL	Z							
L3	LD 1,00UH10X1,100HMD,310A	Z							
L4	DELEVAN	1025-20							
L5	SPULE	Z							
L6	LD 39,00UH10X3,900HMD,180A	Z							
L7	DELEVAN	DROSSEL1025-58							
R1	DELEVAN	DROSSEL1025-58							
R2	RF 0,25W 10KOHM +-5X								
R3	DRALORIC	LCA0207+-5X10K							
R4	RF 0,25W 10KOHM +-5X								
R5	DRALORIC	LCA0207+-5X10K							
R6	RF 0,25W 10KOHM +-5X								

Diese Urmenge ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung und sonstige Vervielfältigung ist ohne schriftliche Genehmigung der Rohde & Schwarz AG.

PF 006.0026.0070

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN
Kurzzeichen		Benennung / Beschreibung			enthalten in	
R7	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069-6820	303-1575		
	RF 0,25W6,8KOHM +-5X					
R8	DRALORIC	LCA0207/+-5X6,8K	RF 069-2225	303-1575		
	RF 0,25W2,2KOHM +-5X					
R9	DRALORIC	LCA0207/+-5X2,2K	RF 069-6814	303-1575		
	RF 0,25W680 OHM +-5X					
R10	DRALORIC	LCA0207/+-5X680	RF 069-3315	303-1575		
	RF 0,25W330 OHM +-5X					
R11	DRALORIC	LCA0207/+-5X330	RF 069-6820	303-1575		
	RF 0,25W6,8KOHM +-5X					
R12	DRALORIC	LCA0207/+-5X6,8K	RF 069-2225	303-1575		
	RF 0,25W2,2KOHM +-5X					
R13	DRALORIC	LCA0207/+-5X2,2K	RF 069-6814	303-1575		
	RF 0,25W680 OHM +-5X					
R14	DRALORIC	LCA0207/+-5X680	RF 069-1512	303-1575		
	RF 0,25W150 OHM +-5X					
R15	DRALORIC	LCA0207/+-5X150	RF 069-2219	303-1575		
	RF 0,25W220 OHM +-5X					
R18	DRALORIC	LCA0207/+-5X220	RL 082-7862	303-1575		
	RF 0,25W 1MOHM+-1XTK50					
R19	DRALORIC	SMA0207/1M-F-B	RF 069-8217	303-1575		
	RF 0,25W820 OHM +-5X					
R22	DRALORIC	LCA0207/+-5X820	RF 069-1041	303-1575		
	RF 0,25W100KOHM +-5X					
R24	DRALORIC	LCA0207/+-5X100K	RF 069-4728	303-1575		
	RF 0,25W4,7KOHM +-5X					
R25	DRALORIC	LCA0207/+-5X4,7K	RL 083-9169	303-1575		
	RF 0,25W1,02KOHM+-0,1X125					
R26	DRALORIC	LCA0207/+-0,1X125	RL 083-7320	303-1575		
	RF 0,25W113 OHM+-0,1XTK25					
R27	DRALORIC	SMA0207/1130HM-B	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R28	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069-1058	303-1575		
	RF 0,25W 1 MOHM +-5X					
R29	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0M	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R30	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W 1KOHM +-5X					
R31	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R32	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R33	DRALORIC	LCA0207/+-5X220	RF 069-2219	303-1575		
	RF 0,25W220 OHM +-5X					
R34	DRALORIC	LCA0207/+-5X220	RS 037-7409	303-1575		
	RF 0,75W20KOHM+-10XCERMET					
R35	BOURNS	3006P-1-203	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R36	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RL 083-0990	303-1575		
	RF 0,25W 3,32KOHM+-1XTK50					
R37	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	RF 069-2025	303-1575		
	RF 0,25W 2KOHM +-5X					
R38	DRALORIC	LCA0207/+-5X2,0K	RF 069-4728	303-1575		
	RF 0,25W4,7KOHM +-5X					
R39	DRALORIC	LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-4728	303-1575		
	RF 0,25W4,7KOHM +-5X					
R40	DRALORIC	LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-4728	303-1575		
	RF 0,25W4,7KOHM +-5X					

Diese Leistung ist unter Eigentum, Veräußerung und Sachanwartschaftspflicht

Kurzzeichen	AZ	Datum	Schalttafel für	Sachnummer	Blatt Nr.	
						ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN
Kurzzeichen		Benennung / Beschreibung			enthalten in	
R41	DRALORIC	LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-4728	303-1575		
	RF 0,25W4,7KOHM +-5X					
R42	DRALORIC	LCA0207/+-5X4,7K	RF 069-3315	303-1575		
	RF 0,25W330 OHM +-5X					
R43	DRALORIC	LCA0207/+-5X330	RF 069-3315	303-1575		
	RF 0,25W330 OHM +-5X					
R44	DRALORIC	LCA0207/+-5X330	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W 1KOHM +-5X					
R45	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W 1KOHM +-5X					
R46	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-8217	303-1575		
	RF 0,25W820 OHM +-5X					
R47	DRALORIC	LCA0207/+-5X820	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W 1KOHM +-5X					
R48	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W 1KOHM +-5X					
R49	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W330 OHM +-5X					
R50	DRALORIC	LCA0207/+-5X330	RF 069-4705	303-1575		
	RF 0,25W 47 OHM +-5X					
R51	DRALORIC	LCA0207/+-5X47	RF 069-2202	303-1575		
	RF 0,25W 22 OHM +-5X					
R52	DRALORIC	LCA0207/+-5X22	RF 069-4705	303-1575		
	RF 0,25W 47 OHM +-5X					
R53	DRALORIC	LCA0207/+-5X47	RF 069-2219	303-1575		
	RF 0,25W220 OHM +-5X					
R54	DRALORIC	LCA0207/+-5X220	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R55	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069-3921	303-1575		
	RF 0,25W3,9KOHM +-5X					
R56	DRALORIC	LCA0207/+-5X3,9K	RF 069-1229	303-1575		
	RF 0,25W1,2KOHM +-5X					
R57	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,2K	RF 069-6820	303-1575		
	RF 0,25W6,8KOHM +-5X					
R61	DRALORIC	LCA0207/+-5X6,8K	RF 069-8217	303-1575		
	RF 0,25W820 OHM +-5X					
R62	DRALORIC	LCA0207/+-5X820	RF 069-1512	303-1575		
	RF 0,25W150 OHM +-5X					
R64	DRALORIC	LCA0207/+-5X150	RL 087-4766	303-1575		
	RF 0,125W9,09KOHM+-1XTK50					
	VALVO MR24C,9,09K1XTK50					
R65	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RF 069-1029	303-1575		
	RF 0,25W 1KOHM +-5X					
R66	DRALORIC	LCA0207/+-5X1,0K	RS 247-5917	303-1575		
	RF 0,5W1KOHM+-20X10X10X5					
	BOURNS 3386X-1-102					
R67	DRALORIC	LCA0207/+-5X150	RF 069-1512	303-1575		
	RF 0,25W150 OHM +-5X					
R68	DRALORIC	LCA0207/+-5X100	RF 069-1012	303-1575		
	RF 0,25W100 OHM +-5X					
R69	DRALORIC	LCA0207/+-5X100	RS 087-7683	303-1575		
	RF 0,5W100KOHM+-20X10X10K					
	BOURNS 3386X-1-104					
R70	DRALORIC	LCA0207/+-5X	RF 069-1035	303-1575		
	RF 0,25W 10KOHM +-5X					
R71	DRALORIC	LCA0207/+-5X10K	RF 069-3338	303-1575		
	RF 0,25W 33KOHM +-5X					
R72	DRALORIC	LCA0207/+-5X33K	RF 069-3921	303-1575		
	RF 0,25W3,9KOHM +-5X					
	DRALORIC	LCA0207/+-5X3,9K				

Diese Leistung ist unter Eigentum, Veräußerung und Sachanwartschaftspflicht

Kennzeichen	Az Datum	Schaltliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
						Az Datum	Sachnummer
	13 0281	EINGANGSTEIL B	Z 303-1575	SA 7			
		Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in			
R73		RL 0,25V8,06KOHM+-0,1X125	RL 084-2880	303-1575			
R74		DRALORIC SMA/2078,06K-0-E	RF 069-1035	303-1575			
R75		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R76		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R77		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R78		DRALORIC LCA0207+-5X1,0M	RF 069-2225	303-1575			
R79		DRALORIC LCA0207+-5X2,2K	RF 069-6814	303-1575			
R80		DRALORIC LCA0207+-5X680	RF 069-6820	303-1575			
R81		DRALORIC LCA0207+-5X6,8K	RF 069-8223	303-1575			
R82		DRALORIC LCA0207+-5X8,2K	RF 069-1229	303-1575			
R83		DRALORIC LCA0207+-5X1,2K	RF 069-1035	303-1575			
R84		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1058	303-1575			
R85		DRALORIC LCA0207+-5X1,0M	RF 069-1841	303-1575			
R86		DRALORIC LCA0207+-5X180K	RF 069-1012	303-1575			
R87		DRALORIC LCA0207+-5X100	RF 069-3321	303-1575			
R88		DRALORIC LCA0207+-5X3,3K	RF 069-1529	303-1575			
R89		DRALORIC LCA0207+-5X1,5K	RF 074-0079	303-1575			
R90		DRALORIC LCA0207+-5X6,8	RF 074-0091	303-1575			
R91		DRALORIC LCA0207+-5X8,2	RS 247-7955	303-1575			
R92		DRALORIC LCA0207+-5X10K	HL 067-4766	303-1575			
R93		DRALORIC LCA0207+-5X1,0K	RF 069-1029	303-1575			
R94		DRALORIC LCA0207+-5X1,0K	RF 069-3315	303-1575			
R95		DRALORIC LCA0207+-5X330	RF 069-1035	303-1575			
R98		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R99		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R100		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1029	303-1575			
R101		DRALORIC LCA0207+-5X1,0K	RF 069-1029	303-1575			
B1S		RF 0,25V 1KOHM +-5X	RF 069-1029	303-1575			
R104		DRALORIC LCA0207+-5X1,0K	RF 069-2225	303-1575			
R105		DRALORIC LCA0207+-5X2,2K	RF 069-6814	303-1575			
R106		DRALORIC LCA0207+-5X680					

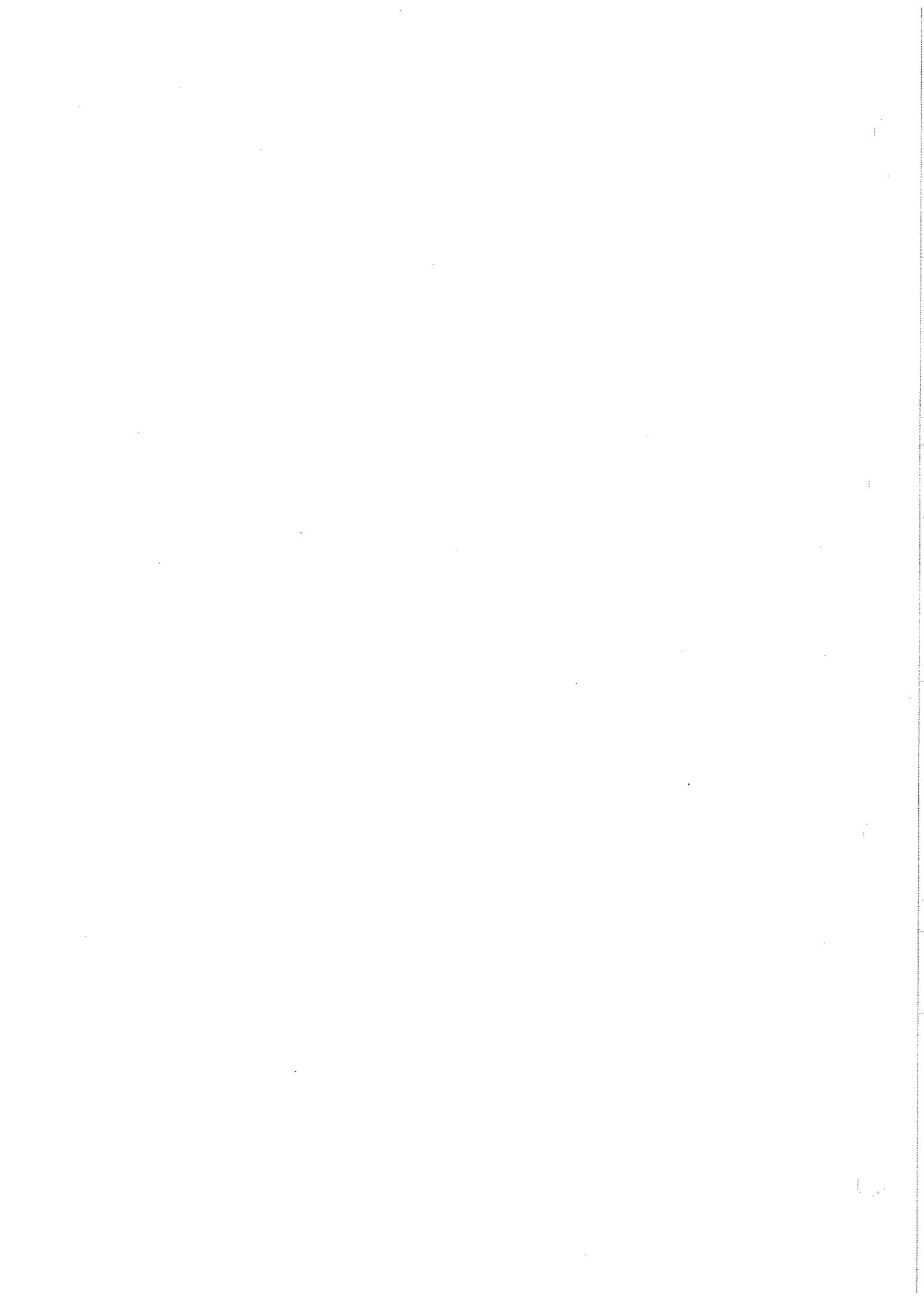
Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung, Nachdruck, Verbreitung ist ohne unsere schriftliche Genehmigung ausdrücklich untersagt.

Kennzeichen	Az Datum	Schaltliste für	Sachnummer	Blatt Nr.	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
						Az Datum	Sachnummer
	13 0281	EINGANGSTEIL B	Z 303-1575	SA 8			
		Benennung / Beschreibung	Sachnummer	enthalten in			
R107		RF 0,25V330 OHM +-5X	RF 069-3315	303-1575			
R109		DRALORIC LCA0207+-5X330	RF 069-1035	303-1575			
R110		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R111		DRALORIC LCA0207+-5X10K	RF 069-1035	303-1575			
R112		DRALORIC LCA0207+-5X10K	AM 008-0045	303-1575			
RS1		AM HEISSL 20 OHM+-10X0,8M	SN 063-7083	303-1575			
		SIEMENS HEISL 110200HM					
		SN 12V 1XU RH MONOSTABIL					
		SDS RS-12V					
ST1		FJ EINBAUMINKELEST.-SYS.-SMB	FJ 063-5180	303-1575			
		RADIALL R.114 665					
ST2		FJ EINBAUMINKELEST.-SYS.-SMB	FJ 017-6294	303-1575			
		SPINNER SMB 0N83319					
ST3		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
ST4		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
ST5		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
		ENTHALTEN IN					
ST6		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
ST7		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
ST8		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
ST9		FP INDIREKT.-STECKERL.-36P.-BERG	FP 242-3600	303-1575			
T1		AK BCY591X NPN 45V 200MA	AK 010-5163	303-1575			
T2		SIEMENS TRANSIST.-BCY591X	AK 010-5163	303-1575			
T5		AM BF247B N-KANAL-FET 25V TEXAS	AM 010-8879	303-1575			
T6		AK BCY591X NPN 45V 200MA	AK 010-5163	303-1575			
T7		SIEMENS TRANSIST.-BCY591X	AM 082-3980	303-1575			
T8		AM 2N5564 N-KANAL DUALFET SILICONIX TRANSISTOR2N5564	AM 300-6847	303-1575			
		AM BF910 N-KANAL-MOS-FET HF TEXAS BF910					
T10		AM BF247A N-KANAL-FET 25V TEXAS TRANSISTBF247A	AM 247-6536	303-1575			
T11		AK 2N2219A 40V0,8A 250MHZ VALVO TRANSISTOR2N2219A	AK 083-6953	303-1575			
						- ENDE -	

Diese Unterlagen sind unser Eigentum. Vervielfältigung, Nachdruck, Verbreitung ist ohne unsere schriftliche Genehmigung ausdrücklich untersagt.

Kurzzeichen	Az Datum	Schalttafel für	Sachnummer		Blatt Nr.
			1180	INTERFACEPLATTE	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Benennung / Beschreibung		enthalten in	
A		ZUGEHÖRIGER STROMLAUF 303-1600 S			303-1600
B1		BL SN74LS245N 8XBUS-TRSCV TEXAS SN74LS245N	BL 300-8833		303-1600
B2		RL SN74LS241N 8XBUS-TREIB TEXAS SN74LS241N	RL 302-7163		303-1600
C1		CC 10NF-20*50X7X8R6000 THOMSON COX767710000/PF-20*5	CC 087-7525		303-1600
D11		LD 359B/200M-10GHZ PI-FIL ERIE 1214-038	LD 300-6818		303-1600
B1S D27		LD 35DB/200M-10GHZ PI-FIL ERIE 1214-038	LD 300-6818		303-1600
D29		LD 35DB/200M-10GHZ PI-FIL ERIE 1214-038	LD 300-6818		303-1600
D30		LD 35DB/200M-10GHZ PI-FIL ERIE 1214-038	LD 300-6818		303-1600
GL1		AE 5082-2800 SCHOTTKY-D1. HEWLETT 5082-2800	AE 012-9066		303-1600
GL2		AE 5082-2800 SCHOTTKY-D1. HEWLETT 5082-2800	AE 012-9066		303-1600
L1		LD 1,500H10X0,220HK0,745A DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD D67-2886		303-1600
R1		RF 0,25W4,7KOHM +-5% DRALORIC LCA02077+-5X4,7K	RF 069-4728		303-1600
R2		RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA02077+-5X270	RF 069-2719		303-1600
B1S R5		RF 0,25W270 OHM +-5% DRALORIC LCA02077+-5X270	RF 069-2719		303-1600
R6		RF 0,25W470 OHM +-5% DRALORIC LCA02077+-5X470	RF 069-4711		303-1600
ST11		FP EINZELKONTAKT ABGEM. ULMIC R8S-ZCHNG-303-0956	303-0956		303-1600
B1S ST27		FP EINZELKONTAKT ABGEM. ULMIC R8S-ZCHNG-303-0956	303-0956		303-1600
ST29		FP EINZELKONTAKT ABGEM. ULMIC R8S-ZCHNG-303-0956	303-0956		303-1600
ST30		FP EINZELKONTAKT ABGEM. ULMIC R8S-ZCHNG-303-0956	303-0956		303-1600
ST1-A		FP STECKERL. ABGEM. 36-POL. BERG 75168-114	FP 087-9105		303-1600
ST1-B		FP WINKELSTECKERLEIST. 36P BERG 75168-113-36	FP 243-3578		303-1600
					- ENDE -

Diese Untertafel ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe an Dritte ist ausdrücklich untersagt.





**ROHDE & SCHWARZ**

MÜNCHEN

Stromläufe  
Bestückungspläne  
Circuit diagrams  
Components plans

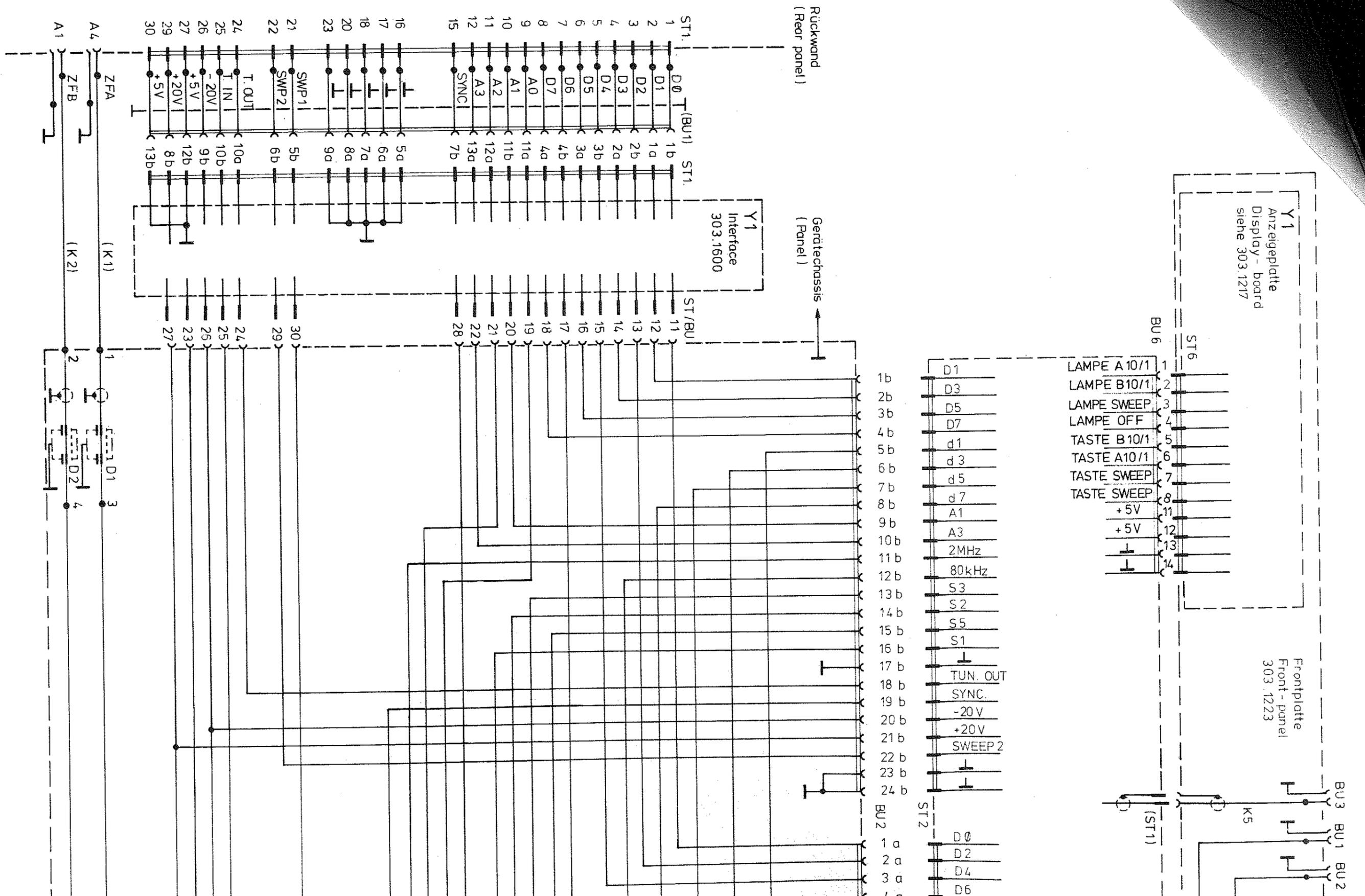
PF 0 95 3531-0379

Zeichn.-Nr.	303.0510 S	And-Zust.	A	And. Mittlg. Nr.	27177	Datum	3.81	Name	Li
1 GME	Datum	Name							
gezeichnet	21.4.80	Hg							
bearbeitet	04.80	Li							
geprüft									
normgepr.									

diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.



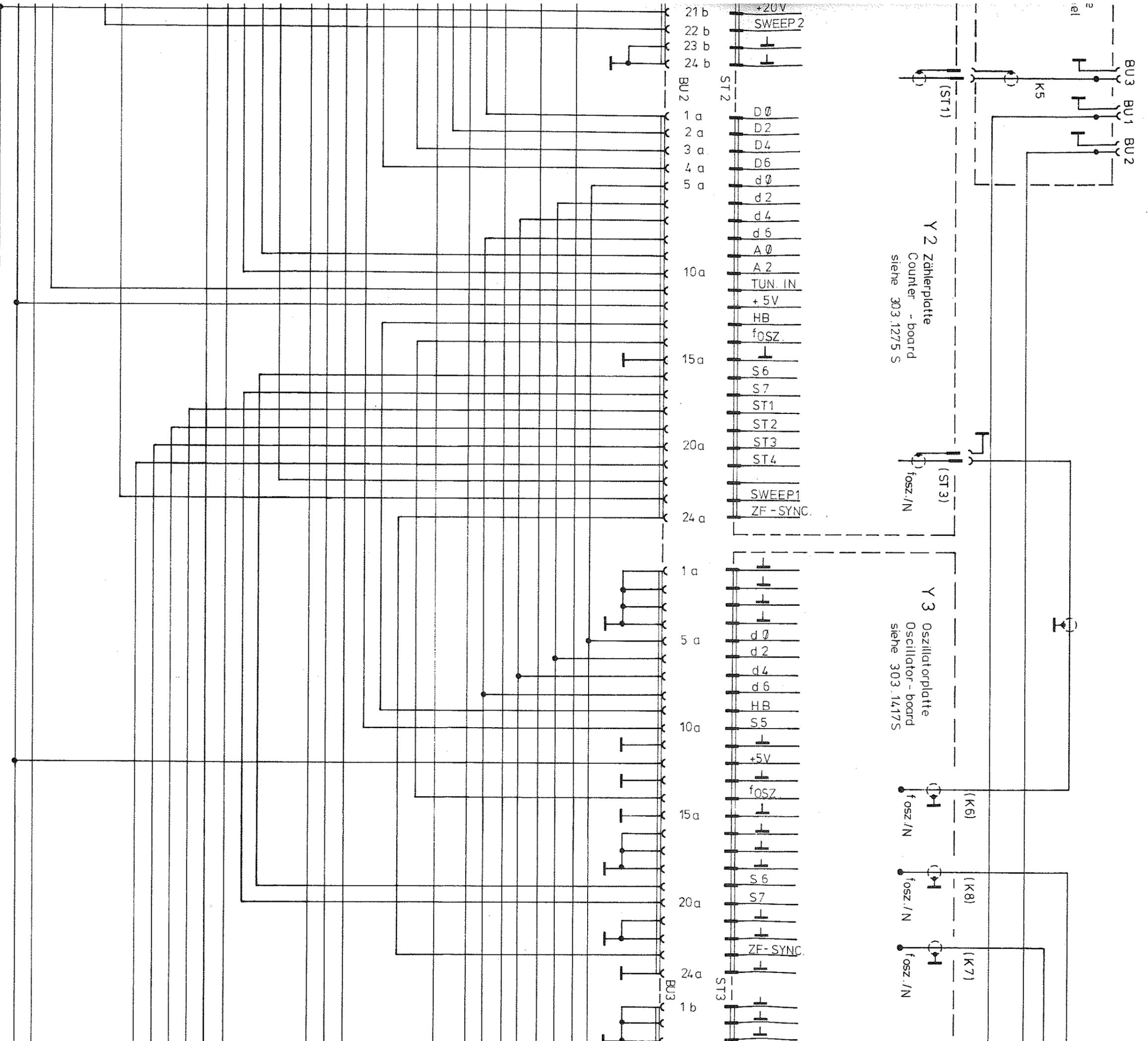
And-Zust.		And. Mittlg. Nr.	

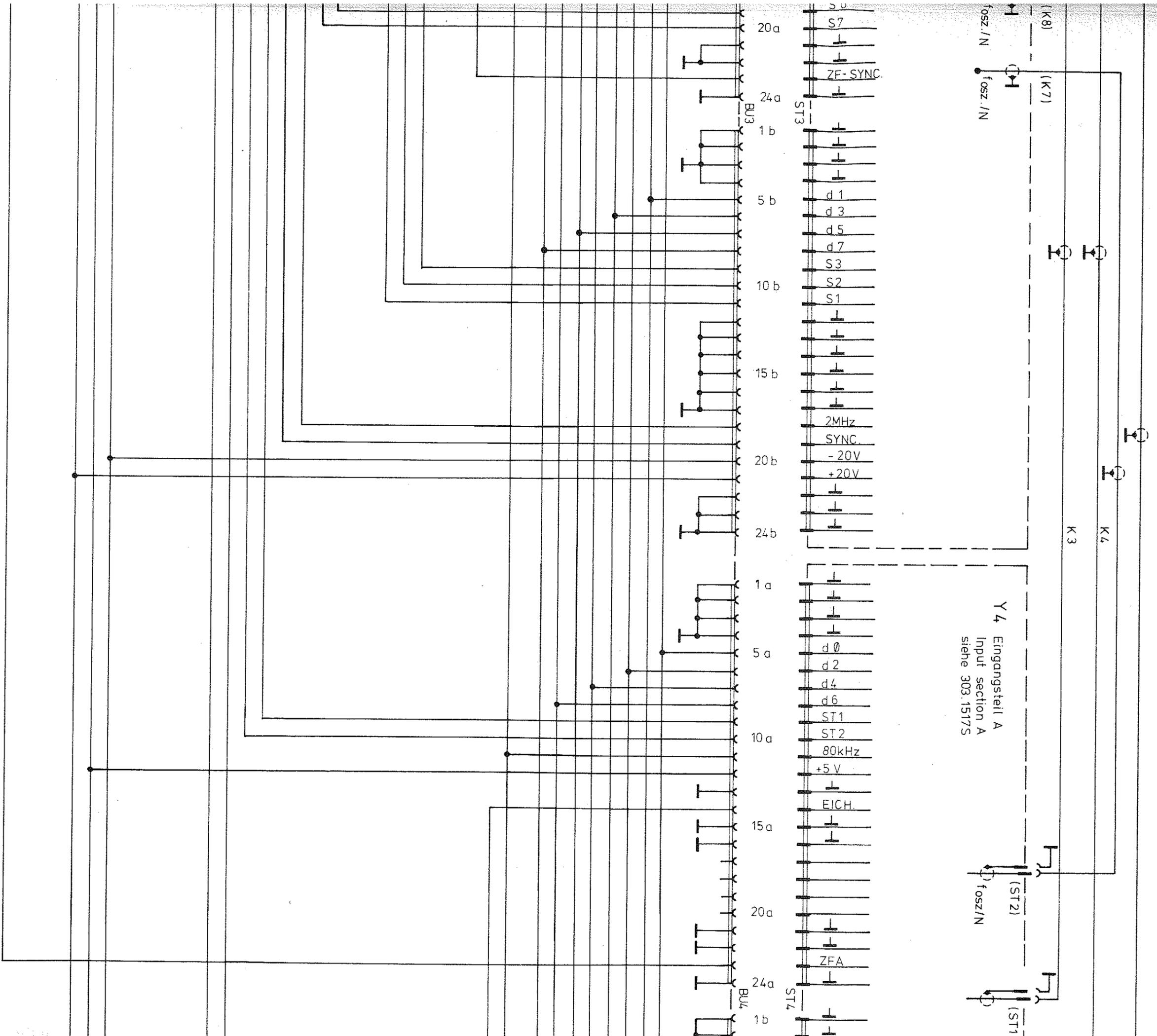


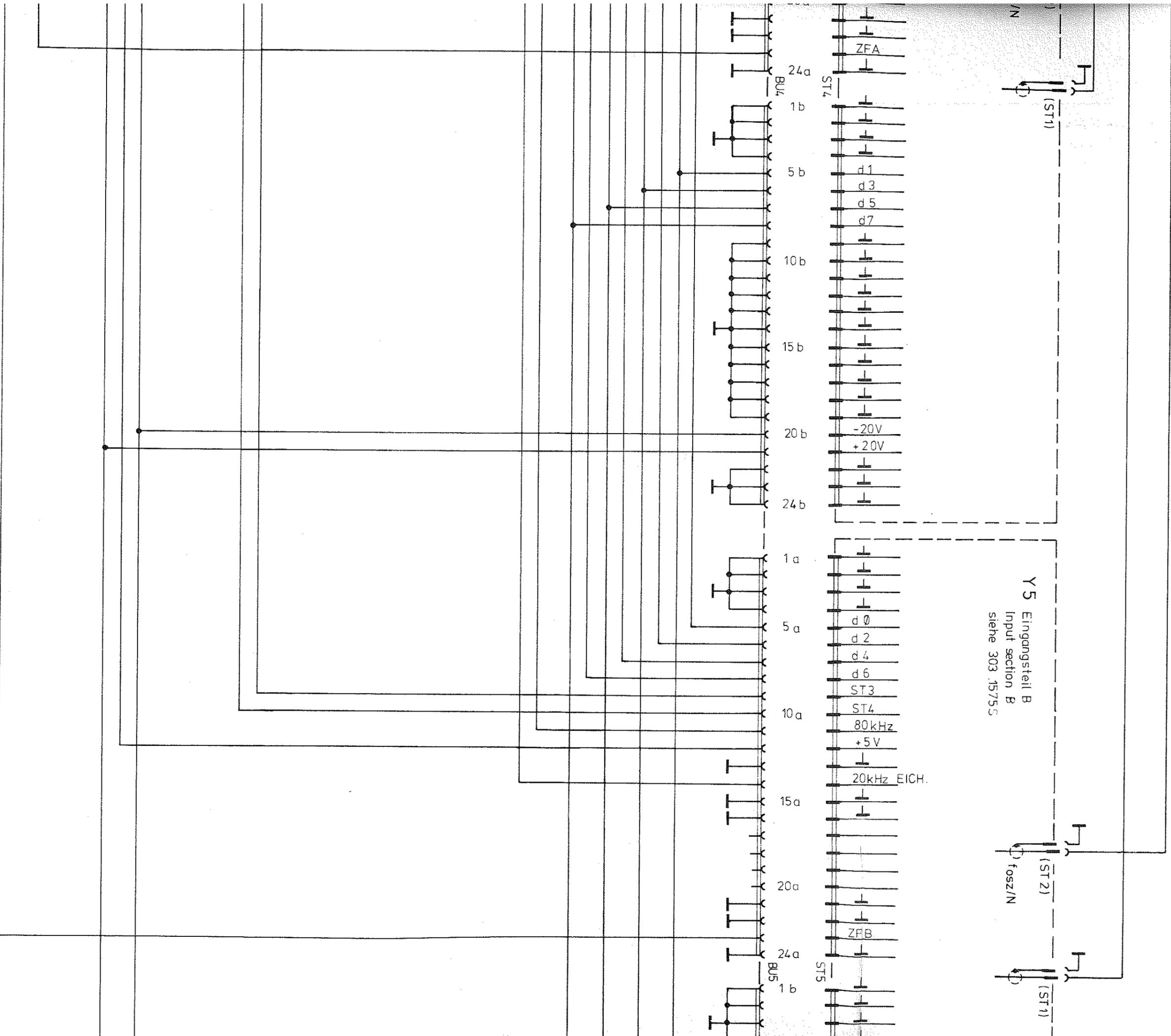
1 2 3 4 5

BU3 BU1 BU2

5  
6  
7  
8  
9  
10







Y5 Eingangsteil B  
 Input section B  
 siehe 303.1575 S



Stromlauf zu

Tuner 10Hz - 50 MHz

ZPV-E1

reg. I.V 303.0510 V

erste Z.

16

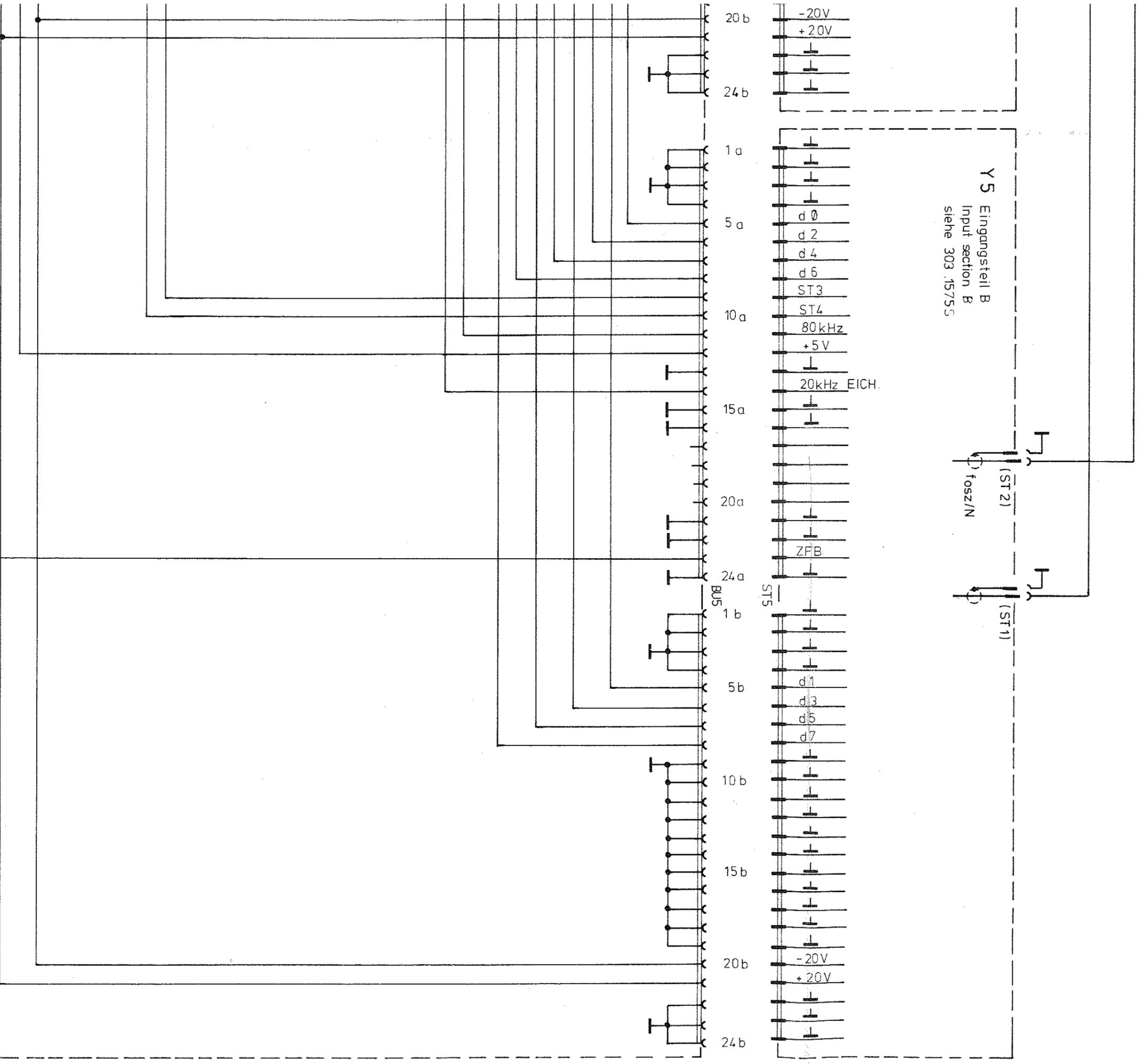
17

18

19

20

21



Motherboard  
303.1630



Stromlauf zu

Tuner 10Hz - 50 MHz

Z

Zeichn.-Nr.

303.0510 S

Blatt-Nr.

1

ZPV - E1

reg. l. V 303.0510 V

erste Z.

v. 1 Bl.

18

19

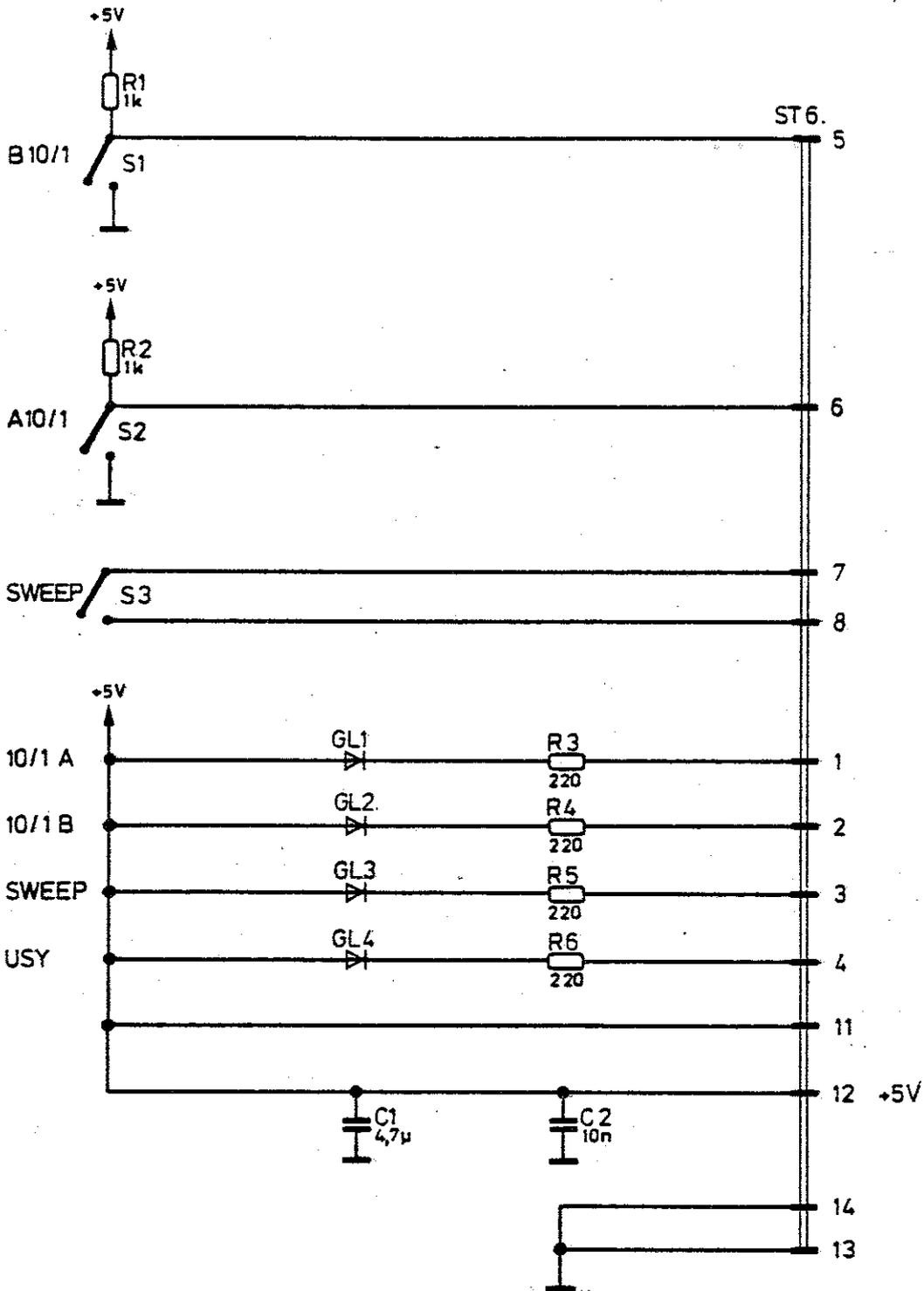
20

21

22

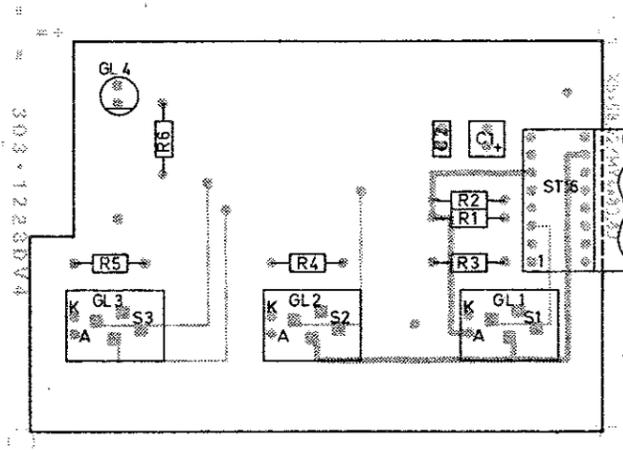
23

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.

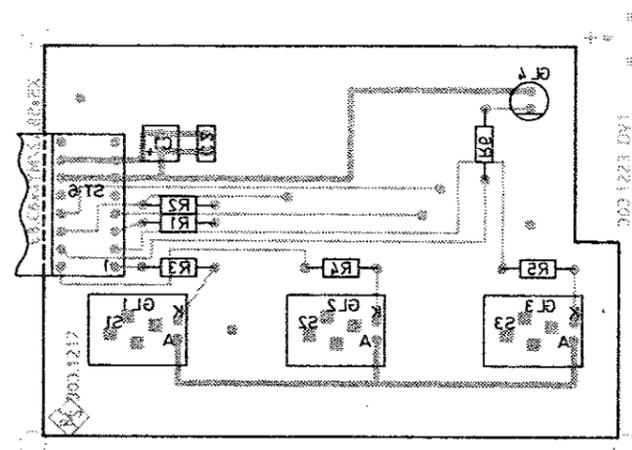


				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1GMA	Tag	Name	Benennung <b>Anzeigeplatte Display board</b>
				Bearb.	19.5.80	Li	
				Gepr.			
				Norm			
				<b>ROHDE &amp; SCHWARZ</b>		Zeichn.-Nr.	
						303.1217 S	
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät ZPV - E1		reg. i. V. 303.0510V	Blatt-Nr. v. Bl.
						erste Z. 303.0640	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite  
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite  
View of tracks on solder side



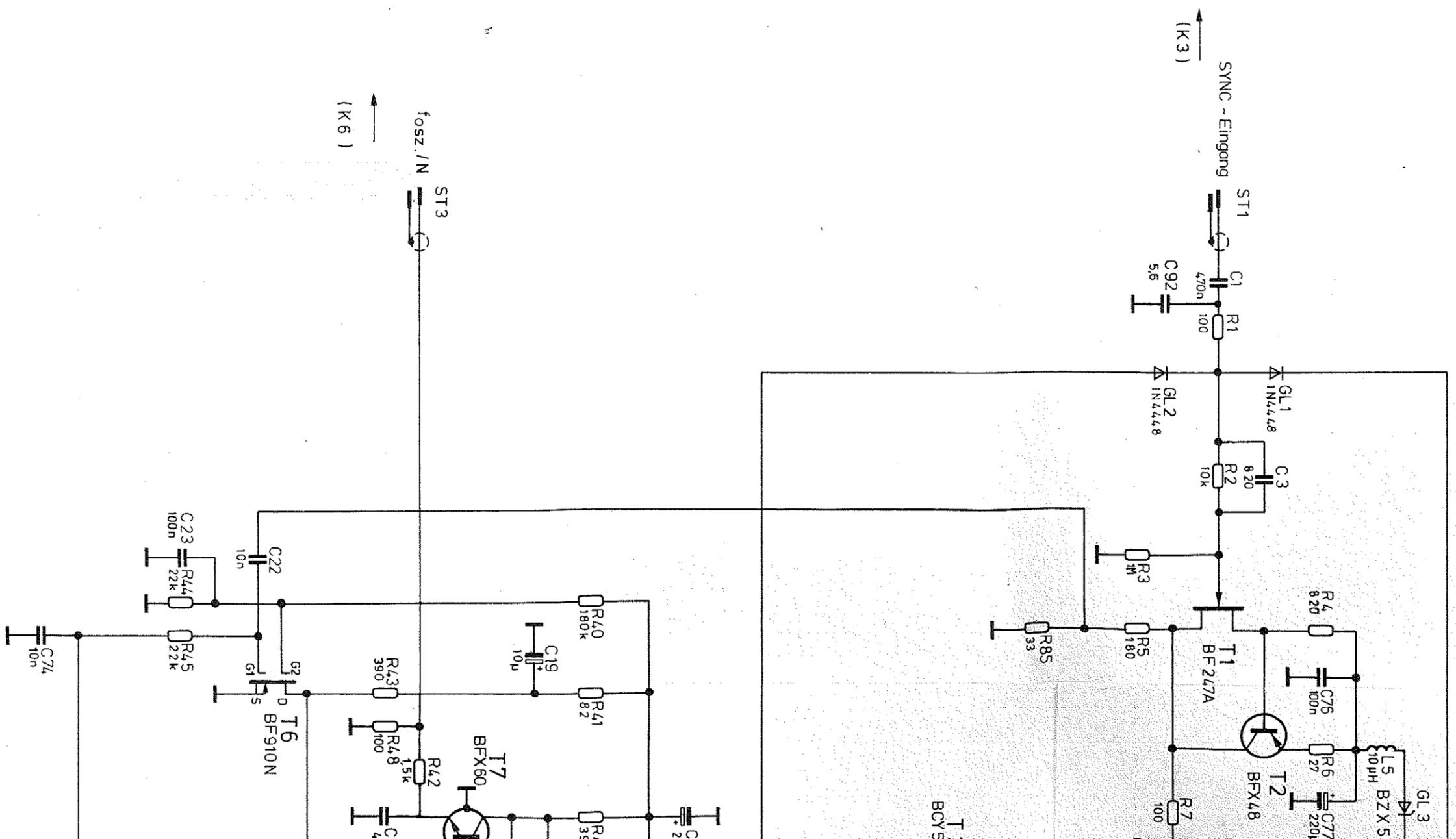
Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.

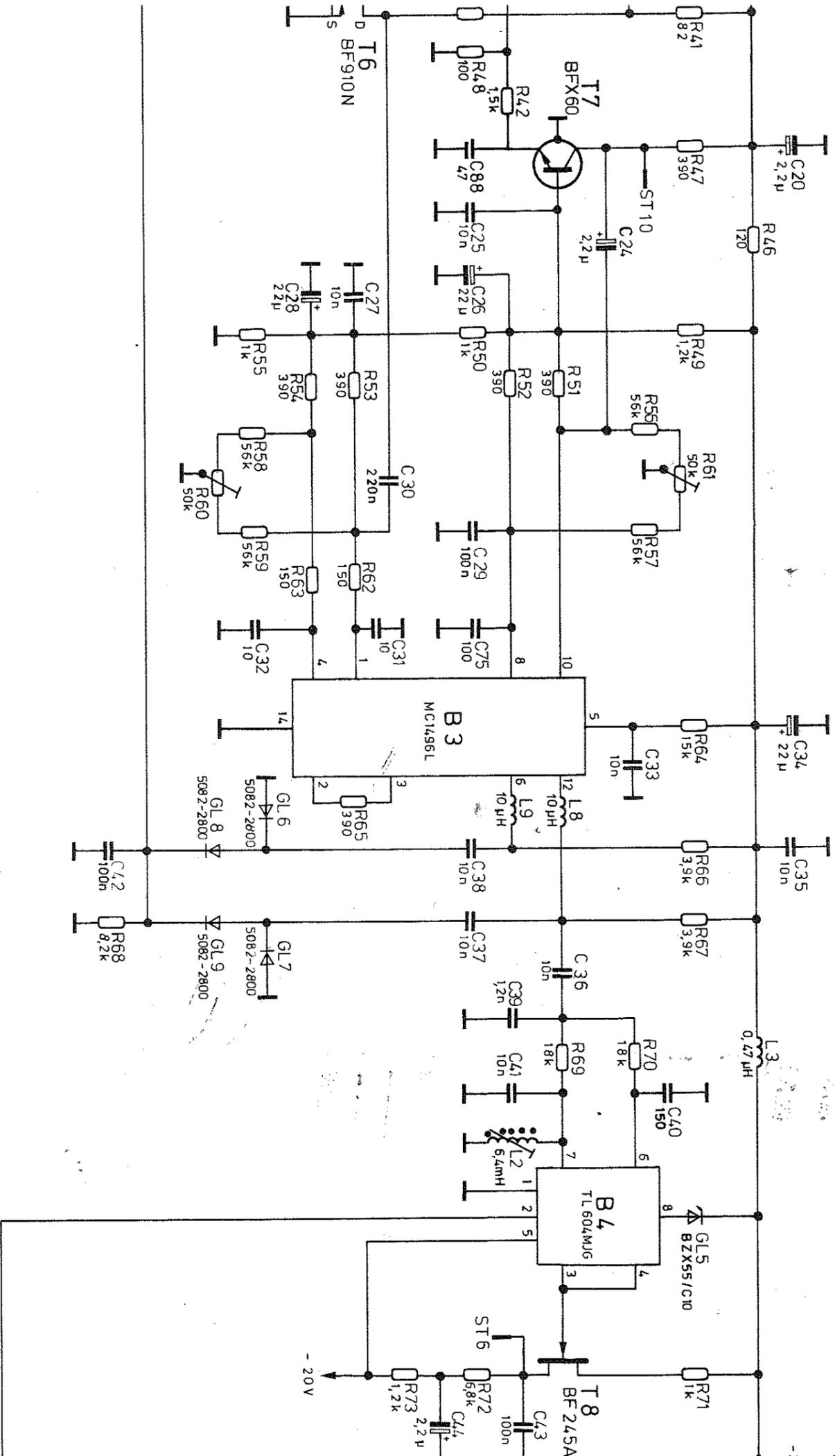
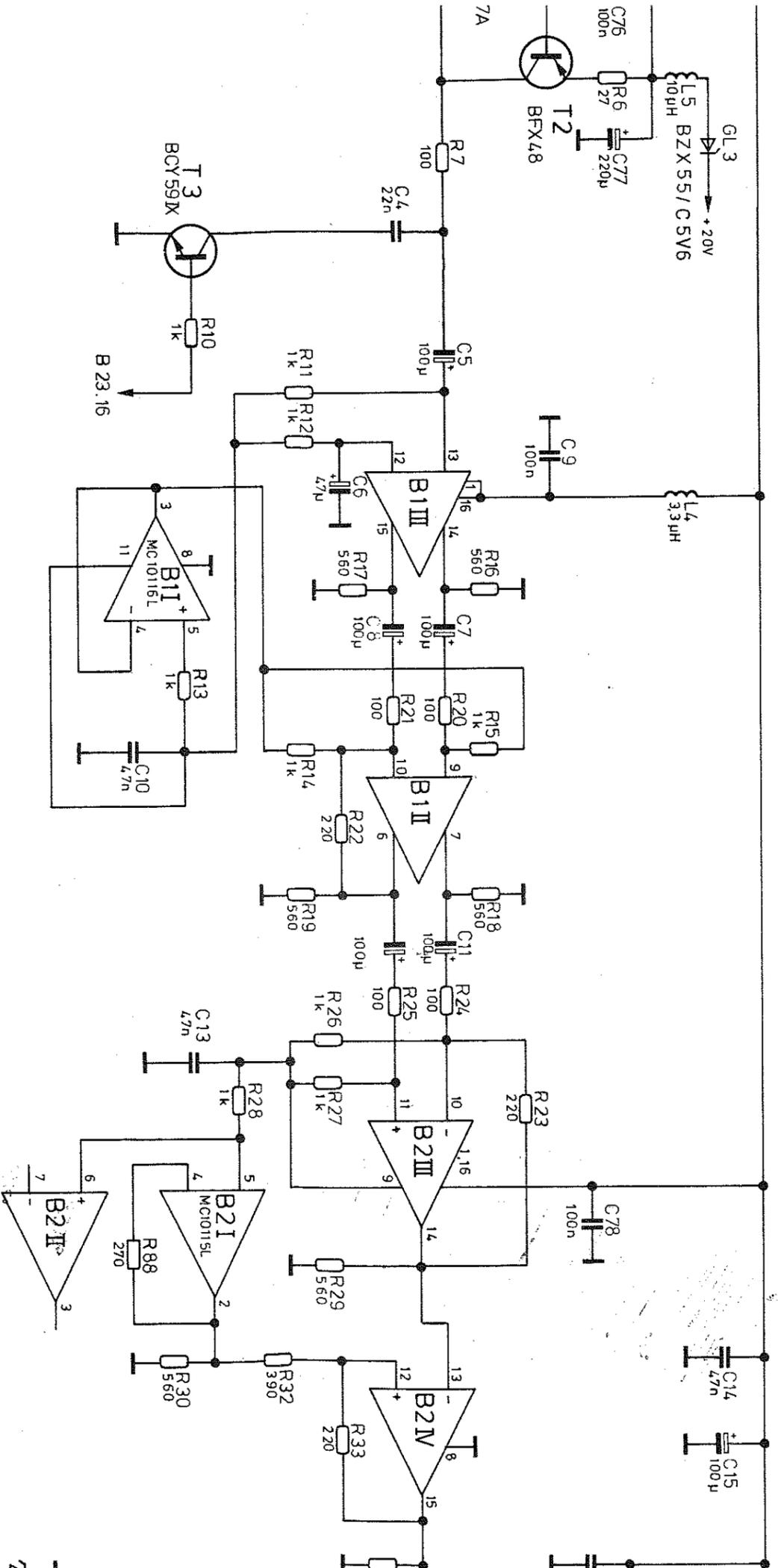
Versorg.-Nr.		VG-Sachnr.	
A	27177	3.81	LI
Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1:1	
1GMA		Halbzeug, Werkstoff	
Tag		Name	
Bearb. 28.3.80		LI	
Gepr		Benennung	
Norm		Anzeigeplatte DISPLAY BOARD	
Z		Blatt-Nr.	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		303.1217	
zu Gerät ZPV-E1		reg. i. V. 303.0510	
erste Z. 303.0510		v. Bl.	
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name

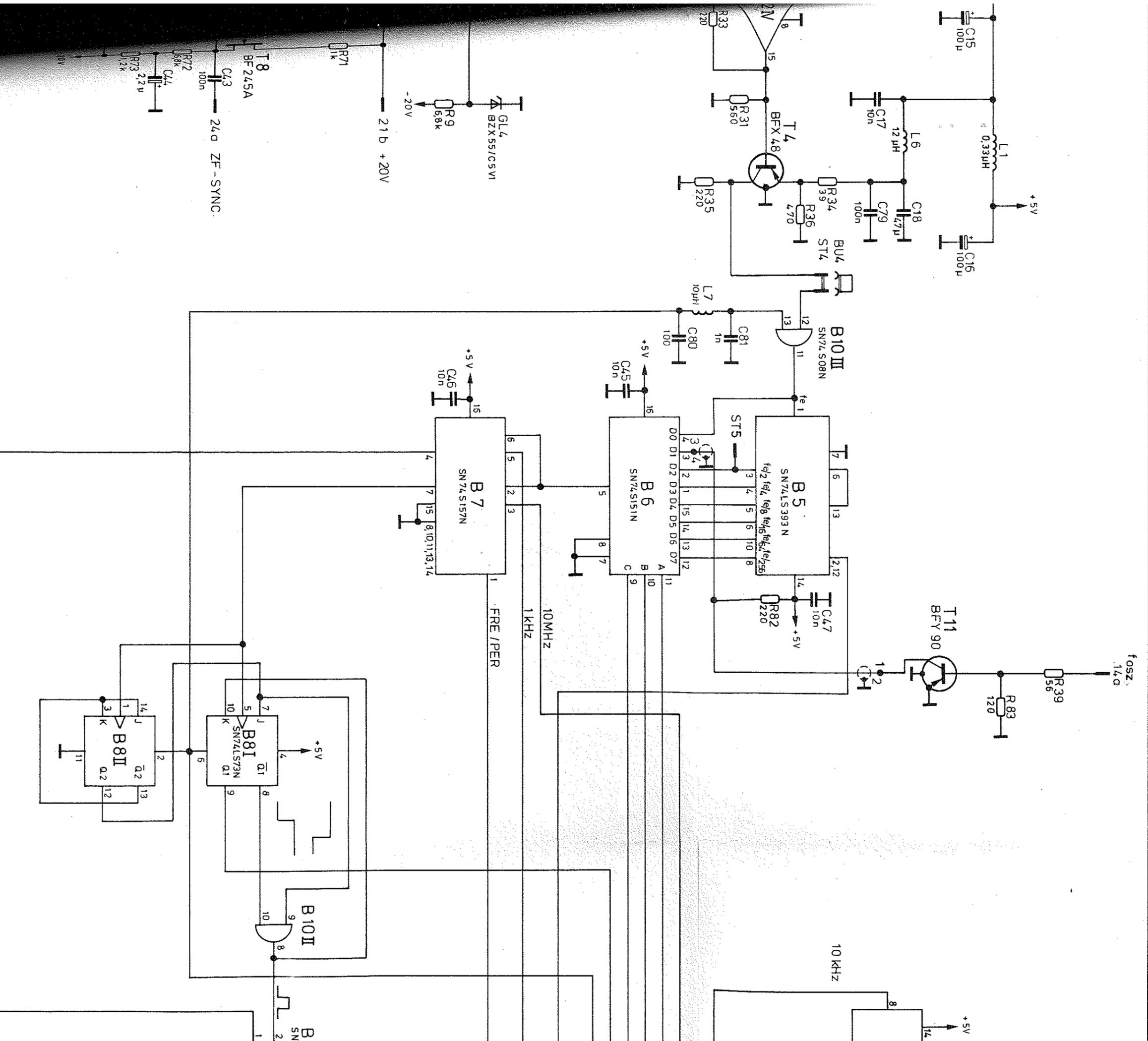
Zeichn.-Nr.	And.zust.	And.Mittlg.Nr.	Datum	Name
I GMA		A	27177	Li
gezeichnet	5.80	Gü		
gearbeitet	5.80	Li		
geprüft				
normgepr.				

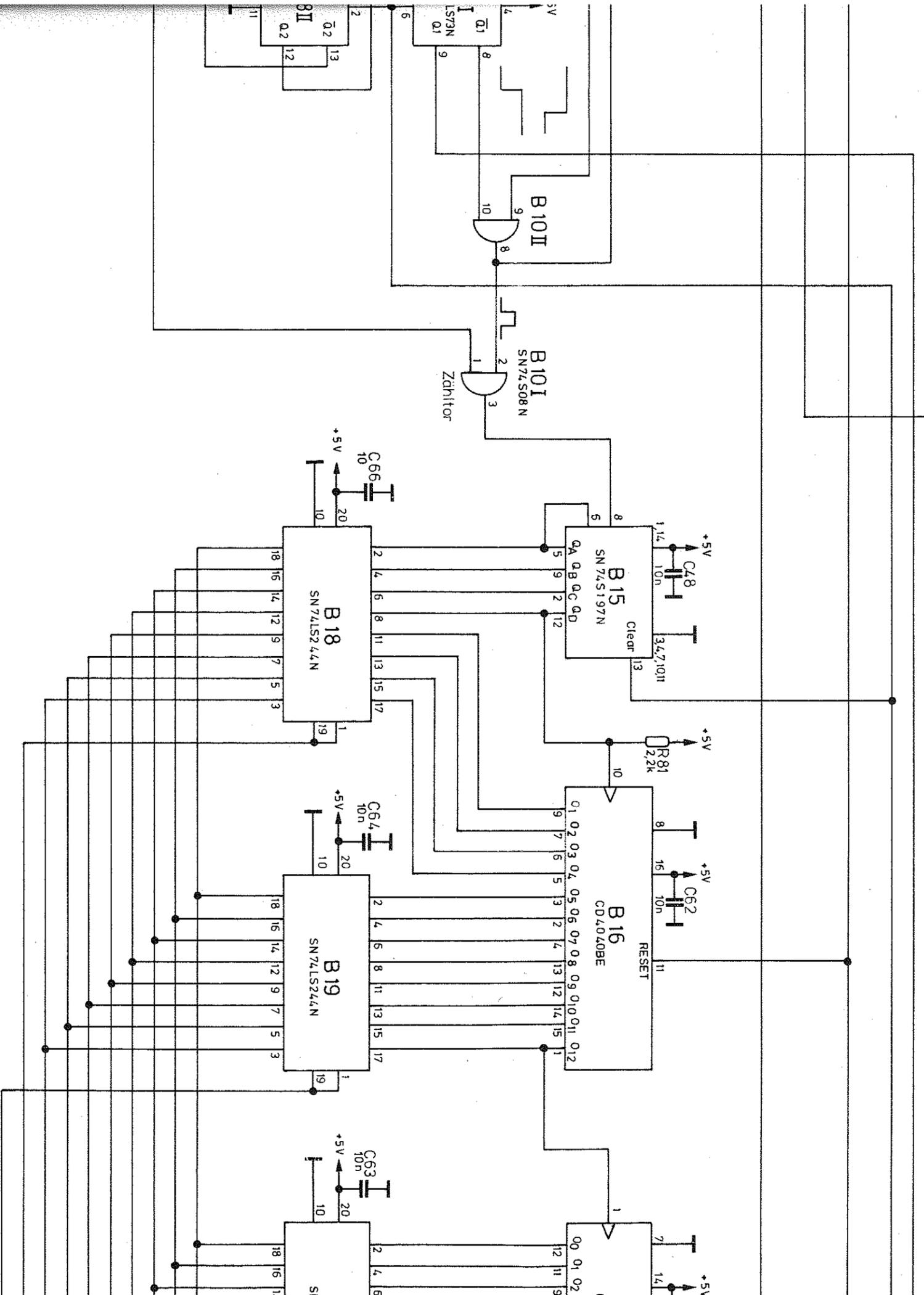
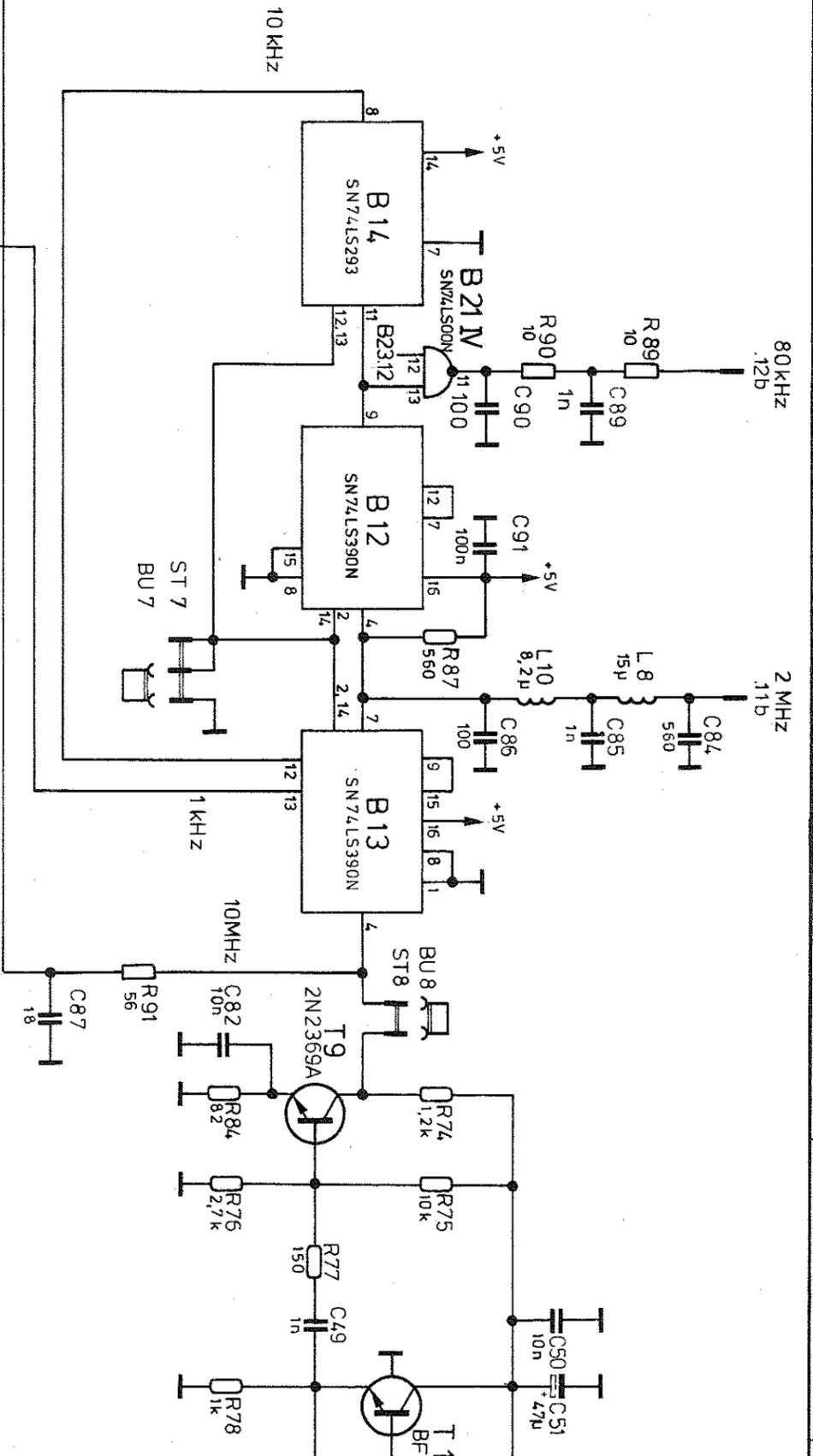
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN

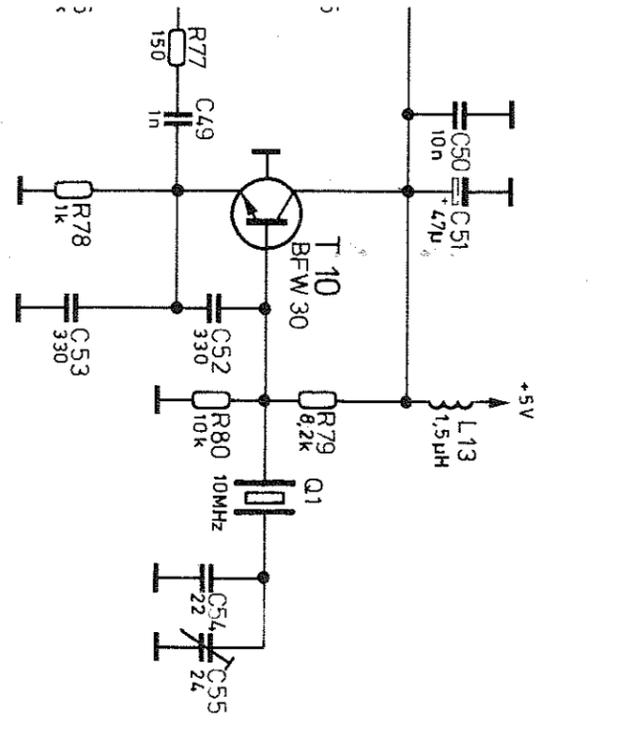
And.zust.	And.Mittlg.Nr.	Datum	Name	And.zust.	And.Mittlg.Nr.	Datum	Name







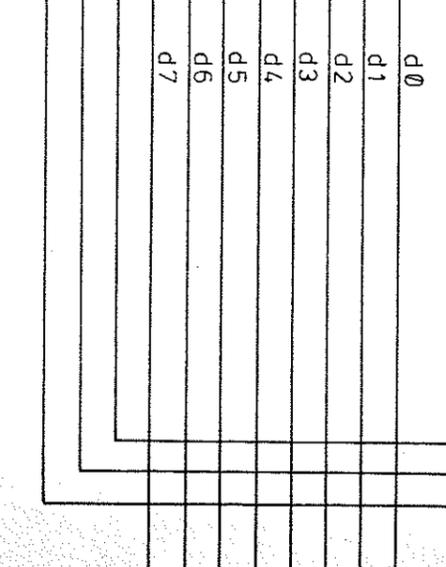
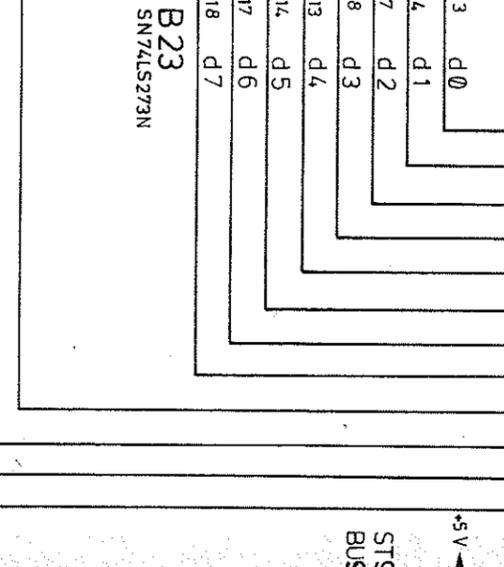
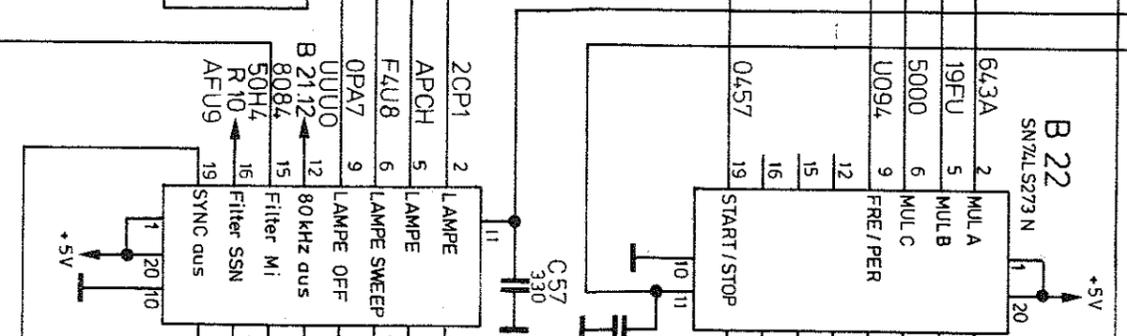
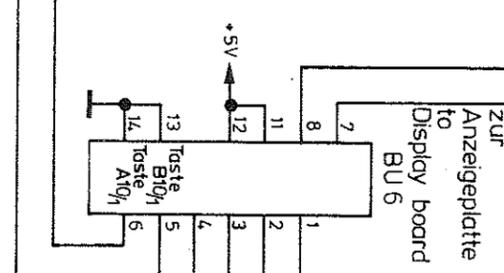
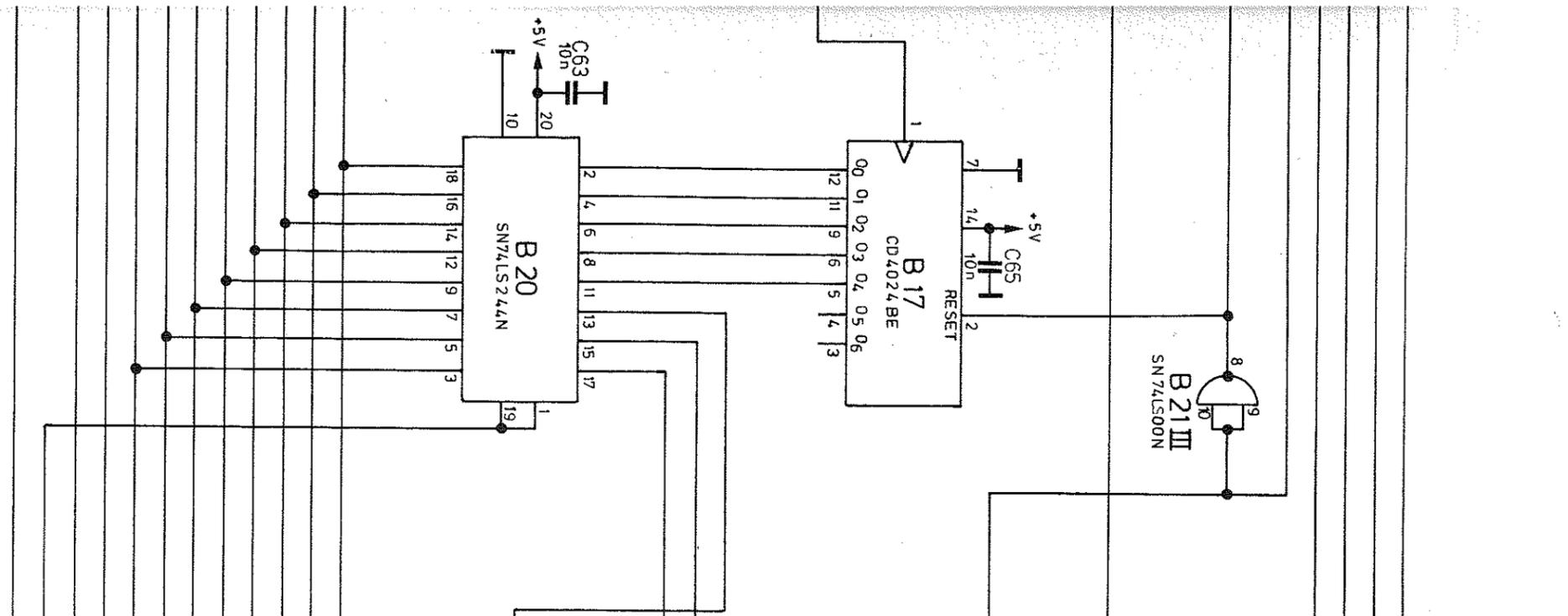


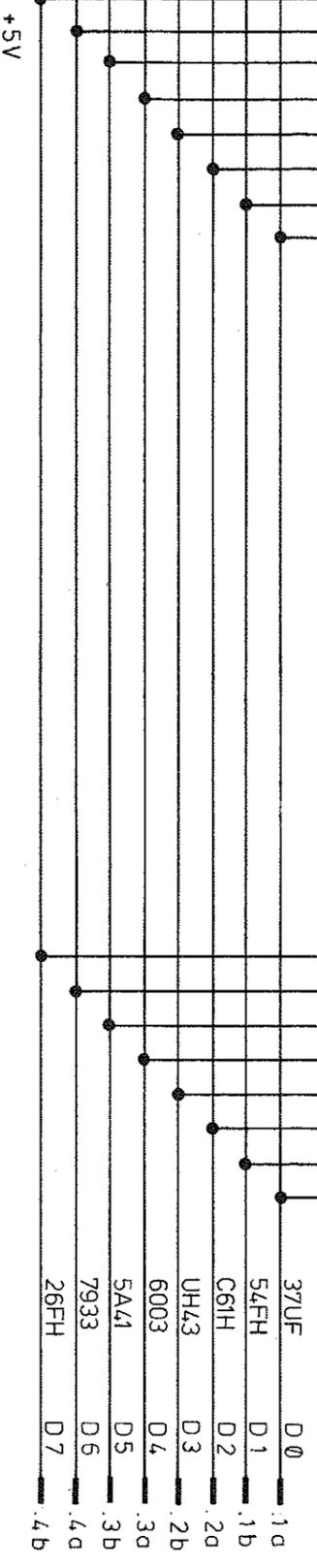
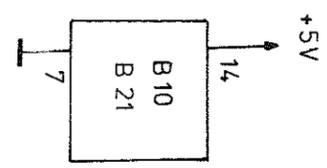
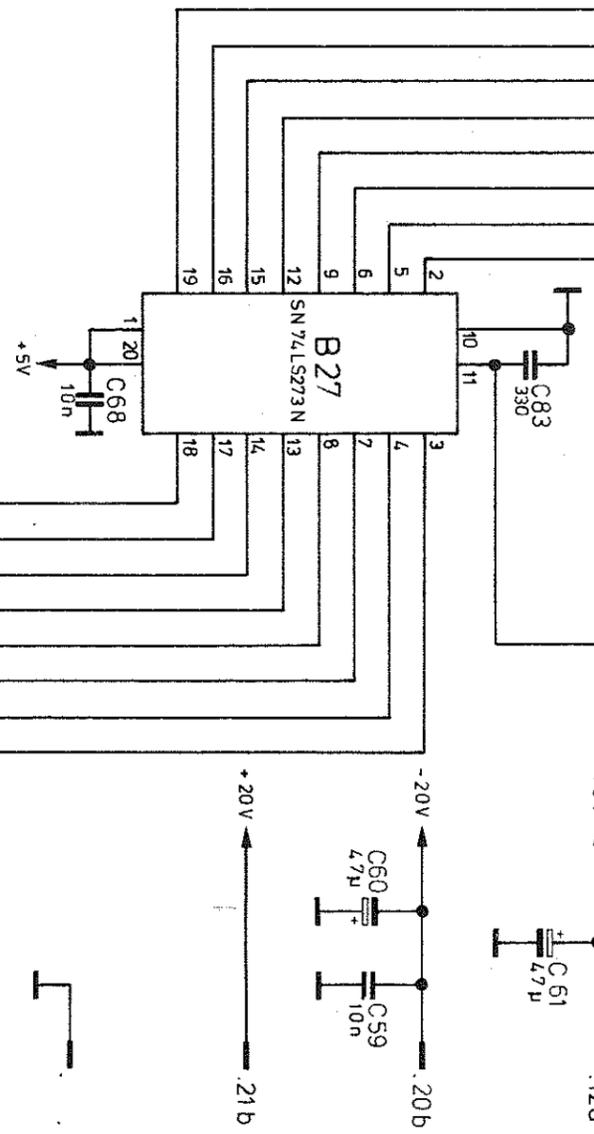
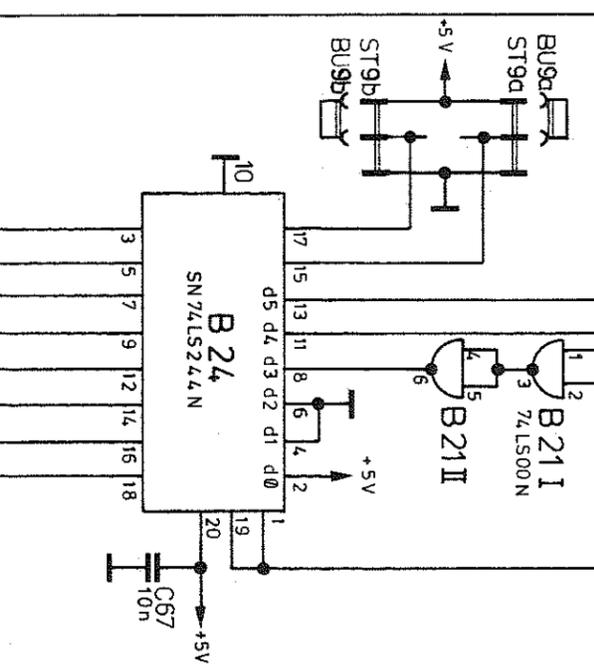
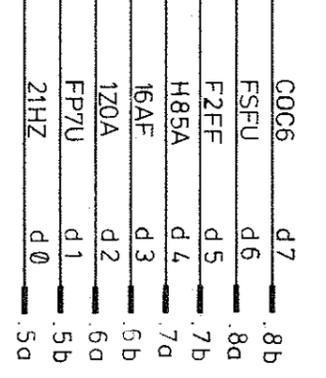
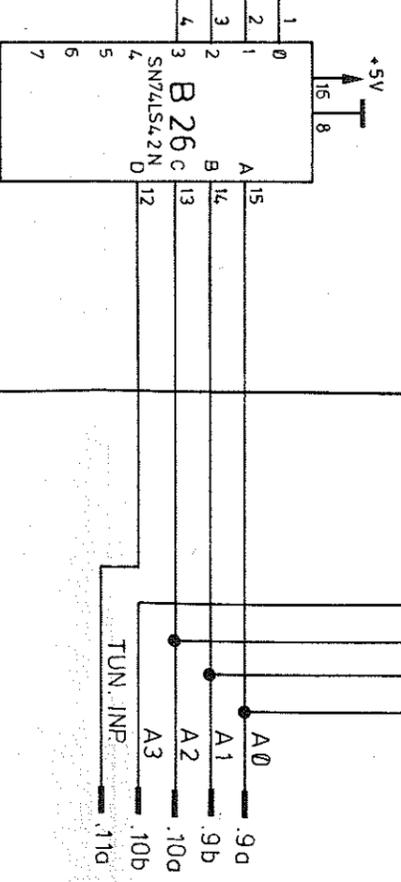
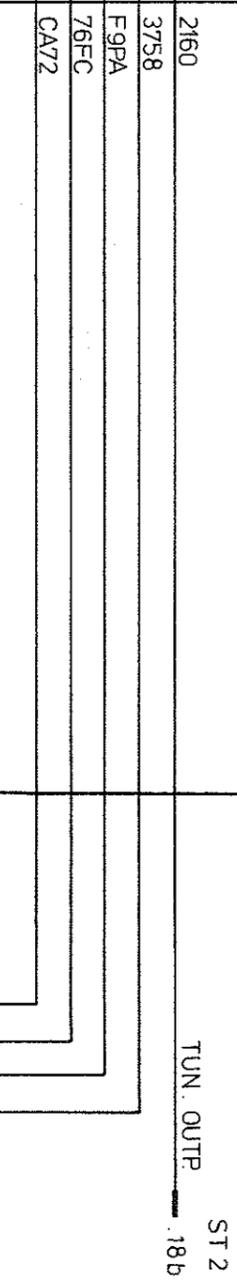
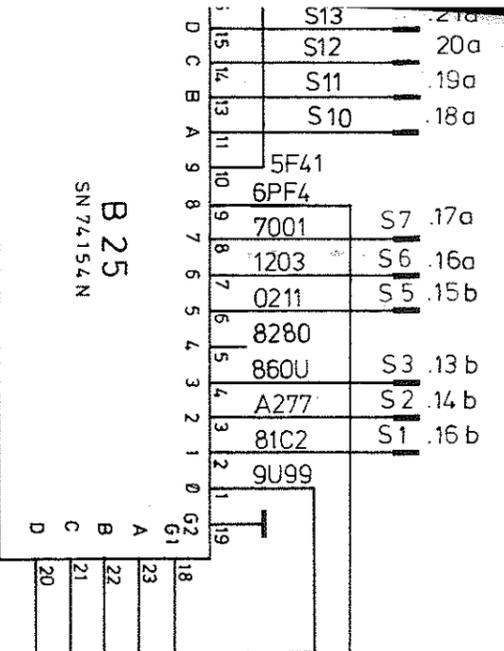


REMOTE SWP1 SWP2  
22a  
22b  
23

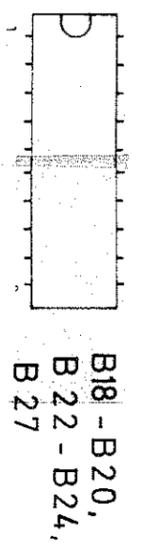
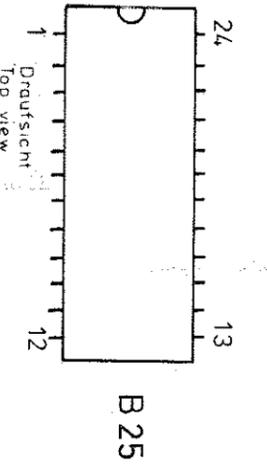
HB SYNC.  
13  
14

21a  
20a  
19a  
18a  
FF/1  
11  
13  
14  
15  
16  
17



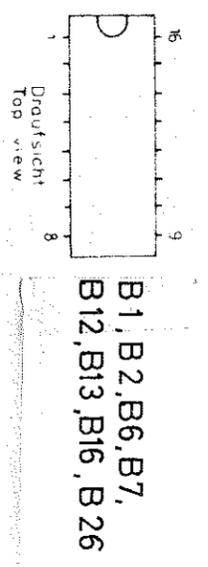


ST 2  
NM OUTP .18b



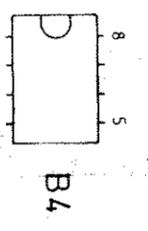
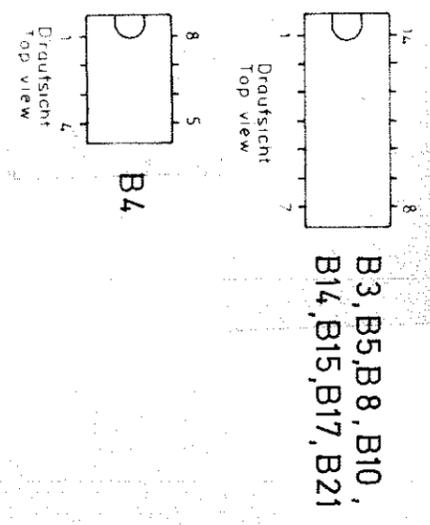
A0  
A1  
A2  
A3  
NM INP .11a

.9a  
.9b  
.10a  
.10b  
.11a



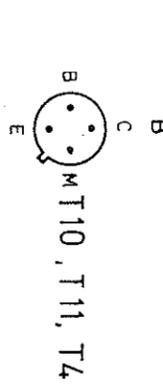
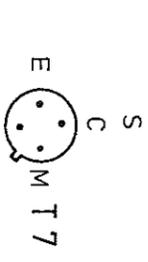
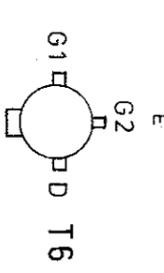
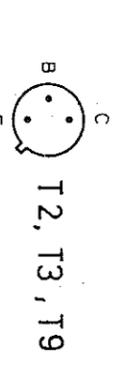
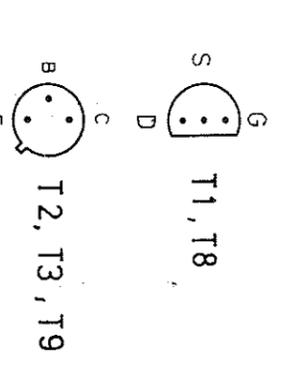
d7  
d6  
d5  
d4  
d3  
d2  
d1  
d0

.8b  
.8a  
.7b  
.7a  
.6b  
.6a  
.5b  
.5a



C61  
C59  
10n

.12a  
.20b



.23b, 24b

D0  
D1  
D2  
D3  
D4  
D5  
D6  
D7

.1a  
.1b  
.2a  
.2b  
.3a  
.3b  
.4a  
.4b



Stromlauf zu

Zählerplatte / Counter board

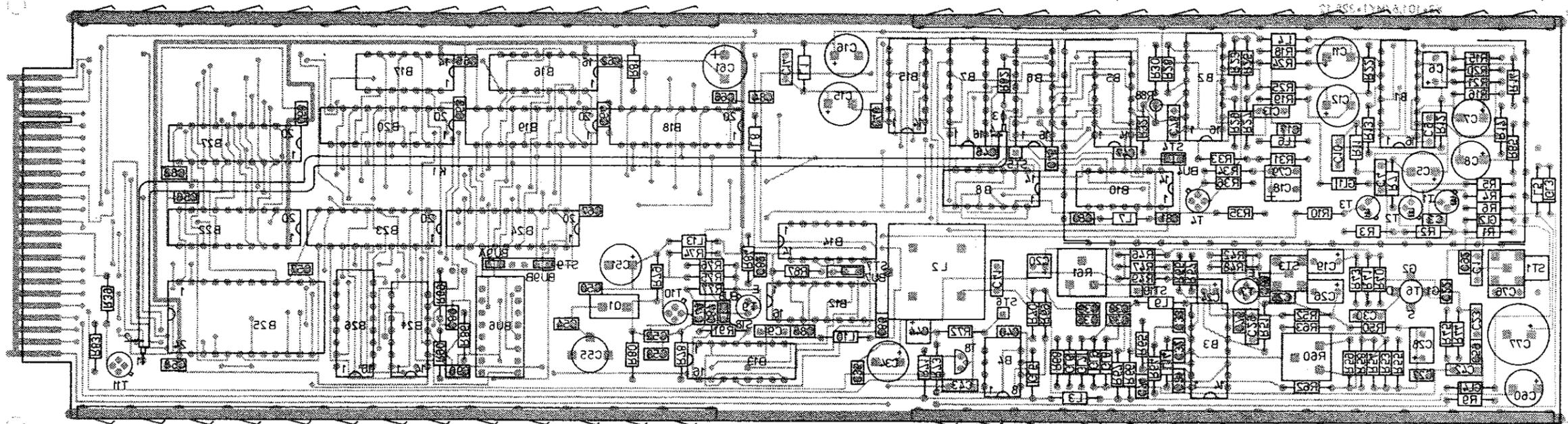
Z

Zeichn.Nr. 303.1275 S

202 NS10 V 202 NS10

H G F E D C B A

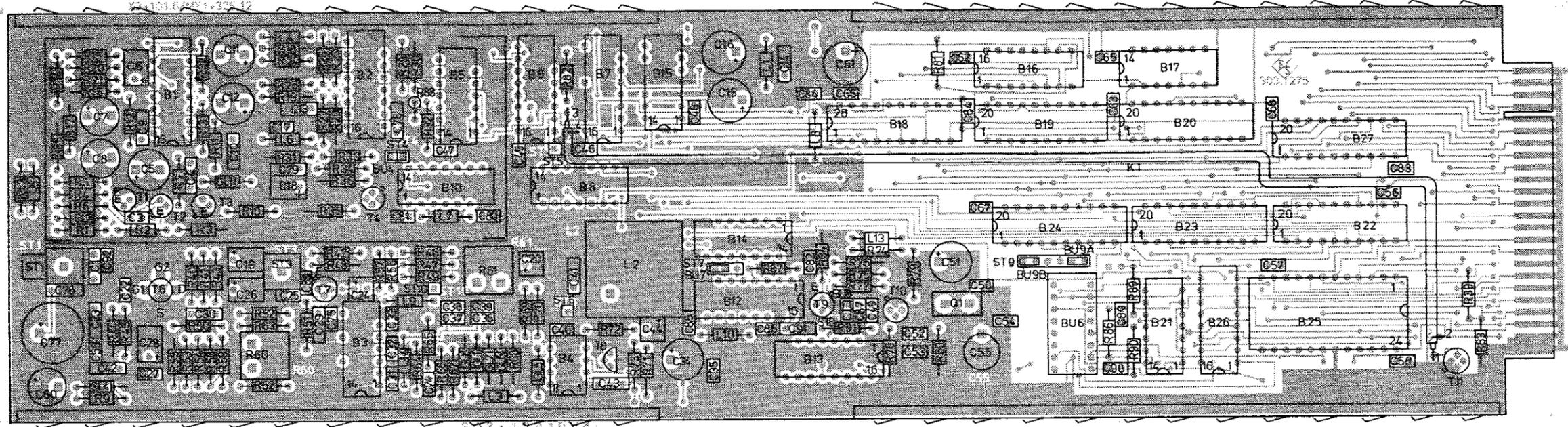
Ansicht und Leitungsführung Lötseite  
View of tracks on solder side



Für diese Zeichnung behalten wir  
uns alle Rechte vor

Versorg.-Nr.		VG-Sachnr.	
E	27177	2.81	Li
Mafte ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
		Halbzeug, Werkstoff	
1GM	Tag	Name	Benennung
Bearb	2.81	Li	Zählerplatte
Gepr			Z
Norm			
And Zust		Anderungs-Mitteilung	
Tag		Name	
		zu Gerät ZPV - E1	
ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Zeichn.-Nr.	
		303.1275	
		Blatt-Nr. 2	
		v B1	
		reg. I V 303.0510V erste Z 303.0510	

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite  
View of tracks on component side



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Versorg-Nr		VG-Sachnr	
Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
		Halbzeug, Werkstoff	
1GM	Tag	Name	Benennung <b>Zählerplatte</b>
Bearb	2. 81	Li	
Gepr			
Norm			
		Zeichn-Nr	
		303.1275	
And Zust	Änderungs-Mittlung	Tag	Name
		zu Gerät ZPV - E 1	
		reg. v 303.0510V	
		erste Z 303.0510	

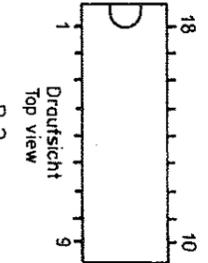
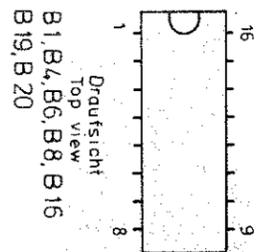
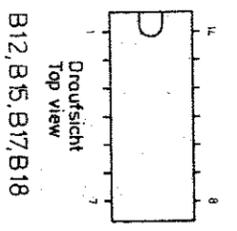
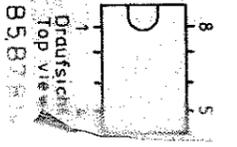
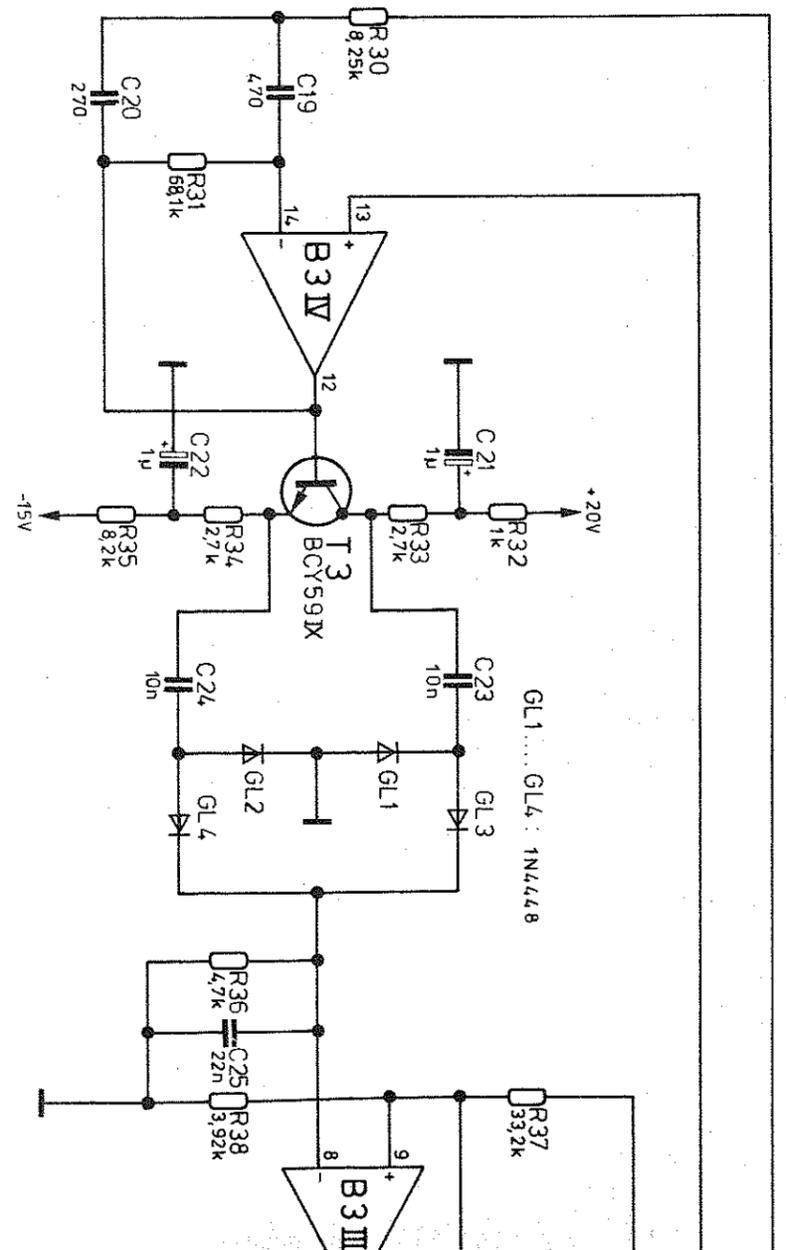
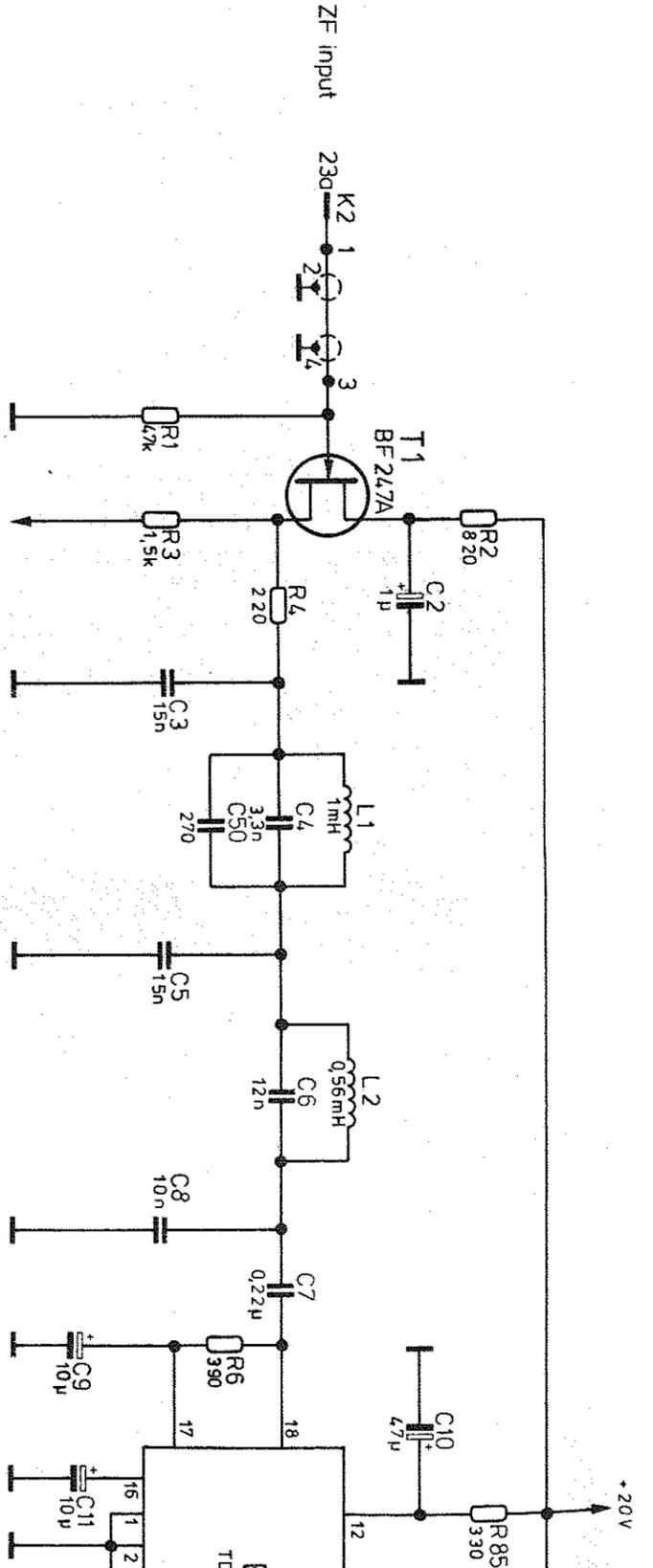
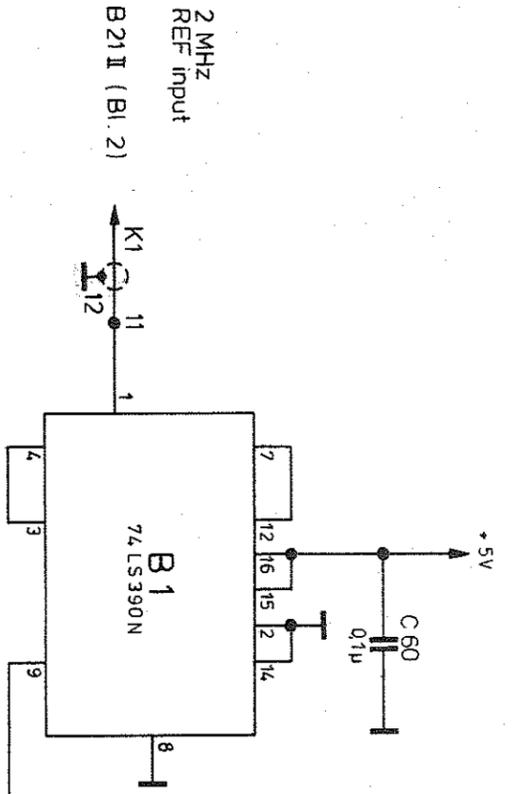
Zeichn.-Nr. 303.1417S Bl.1

1 GMA	Datum	Name	Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name
gezeichnet	7.7.80	Gu	A	27177	3.81	Li
bearbeitet	7.80	Wk				
geprüft						
normgepr.						

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.



Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name	Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name



PF-0.95.3531-0379

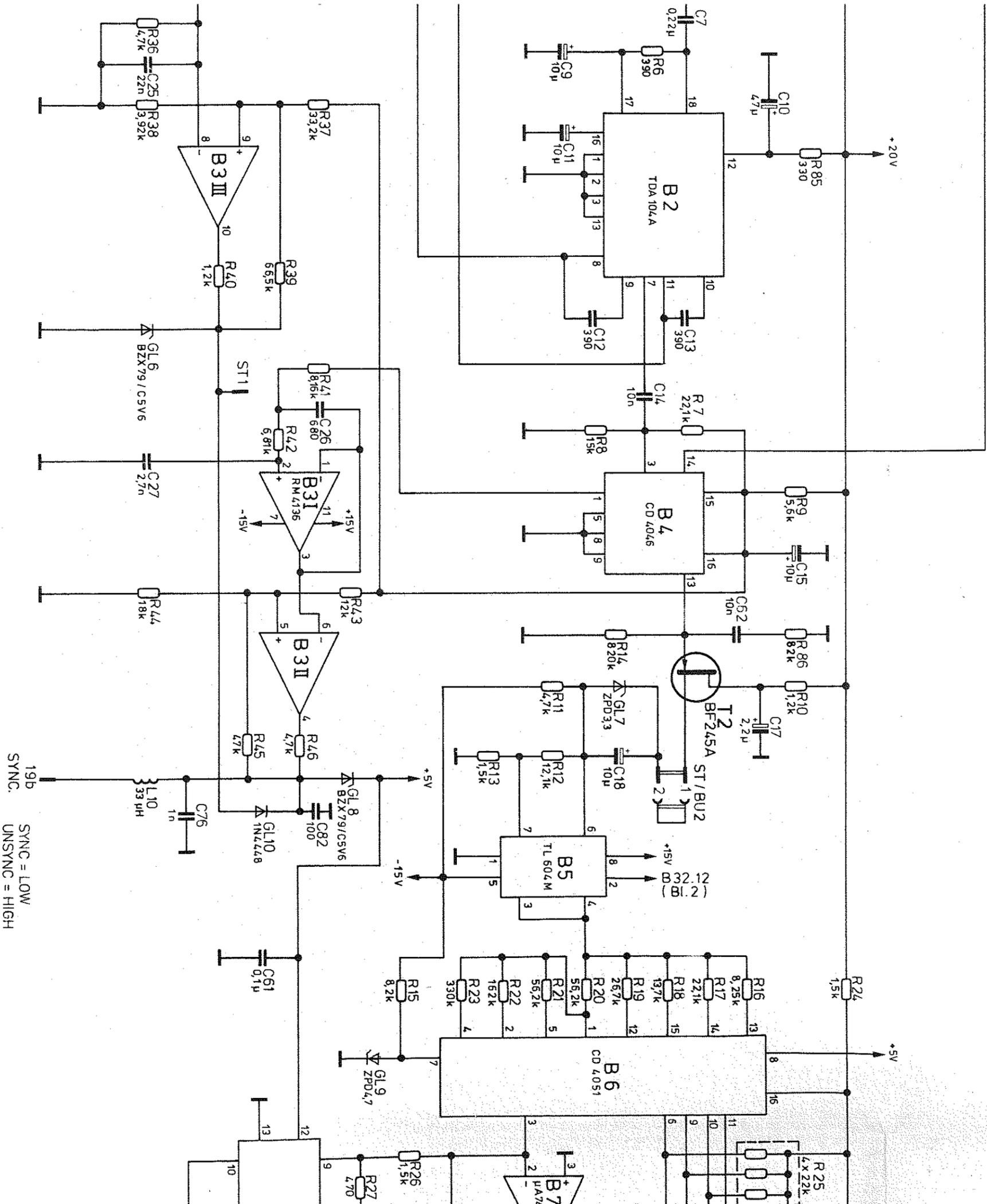
1

2

3

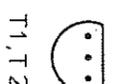
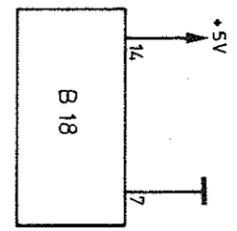
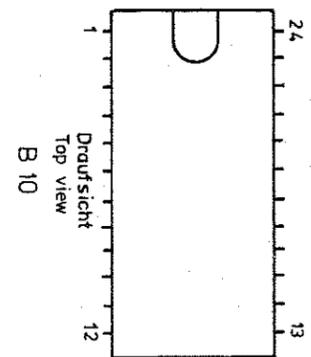
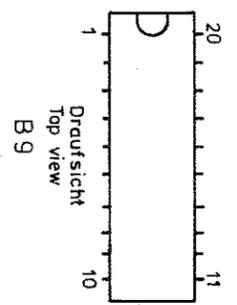
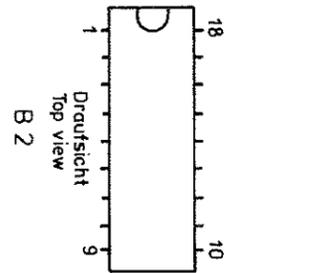
4

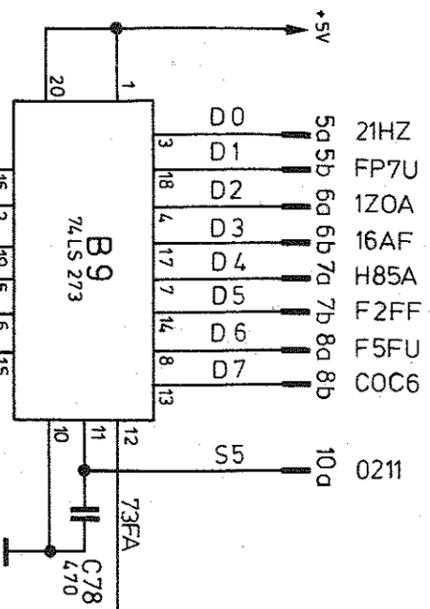
5



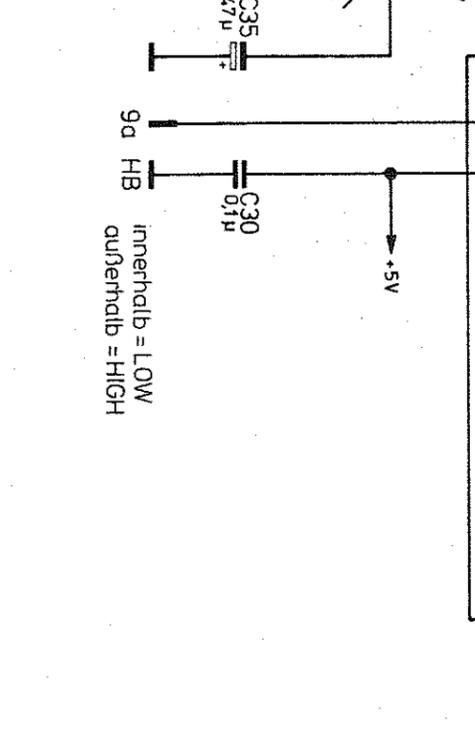
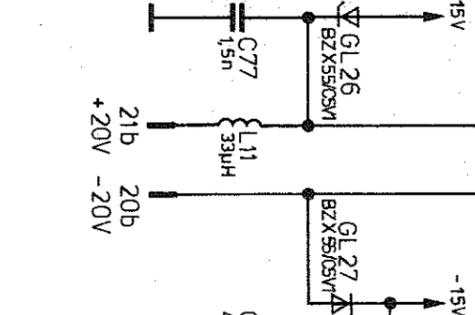
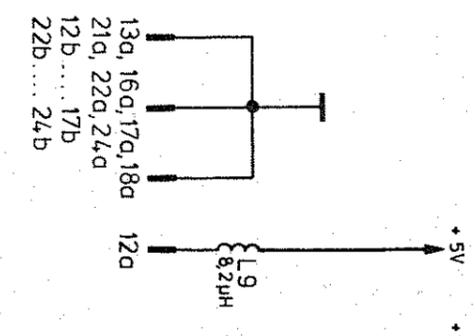
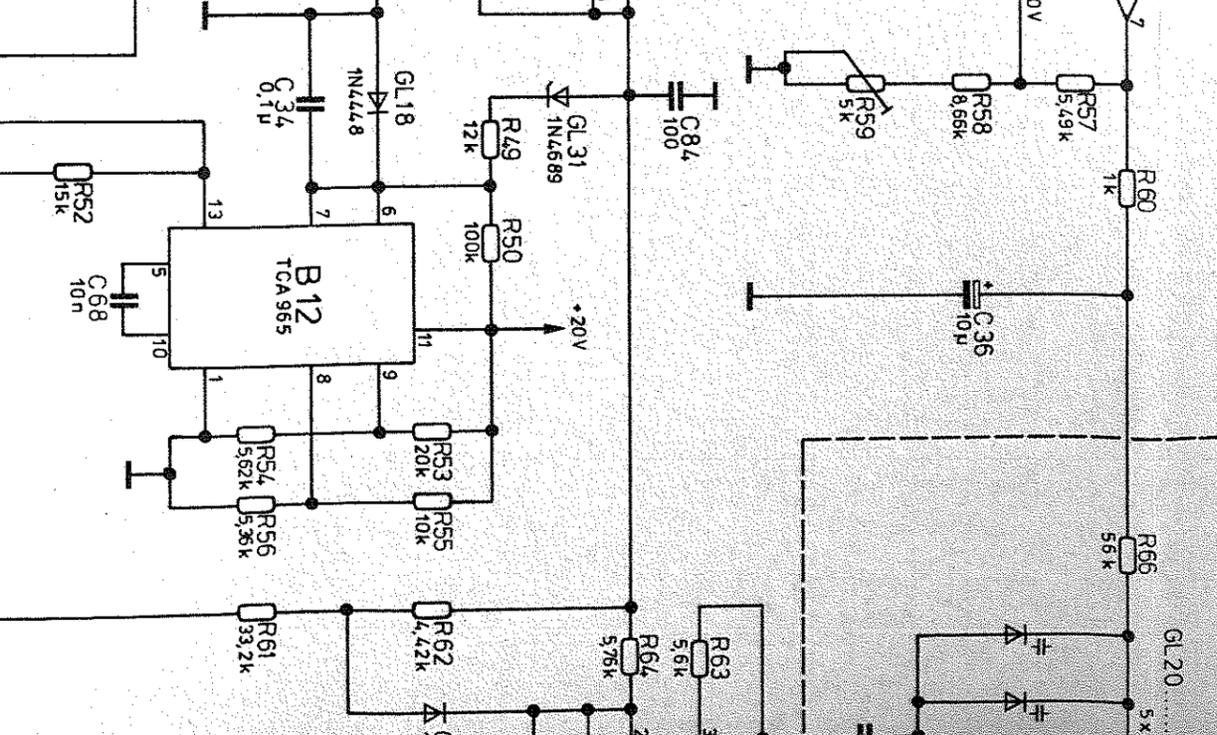
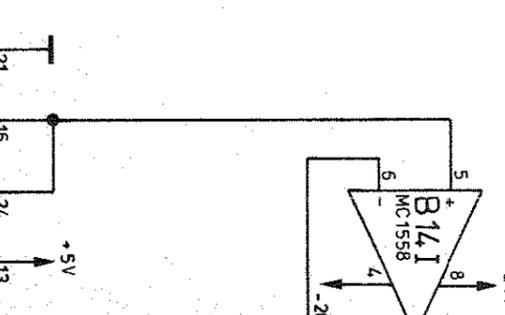
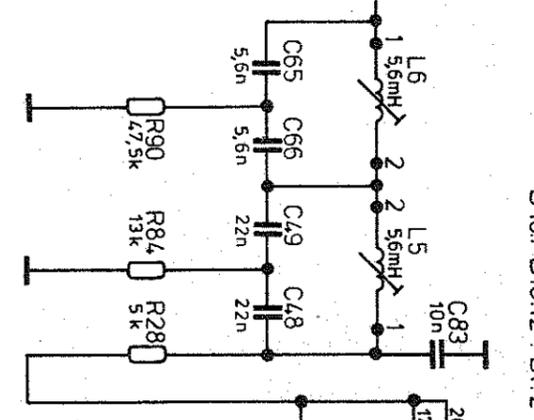
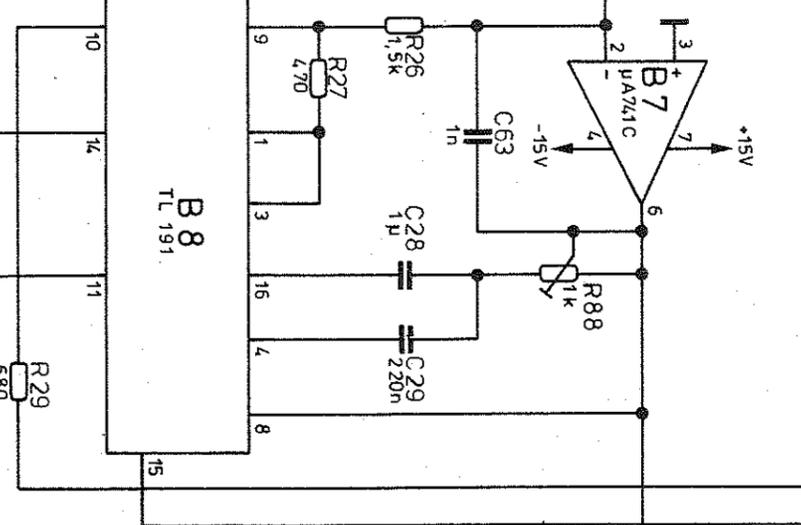
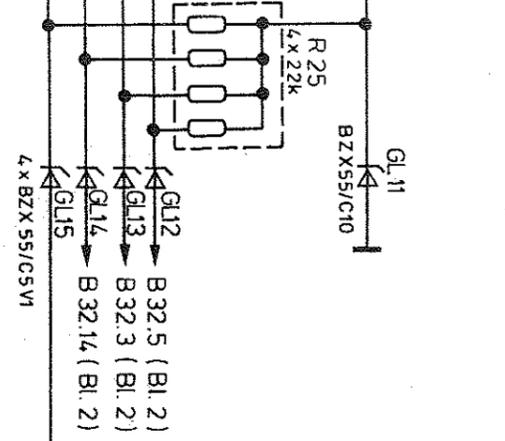
19B SYNC.  
UNSYNC = HIGH

SYNC = LOW

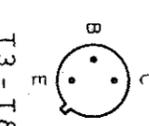
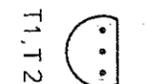




- 5a 5b 21HZ
- 6a 6b FP7U
- 7a 7b 1ZOA
- 8a 8b 16AF
- 9a 9b H85A
- 10a 10b F2FF
- 11a 11b F5FU
- 12a 12b COC6
- 13a 13b 0211



innerhalb = LOW  
außerhalb = HIGH



11

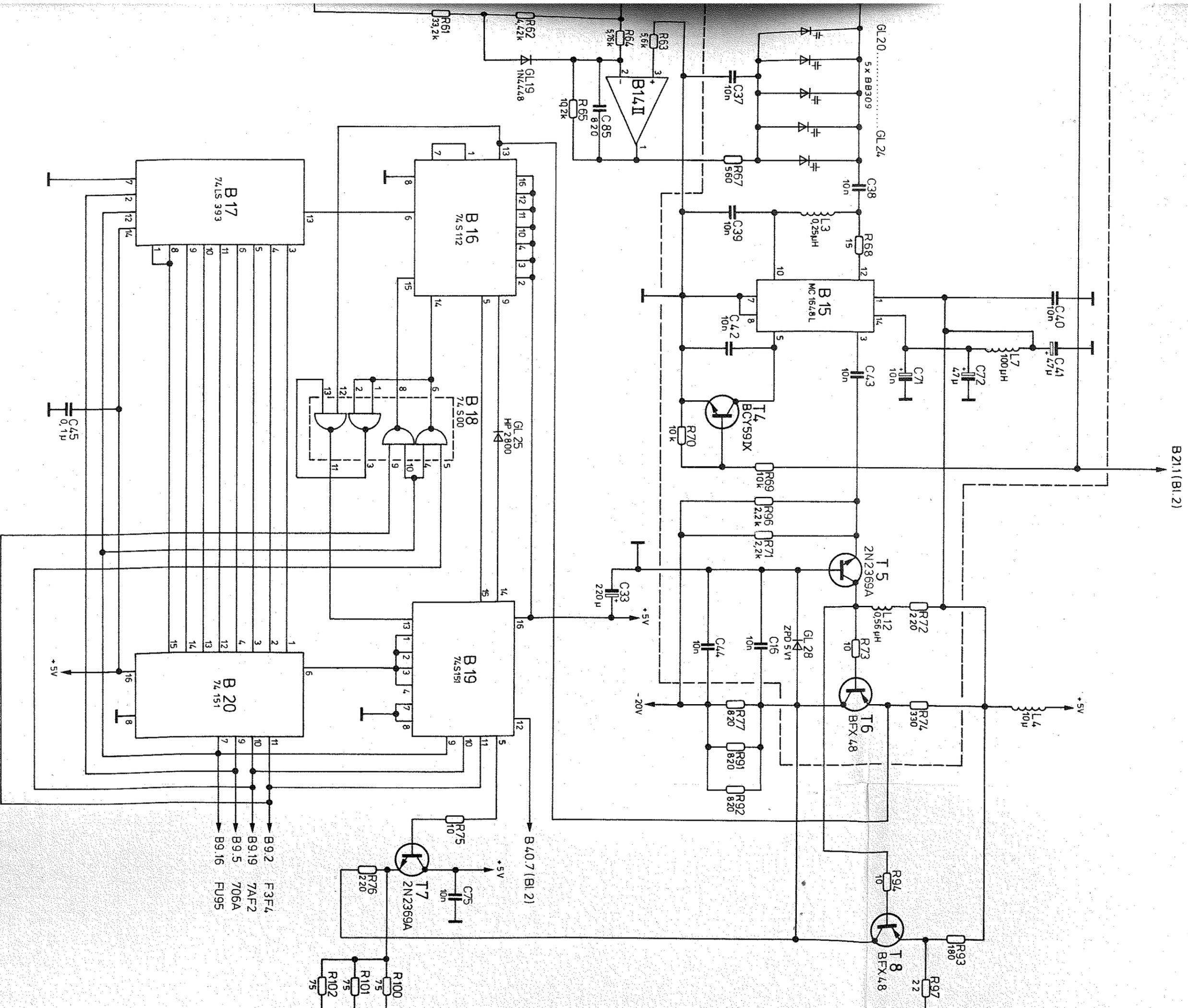
12

13

14

15

1



16 17 18 19 20 21



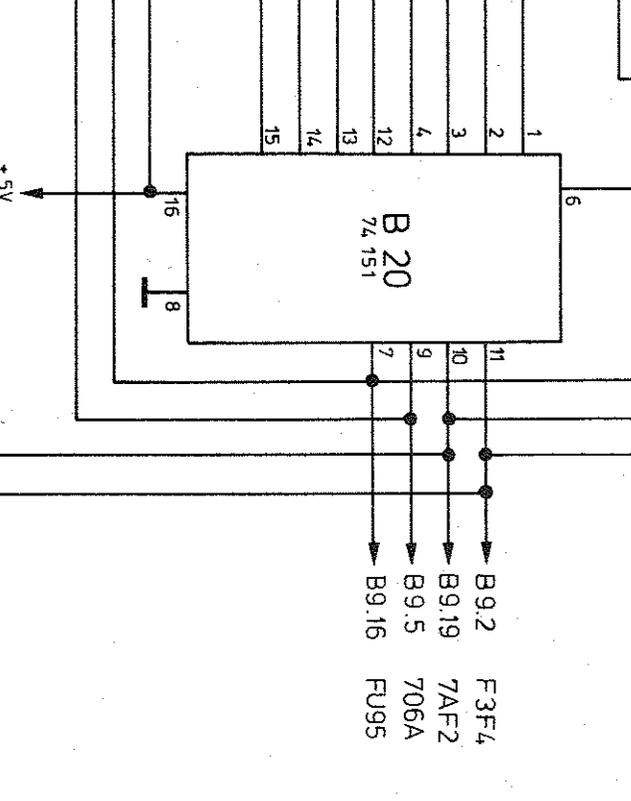
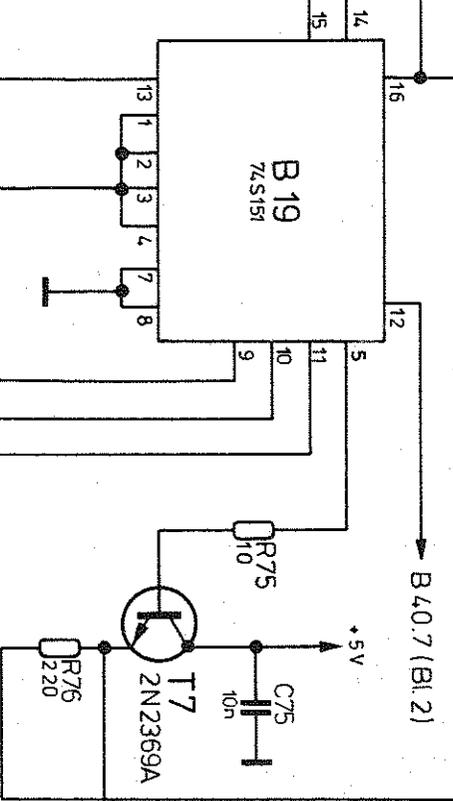
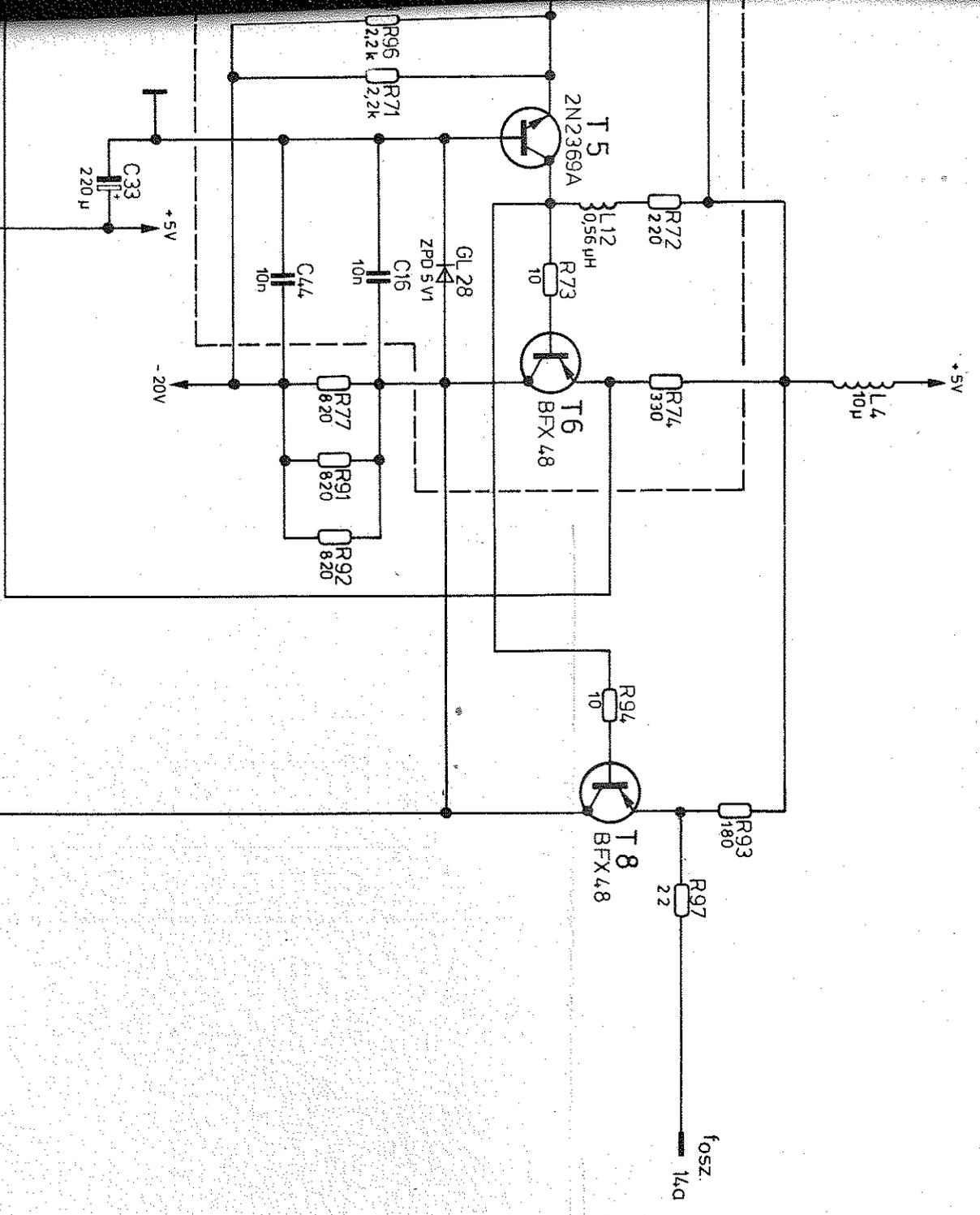
Stromlauf zu

Oszillatorplatte / Oscillator-board

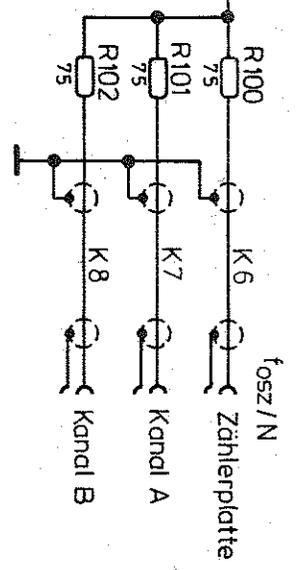
ZPV-E1

reg. I.V 303.0510 V

erste Z 303.0510



- B9.2 F3F4
- B9.19 7AF2
- B9.5 706A
- B9.16 FU95



- fosz./N
- Zählerplatte
- Kanal A
- Kanal B

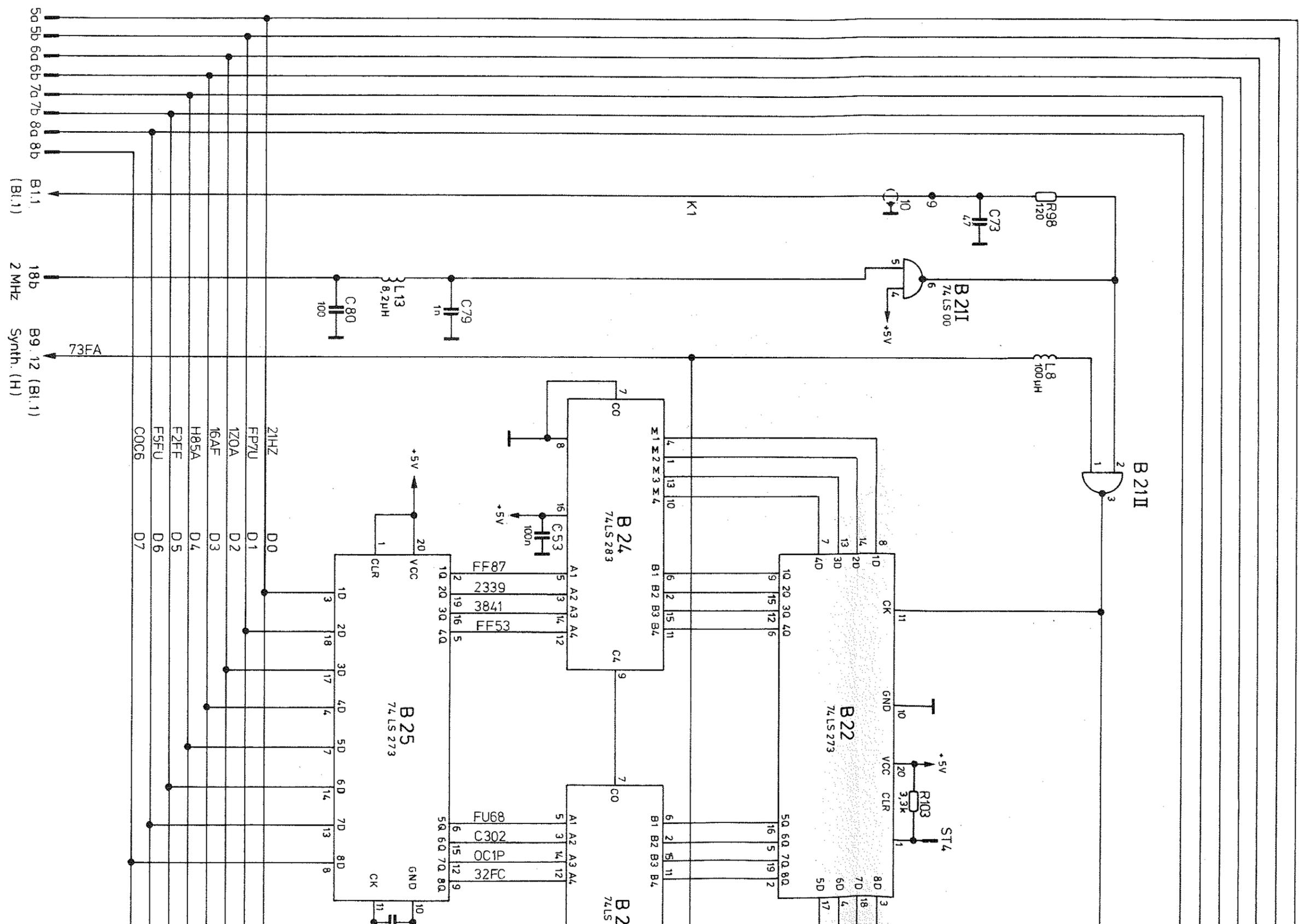
PF0 95.3531-0379

chn.-Nr.	Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name
1 GMA	A	27177	3.81	Li
gezeichnet			12.11.79	GÜ
bearbeitet			12.11.79	Wk
geprüft				
normgepr.				

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.



Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name	Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Datum	Name



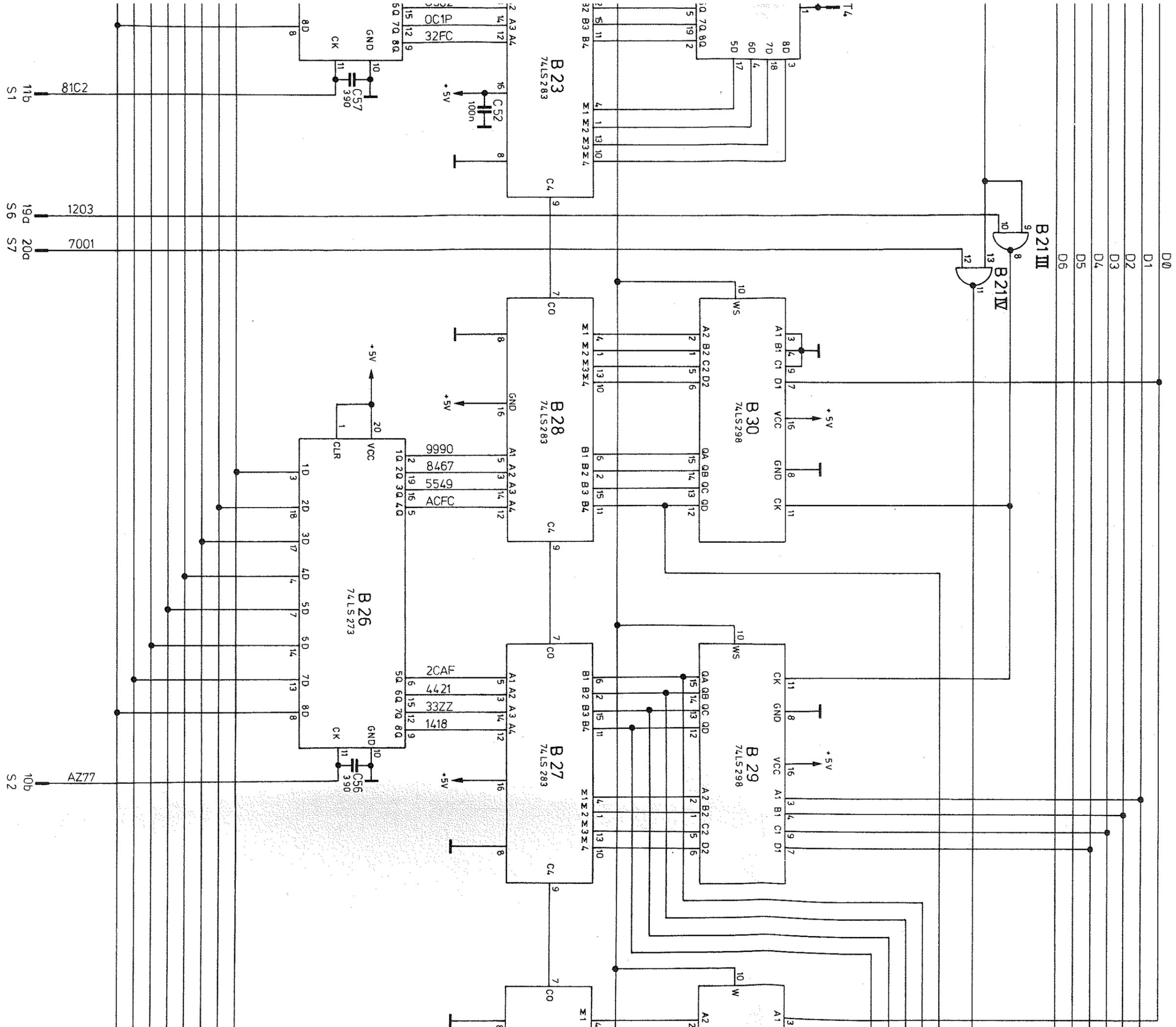
1

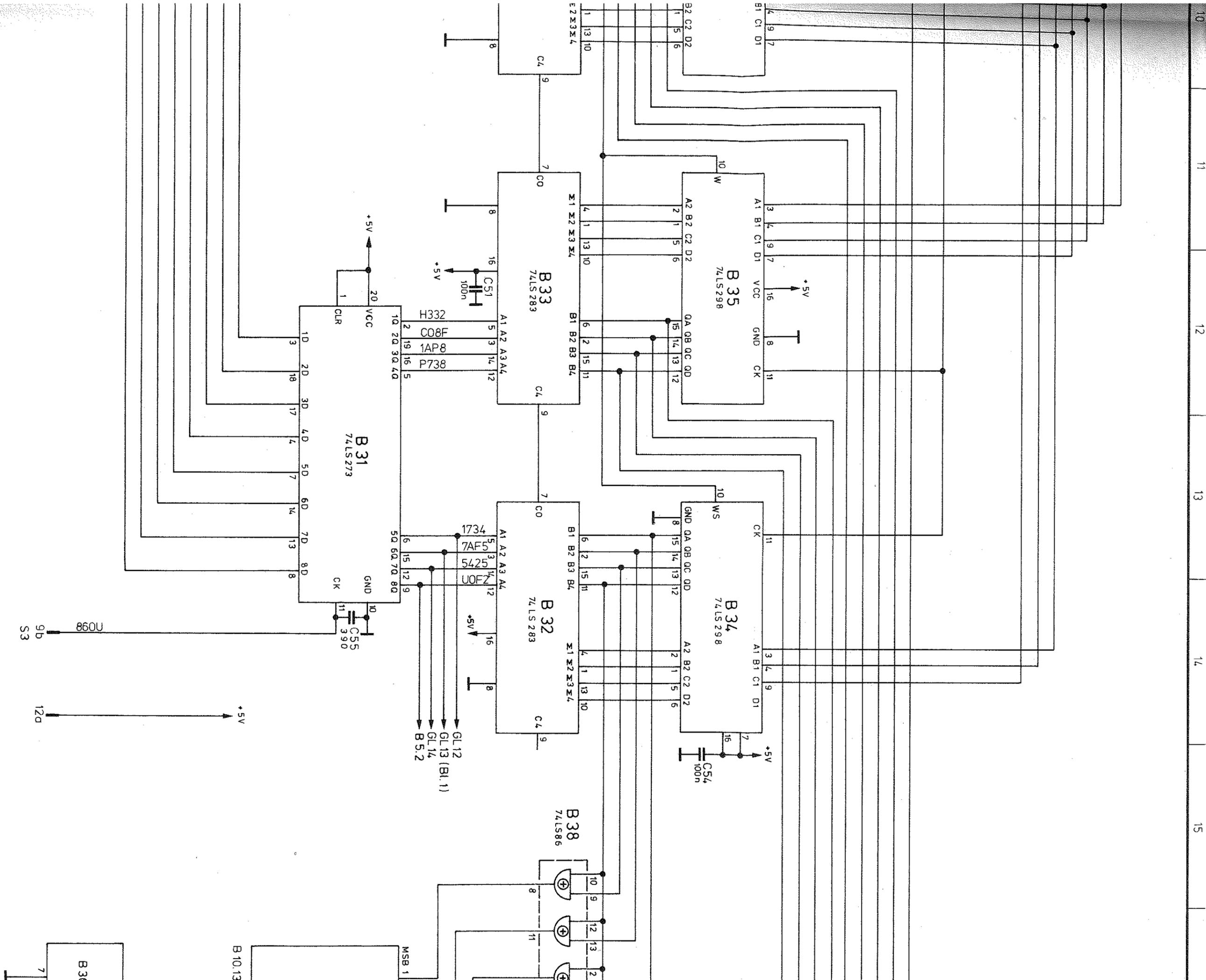
2

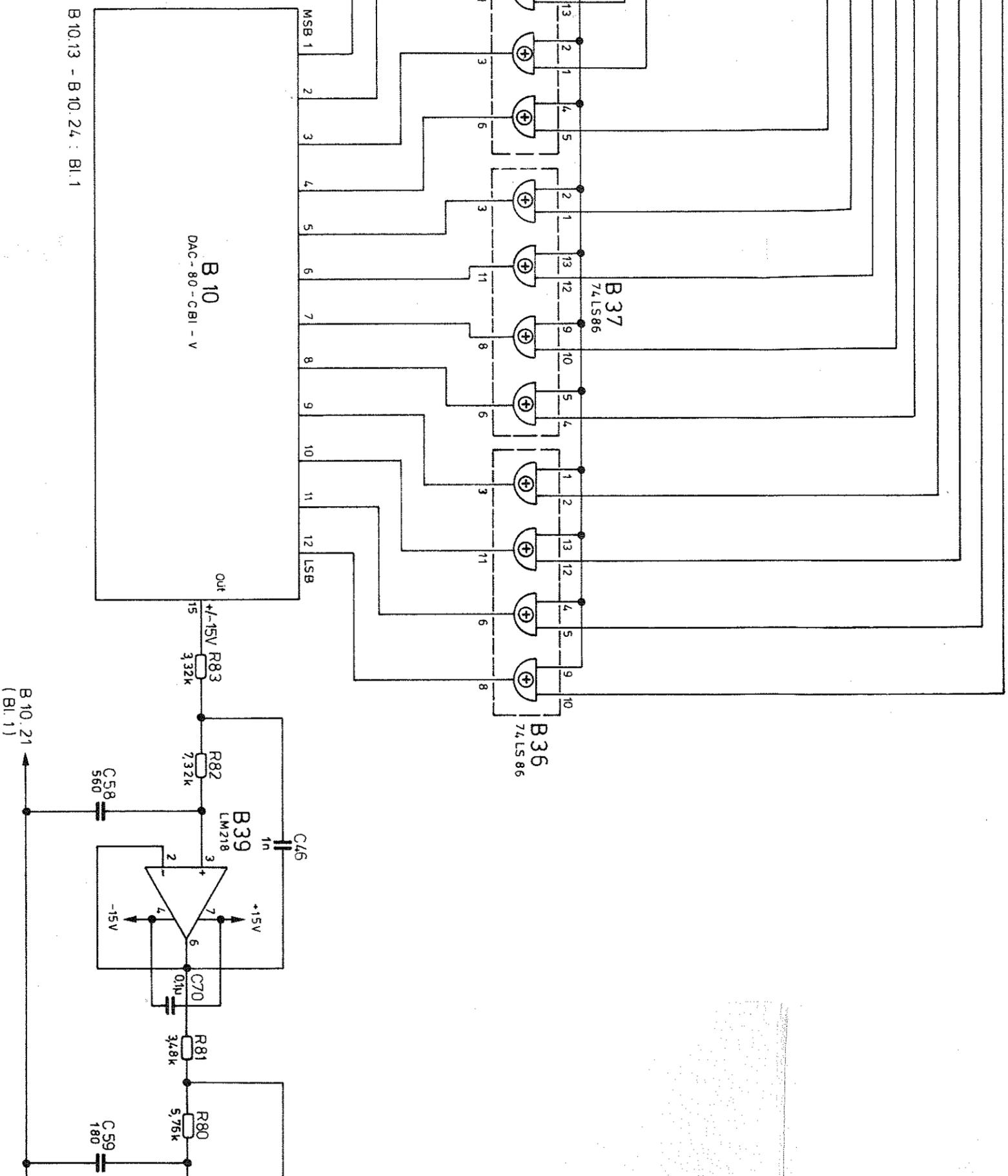
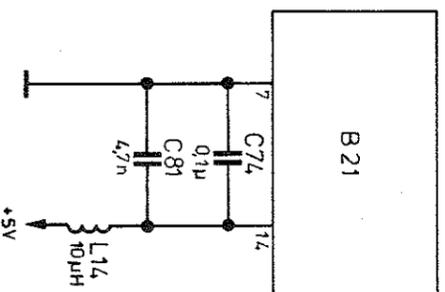
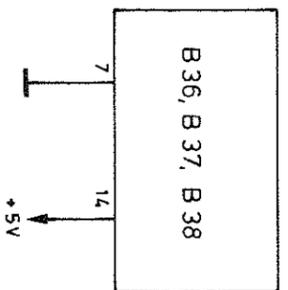
3

4

5



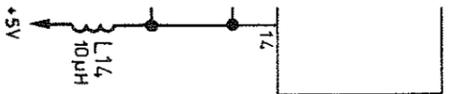
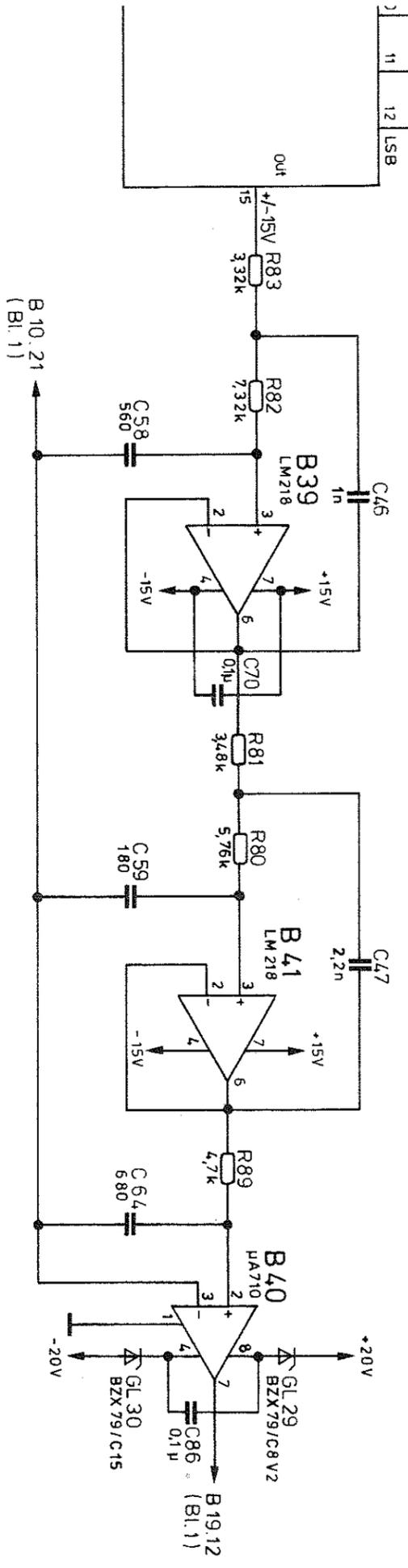
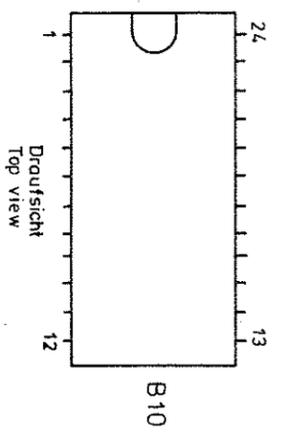
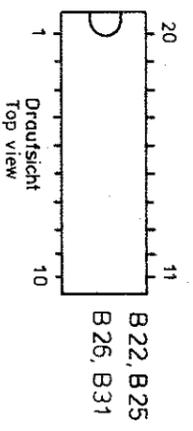
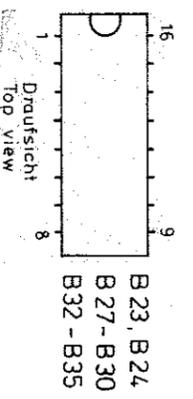
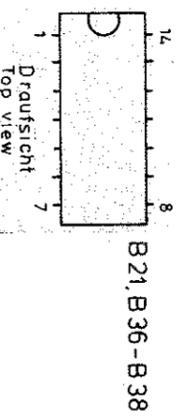
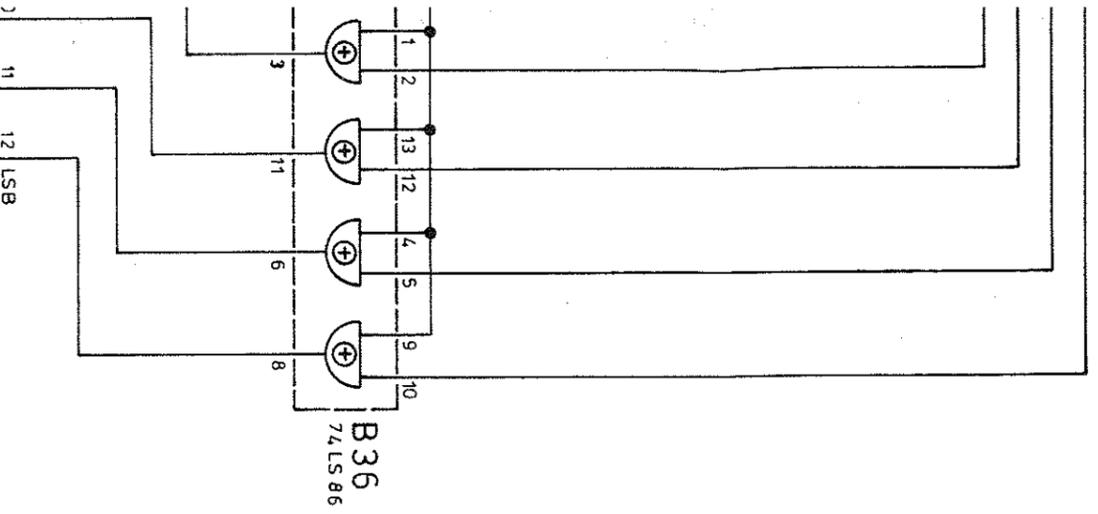




Stromlauf zu

Oszillatorplatte / Oscillator - bo

reg. i. V 303.0510V erste Z.



Stromlauf zu

Oszillatorplatte / Oscillator - board

reg. i. V 303.0510 V erste Z. 303.0510

Zeichn.-Nr.

303.1417 S

Blatt-Nr.

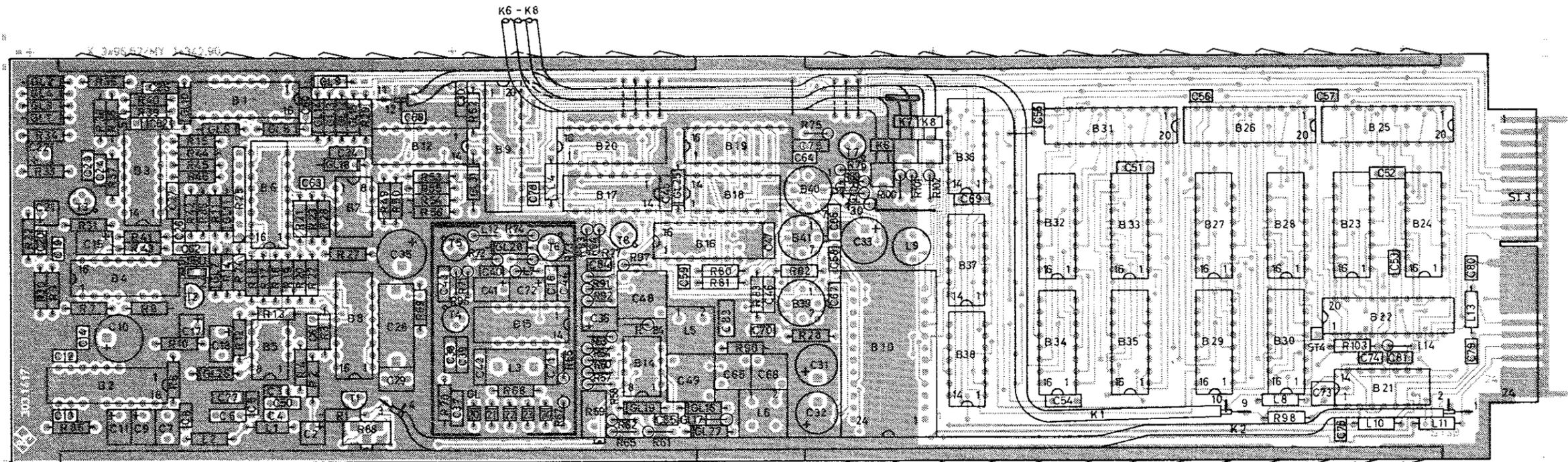
2

v. 2 Bl.

18 19 20 21 22 23

H G F E D C B A

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite  
View of tracks on component side

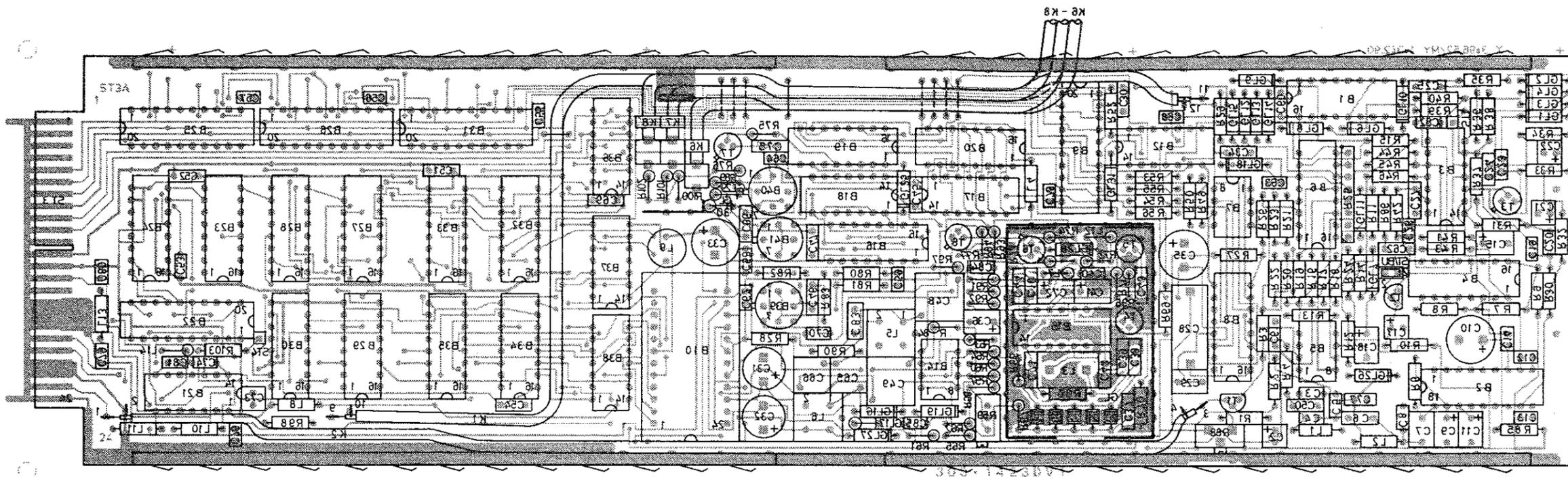


303-14238V4  
B-1.9.70 Wm

Für diese Zeichnung behalten wir  
uns alle Rechte vor

Versorg.-Nr		VG-Sachnr	
B	27177	2.81 Wk	Maße ohne Toleranzangabe
		Maßstab 1:1	
		Halbzeug, Werkstoff	
		1GM Tag Name	Benennung
		Bearb 2.81 Wk	Oszillatorplatte
		Gepr	
		Norm	
		ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	
		Zeichn.-Nr 303.1417	
And Zust	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name
		zu Gerät ZPV-E 1	
		reg v 303.0510 V	erste Z 303.0510
			Blatt-Nr 2
			v Bl

Ansicht und Leitungsführung Lötseite  
View of tracks on solder side



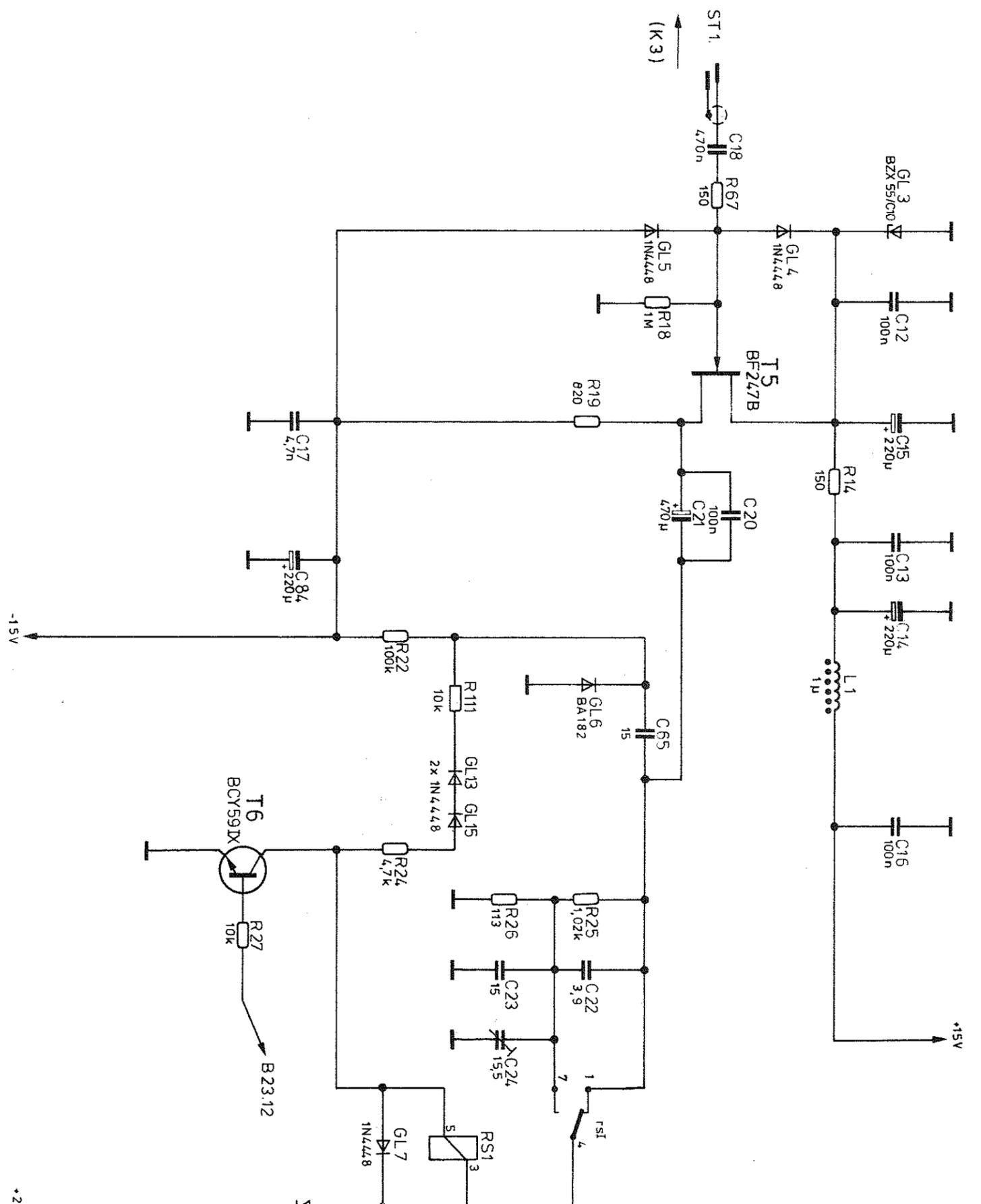
Für diese Zeichnung behalten wir  
uns alle Rechte vor

Versorg-Nr		VG-Sachnr	
Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1:1	
		Halbzeug, Werkstoff	
1GM	Tag	Name	Benennung <b>Oszillatorplatte</b>
Bearb	2.81	Wk	
Gepr			
Norm			
		Zeichn-Nr <b>303.1417</b>	
And Zust	Änderungs-Mittelung	Tag	Name
		zu Gerät <b>ZPV-E1</b>	
		reg v	303.0510V
		erste Z	303.0510
		Blatt-Nr	<b>3</b>

PF 0 95 3531-0379

Zeichn.-Nr.	Datum	Name	Änd.-Zust.	Änd. Mittlg. Nr.	Num	Name
1 GMA			A	27177	3.81	Li
gezeichnet	7.11.79	Gü				
bearbeitet	7.11.79	Li				
geprüft						
normgepr.						

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.



1

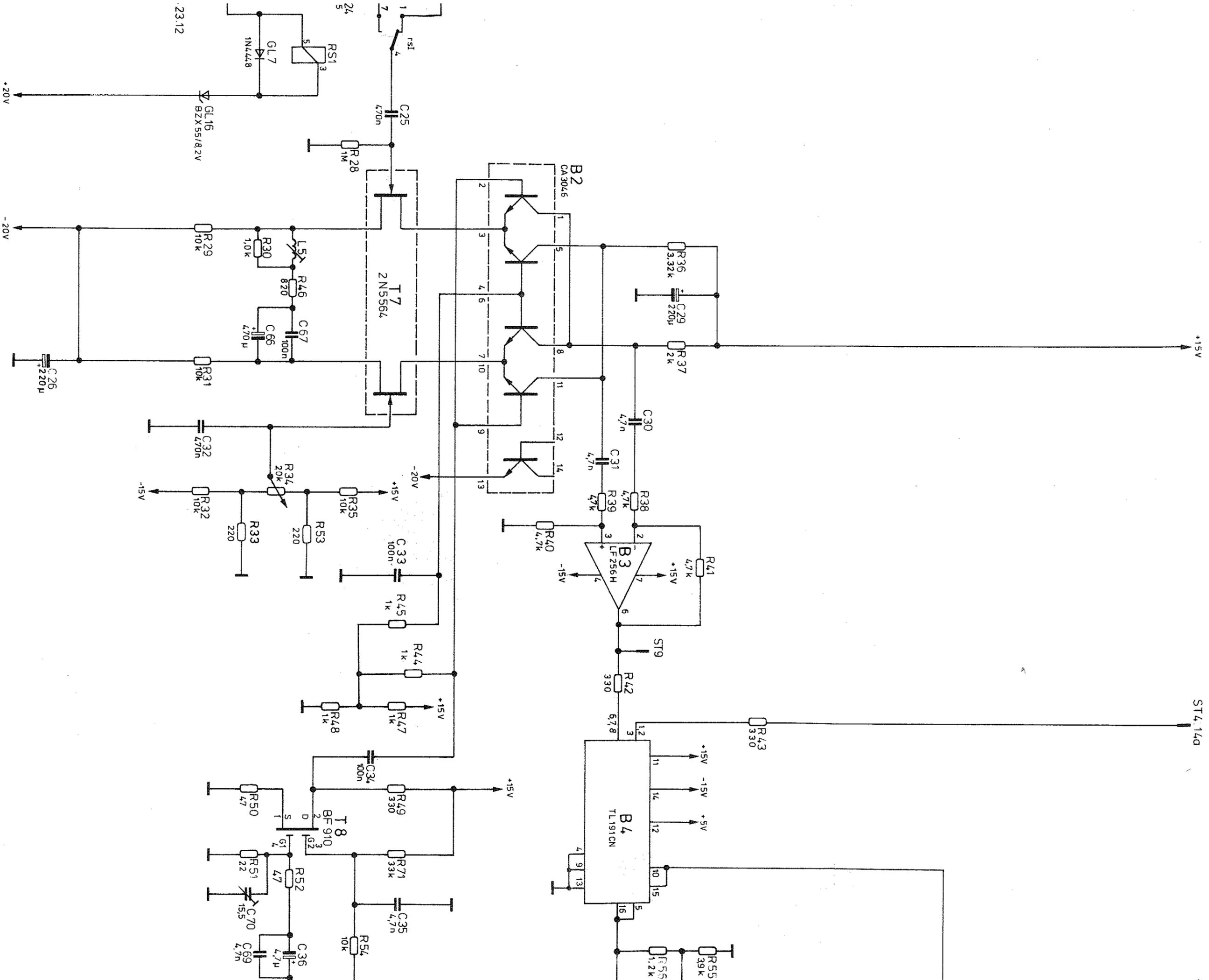
2

3

4

5

20kHz Eich. max. 100mV  
ST4.14d



6

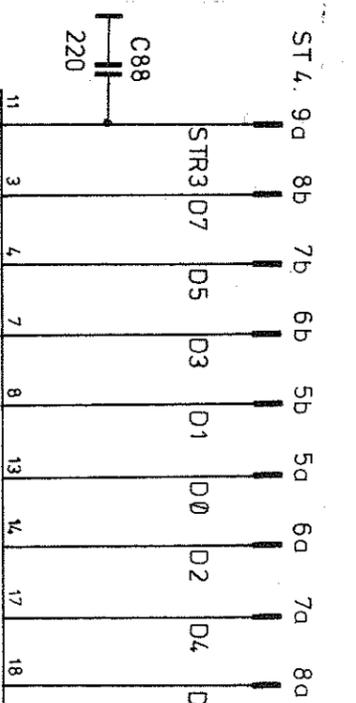
7

8

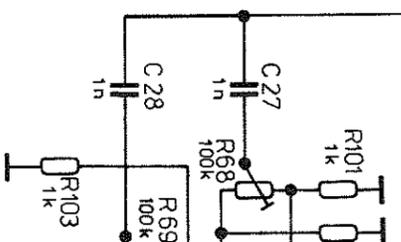
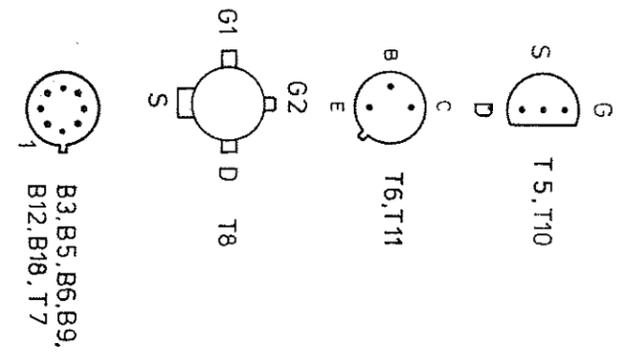
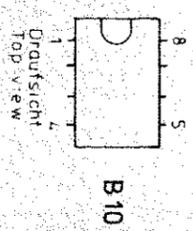
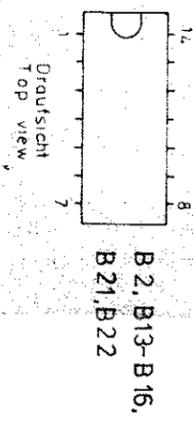
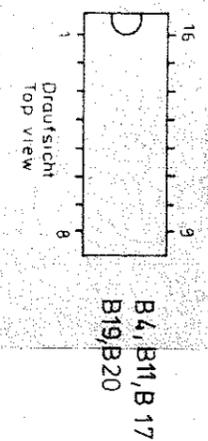
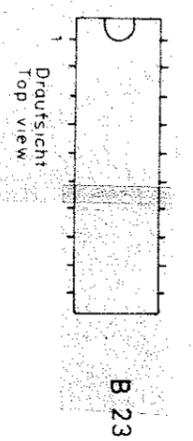
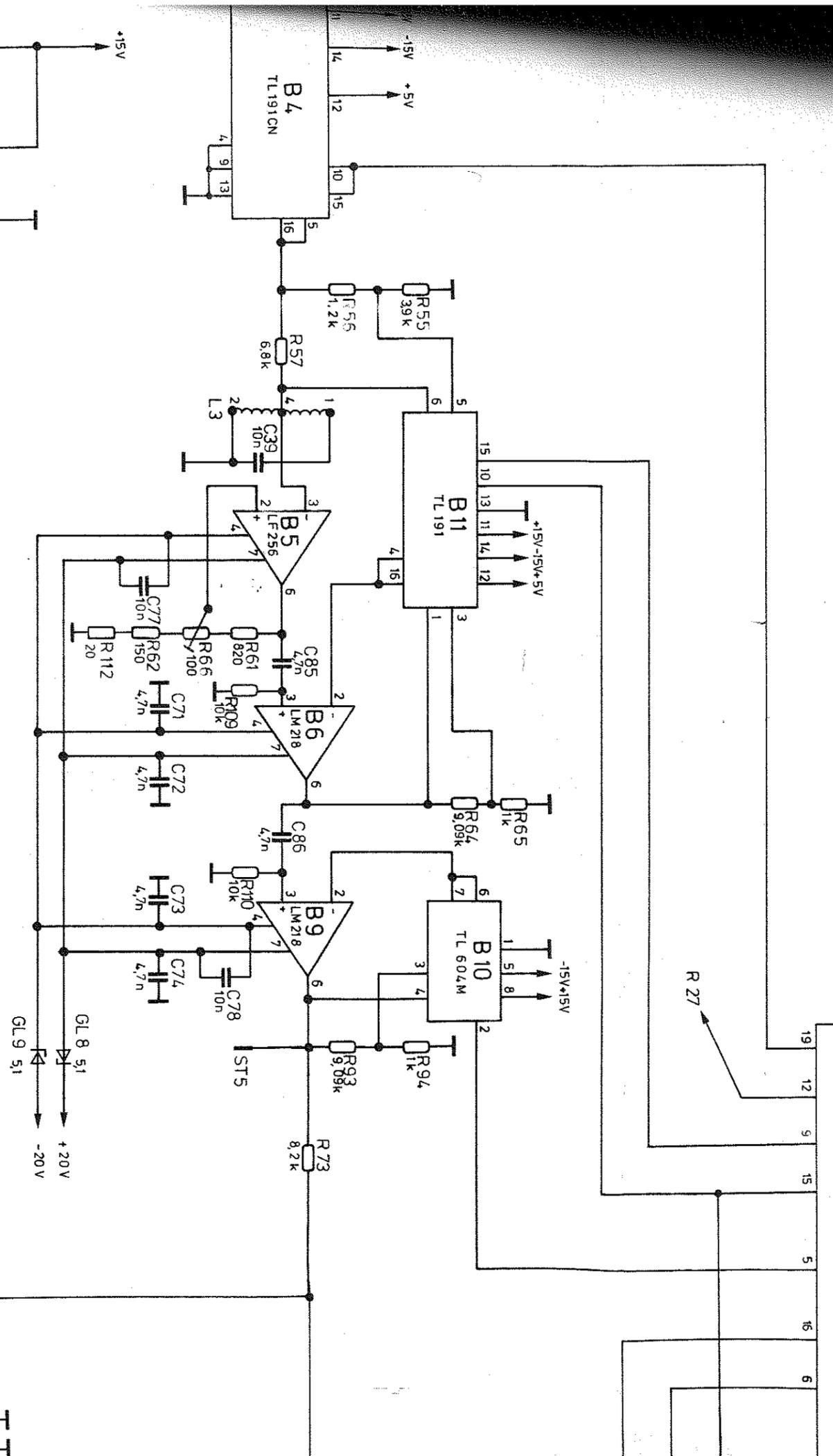
9

10

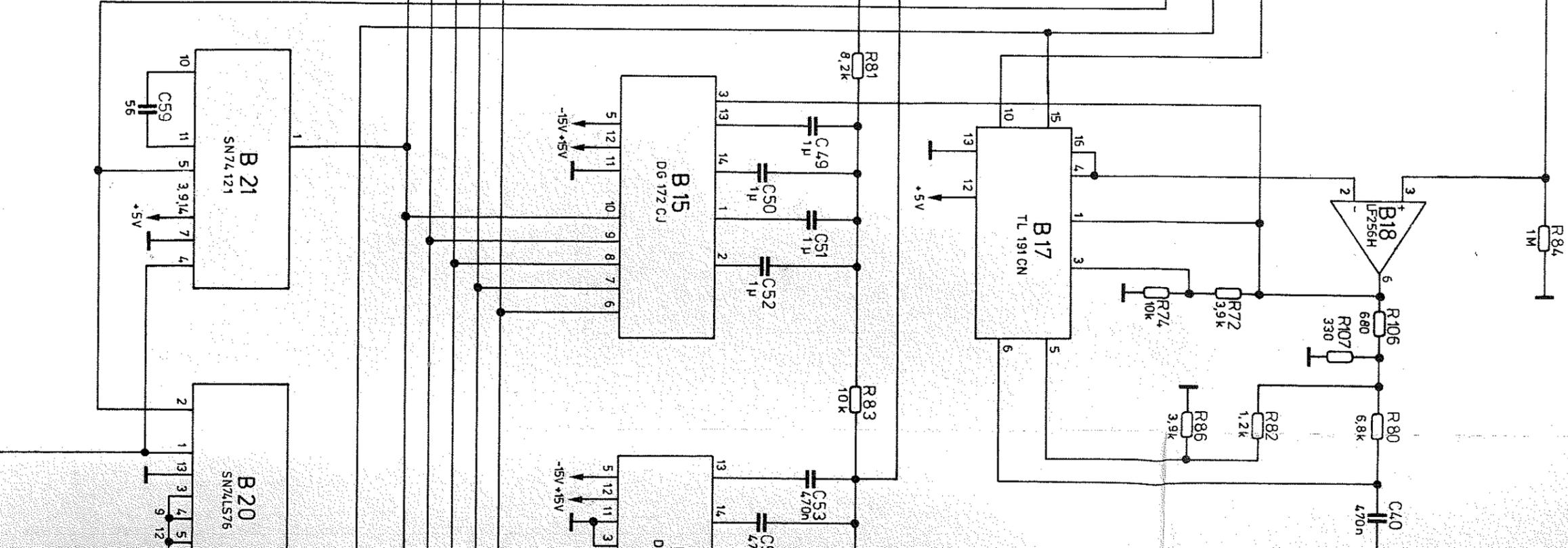
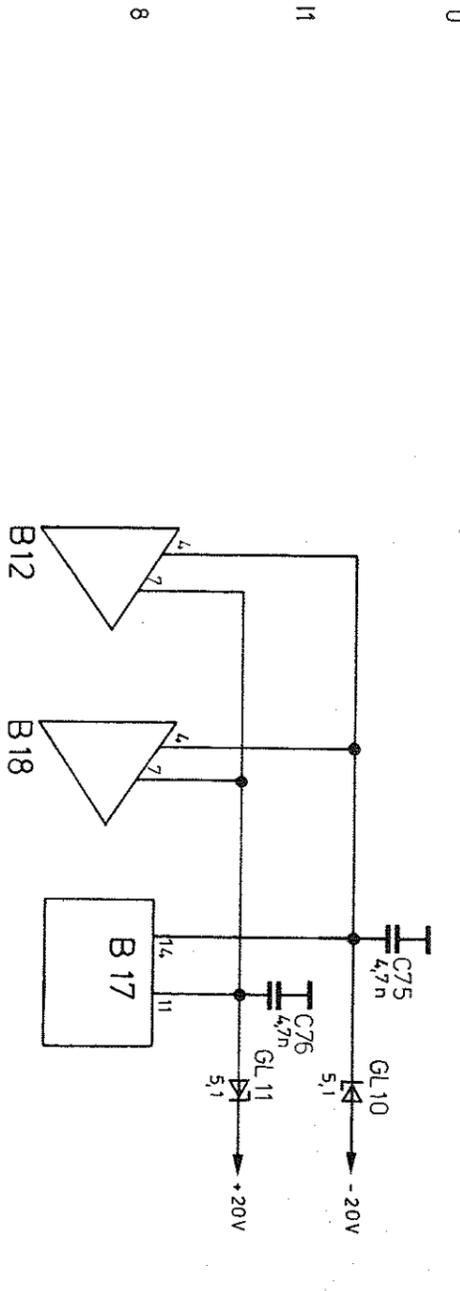
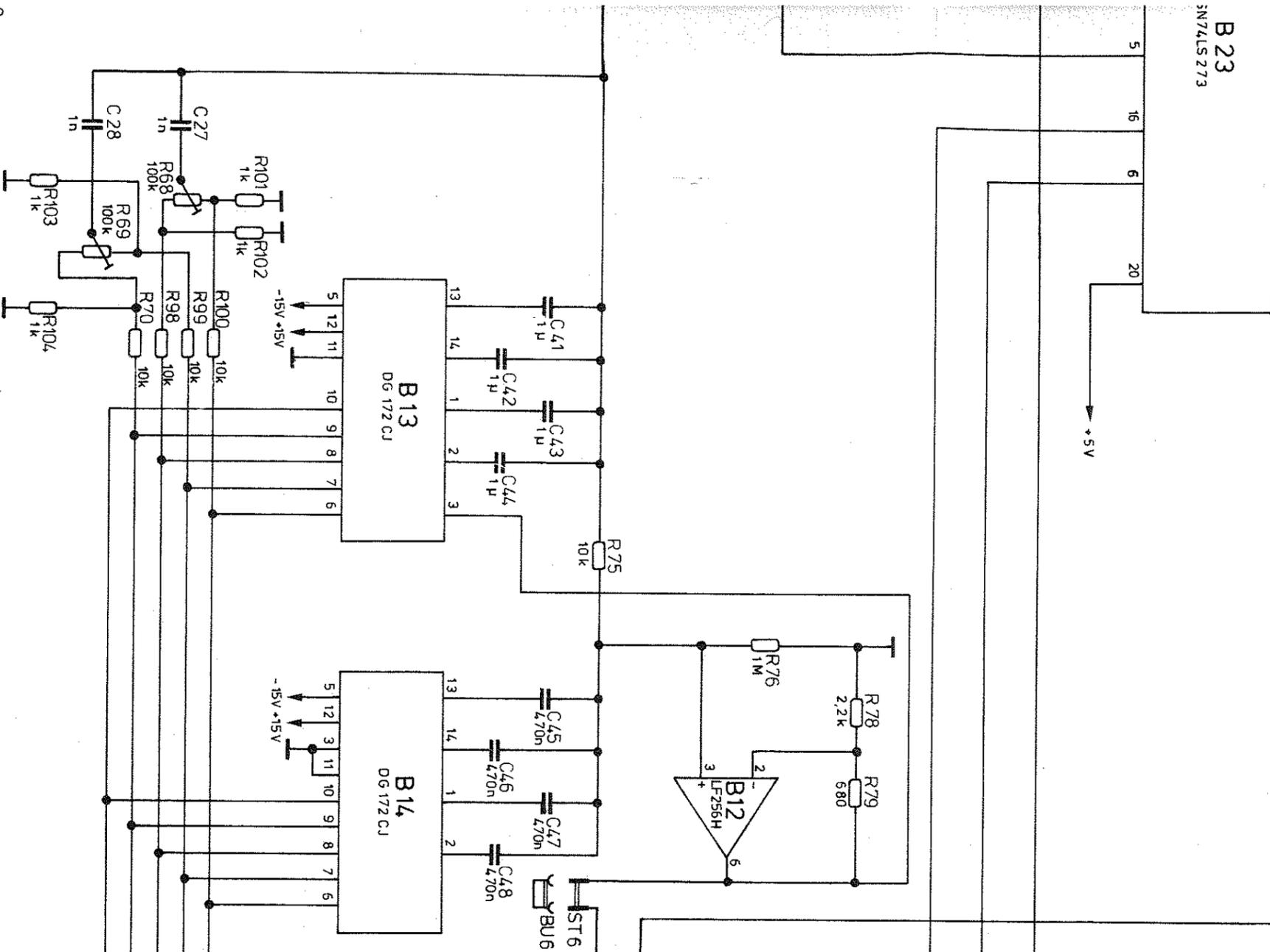
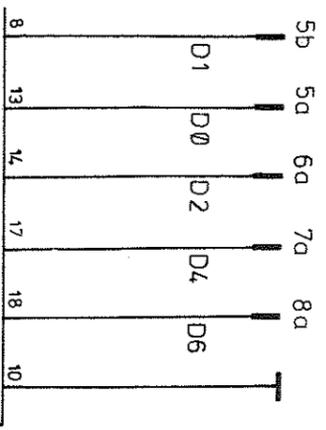
11



B23  
SN74LS273



ST2  
(K7)



35, B6, B9,  
B18, T7

ST 4, 11d  
80kHz



Stromlauf zu

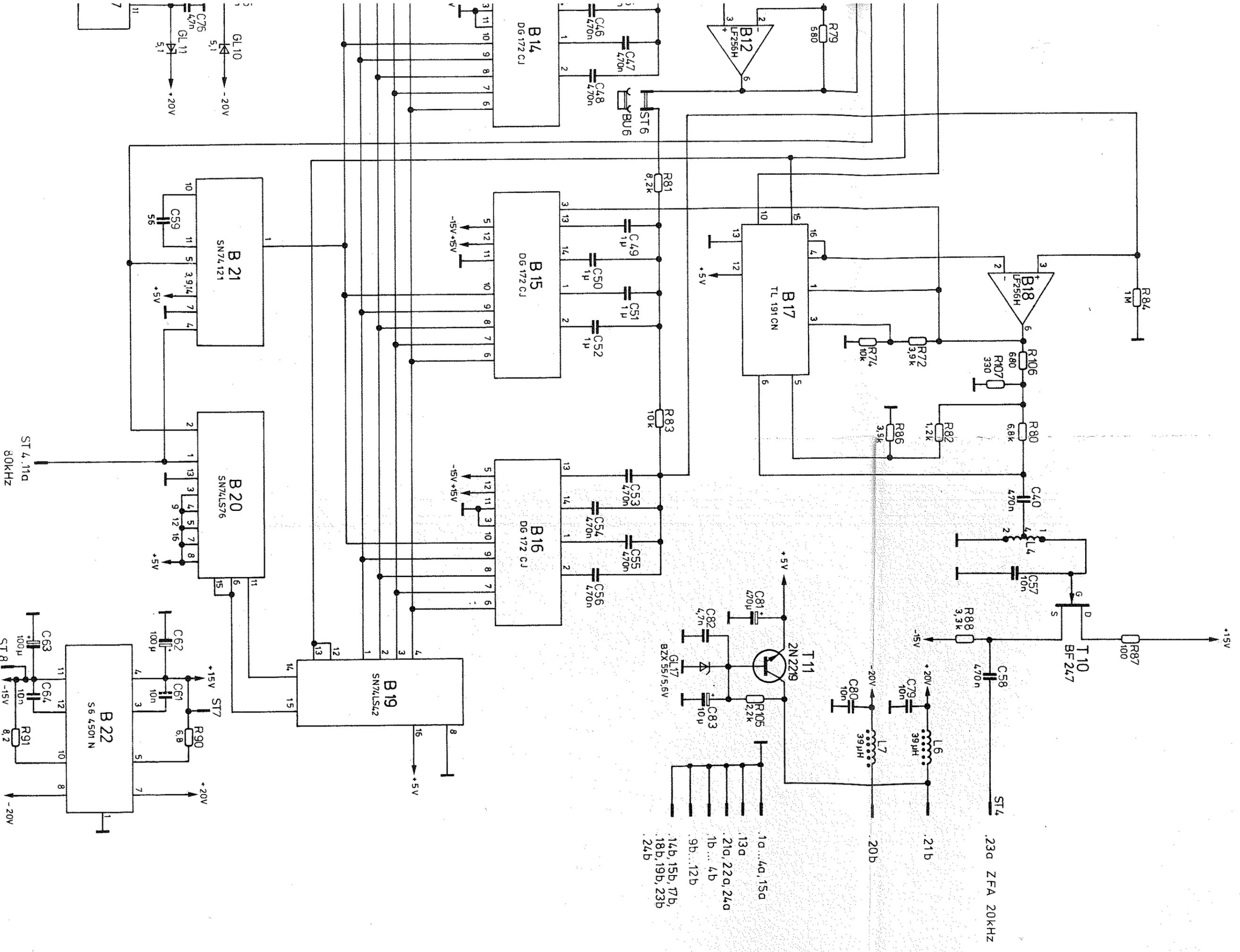
Eingangsteil A / Input stage A

reg. I, V

303.0510 V

erste Z

15 16 17 18 19 20



- 20b
- 21b
- 23g ZFA 20kHz
- 1a...4a, 15a
- 13a
- 21a, 22a, 24a
- 1b...4b
- 9b...12b
- 14b, 15b, 17b, 18b, 19b, 23b
- 24b



Stromlauf zu

Eingangsteil A / Input stage A

reg. i. V 303.0510 V erste Z 303.0510

Zeichn.-Nr.

303.1517 S

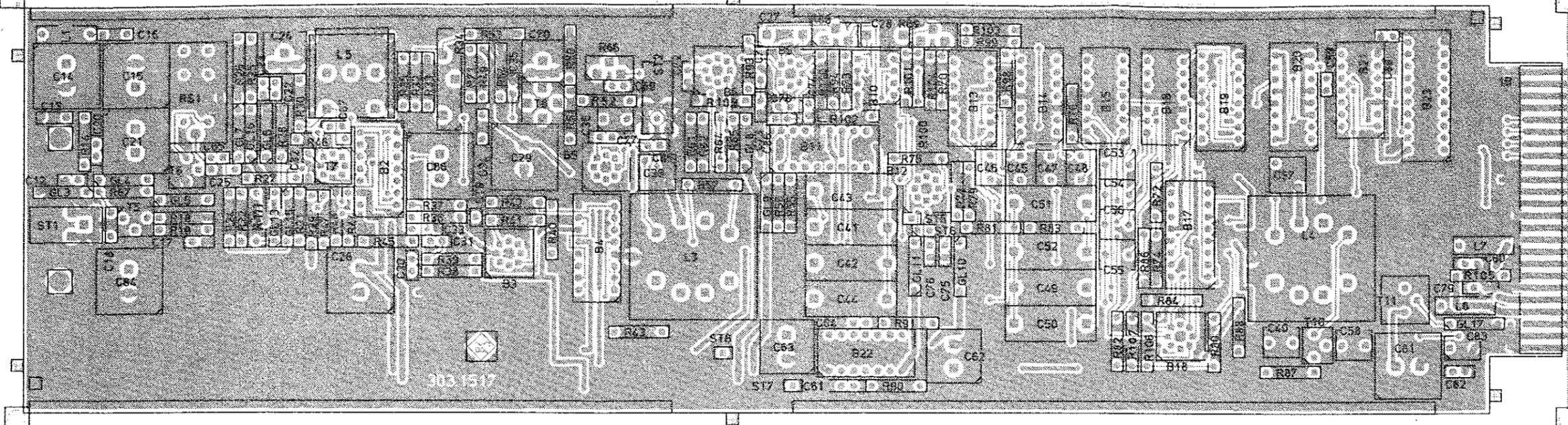
Blatt-Nr.

1

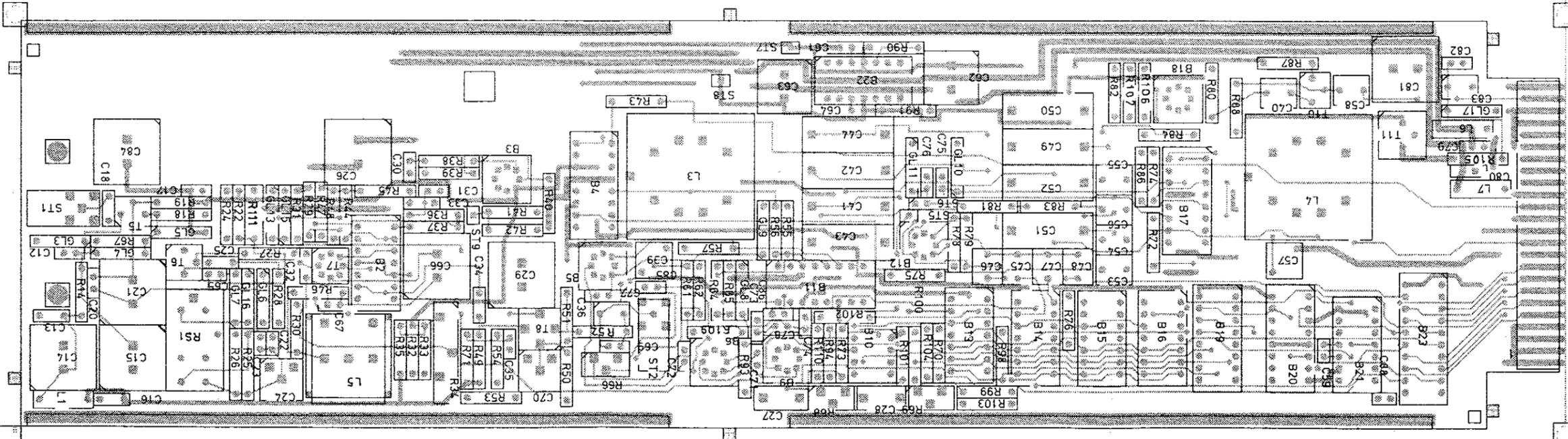
v. 1 Bl.

18 19 20 21 22 23

Für diese Zeichnung 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

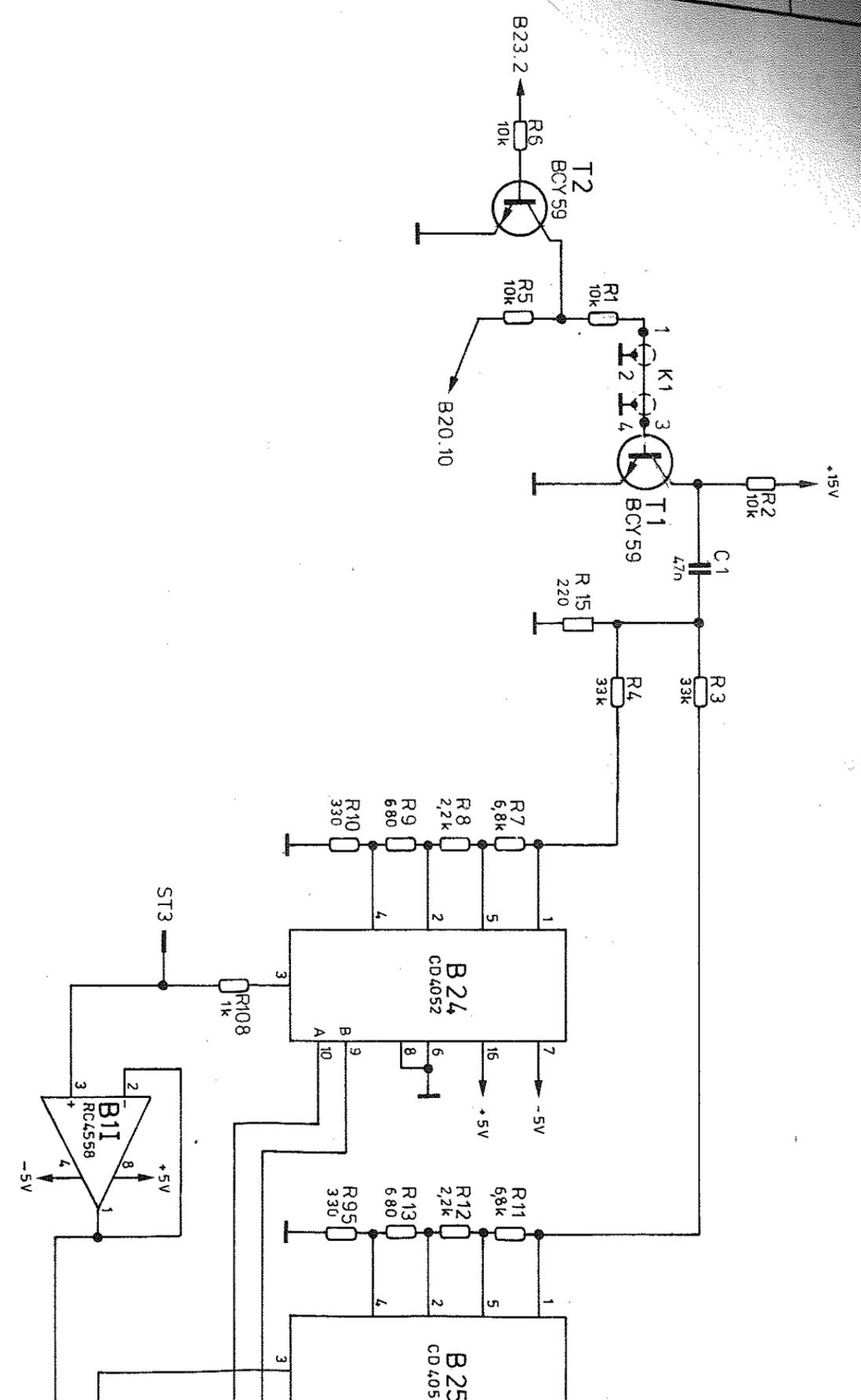
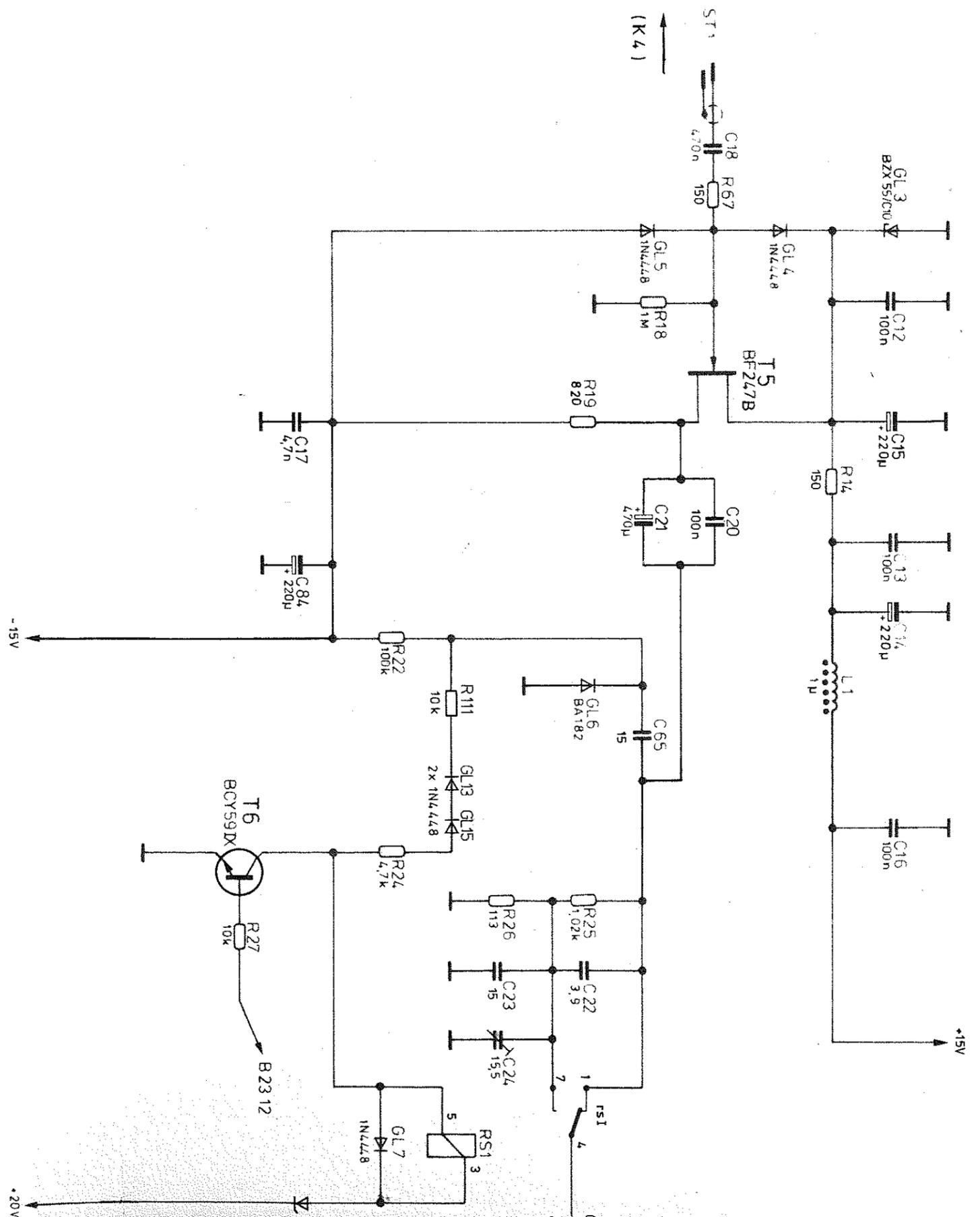
Versorg-Nr		VG-Sachnr		
A	27177	3.81	Li	
Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1		
		Halbzeug, Werkstoff		
IGMA	Tag	Name	Benennung	
Bearb	26.8.80	LI		
Gepr				
Norm				
 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Zeichn-Nr	
zu Gerät ZPV - E1				303.1517
And Zust	Änderungs-Mitteilung		Tag	Name
		reg. V		erste Z
		303.0510V		303.0510
			Blatt-Nr	2
			v	3

Zeichn.-Nr.	Datum	Name	And-Zust	And Mitlig Nr	Datum	Name
1 GMA			A	27177	3.81	Li
gezeichnet	7 11 79	Gu				
bearbeitet	7 11 79	Li				
geprüft						
normgepr						

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

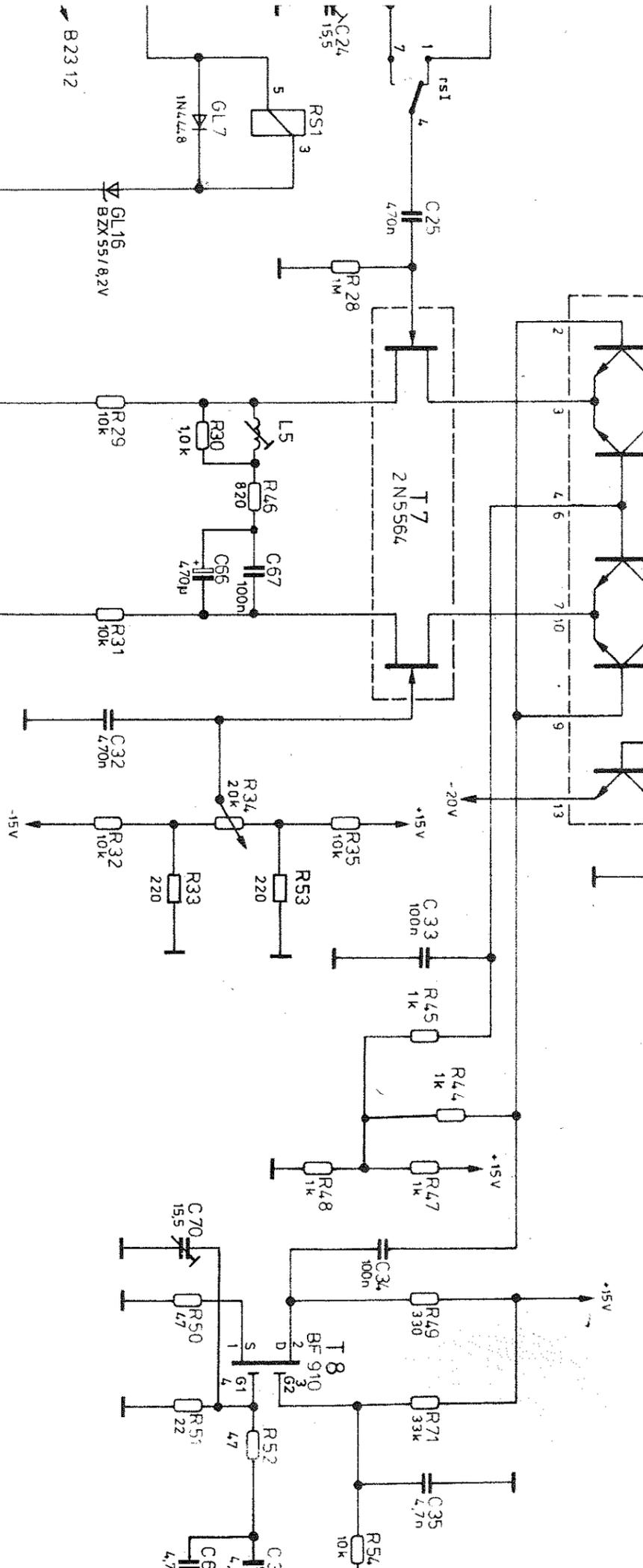
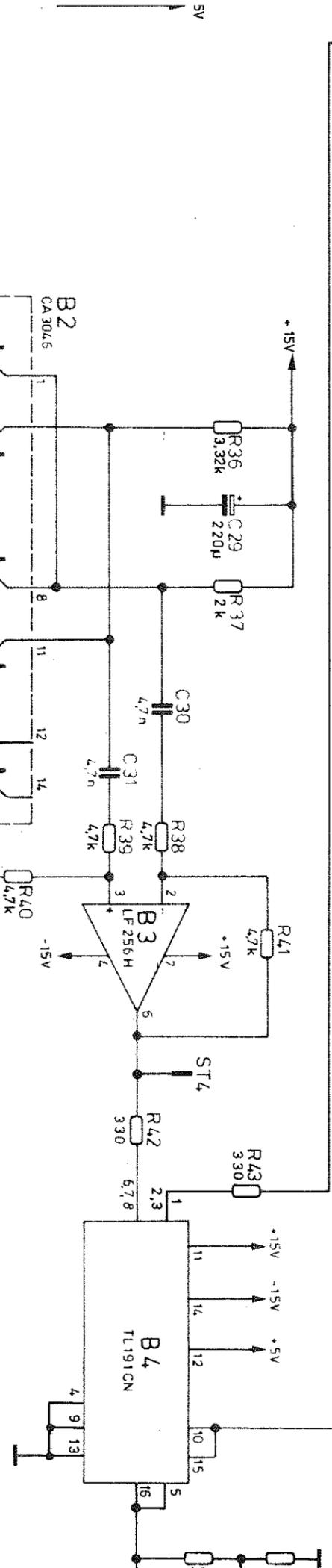
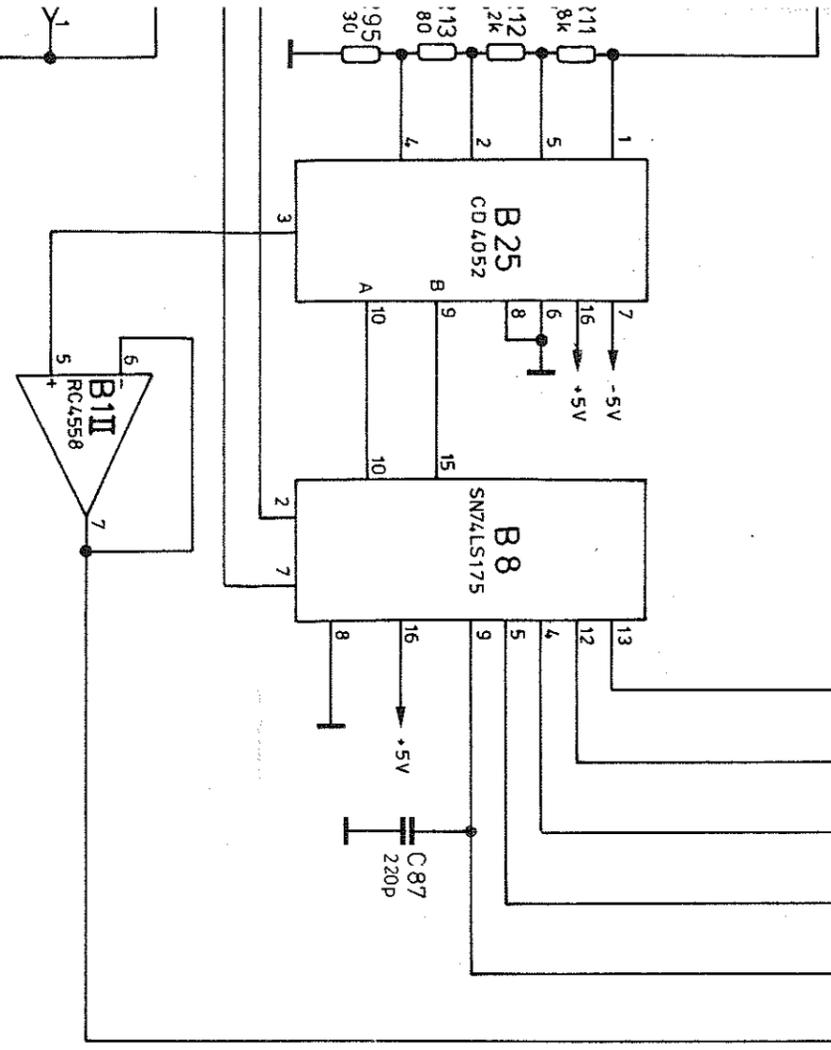


Zeichn.-Nr.	Datum	Name	And-Zust	And Mitlig Nr	Datum	Name

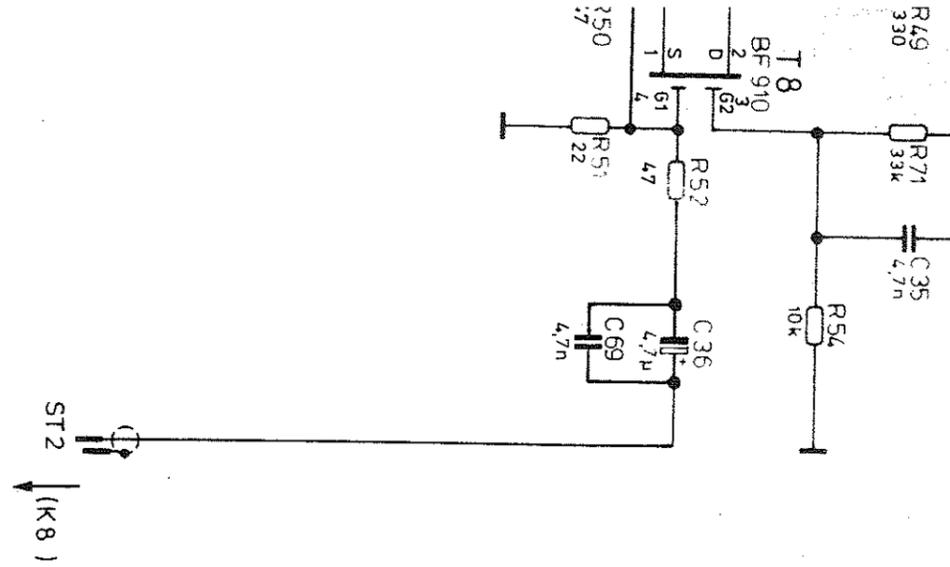
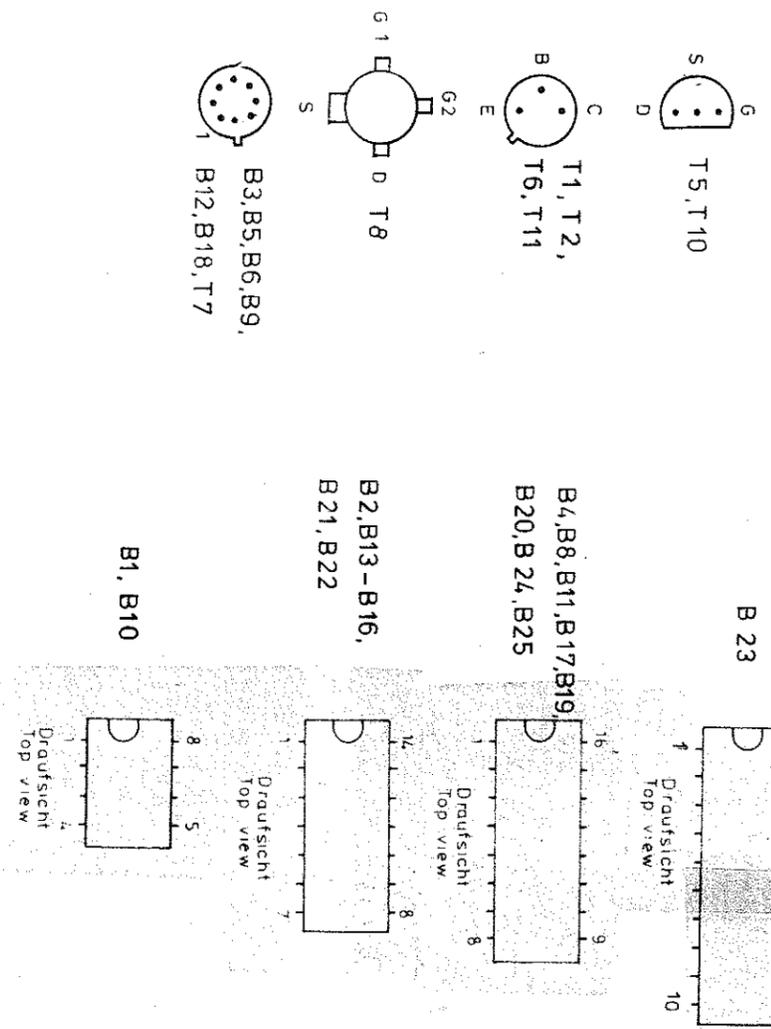
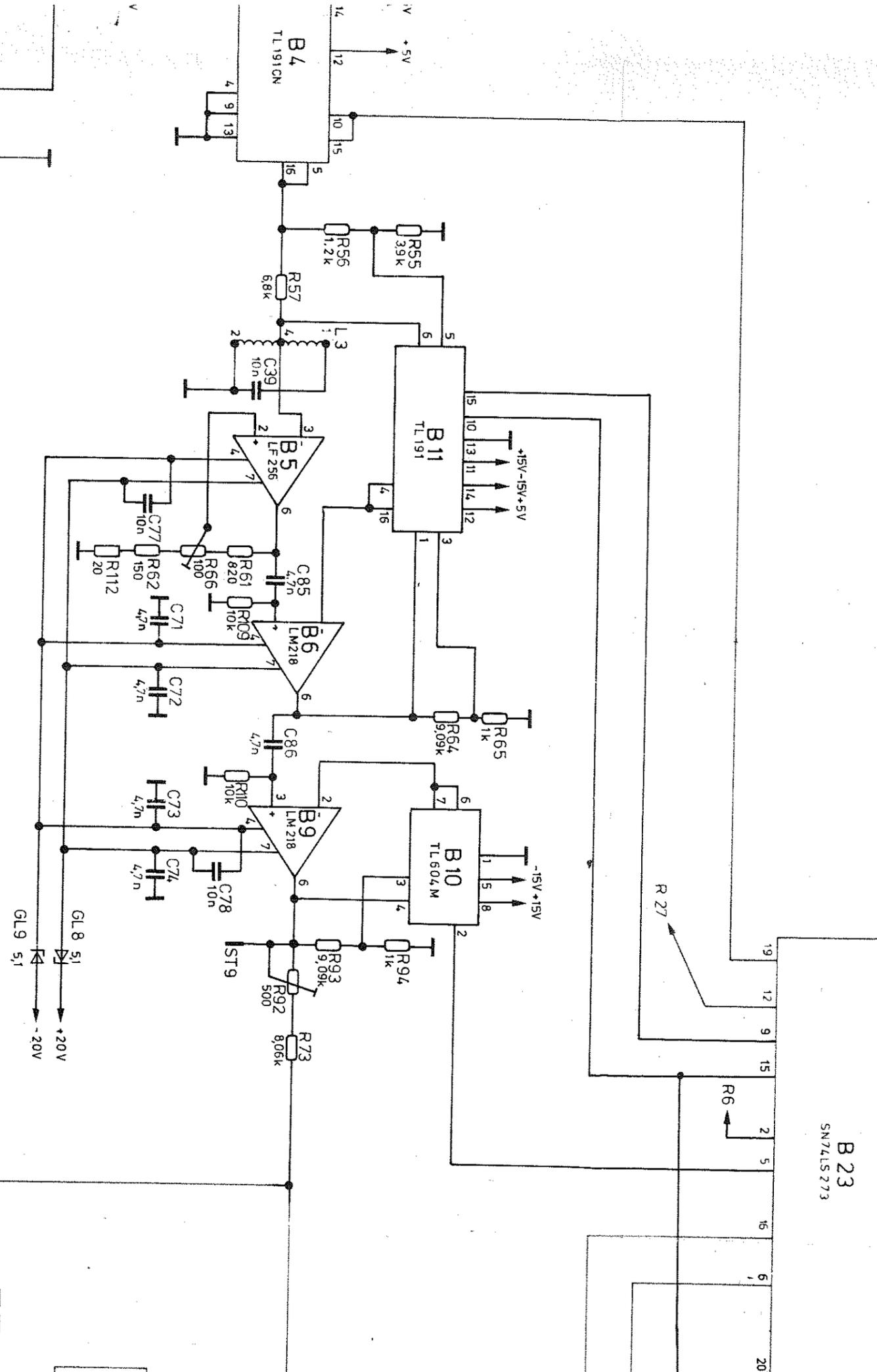
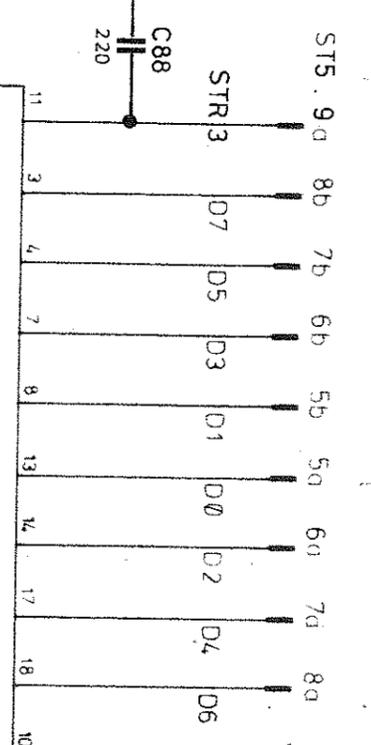


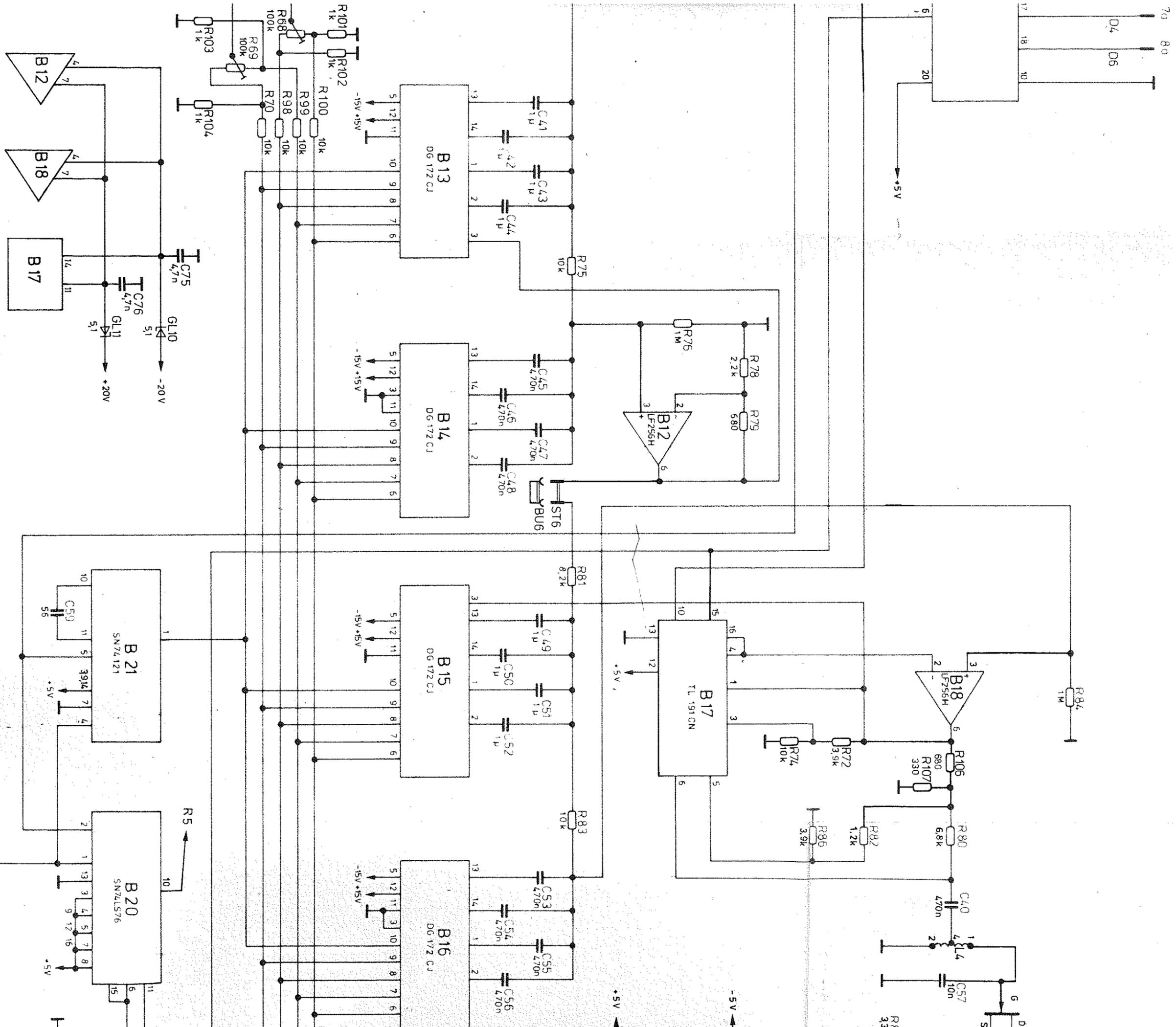
ST5.5a .5b .6a .6b 10a .14a

D0 D1 D2 D3 STR 4

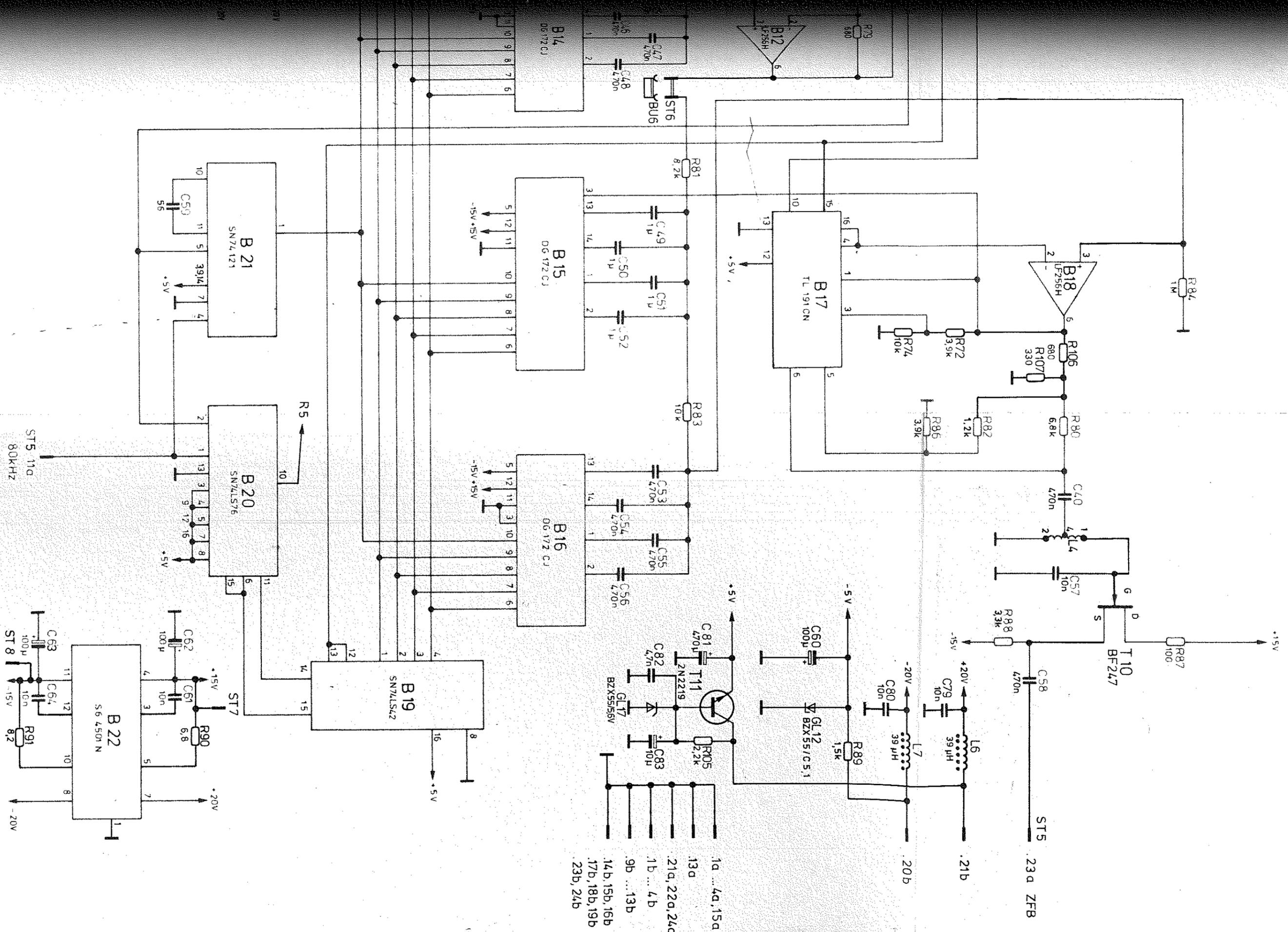


6 7 8 9 10 1





 Stromlauf zu **Eingangsteil B / Input stage B**  
 reg 1 V 303.0510 V erste Z 303.051



- 1a ... 4a, 15a
- 13a
- 21a, 22a, 24a
- 1b ... 4b
- 9b ... 13b
- 14b, 15b, 16b
- 17b, 18b, 19b
- 23b, 24b

ST5  
.23a ZFB

.20b

.21b



Stromlauf zu

Eingangsteil B / Input stage B

reg I V 303.0510 V erste Z 303.0510

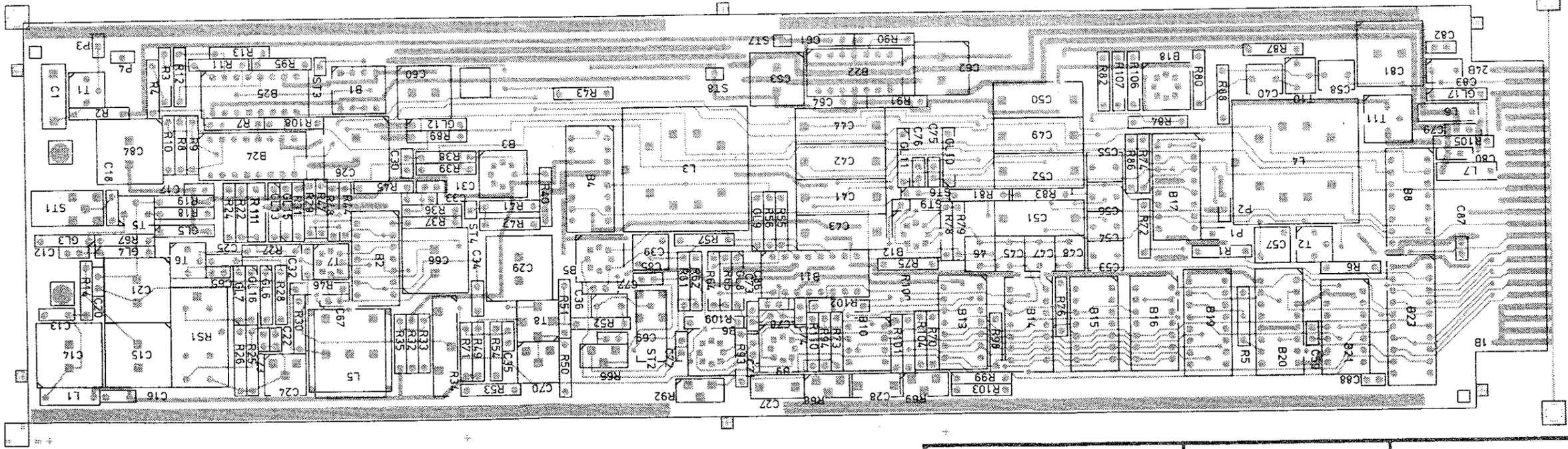
Zeichn.-Nr.

303.1575 S

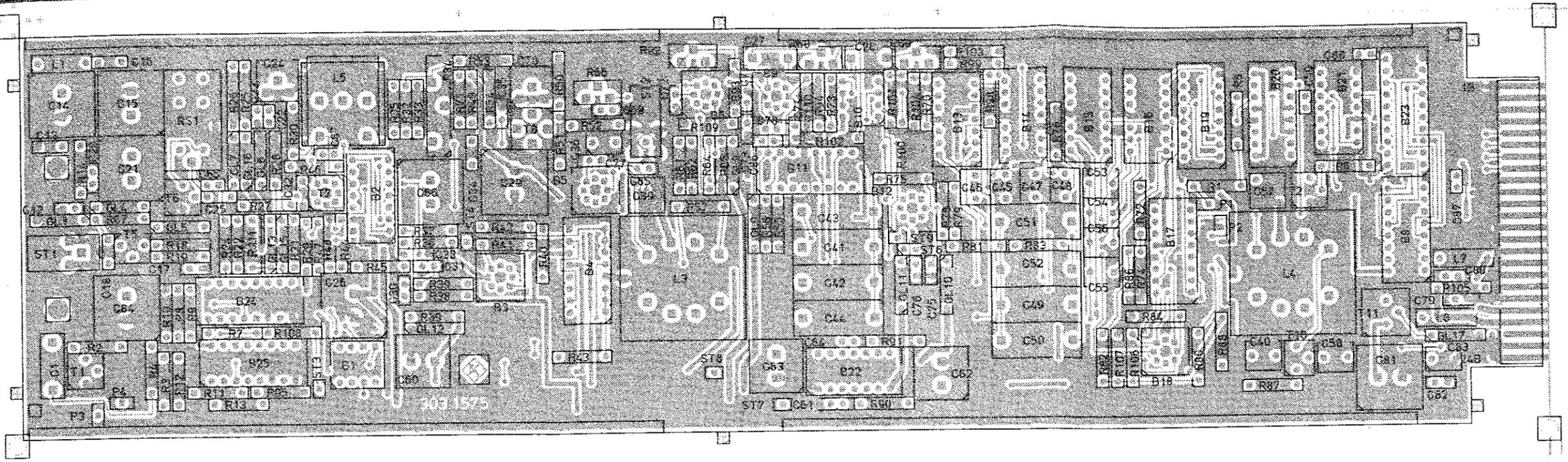
Blatt-Nr.

B1

Für diese Zeichnung behalten wir  
uns alle Rechte vor



Ansicht und Leitungsführung Lotseite  
View of tracks on solder side



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite  
View of tracks on component side

Versorg-Nr		V6-Sachnr	
A	27177	3.81	Li
Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
		Hilfzeug, Werkstoff	
1GMA	Tag	Name	Benennung <b>Eingangsteil B</b> INPUT SECTION B
Bearb	26.8.80	LI	
Gepr			
Norm			
Zusatz		Zusatz-Nr	
Anw. Änderungs-Mitteilung		303.1575	
zu Gerät: ZPV-E1		reg. v. 303.0510V	erste Z. 303.0510
		Biotr. Nr. 2	

ROHDE & SCHWARZ  
MÜNCHEN

Z

2

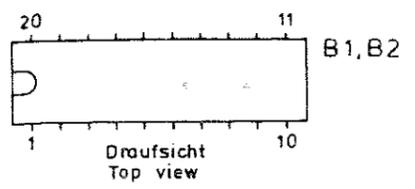
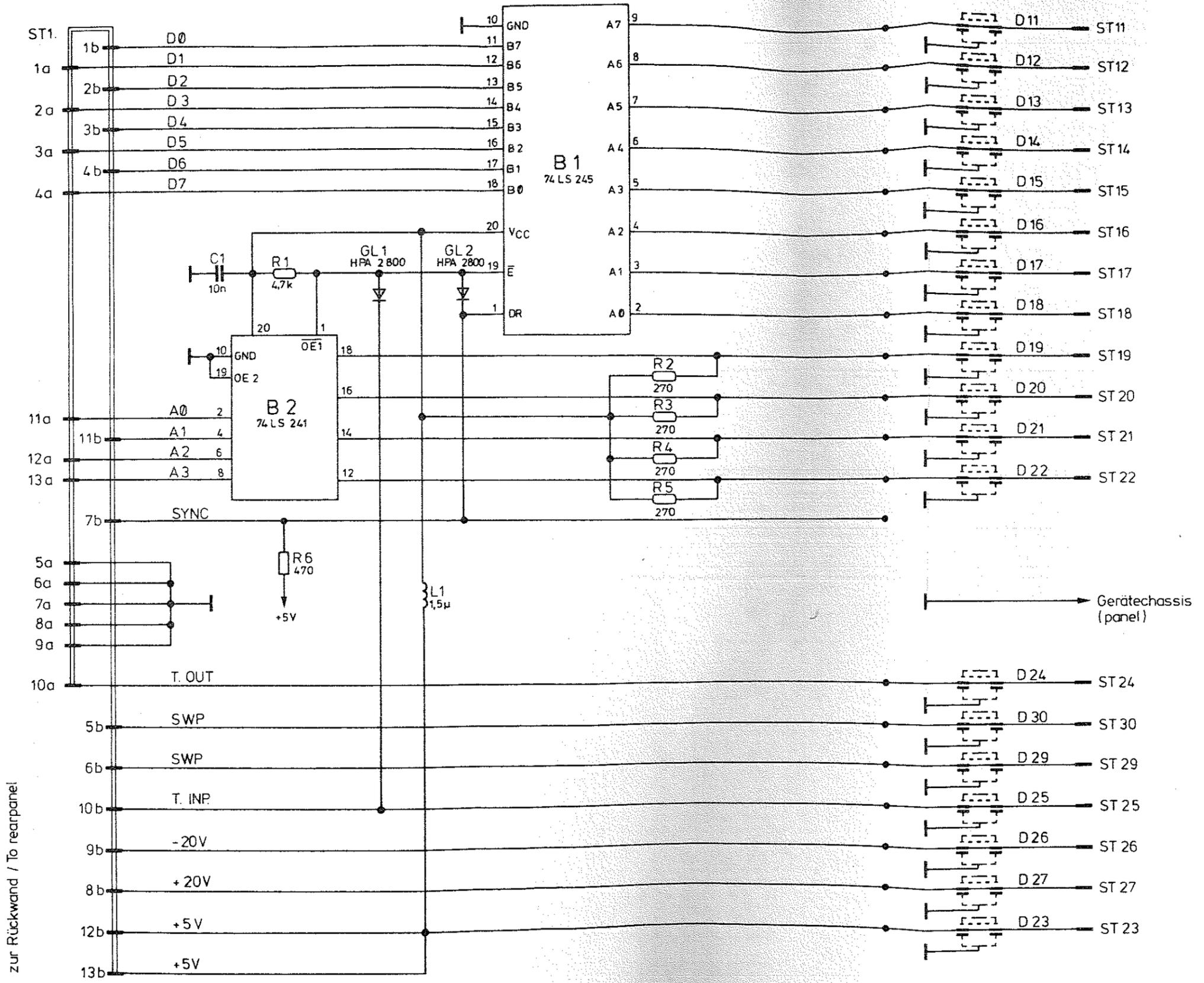
v. B

Name	
Datum	
And. Mitg. Nr.	
And. zust.	
Name	
Datum	
And. Mitg. Nr.	
And. zust.	

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwendung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

**ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN**

Name	
Datum	
And. Mitg. Nr.	
And. zust.	
Name	
Datum	
And. Mitg. Nr.	
And. zust.	
Name	
Datum	
And. Mitg. Nr.	
And. zust.	
Name	
Datum	
And. Mitg. Nr.	
And. zust.	



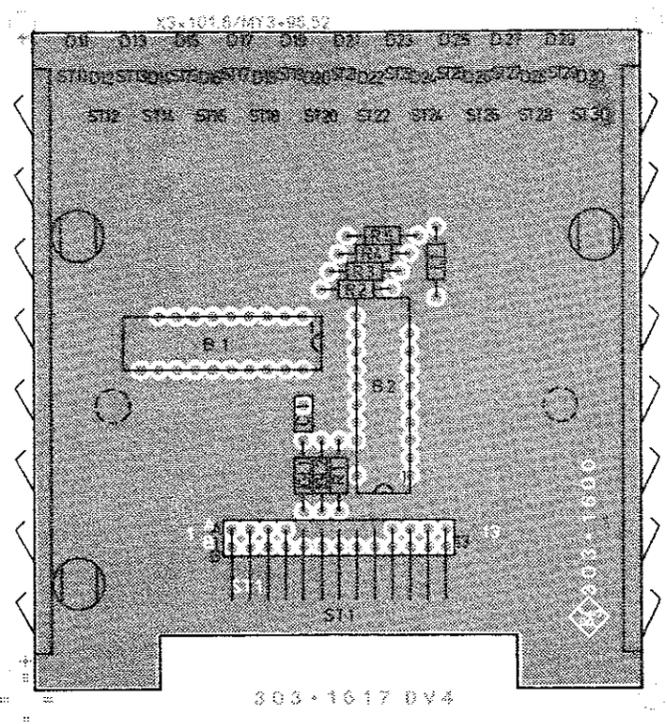
zur Rückwand / To rearpanel

Gerätechassis  
(panel)

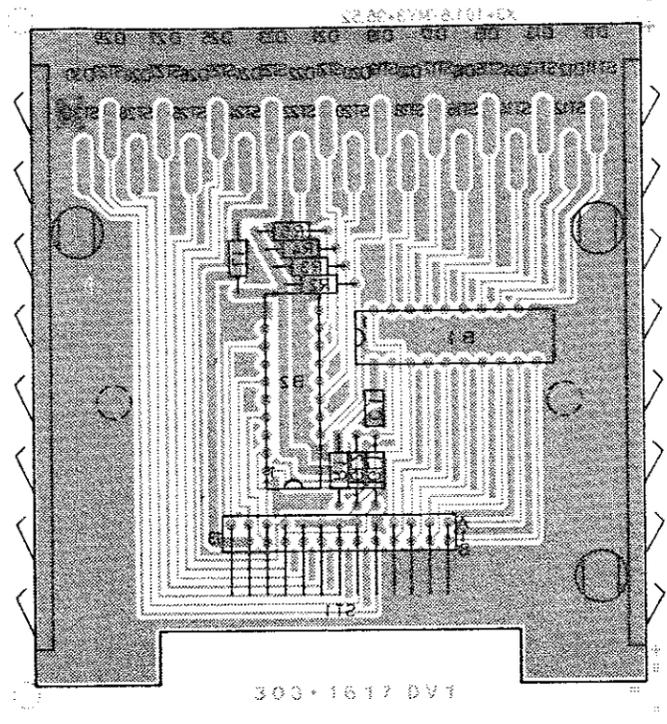
	Stromlauf zu		Interface	
	Z	Zechn. Nr. 303.1600 S	reg. i.V. 303.0510V	erste Z. 303.0510

A

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite  
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite  
View of tracks on solder side



Für diese Zeichnung behalten wir  
uns alle Rechte vor

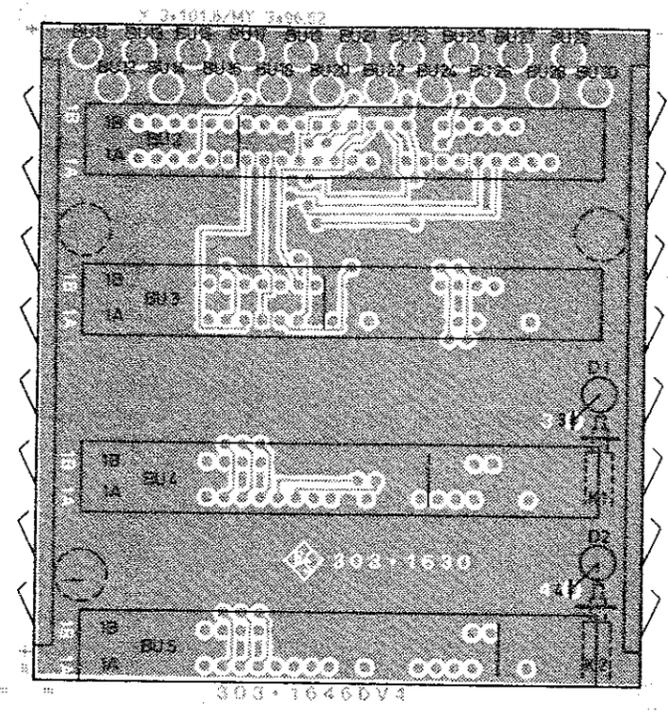
D

E

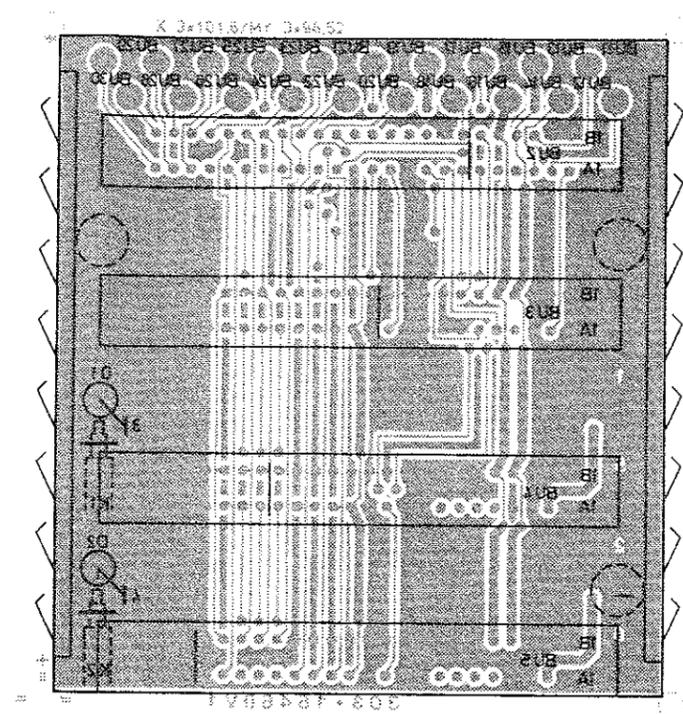
F

Versorg-Nr				VG-Sachnr		
B	27177	3.81	Lj	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1:1	
					Halbzeug, Werkstoff	
				1GMC	Tag	Name
				Bearb	22.8.80	LA
				Gepr		
				Norm		
				Benennung		Z
				Interface		
				Zeichn-Nr		B Blatt-Nr
				303.1600		2
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät ZPV-E1		reg. i. V. 303.0510 V erste Z

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite  
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite  
View of tracks on solder side



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

Versorg-Nr		VG-Sachnr	
Mafie ohne Toleranzangabe		Mafistab 1:1	Halbzeug, Werkstoff
1GMC	Tag	Name	Benennung <b>Motherboard</b>
Bearb	25.8.80	LS	
Gepr			
Norm			
And Zust		Anderungs-Mitteilung	
Tag		Name	
zu Gerät ZPV-E1		reg. V 303.0510V	
		erste Z 303.0510	
		Zeichn-Nr <b>303.1630</b>	
		Blatt-Nr <b>2</b>	